



isarc

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

8. Uluslararası Dicle Bilimsel Araştırmalar ve İnovasyon Kongresi

Diyarbakır

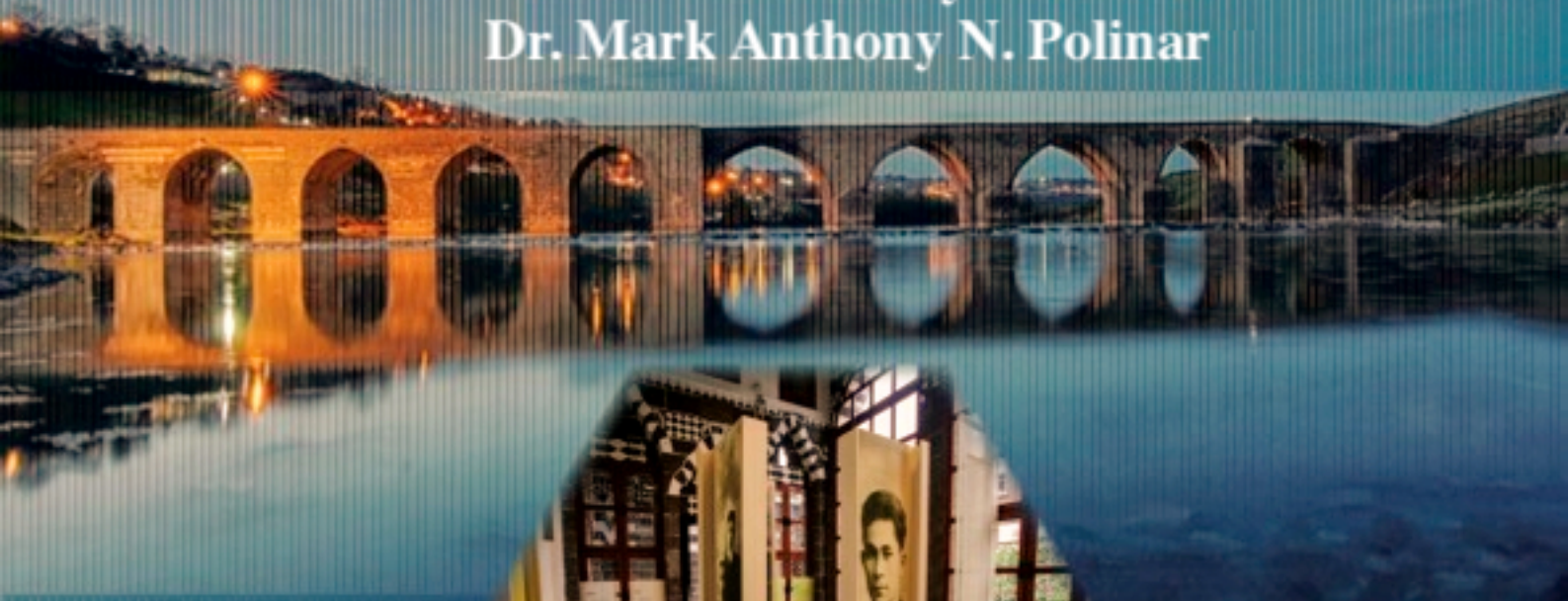
15-16 Mart 2025

Editörler:

Prof. Dr. Murat Yazıcı

Dr. Ersin Uysal

Dr. Mark Anthony N. Polinar



www.isarcconference.org



KONGRE KİTABI



INDEX

CONGRES ID		II-VI
PROGRAM		VIII-XXVII
GALLERY		XXVIII-XXXV
ACADEMIC INCENTIVE		XXXVI
NOTIFICATIONS		XXXVI-XLV



CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

8. INTERNATIONAL DICLE SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

DATE AND PLACE

15-16 MARCH 2025, DİYARBAKIR ONLINE PRESENTATIONS

ORGANIZATION

ISARC INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Uzm. Yasemin AĞAOĞLU

EDITOR

-

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Cenk YAVUZ
Prof. Dr. Mahire HÜSEYNOVA
Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV
Prof. Dr. Mehmet DEMİR
Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN
Prof. Dr. Serpil ÜNVER SARAYDIN
Prof. Dr. Tolga ULUSOY
Prof. Dr. Yadigar GÜLSEVEN SIDIR
Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE
Doç. Dr. Çiğdem BOGENÇ
Doç. Dr. Elif Feyza TOPDAŞ
Doç. Dr. Erhan ERDEL
Doç. Dr. Filiz RANDA ZELYÜT
Doç. Dr. Gamze Ebru ÇİFTÇİ
Doç. Dr. Gönül HASANOVA
Doç. Dr. Hüseyin Murat IŞIK
Doç. Dr. Kübra YAZICI
Doç. Dr. Malik YILMAZ
Doç. Dr. Nursen IŞIK
Doç. Dr. Özlem ÜLGER DANACI
Doç. Dr. Sancar BULUT
Doç. Dr. Seda BENGİ
Doç. Dr. Şükrü KALAYCI
Doç. Dr. Zamıg TEHMEZOV
Doç. Dr. Zeynep Deniz ŞAHİN İNAN
Dr. Elvan CAFEROV
Dr. Ersin UYSAL
Dr. Fatma AZİZOĞLU
Dr. Gönül GÖKÇAY
Dr. Hayri YILDIRIM

ISBN: 978-625-378-205-4



SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

Prof. Dr. Ali OKATAN
İstanbul Aydın University

Prof. Dr. Anwar Ali Shah G. SYED
University Of Sindh Jamshoro

Prof. Dr. Ivan PAVLOVIĆ
Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia

Prof. Dr. Morakeng Edward
Kenneth LEBAKA University Of Zululand

Prof. Dr. Mukadder MOLLAOĞLU
Cumhuriyet University

Prof. Dr. Jain SADHNA
University Of Delhi

Prof. Dr. Manole COJOCARU
Titu Maiorescu University

Prof. Dr. Mustafa Fedai ÇAVUŞ
Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Mustafa Onur ALADAĞ
Selçuk University

Prof. Dr. Nurdan KALAYCI
Gazi University

Prof. Dr. Mustafa METE
Gaziantep University

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN
Sivas Cumhuriyet University

Prof. Dr. Orhan ZEYBEK
Balıkesir University

Prof. Dr. Selahattin YAVUZ
Erzincan Binali Yıldırım University

Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK
Hitit University

Prof. Dr. Sevi ÖZ
Ankara Hacı Bayram Veli University

Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI
Atatürk University

Prof. Dr. Yadigar GÜLSEVEN SIDIR
Bitlis Eren University



Prof. Dr. Zharkynbike SULEIMENOVA
Kazakh National Women's Pedagogical University

Assoc. Prof. Dr. Abdulkerim DİLER
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Armel MBON
Marien Ngouabi University

Assoc. Prof. Dr. Azimbaeva GULBAYRA
Kazakh National Women's Pedagogical University

Assoc. Prof. Dr. Betül GÜZELDİR
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Çiğdem BOGENÇ
Karabük Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Elif Feyza TOPDAŞ
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Hasan TELLİ
Mersin University

Assoc. Prof. Dr. Oqtay QULİYEV
Azerbaycan Devlet İktisat University

Assoc. Prof. Dr. Ömer Faruk RENÇBER
Gaziantep University

Assoc. Prof. Dr. Sahure YARIŞ
Dicle University

Assoc. Prof. Dr. Salman Bashir MEMON
Shah Abdul Latif University

Assoc. Prof. Dr. Sancar BULUT
Kayseri University

Assoc. Prof. Dr. Sevcan YILDIZ
Akdeniz University

Assoc. Prof. Dr. Syed Ali
Raza NAQVI Government College University Faisalabad

Assoc. Prof. Dr. Tamer TURGUT
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Victoria POSTOLACHE
Alecu Russo Balti State University

Doç. Dr. Yılmaz SEÇİM
Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. Zamıg TEHMEZOV
Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Dr. Ajay B. GADİCHA



Sant Gadge Baba Amravati University

Dr. Amira TANDIROVIĆ GURSEL
Adana Alparslan Türkeş University of Science and Technology

Dr. Aqil MEMMEDOV
Azerbaycan Devlet İktisat University

Dr. Babak SAFAEI
Tsinghua University

Dr. Elşen MEMMEDLİ
Azerbaycan Devlet İktisat University

Dr. Faisal SULTAN
Hazara University

Dr. Ghanshyam BARMAN
Uka Tarsadia University

Dr. Gülnar MİRZEYEVA
Azerbaycan Devlet İktisat University

Dr. Gülşen MEHERREMOVA
Azerbaycan Diller University

Dr. Hassan ZARIOUH
Mohammed First University

Dr. Iram Liaqat AWAN
Government College University

Dr. Irina-Ana DROBOT
Technical University of Civil Engineering Bucharest, Romania

Dr. İslam DEVİREN
MEB

Dr. Joanna HERNİK
West Pomeranian University of Technology

Dr. Nurhoca AKBULAYEV
Azerbaycan Devlet İktisat University

Dr. Rida ZULFİQAR
University of Szeged

Dr. Taha Yasin ÖLMEZTOPRAK
Adıyaman University

Dr. Tatia DOLİDZE
European University

Dr. Yaşar SUBAŞI
Van Yüzüncü Yıl University



ISARC

8. INTERNATIONAL DICLE
SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION
CONGRESS

15-16 MARCH 2025

DIYARBAKIR

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting:

Meeting ID: 865 3933 3043

Passcode: 089876

<https://us02web.zoom.us/j/86539333043?pwd=K2ilcnAtKWuMSEpqDPWUG9bWd0bEpR.1>

PARTICIPATING COUNTRIES

INDONESIA/ ALBANIA/ INDIA/ MOROCCO/PAKISTAN/NIGERIA/IRAN/AZERBAYCAN/
ROMANIA/VIETNAM/TUNUS/BUDAPEŞTE/KOSOVA



Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildirimler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak “Meeting ID or Personal Link Name” yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ◆ Zoom’da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ❖ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.
- ❖ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ❖ The Zoom application can be used without registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- ❖ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ❖ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ◆ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ◆ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ◆ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ◆ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ



15.03.2025
SATURDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Nurvet BÜYÜKYÖRÜK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Nur Sema KAYNAR DEMİREL	Van Yüzüncü Yıl University	Effects Of Phubbing On Social Relationships And Health
Prof. Dr. Yurdağül YAĞMUR Lect. Dr. Zeliha TURAN	İnönü University Harran University	Turkish Validity And Reliability Of The Scale For The Assessment Of Pregnant Womens Knowledge, Attitude And Practices Related To Urinary Incontinence
Uzm. Dr. Hikmet OZESMER Dr. Eda YILDIZHAN Prof. Dr. Abdullah OGUZ Dr. Şehriban DURSUN DAĞ	Sağlık Bilimleri University /Dicle University	Chronic Inflammation In An Operated Colon Ca Patient
Dr. Eda YILDIZHAN Uzm. Dr. Hikmet OZESMER Prof. Dr. Burak Veli ULGER Dr. Şehriban DURSUN DAĞ	Sağlık Bilimleri University /Dicle University	Regenerative Hyperplastic Polyps In The Stomach
Assist. Prof. Dr. Nurvet BÜYÜKYÖRÜK	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Sexual And Reproductive Health Issues In Older Women
Assist. Prof. Dr. Nurvet BÜYÜKYÖRÜK	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Women And Aging: A Lifetime In The Shadow Of Double Discrimination



15.03.2025
SATURDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Tülay ÇİMRİN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Resc. Assist. Gamze UÇAK	Atatürk University	Testicular Tissue Xenotransplantation Studies in Animals and Reproductive Importance
Resc. Assist. Gamze UÇAK	Atatürk University	Importance of Stem Cells in Veterinary Medicine: Stem Cell Applications in the Clinic
Ahmet DEĞERLİ Assoc. Prof. Dr.Mehmet BOZKOYUN	Harran University	A Review On The Software Used In Geographic Information Systems (Gis) And Urban Information Systems (Uis)
Assoc. Prof. Dr.Tülay ÇİMRİN	Hatay Mustafa Kemal University	Problems Of Egg Poultry Enterprises In Hatay Province Using Conventional Cages And Free-Ranges And Solution Suggestions
Yunus Emre TERZİ Doç. Dr. Osman UYSAL	International Agricultural Research and Training Center	Sugar Beet Production Quantity And Price Forecast In Türkiye
Prof. Dr. Rıza BİNZET Gün BİNZET Ersan TURUNÇ Hakan ARSLAN	Mersin University	Investigation Of The Chemical Composition Of Onosma Rutila (<i>Boraginaceae</i>) Species
Güliz GÜZEL Prof. Dr. Serpil YILMAZ	Akdeniz University/Antalya Büyükşehir Belediyesi	Effects Of Global Climate Change On Waters And Fisheries
Murat YENER Assoc. Prof. Dr. Hüseyin MERTOL Assoc. Prof. Dr.Nisa Gökden KAYA	Gaziosmanpaşa University/Hitit University	Migration, Place And Identity: A Geographical Evaluation Through The Film Welcome To Germany
Özlem OCAKLI Assoc. Prof. Dr. Hüseyin MERTOL Assoc. Prof. Dr.Nisa Gökden KAYA	Gaziosmanpaşa University/Hitit University	A Time For Drunken Horses: A Study From A Geographical And Cultural Perspective



15.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-3
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Yılmaz SEÇİM

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Rümeysa DİLER Assoc. Prof. Dr. Yılmaz SEÇİM	Necmettin Erbakan University	The Changing Culinary Culture Of Uyghur Turks Migrating To Istanbul
Erva AİŞE KANDEMİR Assoc. Prof. Dr. Yılmaz SEÇİM	Necmettin Erbakan University	Festive Meals Of Balkan Immigrants Residing In Konya
Assist. Prof. Dr. Özlem ÖZER ALTUNDAĞ Ekrem ALÇİÇEK	Karabük University	Nutrition And Diet Trends In The Gastronomy Of The Future
Assist. Prof. Dr. Özlem ÖZER ALTUNDAĞ Zeynep POLAT	Karabük University	Evaluation Of Regional Dishes In The Sustainable Nutrition Model: Plant-Based Yogurt Vegan Manti
Vaad KANAS Assoc. Prof. Dr. Eyyüp KARAOGUL	Harran University	Optimization Of Bioactive Compound Extraction From Black Cumin (Nigella Sativa) Seed Cake Using Response Surface Methodology
Lect. GJULTEKİN NEDJIP Assoc. Prof. Dr. Eyyüp KARAOGUL	Harran University	How Does Energy Influence The Extraction Of Bioactive Compounds From Olive Leaf Extract?
Assoc. Prof. Dr. Mehmet DEMİRALAY Lect. Mesut NAMLI Res. Assist. Burak KILIÇ Lect. Deniz CANBOLAT GÜLTEKİN Lect. Serap ULU DELİCE Lect. Abidin GÜMRÜKÇÜOĞLU Naciye YEREBAKAN	Artvin Coruh University	The Effect Of Altitude On The Physical Properties Of Chestnut Honey From Some Districts Of Artvin



15.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-4
MODERATOR: Prof. Dr. Şeref TURHAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Şeref TURHAN Assist. Prof. Dr. Onur METİN	Kastamonu University	Evaluation Of Health Risks That May Arise From Heavy Metals Contained In Bentonite Mineral For Quarry Workers
Prof. Dr. Şeref TURHAN Assist. Prof. Dr. Onur METİN	Kastamonu University	Assessment Of Radiological Risk Caused By Terrestrial Radionuclids In Zeolite Mineral
Sena TÜYLÜOĞLU Dolunay ŞAKAR	Yıldız Technical University	Synthesis And Characterization Of Poly(Iso Butylene-Alt-Maleic Anhydride)-Memantine Copolymer-Drug Delivery Systems
Nurten GÖZ BİLKİ Prof. Dr.Filiz KAR Assoc. Prof. Dr. Ercan AYDOĞMUŞ	Fırat University	Investigation Of Effects Of Aerosil 150 And Mold Release Agent Palm Oil On Physicochemical Properties Of Epoxy Based Composite
Güventürk UĞURLU	Kafkas University	Theoretical Investigation Of Conformation Analysis And Vibrational Frequencies Of 2,3-Dihydroxyterephthalic Acid Molecule
Faisal Nazir	University Of Agriculture	Production And Characterization Of Carbon Nanotubes From Biochar Under Microwave Irradiation



15.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-5
MODERATOR: Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr.Seyfi ŞEVİK	Hitit University	Evaluation Of Dual-Processes In A Conventional Wood-Fired Stove With Heat Recovery: Drying Apples And Preparing Tomato Paste
Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK	Hitit University	Assessment Of Quince Drying In A Low-Cost Single-Slope Solar Dryer
Assoc. Prof. Dr. Bahadır ACAR	Karabuk University	Investigation Of The Kinetic Model Of Freeze-Dried Tomato Slices At Different Thicknesses
Res. Assist. Kuray YURTBAŞ Assoc. Prof. Dr.Battal DOĞAN	Gazi University	Design Of An Energy Storage System In A Biogas Production Plant
Hakan ATEŞ Assist.Prof. Dr. Abdullah GÜL	Yozgat Bozok University	A Study On Oxidative Thermal Stabilization Of Hemp Fibers Before Carbonization At Different Temperatures
Prof. Dr. Memduh KARA Burak MUTLU	Mersin University	Investigation Of The Effect Of Cyclone Immersion Tube Diameter On Cyclone Pressure Loss
Prof. Dr. Memduh KARA Alper GÜNÖZ	Mersin University	Investigation Of Energy Absorption Behavior Of Composite Structures
Türkan Əlibəyli Şəfiqə İmanova	Nakhcivan State University	Management of Information Flow and Automated Monitoring Systems in Social Networks
Şəfiqə İmanova Türkan Əlibəyli	Nakhcivan State University	Implanting Chips in the Human Brain: Ethical, Technological, and Legal Aspects



15.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-6
MODERATOR: Prof. Dr. Saadettin ÖZDEMİR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Ömay ÇOKLUK BÖKEOĞLU Assoc. Prof. Dr. Fazilet TAŞDEMİR Lect. Hüseyin ATASEVEN	Ankara University/Recep Tayyip Erdogan University/Karabük University	Mission, Vision And Vision Of Research Universities In Turkey An Examination Of Its Core Values Example For 2025
Prof. Dr. Ömay ÇOKLUK BÖKEOĞLU Assoc. Prof. Dr. Fazilet TAŞDEMİR Lect. Hüseyin ATASEVEN	Ankara University/Recep Tayyip Erdogan University/Karabük University	Being A Teacher In Turkey
Prof. Dr. Akif AKTO	Mardin Artuklu University	Ali Şeriatî'de İnsanın Dört Zindanı Ve Yabancılaşma'ya Giden Süreç
Prof. Dr. Akif AKTO	Mardin Artuklu University	Being A Person Who Questions Himself: Aydın/Alim
Assist. Prof. Dr. Emine KAYA Ömer KAYA Ahmet USLU	Bingöl University/Sakarya University	Analysis Of Household Financial Behavior Within The Framework Of Financial Literacy: An Empirical Study
Şeyma ATAK Prof. Dr. Saadettin ÖZDEMİR	Süleyman Demirel Üniversitesi	The Fundamental Values And Religious Education In The "Geçerken" Magazine (For Youth)
Assoc. Prof. Dr. Abdullah Ömer YAVUZ Mehmet Emin ŞAHİN	Erciyes University	Ahl Al-Sunnah During The Reign Of Nur Al-Din Mahmud Zangi
Durin Maknun	UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan	Technology Innovation In The Development Of Economy And Finance Syariah In The Digital Era



15.03.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -7
MODERATOR: Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Esma YİĞİDER Melek EKİNCİ Murat AYDIN Prof. Dr. ERTAN YILDIRIM	Atatürk University	Effects Of Chrysin On Plants Under Abiotic Stress Conditions
Esma YİĞİDER Melek EKİNCİ Murat AYDIN Prof. Dr. ERTAN YILDIRIM	Atatürk University	Use Of Nanotechnology Against Abiotic Stresses In Plants
Yaren ARSLAN Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL	Bartın University	Effects Of Em-A And Em Gold Effective Microorganisms On Germination Physiology Of Oriental Spruce (<i>Picea Orientalis</i> (L.) Link) Seeds
Yasin GÜL Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL	Bartın University	Effect Of CuO Nanoparticle On Some Physiological Characteristics Of Oriental Beech (<i>Fagus Orientalis</i> Lipsky.) Seedlings
Kübra KUTLU Doç. Dr. Selnur UÇAROĞLU	Bursa Uludağ University	Composting Of Biodegradable Waste: Biodegradable Waste Potential At Bursa Uludağ University
Dilek GÜNANA Prof. Dr. Ali ÜNLÜKARA	Erciyes University	Effect Of Plastic Covered-Ridge And Furrow Microcatchment Rainwater Harvesting On Fenugreek Production And Water Use Under Different Irrigation Regimes



15.03.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -8
MODERATOR: Assist.Prof. Dr. Şinasi BİNGÖL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Zeynep BÜYÜKSARAC	Bolu Abant İzzet Baysal University	Does ChatGPT Provide Appropriate Information on Language Levels? An Evaluation Based on the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) and French Language Coursebooks
Recep AKGÜL Prof.Dr. Zülfü Demirtaş	Fırat University	Future Education Leader: Chatgpt
Recep AKGÜL Prof.Dr. Zülfü Demirtaş	Fırat University	Artificial Intelligence Tools And Digital Fatigue In Education: An Evaluation From A Management Perspective
Ahmet KARAHAN Figen BALO	Malatya Turgut Özal University/Fırat University	Evaluation Of Eco-Efficient Chimney Designs For A Coal-Fired Boiler In An Ecological Framework
Ahmet KARAHAN Figen BALO	Malatya Turgut Özal University/Fırat University	Simulation Analysis For Effective Use Of Chimney Components For Energy Saving
Assist.Prof. Dr. Şinasi BİNGÖL	Tokat Gaziosmanpaşa University	Prediction Of Compressive Strength Of Geopolymer Mortars After High Temperature



15.03.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -9
MODERATOR: Prof. Dr. Zeynep KARAMAN ÖZLÜ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Lect. Yasemin AY KARADAŞ Assoc. Prof. Dr. İbrahim ÖZLÜ	Bayburt University/ Atatürk University	Management Of Lymphedema After Mastectomy: Nursing Interventions In Patient Education
Lect. Yasemin AY KARADAŞ Prof. Dr. Zeynep KARAMAN ÖZLÜ	Bayburt University/ Atatürk University	Care Package Approach In The Prevention Of Surgical Site Infections: The Power Of Nursing Practices
Res. Assist., Muazzez Merve TORAMAN Assoc. Prof. Dr. İbrahim ÖZLÜ	Bayburt University/ Atatürk University	Internet Of Things (Iot) In Nursing: The Technology Shaping The Future
Res. Assist., Muazzez Merve TORAMAN Prof. Dr. Zeynep KARAMAN ÖZLÜ	Bayburt University/ Atatürk University	Eras Protocols In Geriatric Surgery And The Role Of Nursing: Fast, Safe, And Effective Recovery
Doğan ŞAYİR Nuray BİNGÖL	Atatürk University	Nursing Management In Multiple Myeloma Patients Undergoing Bone Marrow Transplantation
Doğan ŞAYİR Nuray BİNGÖL	Atatürk University	Bladder Cancer And Nursing Management
Bedriye DOĞAN	Gaziantep University	Evaluation Of Microleakage After The Application Of Laser And Different Irrigation Solutions In Retrograde Cavities
Tuğçe YALÇIN Şemsettin YILDIZ	T.C. Sağlık Bakanlığı Van Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi/Gaziantep Üniversitesi	Effects Of Remineralization Agents With Different Content On Surface Roughness Of Restorative Materials Used In Pedodontics
Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÖZDİN	Sakarya University/Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi	Trace Element Levels In Complicated Diabetes Mellitus Patients
Assoc. Prof. Dr. Okan Koç Lect. Fatma Uyar Neslihan AKA	Balıkesir Üniversitesi/ Doğuş Üniversitesi/ Fırat Üniversitesi/ Çankırı Karatekin Üniversitesi	An Evaluation on Medical Documentation and Secretarial Program Course Contents
Neslihan AKA	Fırat University/ Çankırı Karatekin Üniversitesi	Associations in the Field of Medical and Health Sciences Libraries/Librarianship, Opportunities and Activities



15.03.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -10
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Canan BATUR ŞAHİN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Özlem BATUR DİNLER	Siirt University	Comparative Analysis of MLP Neural Network Architectures for IoT-Based Equipment Failure Prediction
Assoc. Prof. Dr. Canan BATUR ŞAHİN	Malatya Turgut Özal University	Fine-Tuning Code Analysis And Vulnerability Detection With Large Language Models
Ahmed HATIP Necati OLGUN Ayşe MAHFOUZ	Gaziantep University	On Symbolic N-Plitojenik Group and Its Application
Ahmed HATIP Necati OLGUN Ayşe MAHFOUZ	Gaziantep University	The Evolution of Neutrosophic Sets into Plithogenic Sets and Their Interrelationship



15.03.2025
SATURDAY / 11:30-14:00

SESSION-4 HALL -11
MODERATOR: Dr. Aysin AYSU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Aysin AYSU	Yıldız Teknik University	Evaluation Of Local Governments Activities In The Context Of Laws
Lect. Uğur KARABULUT	Karamanoğlu Mehmetbey University	Inspiration, Quotation, And Reinterpretation In Contemporary Art: An Artistic Transformation From Magritte And Bacon To Damien Hirst
Prof. Dr. Naile ÇEVİK Assoc. Prof. Dr. Zeliha KAYAHAN	Ankara Hacı Bayram Veli University	Suspending Nature; Rein Kooyman Example
Prof. Dr. Naile ÇEVİK Assoc. Prof. Dr. Zeliha KAYAHAN	Ankara Hacı Bayram Veli University	On Mika Obayashi's Paper Sculptures
Lect. Selcem BAYIR AYDIN Assoc. Prof. Dr. F. Ceyda GÜNEY YÜKSEL Prof. Dr. Füsün SEÇER KARİPTAŞ	Haliç University	Romanesque And Gothic Interaction In Karaköy: Evaluation Of The Reflections Of A Student Project On Modern Hotel Design
Esra TOMBULOĞLU	Haliç University	In Terms Of Cognitive Development The Use Of Illustrated Children's Books In Fine Art Education In The 7-11 Age Period



15.03.2025
SATURDAY / 11:30-14:00

SESSION-4 HALL -12
MODERATOR: Fatih KAZANCI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Taner AKÇACI Arş. Gör. Fatma Büşra KURT	Gaziantep University/Kahramanmaraş Sütçü İmam University	Classification Of Logistics Cluster Models In Theoretical Framework
Prof. Dr. Taner AKÇACI Arş. Gör. Fatma Büşra KURT	Gaziantep University/Kahramanmaraş Sütçü İmam University	Importance Of Digitalization In Disaster Management Logistics: Case Analysis
Fatih KAZANCI	Istanbul Sabahattin Zaim University	Classic Tawarruq Practices In Participation Banking: A New Product Proposal
Zeynep TURAN Prof. Dr. Ali APALI	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Environmental Costs İn Accommodation Businesses
Ümit GENÇ	Fırat University	Investigation Of Treatment Efficiency Of Wastewater Treatment Plant
Assist. Prof. Dr. Esra KESKİN Res. Assist. Emine BAYDAN	Ankara University	The Role Of Indices And Criteria In Improving Quality Of Life And Evaluation Of Strategies In Türkiye
Muhammed Emrah KARATAN Prof. Dr. Ahmet SARITAŞ	Ankara Yıldırım Beyazıt University	The Concept of E-Commerce, The Problem of Taxation of E- Commerce and Solution Proposals and Taxation Practices of E- Commerce in Various Countries
Atilla AKALIN	Istanbul Gelisim University	Hedonistic Imperative And The Global Problem Of Evil: The Limits Of A Biotechnological Solution
Feyzullayev Nadir YASHAR	Azerbaijan State University	The Role Of State Financial Control In The Management Of Financial Resources



15.03.2025
SATURDAY / 11:30-14:00

SESSION-4 HALL -13
MODERATOR: Prof. Dr. Tamer SINMAZÇELİK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Arda ZAIM Haydar ARAS	Eskişehir Osmangazi University	Hydraulic System Design For Magnetic Refrigerator
Rabia EDİS Dr. Ömer Emre UÇAKKUŞ	Kocaeli University/Ulus Metal Industry and Trade Inc./	Example Of Sustainable Innovation Management System In A Company
Mustafa Can DEMİRCİ Muhammet Ali YILDIRIM Assist. Prof. Dr. Alp Eren ŞAHİN M. Sc. Reyhan CEYLAN Türkey MURATOĞLU Dr. Ömer Emre UÇAKKUŞ Prof. Dr. Tamer SINMAZÇELİK	Kocaeli University/Ulus Metal Industry and Trade Inc./	Formability Analysis Of Low Carbon Steels With Erihsen Test And Autoform Simulations



Mustafa Can DEMİRCİ Muhammet Ali YILDIRIM Assist. Prof. Dr. Alp Eren ŞAHİN M. Sc. Reyhan CEYLAN Türkey MURATOĞLU Dr. Ömer Emre UÇAKKUŞ Prof. Dr. Tamer SINMAZÇELİK	Kocaeli University/Ulus Metal Industry and Trade Inc./	Evaluation Of Formability Performance Of Low Carbon Steel Sheets By Erichsen Test And Autoform Simulation
Türkey MURATOĞLU M. Sc. Rabia EDİS M. Sc. Reyhan CEYLAN Dr. Ömer Emre UÇAKKUŞ	Kocaeli University/Ulus Metal Industry and Trade Inc./	Comparison Of Deep Drawing Performances Of Cr ₂ 10la And Hsla340 Materials For Suspension Body Production

15.03.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -14
MODERATOR: Prof. Dr. Celalettin VATANDAŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Aydın BULUT	Kastamonu University	Reading Fluency From Past To Present: Bibliomeric Analysis
Dr. Aydın BULUT	Kastamonu University	Mapping The Use Of Technology In Reading: Past, Present And Future
Assoc. Prof. Dr. Suna ŞAŞMAZ TEKEL	İnönü University	The Impact of Basic Theories in Contemporary Sociology of Law
Assoc. Prof. Dr. Suna ŞAŞMAZ TEKEL	İnönü University	Changes in Sociological Perspective Through Societal Periods



Prof. Dr. Celalettin VATANDAŞ Assoc. Prof. Dr. Saniye VATANDAŞ	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	Humanisation Process Or The Contribution Of Social Environment And Relations To Humanisation
Prof. Dr. Celalettin VATANDAŞ Assoc. Prof. Dr. Saniye VATANDAŞ	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	Origin, Function And Emergence Of The Foundation Institution In The Ottoman Empire
Lətifət BEYBUTOVA	Elmi araşdırmalar, ekspozisiya və fond şöbəsi	Qarabağın Tarix Və Mədəniyyət Abidələrinə Qarşı Qeyri-İnsani Əməllər
Lamiyya BABAYEVA	Azerbaijan State Oil and Industry University	The Importance of Using Literary Works in Teaching English

15.03.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -15
MODERATOR: Prof. Dr. Orhan ZEYBEK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ayşe ASLANCI Emine ERDEM Prof. Dr. Ömer GÜLLÜ	Batman University	The Effect Of Nigrosin Thin Film On The Performance Of Al/N-Si Schottky Diode
Ayşe ASLANCI Emine ERDEM Prof. Dr. Ömer GÜLLÜ	Batman University	Structural, Optical, And Electrical Properties Of Al/Nigrosin/N-Si Schottky Diodes Fabricated By Spin Coating
Assoc. Prof. Dr. Betül CANIMKURBEY	Ankara Hacı Bayram Veli University	Synthesis And Applications Of Performance-Enhancing Photoactive Interlayers In Organic Solar Cells
Gamze ORDU Prof. Dr. Mustafa Kemal BAHAR	Sivas Cumhuriyet University	Motivations And Theoretical Investigation Suggestions For $\text{Ir}@Cn$ With Angular Interactions Shielded In Quantum Plasma
Kaloom Hayat Dr. Hafeez Anwar	University of Agriculture Faisalabad	Synthesis and Characterization of Reduced Graphene Oxide Thin Films for Advanced Applications
Prof. Dr. Orhan ZEYBEK Mehmet BAYIRLI Aykut ILGAZ	Balikesir University	Reflection Anisotropy Spectroscopy And Its Application On Thin Film
Prof. Dr. Orhan ZEYBEK Mehmet BAYIRLI Aykut ILGAZ	Balikesir University	Unoccupied Electronic States In Solids Using Inverse Photoemission Spectroscopy



15.03.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -16
MODERATOR: Prof. Dr. Murat YAZICI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Gönenç DURAN Prof. Dr. Murat YAZICI	Mudanya University/Bursa Uludag University	Investigation Of The Structural Behavior Of Thermoplastic Composite Battery Cases Used In Electric Vehicles
Ebubekir BEYAZOGLU Erhan PULAT Prof. Dr. Murat YAZICI	Bursa Uludağ University/Applied Mechanics and Advanced Materials Research Group Lab.	Heat Transfer Modelling On Sandwich Composite Materials
Youssuf ALKHDER Assoc. Prof. Vedat TAŞDEMİR	Kütahya Dumlupınar University	Analysis Of The U-Bending Of The Material Obtained After Step- Rolling
Aleyna KIZILCAK Elif AKKAYA Dr. İlyas TÜRKMEN	Manisa Celal Bayar University	Boriding Of DIN 2.4375 Alloy: Influence Of Boriding Temperature On Boride Layer Properties
Ersin UYSAL	Dicle University	Experimental Designs And Historical Development Of Statistics



15.03.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -17
MODERATOR: Prof. Dr. Ergün ERASLAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ali Talha TAŞ Aslı Ece ACAR FİLİZCİ Prof. Dr. Dilek ÖZTAŞ Prof. Dr. Ergün ERASLAN	Ankara Yıldırım Beyazıt University	Innovative Technologies To Reduce Noise Exposure In Aircraft Maintenance Hangars
Ata Yiğit Taşkaya Aslı Ece ACAR FİLİZCİ Prof. Dr. Dilek ÖZTAŞ Prof. Dr. Ergün ERASLAN	Ankara Yıldırım Beyazıt University	Health Examination And Work Safety Practices For Workers At Heights
Berçem SINANOĞLU Assoc. Prof. Dr. Filiz ÖZDEMİR	Inonu University	Effects Of Exercise In Children With Attention Deficit And Hyperactivity Disorder- Review
Berçem SINANOĞLU Assoc. Prof. Dr. Filiz ÖZDEMİR	Inonu University	Effects Of Exercise In Children With Down Syndrome- Review
Major Gheorghe GIURGIU Prof Dr. Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center/Titu Maiorescu University/ROMANIA	New Psoriasis Deniplant Treatment Shows Exceptional Clinical Results



15.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-6 HALL -1
MODERATOR: Dr. Nabiha Iqbal

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANO	Université Sidi Mohamed Ben Abdellah/Université Claude Bernard Lyon/MOROCCO	Impact Of Microencapsulation With Sodium Caseinate On The Bio-Protective Properties Of Enterococcus durans F21 In Various Food Systems
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANO	Université Sidi Mohamed Ben Abdellah/Université Claude Bernard Lyon/MOROCCO	Control Of Listeria Monocytogenes In Cow's Milk And Jben By The Bacteriocin F21 Produced By Enterococcus Durans
Sabina KHANAM	Kanpur University	Prevalence Of Human Immuno Deficiency Virus (Hiv) Among Male And Female Attending Yobe State Specialist Hospital, Damaturu, Nigeria
Safa BEJAOU Ferial GHRIBI Dalya BELHASSEN Wafa TRABELSI Imene CHETOU Nejla SOUDANI	University of Tunis El Manar/TUNUS	Does A Realistic Concentration Of Cobalt Chloride Cause A Redox Status Imbalance In The Flesh Of C. Aestuarii?
Nguyen Van KHAM Hoang Thi My NHAN	University of Social Sciences and Humanities/VIETNAM	Agricultural Management Policy Of The Republic Of Vietnam's Government In The Period 1955-1975
Taskeen FATIMA Mehran MAJEED Mahna FATIMA Raheela MUQADUS Areeba ARIF Dr. Nabiha IQBAL Mah-ru-nisa ATIF	Hajvery University	Correlation Study On Etiological Factors Of Heart Disease In Diabetic Patients In Lahore, Pakistan
Samuel TANVEER M. Zeeshan TAJ Muhammad Tanzeel ANJUM Atiqa MESHI Umme-HABIBA Dr. Mah-Ru-Nisa ATIF Dr. Nabiha IQBAL	Hajvery University	Comparing Novel Drug Therapies To Current Treatment Of Osteoarthritis



15.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-6 HALL -2
MODERATOR: Dr. Mah-Ru-Nisa Atif

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Mah-Ru-Nisa ATIF Dr. Nabhia IQBAL Kamran SHEHZAD Muhammad Affaq ALI Muhammad GHILMAN Muhammad Haris SHAH Arbaab HUSSAIN	Hajvery University	Assessment Of Clinical Knowledge Dermatologist About Laser Therapy To Treat Hyperpigmentation
M Aliyan SADDIQUE Kiran NASIR Noor FATIMA Haider ALI Junaid JAVED Dr. Mah-Ru-Nisa ATIF	Hajvery University	Beyond The Label: Exploring The Benefits Risks Of Off-Label Drugs Use In Hospital's
Farzan ALI Zia ULLAH Muhammad Atta-ul-MUSTAFA Hafiz Muhammad SHOAIB Sami ULLAH Dr. NABIHA Dr. Mah-Ru-Nisa ATIF	Hajvery University	Evaluating Pharmacological Strategies for Management Of Orthostatic Hypotension
Inaam-UL-WAHEED Muhammad SAQIB Zafar ABBAS Sara JAWAD Rubab RAIS Dr.Mah-Ru-Nisa ATIF	Hajvery University	To Assess The Impact Of Isotretinoin-Induced Psychiatric Disorders Among Patients In Lahore, Pakistan
Dr. Mah-ru-nisa ATIF Dr. NABIHA M. Zohaib Bin ZAFAR ABUBAKAR Umar MAQSOOD Adnan NAWAZ Aqsa HAMID	Hajvery Unive	Analyzing The Impact Of Knowledge And Behavioral Modificational Strategies For Effective Smoking Cessation
Asad ULLAH Muhammad SHAKEEL Farwa SANA Abdul QAYYUM Fizza SHOUKAT Dr. NABIHA Dr. Mah-Ru-Nisa ATIF	Hajvery University	Evaluating The Intensity of Dysthymia and Their Clinical Manifestation on Clinical Practitioners During Research-Based Studies
Sana RASHEED Abdullah ZAFAR Habiba TAYYABA Muhammad HAMZA Amna WAQAR Zonia MEHMOOD Dr. Mah-Ru-Nisa ATIF Dr. Nabih IQBAL	Hajvery University	Air Pollution And Acne Prevalence Among Young Adults In Lahore: A Clinical Analysis
Putri Vania AZZAHRA	UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan	Collaboration Strategy Between Manulife Syariah And Pp Muhammadiyah In Realizing Innovative Islamic Financial Solutions
Putri Vania AZZAHRA M. Iqbal Notoatmojo	UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan	Pendekatan Moderasi Beragama dalam Dinamika Radikalisme dan Upaya Pencegahan Kekerasan



15.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-6 HALL -3
MODERATOR: M. Rendi Diki SETIAWAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Maham MARY Aqsa FIAZ Amna REHMAN Ihsan ASHRAF Talha JAVAID Zulfiqar KHALID Dr. Mah Ru Nisa ATIF	Hajvery University	A Survey Of Telepharmacy Technologies In Punjab , Pakistan
EZIN Richard AISSI Jean-Roitinos SODJI Jean AKOGBETO Nadine AZIAN Donatien ASSOGBA Sylvestre GOUTHON Gilchrist FASSINOU Jonas DOHAMI Amaleck HOUNDONUGBO Pierrette ADONON Brice GBESSO Florence TECHOU Roland MONTCHO Bruno ABDOULAYE Djafarou	University of Abomey-Calavi (UAC)	Evaluation Of The Participatory Management Plan For The Tchaourou-Tou-Kilibo Classified Forest: Tou-Kilibo Sector In The Commune Of Ouesse
Alfi Ilmiyatun NAFISAH	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	Analysis Of Islamic Financial Market Growth In Indonesia: Drivers And Challenges Towards The Worlds Top Ranking
Adinda Rizky AMALIA	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	Indonesia Proves Sharia Economy Can Be In Line With The System Global Finance
Rengganis Okta SYAHWALIA	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	Analysis Of The Level Of Islamic Financial Literacy In Indonesia: Challenges And Strategies For Improvement
Raynor Akbar WIDYADHANA	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	Level Of Understanding Of Islamic Finance In Indonesia: A Study Of Various Demographic Groups
Alfa Ilmiyatun NAFIAH	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	Strategy Analysis Of Islamic Banks In Responding To New Ojk Regulations
M. Rendi Diki SETIAWAN	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	Strategi Penguatan Kinerja Ekonomi dan Keuangan Syariah dalam Menjaga Tren Positif Tahun 2024



15.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-6 HALL -4
MODERATOR: Fika Fauziyah HAIRUNNISA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Fika Fauziyah HAIRUNNISA	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	The Role Of The Younger Generation In Promoting Islamic Financial Inclusion And Literacy: Ojk Strategy And Implementation
Saloni SHARMA Suhani SHARMA	Jamia Hamdard University/(Deemed to be University)/INDIA	Drug Discovery and Development in the Age of AI
Faiha SALSABILA	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	Indonesia-Malaysia Islamic Finance Collaboration: A Strategic Analysis After The Meeting Between Sri Mulyani And Malaysian Finance Minister In The U.S.
Novi FITRIANA	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	Innovation And Digitalization In Islamic Financial Services: The Extent To Which They Influence Public Interest
Annisa Dwi SAFITRI	Abdurrahman Wahid Pekalongan University	The Role Of Bank Syariah Indonesia (Bsi) In Encouraging Digital Transformation For Islamic Financial Inclusion
Farid ELBAMTARI Etibaria BELGHALIA Allal FAKKAHI Mbarek CHOUKRADI Abdelouahid SBAI Mohammed Aziz AJANA Tahar LAKHLIFI Mohammed BOUACHRINE		Antiviral Properties Same Small-Molecules Against Zika Virus. Investigate Molecular Docking, ADMET, And Molecular Dynamics
S. SHERLIN SHEEBA A. ASHWINI K. SNEHA DR. SRINIVASAN	Bharath Institute Of Higher Education And Research	Alzheimer's Disease
S. Sherlin sheeba G.Asma begum D. Anushya Dr. Srinivasan	Bharath Institute Of Higher Education And Research	Neuropharmacology



15.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-6 HALL -5
MODERATOR: Dr. Jitender KUMAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
S. Sherlin SHEEBA K. SNEHA A. ASHWINI G. Asma BEGUM D. ANUSHYA	Bharath Institute Of Higher Education And Research	A Short Review On Aloe Vera
Abdelhadi ABBADI Zakaria HABYBELLAH Omar TANANE	Hassan Ii University/Morocco	Optimization Of Mechanical Crimping In The Terminal Crimping Process Using A Response Surface Methodology
Jyoti Dattatray ANAP Vaishanvi Dnyandeo CHARMAL		A Review On Nanosponges : A Drug Delivery Systems
Lailatul SOFIA Muhammad Rizkam KAMAL	Uin K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan/Indonesia	Blockchain in International Trade: Opportunities and Barriers in the Global Trading System
Surya Ardhiartha Putro UTOMO Muhammad Rizkam KAMAL	Uin K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan/Indonesia	Data Security On The Internet: Simple Ways To Protect Online Privacy
Kazeem Ibraheem AJADI Suleiman Zuleihat OZOHU Ado A. DATI Bakare Abdulakeem OYESODE Aliyu Nana AISHA	Ahmadu Bello University/Nigeria	Biosorption Of Chromium And Lead From Tannery Wastewater Using Eggshell And Coconut Shell Composite
Dr. Jitender KUMAR SHIVANGI	Maharshi Dayanand University/Rohtak	The Role Of Sensory Marketing In Drawing Customers To Return To Theme Restaurants
BENAISSA. Khalissa GAOUAR S. B. Miraoui RIHAM Mennaa Meriem EL BATOUL DAHAOUI Ikram Ines BEKKAR Kawther BENMALEK Malek Chaimaa	Abou Bekr Belkaid University	Transforming Underutilized University Spaces for Sustainability and Innovation



15.03.2025
SATURDAY / 13:30-15:00

SESSION-7 HALL -6
MODERATOR: Faisal NAZIR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
OMOPARIOLA, S. S. ODETUNDE, M. W.	Federal Polytechnic Ilaro	A Study on The Compressive Strength and Workability of Concrete Produced Using All-in Aggregate
Faisal NAZIR	The University Of Agriculture/Pakistan	Production And Characterization Of Carbon Nanotubes From Biochar Under Microwave Irradiation
Annafi AINIYYAH	Uin K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan/Indonesia	The Role Of Regulation In The Cooperation Between Ojk And Dubai Fsa To Improve Islamic Financial Stability
Vu Lan PHUONG	Hanoi- University	Limited Real Rights In Vietnamese Civil Code Of 2015
Vu Lan PHUONG	Hanoi- University	Limited Real Rights In The Civil Law Codification Process In Vietnam
Nisriinaa MAHARANI	Uin K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan/Indonesia	Financial Dynamics (Case Study Of Muhammadiyahs Decision To Withdraw Funds From Bsi)
Dea Rizka MAULIDA	Uin K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan/Indonesia	Analysis Of The Effectiveness Of The Application Of Psak 413 In Regulating The Decline In Islamic Financial Assets In 2027
A. ASHWINI S. Sherlin SHEEBA SNEHA. K	Bharath Institute Of Higher Education And Research	A Short Review On: Lipid Nano Particles



15.03.2025
SATURDAY / 13:30-15:00

SESSION-7 HALL -7
MODERATOR: Dr. Irfan BASHIR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
D.ANUSHYA R. SARAVANAN Dr. R. SRINIVASAN	Bharath institute of higher education and research	Thuthi Leaf Used For Piles
Samane GHAZALI	National Salinity Research Center (NSRC)/IRAN	Factors Affecting CO 2 Emissions Using Structural Equation Model
Tasnim Al DABBAS Ayat BOZEYA Ali Al DABBAS	Jordan University/Jordan Atomic Energy Commission JAEC	Nanofluidic Hydrogel Delivery Comsol Modelling Scaffold For Spinal Cord Tissue Regeneration
Chilaka DEEKSHITHA Dr. P. SUGANTHI	R.M.K Engineering College/INDIA	The Role of Mathematical Applications in Budgeting and Finance
Ismail Kamar SHITTU M.A IJAYA E.O. ONI C.K. DAUDA A. DAUDA	Federal University/NIGERIA	Business Development In The Last Decade: A Systematic Review
Dr. Irfan BASHIR Dr. Yasira WAQAR Dr. Rizwan Akram RANA Dr. Afshan NASEEM Dr. Aqila RAFIQUE	University of Management and Technology/PAKISTAN	Perceptions of Pakistani Academia about AI Generated Assignments by Students
Junrick M. ORBISO Abbey G. AUMAN, Maica Angel D. CODIORAN, Hanna Mae L. CUIZON Mary Jade VALE Dr. Mark Anthony N. POLINAR	Mabolo National High School	The 4p's Marketing Mix And Profitability In Advancing Sustainable Economic Development: Perspectives From Customers Of A Private Company In Cebu City
Gel Mhyco P. TULINGIN Charisse G. CASTRO Sweet Niere Lou G. SALDAÑA	Mabolo National High School	Optimizing The Mechanical Properties Of Orange Peel Bioplastics With Varying Cornstarch Concentrations



15.03.2025
SATURDAY / 13:30-15:00

SESSION-7 HALL -8
MODERATOR: Dr. S. KALAISELVAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Syed Anam Shaheen Abbas SHAH, Muhammad SHOAIB, Muhammad Yasin NAZ Shazia SHUKRULLAH	University of Agriculture	Synthesis and Characterization of Silica-Chitosan Decorated Magnetic Nanostructure For Wastewater Treatment
Salah Eddine SBIAA Fatima Ezzahraa ESSEBBAR Noura AFLAK Ahmed ELAKKAOUI Hicham BEN EL AYOUCIA Hafid ANANE	Cadi Ayyad University/ Université Ibn Zohr/MOROCCO	Effective And Environmentally Safe Magnetic Catalysts For The Catalytic Reduction Of Nitroarenes
Samira MEHRAFZA Fahim Yar BAIG	Ahlul Bayt International university	Ethical Implications of Artificial Intelligence in Education and Architectural Design
Fahim Yar BAIG	Ahlul Bayt International university	The Evolution and Impact of Islamic Architecture in Contemporary Society
Fahim Yar BAIG	Ahlul Bayt International university	Enhancing Safety and Productivity: Comprehensive OHS Practices for Modern Construction Projects
Dr. S. KALAISELVAN Prof. A. NASEEMA Prof. G. JANAKI Prof. PUNITHALAKSHMI Dr. K. RAAJANANTHINI	Rathinam Technical Campus/INDIA	Eco-Friendly Reduced Graphene Oxide: A High-Performance Material For Sensing And Photocatalytic Applications
Edisela MENA	Logos University	The Challenges Of Market Orientation For Fruit Farmers – The Case Of The Dibra Region
Malvina HYSA Dori RISILIA	Logos University/Agricultural University/ALBANIA	Decision-Making Efficiency In Commercial Companies



15.03.2025
SATURDAY / 13:30-15:00

SESSION-7 HALL -9
MODERATOR: Khoirum Rodhiatul IFA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Nassima NABOULSI Fatima MAJID Taoufik HACHIMI Fouad Ait HMAZI Fadwa JOUALI	Chouaib Doukkali University	Impedance Spectroscopy Analysis of 3D-Printed Conductive Composite Material: Impact of Printing Temperature on Electrical Performance
Zakariyau GURAMA Iliya GARBA Isa USMAN Ibrahim Abubakar ABUBAKAR Abdullahi IBRAHIM	Gombe State University	Ownership Structure, Board Characteristics and Value of Petroleum Firms in Nigeria
Boujemaa SOUBAI Belaid SELHAMI Younes RACHDI Smail Ait Said ALI Az-iddin CHHAM Mohamed TAHIRI	Hassan II, University	Equilibrium Modeling And Thermodynamic Parameters For Adsorption Of Cationic Dyes Onto Sheep Manure Biochar
Sathivka P. Dr. P. SUGANTHI	R.M.K Engineering College	Mathematical Modeling
GAYATHRI Dr. P. SUGANTHI	R.M.K Engineering College	Youth Employment: Challenges, Opportunities, and Solutions
K.T. KANISHKAA Dr. P. SUGANTHI	R.M.K Engineering College	Illuminating The Unknown: Predicting Radiation Exposure And Its Effects On Astronauts
Khoirum Rodhiatul IFA Ahmad Fauzan MUBAROK	Universitas Islam Nahdlatul	Ecoprint Batik Development As An Environmentally Friendly Business Alternative
Bhargava. A Jeshua Roji KANNETHU Dr. P. SUGANTHI	R.M.K Engineering College	The Power of Mathematics in Shaping Business Futures



15.03.2025
SATURDAY / 13:30-15:00

SESSION-7 HALL -10
MODERATOR: Lisa Dwi AMELIA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Abdelmoutalib BENFRID Mohamed BACHIR BOUIADJRA Ferial SAOUDI	University of M'sila	Enhancing Thermal Buckling Resistance of Polymers with Tungsten Nanoparticles for Greater Stability
Muhammad AWAIS T. SALAHUDDIN Farrukh RIAZ Sana SAKINDER Moeen TAJ	Mirpur University	Numerical Simulation For The Thermal And Solutal System Of Unsteady Naturally Convective Flow Of Casson Fluid Near A Vertical Oscillating Surface
Abdelmoutalib BENFRID Mohamed BACHIR BOUIADJRA Ferial SAOUDI	University of M'sila	Enhanced Thermal Insulation of Bio-Plaster With Crushed Olive Pits
Ismail Kamar SHITTU M. A. LJAYA E. O. ONI C. K. DAUDA A. DAUDA	Federal University	Business Development In The Last Decade: A Systematic Review
Y. ABDOU Dja. MADANI S. KACHEF Dj. ALKAM	University of Biskra/University of SETIF/University of Guelma	Impact Of The Urbanisation Facing the Foggara Perinity : Case of Adrar Region Foggaras (Touat,Tidikelt and Gourara)
Ilyas JALAFI Fatima CHAOU Mohamed CHOKRI Karim CHOURTI El Hassan YAHAKOUB Amine BENDAHHOU Soufian EL BARKANY Mohamed ABOU-SALAMA	University Mohamed Premier	Synthesis and Characterization of New Dielectric Materials Derived from CCTO for Applications Over a Wide Temperature Range
Lisa Dwi AMELIA	UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan,Indonesia	Ojk Encourages People To Be Wary Of Fraud Modes Ahead Of Ramadan



15.03.2025
SATURDAY / 13:30-15:00

SESSION-7 HALL -11
MODERATOR: Dr. P. SUGANTHI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Syed Anas Hussain. Z Ajay Kumar. M Dr. A. Vijayalakshmi	R.M.K. Engineering College	Modern Technologies In Today's World
Henos E Wondimagegn Dawit A Getahun Tiruwork T. Tolla	Bahir Dar University	Linguistic Features and Students' Involvement in Learning Science: Text Based Analysis of 7 th Grade Textbook Linguistic Complexity
Maryem ARRAJI Mohamed CHAHBOUNE	Hassan First University	Ethnobotanical survey on herbal remedies for the management of type 2 diabetes in the Casablanca-Settat region, Morocco
Kajal Sachin Ashish Barpete	VIT Bhopal University	Autonomous Robotic Vehicle Using Raspberry Pi and LiDAR-Based SLAM for Real-Time Navigation
Monika.T Dr. P. Suganthi,	R.M.K. Engineering College	Analysis of Family Spending Patterns on Children's Education
KIRUTHIKA PG Dr. P. SUGANTHI	R.M.K Engineering College	Gender Equality In Workforce Participation
Dona Mary Eldhose Sejian V	College of Veterinary and Animal Science/Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research	Essential Micronutrients for Augmenting Reproductive Efficiency in Dairy Cattle During Heat Stress Exposure
Md. Alimul Haque Rakesh Kumar Ranjan Khushboo Mishra B.K.Mishra	Veer Kunwar Singh University	IoT-Driven Data Analysis and Security Measures for Intelligent Transportation Systems
Rifa Tamanna mona Obaidur Rahman M Mahfuzur Rahman Md.Yeamain Hossain	University of Rajshahi/Bangladesh	Estimation Of Population Parameter For Tank Goby <i>Glossogobius Giuris</i> (Hamilton, 1822) From The Ram River In Northwestern Bangladesh Throughs The Multimodal Approaches



15.03.2025
SATURDAY / 13:30-15:00

SESSION-7 HALL -12
MODERATOR: Dr. Md Akhtar Hossain Mazumder

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Sabbir Ahmed Parvez Shah HA Mahdi Md. Abdur Rahim Nur Mohammad	University of Rajshahi	Study of Morphometrics and Meristics Together with Histopathological Effects against Aluminium Phosphide (AIP) and Rotenone on Labeo rohita (Hamilton,1822)
Kamalesh Kumar P. Dr.C.Vairavan Ramaraju Sababathy S.	Deemed to be University	Rethinking ELT Through a Decolonial Lens: Shifting Pedagogies in the Global Market
Syeda Nada Qadri Urooj Parvez Syed Zain Ali Al Qadri	Aligarh Muslim University/University Of Calcutta	Sufi Networks and State Power: The Political Evolution of Islamic Mysticism in Turkey
Adeela Kousar, Muhammad Naeem Faisal, Bilal Aslam, Shamshad UL Hassan, Humaira Muzaffar, Usman Haider, Wafa Majeed, Muhammad Akmal Farooq	UAF, Pakistan	Analyzing the therapeutic potential of Laurus nobilis extract against acetaminophen induced hepatocellular stress in rat model
Md. Rostom Ali Dr. Md. Fakrul Islam Dr. Md Akhtar Hossain Mazumder Md. Ariful Islam Mst. Surovi Akther	University of Rajshahi	Social Capital and Networking for Promoting Psycho-social Support and Wellbeing of the Family with Migrant Workers in Northern Bangladesh
Chilaka Deekshitha Dr. P. Suganthi	R.M.K Engineering College	The Role Of Mathematical Applications In Budgeting And Finance
SEID YIMAM MOHAMMED Prof. Dr.NILAM C PANCHAL SHWETA SINGH	Gujarat University	The Power Of TQM In Manufacturing Industries Performance; A Sciento-Bibliometric Analysis
Assist. Prof. Dr. Farhana Naz	Lahore college for Women University	Cultural Continuity In Sustainable Design: Balancing Heritage And Modernity
Aliyu Hassan	Air Force Institute of Technology	Challenges And Opportunites For Women's Participation In Electoral Politics In Nigeria
MUHAMMAD SHUAIBU MAIWADA ABDULJABBAR GARBA	UMARU MUSA YARADUA UNIVERSITY	Photocatalytic Degradation Of Methylene Blue In Wastewater Using Clay Nanoparticles As A Sustainable Treatment Approach

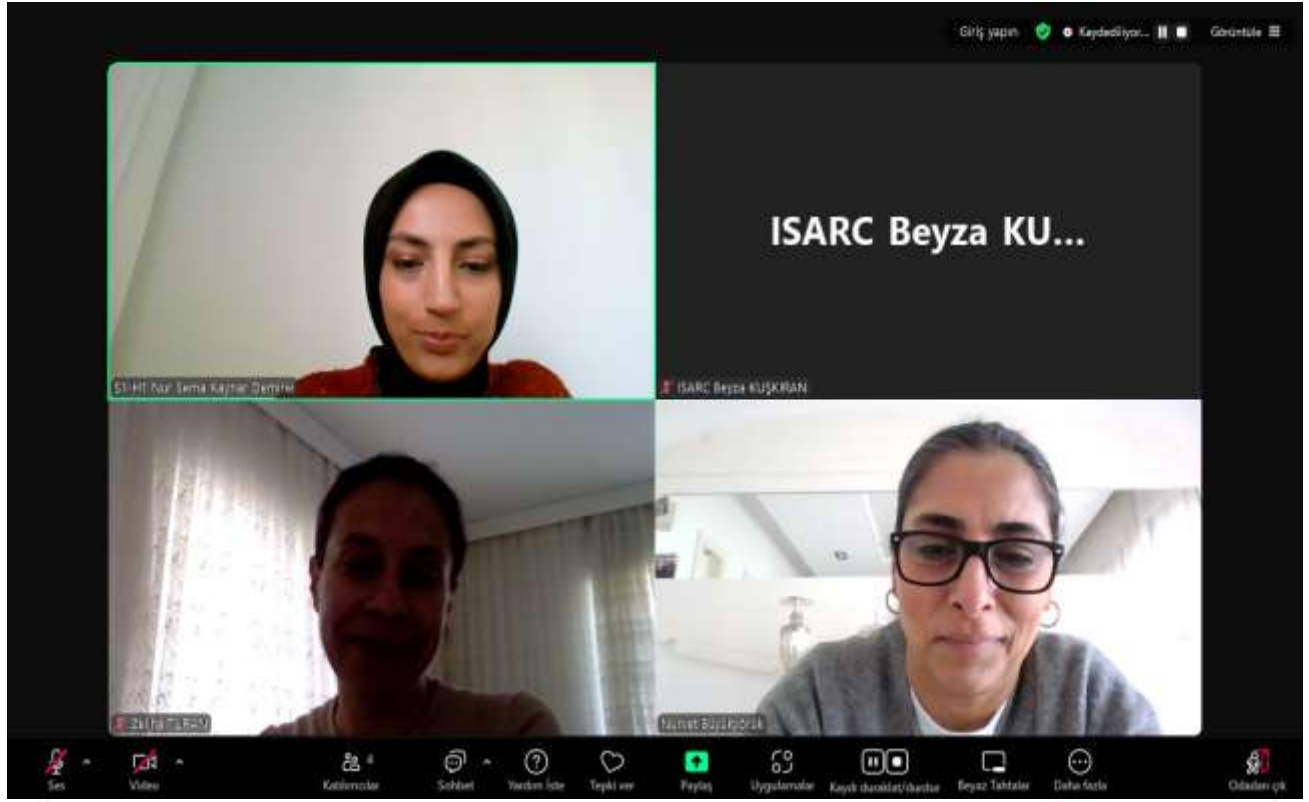


15.03.2025
SATURDAY / 13:30-15:00

SESSION-7 HALL -13
MODERATOR: Dr. Ojo Raphael ASUBIOJO

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Sejal Porwal Rishabha Malviya	Galgotias University	Enhancing Food Safety And Sustainability: AI-Powered Innovations In Smart Packaging
Deepak Kumar Rishabha Malviya	Galgotias University	Electrospun Nanofibers And Food Fibers: A Novel Approach To Hormonal Delivery
Md. Rezoan Hossain Mst. Sadnima Zaman Alima Khanam Imtiaj Hasan	University of Rajshahi	Antimicrobial And Antibiofilm Activities Of A Lectin From <i>Amorphophallus Paeoniifolius</i>
Vese Qehaja KEKA Arber HOTI	University of Prishtina/KOSOVO	The Impact Of Client Size And Complexity On Audit Fees: Evidence From Kosovo's Audit Market
Pooja Gangwar Dheeraj Rathore	Central University	Bio-Monitoring Potential Of Roadside Plants For Heavy Metals Pollution Using Plants Functional Groups
Tushita Bhandari	University of Delhi	Womens Resilience and Role in the World Wars
Dr. Jitender Kumar Shivangi	Maharshi Dayanand University/ROHTAK	The Role Of Sensory Marketing In Drawing Customers To Return To Theme Restaurants
Dr. Ojo Raphael ASUBIOJO	Bamidele Olumilua University	Equipping Teachers for Instructional Effectiveness through Educational Technology Ethics in the Teaching and Learning of Basic Science and Technology in Ekiti State,Nigeria.
Md. Sayeem Uddin	-	Assessment Of Drought Escaping Characters Of Wheat Among The Source Of Drought Resistance Germplasm Grown In Bangladesh
Noémi Mózes Andrea Lehoczki Mónika Fekete Zoltán Ungvári	Semmelweis University/BUDAPESTE	The Role of the Mediterranean Diet in Reducing the Risk of Cognitive Impairment, Dementia, and Alzheimers Disease: A Meta-Analysis and Its Broader Protective Effects
Hitesh Ajesh Chauhan Chetan Vashisht Arun Mittal	Hindu College	Diseases Induced In Women After Pregnancy

PHOTO GALERY



Yöntem ve Gereçler (Devam)

- Ölçeğin **Bilgi** alt boyutu, Üİ'nin belirtileri, risk faktörü, şiddeti, korunma ve tedavisine yönelik **Tutum** alt boyutu Üİ ile başa çıkma/destek arama, korunma ve tedavisine yönelik tutum alt boyutu ise Üİ'tan korunma ve tedavisine yönelik davranış biçimlerini ölçmeye yönelik ifade edilmiştir.
- Üriner inkontinansla ilgili bilgi, tutum ve davranışların belirli yönlerine daha fazla yönelik olarak ölçekteki maddelerin puanları birbirinden farklı değerdedir.
- Ölçekteki her bir boyuttan alınabilecek max. puan 100'dür. Bilgi, tutum ve davranış alt boyutları yetersiz olarak değerlendirilebilmesi için kesme noktaları oluşturulmuştur. Buna göre, bilgi alt boyutundan 75'in üstünde; tutum alt boyutundan 60'in üstünde; davranış alt boyutundan ise Üİ'ı olmayan kadınların 50



AMAÇ VE YÖNTEM/OBJECTIVE AND METHOD

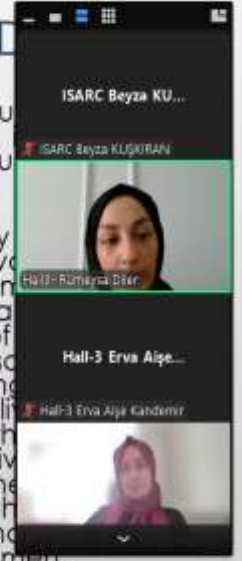
Çalışmanın temel amacı, İstanbul iline göç eden Uygur Türklerinin sahip oldukları mutfak kültüründe ne gibi değişiklikler yaşadığını incelemektir.

Betimsel analiz yöntemi kullanılarak Uygur Türklerinin mutfak kültüründe meydana gelen değişimler değerlendirilmiştir. Çalışma, Uygur Türklerinin değişen mutfak kültürlerini ortaya çıkarmak üzerine kurulmuştur. Bu doğrultuda çalışmanın kapsamı, İstanbul'da yaşamakta olan Uygur Türklerinin değişen yemek kültürleridir. Araştırmanın evreninde İstanbul'da yaşayan Uygur Türkleri yer almaktadır. Araştırmanın örneklemini ise İstanbul'da yaşamakta olan 4'ü kadın ve 8'i erkek olmak üzere toplam 12 Uygur Türkü oluşturmaktadır.

The main purpose of the study is to examine the changes in the culinary culture of Uyghur Turks who migrated to Istanbul.

The changes in the culinary culture of Uyghur Turks were examined using descriptive analysis method. The study is based on revealing the changing culinary culture of Uyghur Turks. In this direction, the scope of the study is the changing culinary culture of Uyghur Turks living in Istanbul. The population of the study includes Uyghur Turks living in Istanbul. The sample of the study consists of a total of 12 Uyghur Turks living in Istanbul, 4 of whom are women and 8 of whom are men.

- ▶ İnsanların hazcı doğası göz önünde bulundurulduğunda, cezanın şiddeti suçtan elde edilen hazdan biraz daha ağır basmalıdır. Beccaria, bu hesaplamanın üzerindeki her şeyin gereksiz ve zalimce olduğunu iddia eder. Dahası, Beccaria suçlunun yoğun bir şekilde cezalandırılmasının caydırıcılık amacına ters düştüğünü belirtmektedir. Beccaria'nın düşüncesine göre, cezanın şiddeti, bireyleri önlenmesi amaçlanan suçları işlemeye teşvik etmeye hizmet eder.



Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

Sağlık Muayenesinin Önemi



Fiziksel Uygunluk

Çalışanların fiziksel yeterliliği yüksekte çalışmaya uygun olmalıdır.



Zihinsel Uygunluk

Yükseklik korkusu ve denge kaybı gibi durumlar değerlendirilmeli.



Mevzuat Uygunluğu

İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatına uygun sağlık kontrolleri yapılmalıdır.

Windows'u etkinleştirin
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

3.0 - YÖNEM

SWOT

	S	O	T
İnovasyon Kuvveti ve Strateji	Yeni ve yenilikçi ürünler geliştirilmesi	Özellikle inovasyon-yükseklik alanındaki yenilikler	Üç yıl için en az bir adet inovasyon programı geliştirilmesi
İnovasyon Süreçleri ve Uygulanabilirliği	İnovasyon süreçleri etkin ve verimli çalışmalıdır	İnovasyon süreçleri etkin ve verimli çalışmalıdır	İnovasyon süreçleri etkin ve verimli çalışmalıdır
İnovasyon Potansiyeli ve Değerlendirmesi	İnovasyon potansiyeli yüksek ve etkin değerlendirilmelidir	İnovasyon potansiyeli yüksek ve etkin değerlendirilmelidir	İnovasyon potansiyeli yüksek ve etkin değerlendirilmelidir
İnovasyon Kaynakları ve Etkinliği	İnovasyon kaynakları etkin ve verimli kullanılmalıdır	İnovasyon kaynakları etkin ve verimli kullanılmalıdır	İnovasyon kaynakları etkin ve verimli kullanılmalıdır
İnovasyon Performansı ve Etkinliği	İnovasyon performansı yüksek ve etkin değerlendirilmelidir	İnovasyon performansı yüksek ve etkin değerlendirilmelidir	İnovasyon performansı yüksek ve etkin değerlendirilmelidir
İnovasyon Etkinliği ve Etkinliği	İnovasyon etkinliği yüksek ve etkin değerlendirilmelidir	İnovasyon etkinliği yüksek ve etkin değerlendirilmelidir	İnovasyon etkinliği yüksek ve etkin değerlendirilmelidir
İnovasyon Etkinliği ve Etkinliği	İnovasyon etkinliği yüksek ve etkin değerlendirilmelidir	İnovasyon etkinliği yüksek ve etkin değerlendirilmelidir	İnovasyon etkinliği yüksek ve etkin değerlendirilmelidir

BELİRLENEN İNOVASYON O...



Windows'u etkinleştirin
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

AGRICULTURAL MANAGEMENT POLICY OF THE REPUBLIC OF VIETNAM'S GOVERNMENT IN THE PERIOD 1955–1975

1. Introduction

This research will clarify the agricultural management policy of the Republic of Vietnam government from 1955 to 1975, evaluate the advantages and limitations and draw lessons for today's agricultural management policy in Vietnam.



PDF X - Wise-2-Survey.pdf

119%

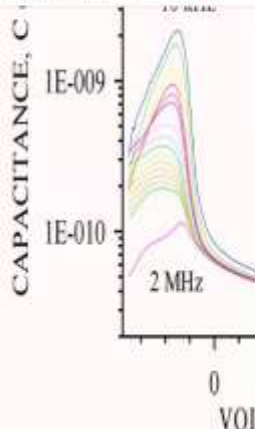
Birlikte nasıl değiştiği gözlemlenmektedir. 2 MHz'deki kapasitans değerlerinin, 10 kHz'deki değerlere göre daha düşük olduğu gözlemleniyor. Bu, yüksek frekansta taşıyıcıların daha hızlı hareket ettiği için daha az kapasitans olduğunu gösterir.

Her bir frekans için bu doğruların eğilim çizgileri çizilip doğru denklemleri elde edildiğinde doğruların voltaj eksenini kestiği noktadaki değerleri yani kesişim voltajı (V_0) değerleri kullanılarak difüzyon potansiyeli (V_D) ve her bir doğruların eğiminden donör taşıyıcı yoğunluğu (N_D) değerleri incelenen her bir frekans için hesaplanmıştır.

$$V_D = V_0 + \frac{kT}{q}$$

$$C^{-2} = \left(\frac{2}{q \epsilon_s N_D A^2} \right) (V_0 + V)$$

Schottky Diyotların Elektriksel



Windows'un eskimiş bir işletim sistemi için Ayarlar'ı gözet

Ses Video Katkımcılar Sohbet Araçlar Tepki ver Paylaş Uygulamalar Kayık destek/duygular Beyaz Tahta Dikkat işık Otomatik çık

Araştırmanın Amacı

- Kentsel alanlarda karşılaşılan karmaşık sorunların çözümünde, doğru veriye erişim, etkili analiz ve verimli kaynak yönetimi sağlayan bu yazılımların etkisi giderek artmaktadır (Yomralıoğlu, 2006:1). Ancak, literatürde bu tür karşılaştırmalı çalışmaların sınırlı olduğu gözlemlenmektedir (Yomralıoğlu, 2006:1). Bu nedenle, mevcut yazılımların özelliklerinin, avantajlarının ve dezavantajlarının kapsamlı bir şekilde incelenmesi, kentsel yönetimde ve coğrafi analizde karşılaşılan zorlukların üstesinden gelmek için önemli avantajlar sağlamaktadır.
- Bu bağlamda çalışmanın amacı çevre yönetimi, arazi kullanımı, doğal kaynak kullanımı vb. alanlarda kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Kent Bilgi Sistemleri yazılımlarını tespit etmek, karşılaştırmak ve değerlendirmektir. Ayrıca bu yazılımların kullanım alanlarına, gelecekte nasıl katkılar sağlayabileceğini belirlemeyi hedeflemektedir.

12 atanmamış katılımcı

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Dünya genelinde kullanılan CBS ve KBS yazılımlarının çeşitliliği göz önüne alındığında her yazılımın farklı kullanım alanları, özellikleri ve kullanıcı tabanları bulunmaktadır (Aras vd., 2011).
- Dolayısıyla kullanıcı sayısı, kullanım alanları, sektördeki konumu ve literatürdeki sıklık gibi faktörler göz önüne alınarak dünyada genel itibarı ile tercih edilen yazılımların araştırma kapsamında belirlenmesi araştırmanın kapsamını belirli bir düzeyde sınırlandırmaktadır.

16 atanmamış katılımcı

GİRİŞ

- En sık görülen semptomları arasında; kanama, karın ağrıları özellikle kramp şeklinde, anemi, bulantı-kusma ve dışkılama alışkanlıklarında değişiklikler göze çarpan bulgulardandır.
- Ancak ileri evrelerde ise batın distansiyonu, abdominal kitle, hepatomegali görülebilir. Bul-gular hastalığın evresine ve lokalizasyonuna göre değişiklik gösterir.

9 atamamış katılımcı

BULGULAR/FINDINGS

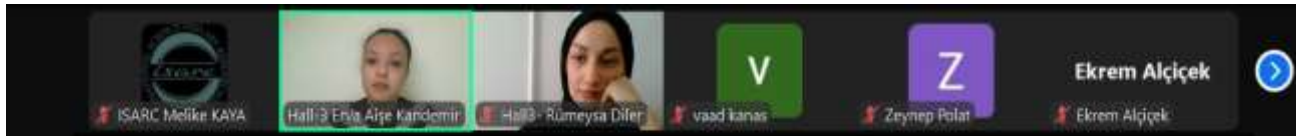
Geleneksel Uygur Yemeklerinin İstanbul'a Göç Eden Uygur Türkleri Tarafından Tüketimi

"Kordak yöresel bir yemeğimizdir. Kavurma gibi büyük et, patates sulu yahniye benzer. Uygur mantısını da buharda pişiriyoruz Kayseri mantısından çok farklı. Evimizde bu yemekleri pişirip yemeye devam ediyoruz (K2)." "Lağmen, Uygur pilavi en meşhur yemeklerimizdir. İstanbul'da da yapmaya devam ediyoruz. Burada un daha farklı belki iklim yüzünden olabilir ama yine de hamurlu yemeklerimizi de yapmaya ve tüketmeye devam ediyoruz (K3)." "Elbette yemeklerimizi tüketmeye devam ediyoruz. Genelde öğle yemeği olarak lağmen yeriz. Öğünlerimiz genelde tek çeşit doyurucu bir yemek olur. Mesela bizde etli ekmeğ vardır, normal açılan hamurun üzerine kuzu ya da dana kıyma koyulur ve üstü tekrar hamurla kapatılır. Kızgın yağda kızartılır (K7)."

Consumption of Traditional Uyghur Food by Uyghur Turks Migrating to Istanbul

"Kordak is a local dish. It is similar to a big meat and potato stew like roasting. We also steam Uyghur ravioli, which is very different from Kayseri ravioli. We continue to cook and eat these dishes at home (P2)." "Lağmen and Uyghur pilaf are our most famous dishes. We continue to make them in Istanbul as well. The flour is different here, maybe because of the climate, but we still continue to make and consume our doughy dishes (P3)." "Of course we continue to consume our meals. We usually eat lağmen for lunch. Our meals are usually one type of hearty meal. For example, we have bread with meat; lamb or beef minced meat is put on the dough, which is rolled out normally, and the dough is covered again. It is fried in hot oil (P7)."





Yeni nesil geçmişteki yiyeceklerin ne kadarını biliyor ve uyguluyor?

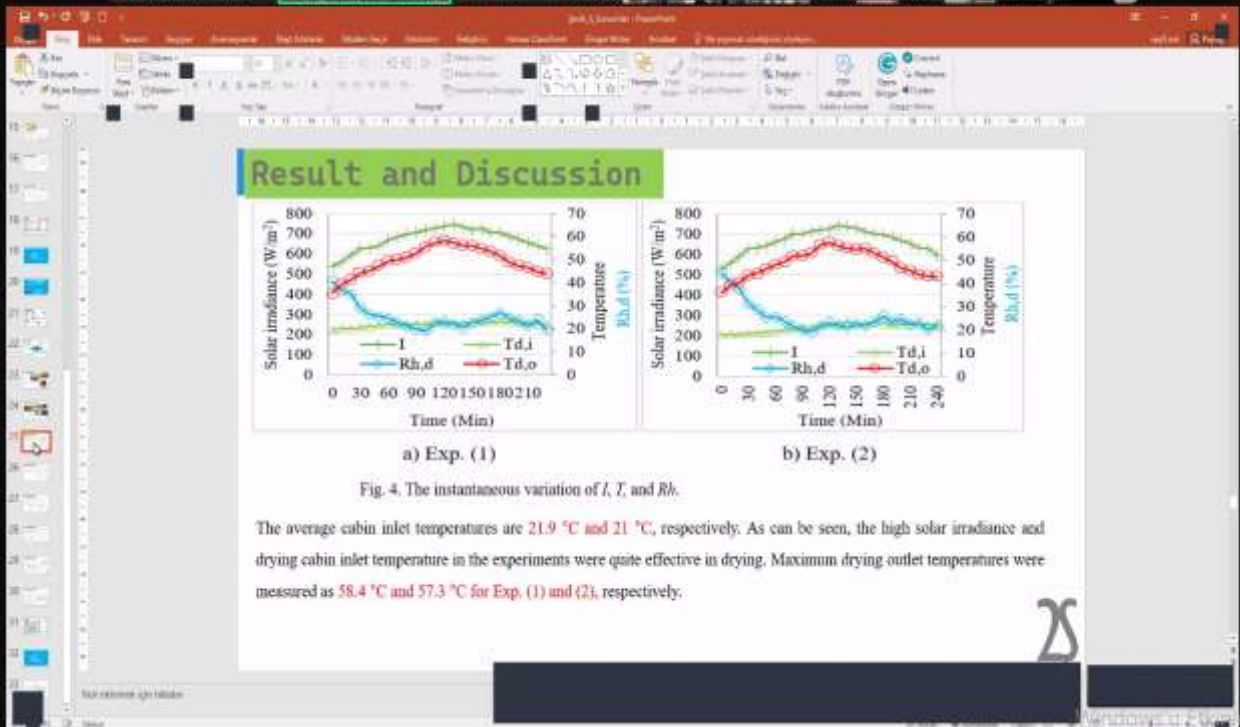
Katılımcılar sorulan soruya

K15 "Eskiye nazaran yeni nesil birçok adeti unuttu. Artık zorlarına gidiyor yapmak" derken;

K1, K3, K5, K8, K11, K12 "Bayram yemekleri genel manada aynı ölçüde devam ediyor fakat gençlerin okuyup gittikleri için hidrellezmış, düğün adetleriymiş gibi komuları önemsemiyorlar"

K13, "Eskiden kazanlar dolusu aşure yapardık artık küçük tencerele yapıyoruz fakat onu bile doğutamyoruz"

K16 "Eskiden bayramlar çok şenlikli geçerdı çocuklara yeker yerine küçük kesme hamurdan tatlı ikramlıklar yapar verirdik şimdiki çocukların gözü şekerden çikolatadan başka bir şey görmüyor, eskiden yaptığımız yemeklere burun kıvrıyorlar"



ISARC Melike KAYA | Canan METİN | Nurten Göz Bilgi | HA-Güvençürk UĞURLU | Serra Toyloğlu | Ercan AYDOĞMUŞ (SE... | Ercan AYDOĞMUŞ...

PREPARED MIXTURES AND EXPERIMENTS

• After the preparation of the mixtures and the curing step was completed, the experiments were carried out. The following experiments were performed on the prepared composites:

- Surface Morphology
- Shore D Hardness
- Bulk Density
- Dielectric Constant
- Thermal Conductivity
- Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)

13 atanmamış katılımcı

Windows'u Etiketle

ISARC Melike KAYA | Canan BATUR ŞAHİN | Özlem | AYŞE MAHFOUZ

Home | Canan BATUR ŞAHİN Serisi | Upgrade now

Menu | Home | Insert | Design | Transitions | Animation | Slide Show | Review | View | Tools | WPS AI | Share

Spring Big Sale! Limited-Time: Buy 2 years of WPS Pro, get 12 months FREE! | Get Now

FINE-TUNING CODE ANALYSIS AND VULNERABILITY DETECTION WITH LARGE LANGUAGE MODELS

Doç. Dr. Canan BATUR ŞAHİN

Slide 1 / 22 | Office Theme | Notes - | Comment | 72%

Windows'u Etiketle

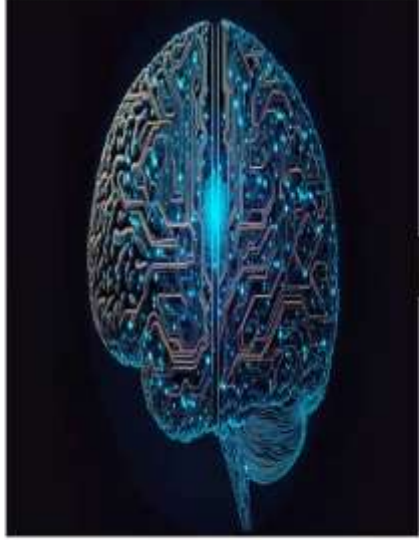
ISARC Melike KAYA

Sinasi Bingöl-Halil B

Zeynep BUYUKSARAC

recep Akçift

Sonuç olarak, ChatGPT yabancı dil eğitiminde belirli seviyelerde fayda sağlasa da, öğrenme sürecinin tamamlayıcı bir unsuru olarak ele alınmalı ,Avrupa Dilleri Ortak Çerçeve Programı (CECRL), ders kitapları ve öğretmen rehberliğiyle de desteklenmelidir. Özellikle metodolojik eksiklikler , otantik materyallere yönlendirmede yetersizlikler, ve kültürel unsurlar açısından ders kitaplarıyla kıyaslandığında, yapay zekâ destekli öğrenmenin daha etkin hale getirilebilmesi için ek kaynaklar ve yönlendirmelerle desteklenmesi önerilmektedir.



8 atanmamış katılımcı

DOÇ.DR. AKFAKTO

s-2,H-6 Fazilet Taşdemir

Şeyma Atak

Dr. Ahmet USLU

Mehmet Emin Şahin S-

saadettinozdemir@sdu.edu.tr

9 atanmamış katılımcı

Windows'u Etkin



3. RESULTS AND DISCUSSION

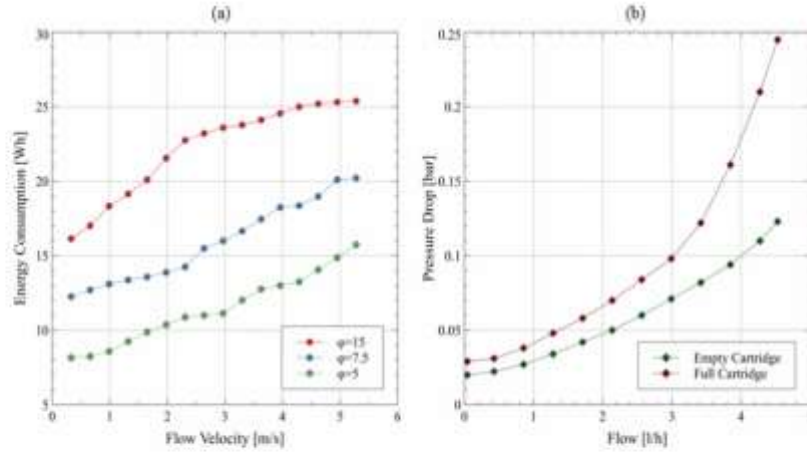


Figure 2. Measurement results. a) Energy consumption graph. b) Pressure drop graph.

Şekil 2. Ölçüm sonuçları a) Enerji tüketimi. b) Basınç düşüşü.

Zaim ve Aras, Hydraulic System Design for M... 3 atanmamış katılımcı

Windows'u Etkinle...



GİRİŞ

Çemen neden önemli ?

Çemen, halk hekimliğinde farklı hastalıkların tedavisinde, gıda sanayiinde lezzet artırıcı olarak, bakteriyel bulaşmayı önlemede ve raf ömrünü uzatmak amacıyla da kullanılmaktadır. Çemen tohumlarının öncelikli kullanım alanı işlenmiş et ürünleridir.

- Çemen, kolesterol seviyesini düşürerek kan basıncını dengeleyebilir.
- Regl sancılarını hafifleterek rahatlık hissi verir. Kilo vermede de oldukça etkili olan besin, yağ yakım hızını artırabilir.
- Kalp rahatsızlıklarını tedavi ederek, anne sütü oranını artırabilir.
- Trigonelin ,fenolik asitler diosgenin gibi aktif bileşenler genel sağlık sistemini iyileştirerek vücudu güçlendirebilir.
- Antienflamatuar özellikleri ile hazımsızlık, mide krampları problemlerini en az seviyeye indirebilir.

Windows'u Etkinle...

ISARC Melike KAYA Hall-1, Mahna F... Suhani sharma Clinical Re... Rida khan Inaam Hajvery Uni

Suhani sharma Clinical Researchi Windows'u Etki

ISARC Melike KAYA Hall-1, Mahna F... Suhani sharma Clinical... Rida Atiqa Meshi 1486 Deekshika Chitka

Suhani sharma Clinical Researchi Windows'u Etki

METHODOLOGY

In this research, a correlation study was conducted in Lahore, Pakistan.

Patients with diabetes and above 40 age, smokers/non-smokers are included in study, while below 40, non-diabetic and pregnant females are excluded.

A questionnaire has been set to get more accurate and reliable opinion from respondents.

Data analysis is done using IBM-SPSS version 29 and interpreted using MS Word.

Windows'u Etki

QUESTIONNAIRE

Base on which we design questionnaire

- Demographic information
- Socioeconomic history
- Medical history
- Lifestyle factors
- Other complications
- Clinical presentation

DEMOGRAPHIC DATA

Name of Patient: _____ Age: _____
 Sex: _____
 Address: _____

QUESTIONS

Patient History:

1. What is your age limit?
 a) 40-49 b) 50-59 c) 60 or above
2. What is your Gender?
 a) Male b) Female c) Other
3. What is your Marital status?
 a) Single b) Married c) Widowed d) Divorced
4. What is your BMI?
 a) 18.5 or 24.9 (Healthy) b) 25.0 to 29.9 (Overweight) c) 30.0 or higher (Obese)

Social History:

1. Do you smoke?
 a) Yes b)No c) Sometimes d)Other
2. Do you take any self medication?
 a) Yes b)No c) Sometimes d)Other
3. Do you consume alcohol?
 a) Yes b)No c) Sometimes d)Other

Socioeconomic History:

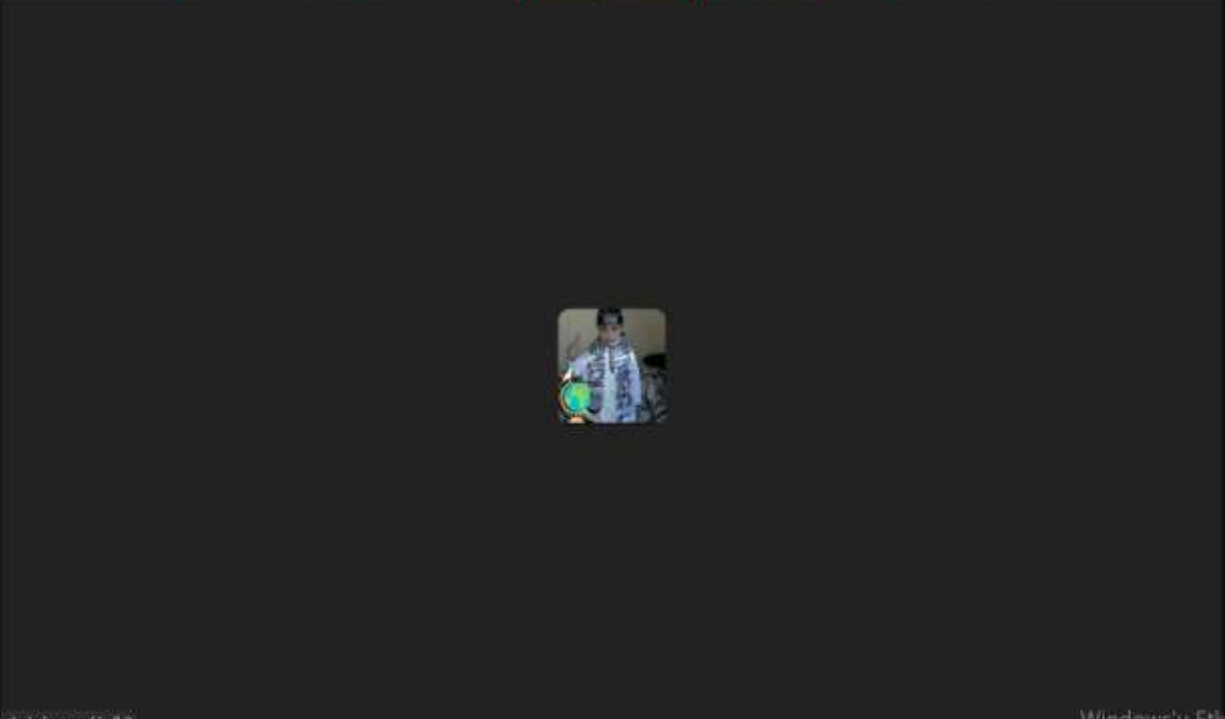
1. What is your Education level?
 a) Middle b) Intermediate c) Graduate
2. Which class do you belong?
 a) Working Class b) Professional Class c) Business Class

1 atanmanog katilimo

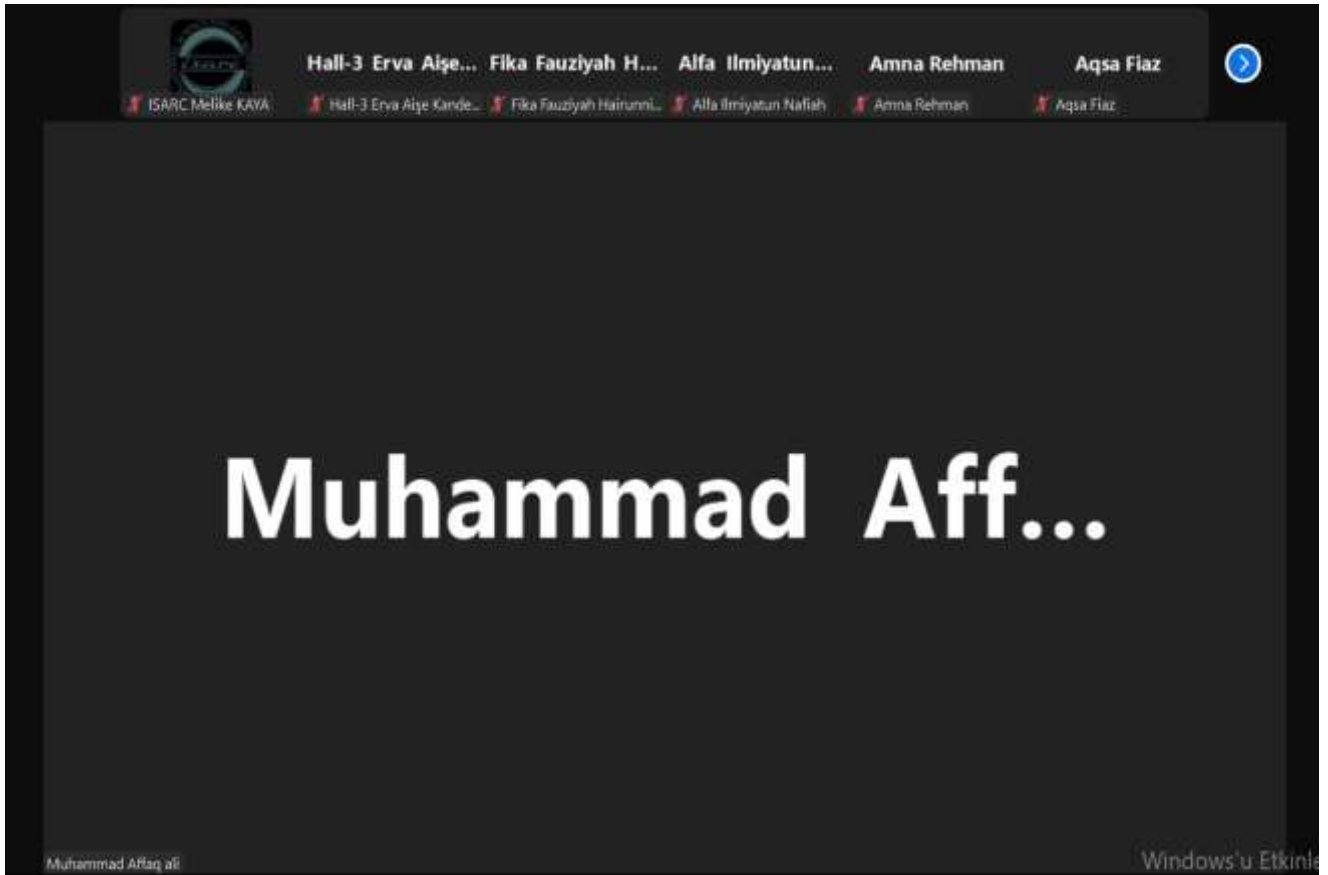


ISARC Meike KAYA **Monika.T** abubakar syed half 2 **G** GAYATHRIP Kiruthika PG

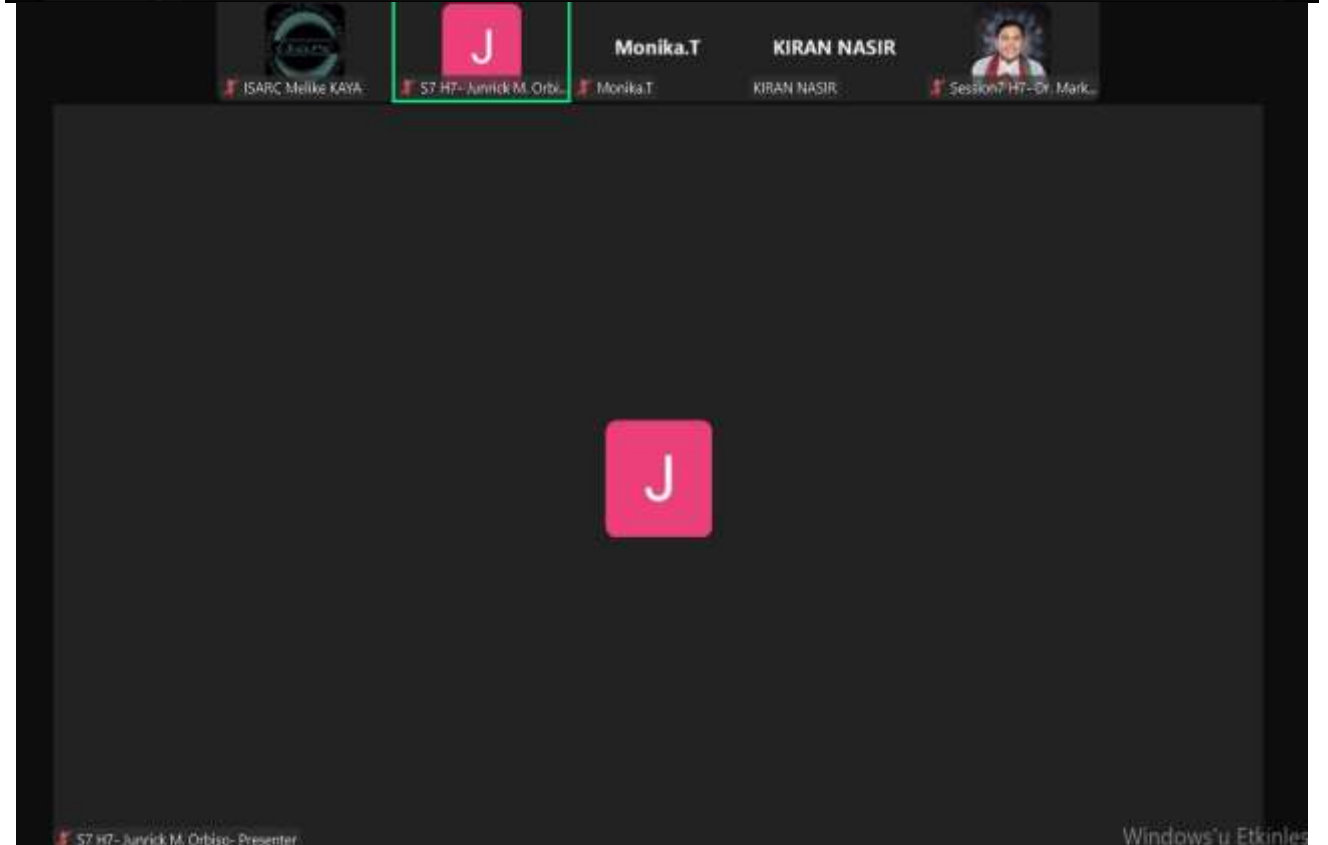
abubakar syed half 2



Windows'u Etkinle



Zoom Meeting Screenshot 1: The top toolbar shows participants: ISARC Melike KAYA, Hall-3 Erva Aise Kande..., Fika Fauziyah Hairunni..., Alfa Ilmiyatun Nafiah, Amna Rehman, and Aqsa Fiaz. The main display area shows the name "Muhammad Aff..." in large white text on a dark background. The bottom status bar shows "Muhammad Affaq aif" on the left and "Windows'u Etkinle" on the right.




Zoom Meeting Screenshot 2: The top toolbar shows participants: ISARC Melike KAYA, 57 H7- Junrick M. Orbis..., Monika.T, KIRAN NASIR, and Session7 H7- Dr. Mark... The main display area shows a pink square with a white letter 'J' in the center. The bottom status bar shows "57 H7- Junrick M. Orbis- Presenter" on the left and "Windows'u Etkinle" on the right.

ISARC Melike KAYA S7 H7- Junrick M. Orbiso- Monika.T Session7 H7- Dr. Mark... IFA

The Researchers

The researchers conducted the study at Mabolo High School in Cebu City, Philippines. The research team consisted of Abbey G. Auman, Angel Maica D. Codioran, Junrick M. Orbiso, Hanna Mae L. Cuizon, Mary Jade Vale, and our research adviser Dr. Mark Anthony N. Polinar



2 atnınamıg katılımcı

Amna Rehman Aqsa Fiaz Alfa Ilmiyatun... Fika Fauziyah H... Ihsan Ashraf hal... S7 H7- Rosevie...

Amna Rehman Aqsa Fiaz Alfa Ilmiyatun Natifah Fika Fauziyah Hairunni... Ihsan Ashraf hal... S7 H7- Rosevie R. Day...

PTT ADONGKEL, INGG - PowerPoint

File Home Insert Design Transitions Animations Slide Show Review View Help Noto Sans Tell me what you want to do

Font Paragraph Drawing

INTRODUCTION

Textile Waste

The textile industry is a major cause of waste. Indonesia ranks second highest in water pollution from the textile industry among G20 countries, estimated to generate 3.9 million tons of textile waste by 2030.

Solution

Ecoprinting emerged as a sustainable design method to produce eco-friendly fashion. This technique transfers colors and shapes onto fabric through direct contact of natural materials such as leaves, flowers, and bark.

In Indonesia in recent years, the ecoprinting technique has been redeveloped by batik craftsmen. One of them is a resident of Serban Village, Warungasem District, Batang Regency. Because he has concern for the environment

Slide 2 of 3 English (Indonesia) Notes Comments



ISARC Meilky KAYA | S7 H7-Gei Mhiwo P. Tulia... | S7 H7- Junrick M. Orbi... | Session7 H7- Dr. Mark... | Monika T | GAYATHRI P



INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

March 15-16, 2025

GAYATHRI P | S7 H7- Charisse G Cas... | Monika.T | ISARC Beyza KU... | S7 H7- Rosevie R. Day...



Entrepreneurship: A Pathway to Self-Sufficiency

Promoting youth entrepreneurship can create new jobs and foster innovation. Providing access to funding, mentorship, and business development support empowers young people to start their own ventures and become self-sufficient. Entrepreneurship not only offers economic opportunities but also cultivates creativity, problem-solving skills, and leadership qualities.

- Innovation**
Fosters creativity and new ideas.
- Funding**
Provides access to capital for startups.
- Mentorship**
Offers guidance and support from experienced professionals.

2 atanamang katöma.

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main content is a presentation slide titled "RESEARCH METHODOLOGY". The slide is divided into four sections:

- Research Design:** Descriptive
- Environment:** Mabolo National High School, Cebu City, Philippines
- Respondents:** Three hundred nine (387) respondents from grade 11 and 12 students randomly selected
- Instrument:** Self-made questionnaire

The Zoom interface includes a top bar with "Zoom Workplace", a meeting ID "57 47- Juvick M. Orbiso - P...", and status indicators for "Giriş yapın", "Kaydediliyor...", and "Görüntü". A bottom toolbar contains icons for "Ses", "Video", "Katılımcılar", "Sohbet", "Araçlar", "Teşekkür", "Paylaş", "Uygulamalar", "Kayıt duraklat/durdur", "Beyaz Tahtalar", "Diğer Etkinlikler", and "Çıkmadan çık".

A vertical stack of Zoom participant thumbnails. From top to bottom, the participants are:

- ISARC Beyza KU...
- ISARC Beyza KUSURAN
- Halil-İsmine Sarıdan
- Fatma Başra KURT
- HO-FAR KAZANCI

- Kapsama açısından bakıldığında, lojistik üsleri ve lojistik merkezler, intermodal terminaler, limanları ve lojistik köyleri içerebilir çünkü bu yapılar, belirli taşımacılık fonksiyonlarını üs kümeleridir. Lojistik parkları ve lojistik merkez arasındaki ilişkiyi inceleyecek olursak:
- Lojistik Parkı, genellikle bölgesel veya ulusal ölçekte lojistik hizmetler sunan, depolama ve taşımacılığı entegre eden bir yapıdır.
- Lojistik merkezlerin bir bileşeni olarak düşünülebilir çünkü lojistik merkezlerin içinde bir park bulunabilir ancak her lojistik park bir lojistik merkez değildir.

The Zoom meeting toolbar, identical to the one in the first screenshot, is shown at the bottom of the page. It includes icons for "Ses", "Video", "Katılımcılar", "Sohbet", "Araçlar", "Teşekkür", "Paylaş", "Uygulamalar", "Kayıt duraklat/durdur", "Beyaz Tahtalar", "Diğer Etkinlikler", and "Çıkmadan çık".



Solar cell fabrication and characterization

- Aluminum top layer for electrical contact
- Hole transport layer
- Active layer for light absorption
- Electron transport layer enhancing mobility
- Indium Tin Oxide, as electrode layer



Material	FF (%)	-Voc (V)	Jsc (mA/cm ²)	η (%)
Control Device (PTB7-PCBM)	0.09	0.38	0.05	0.87
PY-II	0.23	0	0	0
PY-III	0.19	0	0	0
PY-IV	0.17	0	0	0
PY-V	0.25	0	0	0

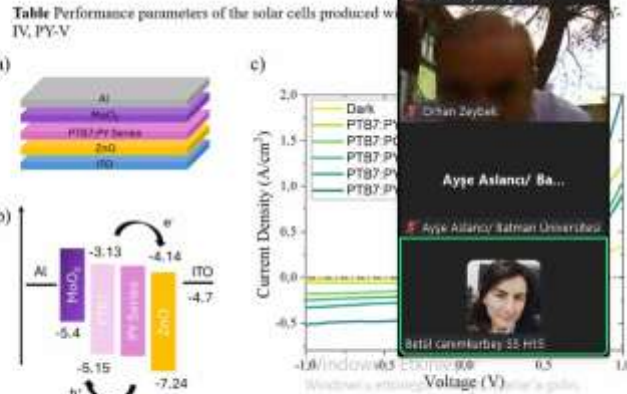


Figure a) Schematic structure of the solar cell device b) energy level diagrams for materials and c) J-V characteristic for control device, PY-II, PY-III, PY-IV and PY-V

BULGULAR

Akdeniz Diyeti (MedDiet)

- Akdeniz diyeti ilk olarak 1960'larda Angelo Baran tarafından Akdeniz bölgesinde yaşayan insanların beslenme alışkanlıkları temel alınarak tanımlanmıştır (Ersoy & Özdemir, 2010).
- Akdeniz diyeti Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerin ağırlıklı olarak geleneksel beslenme tüketim alışkanlıklarına dayanan beslenme tipidir.

Conclusions

The production of microencapsulated *E. durans* F21 cells using the formulation (0.035% Cas, 10% MD, pH 7 and Freeze-drying), could serve as an effective protective culture for food preservation and offer a natural solution to meet the growing demand for products with food safety standards and the growing consumer preference for natural products. Further research is necessary to validate this application of microcapsules in other food matrices.

Thank you

The Role of Mathematical Applications in Budgeting and Finance

Mathematical applications play a crucial role in budgeting and finance by providing tools and techniques for effective financial management. They help individuals and organizations make informed decisions, optimize resource allocation, and assess financial risks. This presentation will explore various mathematical concepts and their practical applications in budgeting, financial forecasting, risk assessment, and more.



zoom Workplace

Toplam

enur METİN'ın kişisel ekranı

Giriş yapın

Kayıtlıdır...

Görüntü...

enur METİN - PowerPoint

Özet

Tehlike Katsayısı (HQ) ve Tehlike İndeksi (HI)

Karsinojen olmayan insan sağlığı riskinin tahmini, benzerlik örneklerindeki HM'lerin BNTQ yetişkin işçilerdeki kanserojen olmayan sonuçlar üzerindeki etkisini belirlemesine atıfta bulunur. Karsinojen olmayan insan sağlığı risklerini tahmin etmek için tehlike katsayısı (HQ) ve tehlike indeksi (HI) kullanılır (Miletic ve ark. 2023). HQ aşağıdaki gibi tahmin edilmiştir (Miletic ve ark. 2023):

The estimation of the non-carcinogenic human health risk refers to the determination of the effect of HMs in benzene samples on non-carcinogenic consequences in BNTQ adult workers. Hazard quotient (HQ) and hazard index (HI) are utilized to estimate the non-carcinogenic human health risks (Miletic et al. 2023). HQ was estimated as follows (Miletic et al. 2023):

$$HQ = \frac{ADD}{E.D.}$$

$$HI = \sum HQ = \sum \frac{ADD}{E.D.}$$

Not eklemek için tıklayın

10

11

12

13:21

ISARC Beyza KU...

ISARC Beyza KILICIRAN

enur METİN

HA-GUYERDAN USUBLU

ÖZET

- Elektrikli araçlarda (EV'ler) batarya sistemlerinin güvenliği ve performansı, batarya kutusunun mekanik dayanımı ile doğrudan ilişkilidir.
- Geleneksel metal alaşımlara kıyasla termoplastik kompozitler, hafiflik, korozyon direnci ve üretim esnekliği gibi avantajlar sunmaktadır.
- Bu çalışmada, karbon fiber takviyeli termoplastik (CFRTP) kompozitlerden üretilen batarya kutularının yandan hasarlı yapısal davranışı, sonlu elemanlar analizi (FEA) incelenmiştir. Analizler sonucunda, CFRTP malzemelerin batarya kutularında yaklaşık %30'ya varan ağırlık azalması tahmini sağlarken, mekanik dayanımın endüstri standartlarını karşılayacağı potansiyele sahiptir. Ayrıca, sürdürülebilir üretim açısından katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Termoplastik kompozit, batarya kutusu, sonlu elemanlar analizi, hafif malzemeler, elektrikli araçlar.

ISARC Beyza KU...

ISARC Beyza KILICIRAN

MURAT SAZIO

Gönerci Duran

ENUR METİN

13:21

13:21

The screenshot displays a Zoom meeting interface. The main window shows a presentation slide titled "Result and Discussion" with two graphs and text. The top graph (Fig. 7) plots Temperature (°C) vs. Time of the Day (h) for two experiments. The bottom graph (Fig. 8) plots Temperature (°C) vs. Time (min) for various components. The text on the slide describes the experimental setup for drying tomato sauce and heating tomato sauce.

Fig. 7. The temperatures taken at various points.

The fire was lit at 13:00, and the temperatures gradually increased at each point. The experiments are limited to the cooking process of 40 kg tomato sauce.
 T_{dry} : Dryer air temperature, T_{bypass} : By-pass exhaust temperature, T_{in} : Inlet air temperature and T_{out} : outlet air temperature.

Fig. 8. Obtain results condition, water temperature, and tomato sauce temperature.

The meeting interface includes a Zoom toolbar at the bottom with icons for chat, video, mute, and other controls. The gallery view shows several participants, including ISARC Beyza KU..., S2H5 Burak MU..., and Hall-5 hakan ateş.

Zoom meeting interface showing a slide with text about climate change and plant stressors, and a grid of participants.

İklim değişikliği ile birlikte bitkiler çeşitli abiyotik ve biyotik streslerden daha fazla olumsuz etkilenmektedirler.

Flavonoidler, bitkilerde çeşitli biyolojik aktivitelerde yer alır ve bitkileri farklı biyotik ve abiyotik streslerden koruyabilir.

Daha önce yürütülen çalışmalarda polifenoller flavonoidlerin bitkilerde bazı abiyotik stres koşullarının etkilerini azalttığı belirlenmiştir. Ancak, krisin ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Krisin, sebzeler, meyveler, bal ve propolis gibi çeşitli bitki bazlı gıdalarda bulunan bir flavonoiddir.

Tohum çimlenmesi, sürgün dallanması, yaprak yaşlanması, kök gelişimi vb. dahil olmak üzere bitkilerin büyüme mekanizmalarını düzenlemek için bitkilerin farklı yönleri üzerine etki ederler.

Zoom Meeting Controls: Ses, Video, Katılımcılar, Sohbet, Araçlar, Tepki ver, Paylaş, Uygulamalar, Kayıt duraklat/durdur, Beyaz Tahtalar, Daha fazla, Oturaktan çık.

Zoom Workplace: Toplantı - Oda 6, Giriş yapın, Kaydediliyor..., Görüntüle

Participants: ISARC Beyza KU..., Ertan YILDIRIM-Atatürk Üniversitesi, Dr. H. D. ALI FAKTO, Şeyma AKAL, Saadeh Hussien El-Hadi, Mehmet Emin Çetin, Engin Mehmet USLU.

Bakım Paketlerinin Kullanıldığı Alanlar

- VIP Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
- Kateter İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonunu Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
- Kateter İlişkili Kan Dolaşım Enfeksiyonunu Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
- Cerrahi Alan Enfeksiyonlarını Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
- Sepsis 1 Saatlik Bakım Paketi
- Deliryumu Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
- Düğümlerin Önlenmesine Yönelik Bakım Paketi
- Yağlı ve Bilinçsiz Hastalar için Düğümlerin Önlenmesine Yönelik Bakım Paketi
- Basınç Yaralanmalarının Önlenmesine Yönelik Bakım Paketi

ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUĞURAN
MELİZZE MEYVE YORANCI
Yasemin Karadağ
BEDRİYE DOĞAN

Performance Comparison Visualization

- ROC AUC results, indicating reliable predictions and effective overall discriminability.
- All models demonstrate strong discriminability (AUC > 0.97)
- Modular MLP shows exceptional performance in the high-specificity region
- Superior capability in minimizing false positives while maintaining high detection rates

ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUĞURAN
CEREN BATUR SAHN
Özlem
AYŞE İNANIR

zoom Workplace

Arastirma universitelerinin misyonlarının çözülmesinden elde edilen bir diğer kategori, "Evrensel Temel Değerler" olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin frekansı f=16 olarak belirlenmiştir. Tablo 4'te bu kategoriyi örnekleyen ifadeler yer almaktadır.

Tablo 4. "Evrensel ve temel değerler" kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler	
Doğaya duyarlılık.	Etik değerleri gözetme /sahip olma / bağ
Çevre bilincine sahip, çevreye duyarlı olmak.	Sahip olduğu bilgiyi insanlık yaranna kulla
Evrensel gereksinimleri karşılamak.	Dünya başına katkı sağlamak.
Sürdürülebilir bir dünya yaranna hizmet üretmek ve sunmak.	
Farklılıklara saygı duymak.	

ISARC Beyza KU...

ISARC Beyza KUŞKURAN

02 Pro. Fazilet Taydemir

02 Pro. Fazilet Taydemir

02 Pro. Fazilet Taydemir

Ses Video Katkıncılar Sohbet Araçlar Toplu ses Paylaş Uygulamalar Kayıt duraklat/başlat Beyaz Tahtalar Daha fazla Odağdan çık

ISARC Beyza KU...

BEDRİVE DOĞAN

ISARC Beyza KUŞKURAN

Muazzez Merve...

Muazzez Merve TORAMAN

Şemsettin Yıldız


Şemsettin Yıldız

Doğan ŞAVİR

Yeşemin Karadağ

Çalışmanın Amacı

Bu çalışma, OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT s robotunun Fransızca dil seviyeleri hakkındaki yanıtların Avrupa Dilleri Ortak Çerçeve Programı (CECRL), Fransızca ders kitapları ve ilgili literatür çerçevesinde incelenmesini amaçlamaktadır.



ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKURAN
Selin Engin HALLI
SERİNE BÜYÜKSARAC

Kavramsal Çerçeve

CBS ve KBS Yazılımlarının Kullanım Alanları



Kullanım Alanı	CBS (0-10)	KBS (0-10)
Belediye Hizmetleri	5	10
Ulaşım ve Trafik Analizi	7	8
Doğal Kaynak Yönetimi	9	5
Altyapı Yönetimi	6	9
Şehir Planlama	7	9
Afet Yönetimi	8	6

HURİYİN MERTOL

Araştırmanın Yöntemi

- Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Kent Bilgi Sistemleri'nde kullanılan yazılımlar; kullanılabilirlik, kullanıcı deneyimi, performans, veri işleme kapasitesi, güvenlik ve destek gibi kriterler göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir.
- Ayrıca, bu değerlendirme sürecinde belirli kriterler doğrultusunda yapılan karşılaştırmaların sonuçları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Dünya tavuk yumurtası üretimi 2022 yılında yaklaşık 87 milyon tondur.(Anonim 2025).

- Bu üretime birinci sırada katkı sağlayan ülke 29.3 milyon ton ile Çin'dir.
- Türkiye ise TÜİK 2022 yılı verilerine göre 1.2 milyon ton ile dokuzuncu sırada yer almıştır. TÜİK Ağustos 2024 verilerine göre 1 milyar 808 milyon 368 bin adet olarak gerçekleşmiştir.
- Dünya nüfus artışına paralel olarak artan protein ihtiyacı bir yandan büyük kapasitede üretim yapabilen geleneksel kafes sistemli işletmelerin sayısının artmasına neden olurken,
- Öte yandan sağlıklı gıda tüketimi kapsamında artan toplum bilinci serbest sistemli yumurta tavukçuluk işletmelerinin sayısının artmasını sağlamıştır.

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

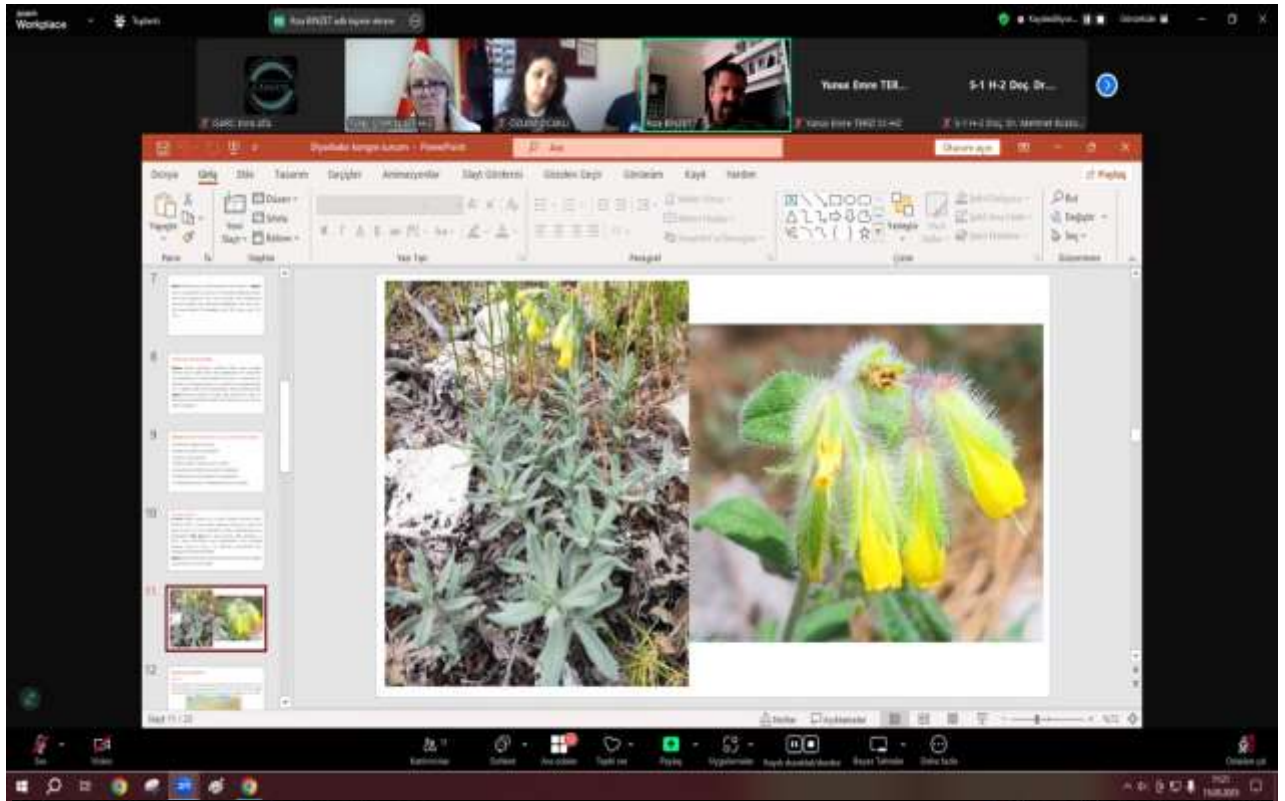
Kovan Başına Bal Verimi Üzerinde Tarımsal Uygulamalar ve Çevresel Faktörlerin Rolü
Yunus Emre TERZİ^{1,2}

¹Uludağ Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
²Öndokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü
Mart 2025

ONOSMA RUTILA (BORAGINACEA) TÜRÜNÜN KİMYASAL İÇERİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Rıza BİNZET¹, Gök BİNZET², Ersan TURUNC³, Hakan ARSLAN⁴

¹Mersin University, Faculty of Science, Department of Biology, 33343 Mersin, Türkiye
²Mersin University, Faculty of Education, Department of Elementary Science Education, 33343 Mersin, Türkiye
³Mersin University, Technical Science Vocational School, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies, 33343 Mersin, Türkiye
⁴Mersin University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 33343 Mersin, Türkiye



GÖÇ VE NEDENLERİ

Göç, geçmişten günümüze dek meydana gelen, insanların çeşitli nedenlerle yaptıkları coğrafi yer değiştirme hareketi

GÖÇÜN NEDENLERİ

- SOSYAL
- SİYASAL
- KÜLTÜREL

SÖZLEŞME

İbrahim Mükemmellik, bu nedenle benim için yaşamın anlamı geliyor ama gıcık!

Almanya'ya gelin, gelin gelin...

Almanya'ya gelin, gelin gelin...

Almanya'ya gelin, gelin gelin...

Almanya'ya gelin, gelin gelin...



INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

REF: AKADEMİK TEŞVİK

26.03.2025

İLGİLİ MAKAMA

8.ULUSLARARASI DİCLE BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ
15-16 MART 2025 tarihleri arasında DİYARBAKIR 'da ve online olarak 13 farklı ülkeden
(Türkiye:108 ve diğer Ülkeler:115; Toplam:221 akademisyen/araştırmacıların katılımı ile gerçekleşmiştir.
Kongre, 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen ‘‘ Tebliğlerin sunulduğu yurt
içinde veya yurtdışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışından en az 5
ülkeden farklı tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye
dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır. ‘‘ değişikliğine uygun düzenlenmiştir. Bilgilerinize arz
edilir.

Saygılarımla


Sefa Salih BİLDİRİCİ
HEAD OF İSARC

CONTENTS

AUTHOR	TITLE	No
Nur Sema KAYNAR DEMİREL	EFFECTS OF PHUBBING ON SOCIAL RELATIONSHIPS AND HEALTH	1-3
Yurdağul YAĞMUR Zeliha TURAN	TURKISH VALIDITY AND RELIABILITY OF THE SCALE FOR THE ASSESSMENT OF PREGNANT WOMEN'S KNOWLEDGE, ATTITUDE AND PRACTICES RELATED TO URINARY INCONTINENCE	4-5
Hikmet OZESMER Eda YILDIZHAN Abdullah OGUZ Şehriban DURSUN DAĞ	CHRONIC INFLAMMATION IN AN OPERATED COLON CA PATIENT	6-11
Eda YILDIZHAN Hikmet OZESMER Burak Veli ULGER Şehriban DURSUN DAĞ	Regenerative Hyperplastic Polyps In The Stomach	12-18
Nurvet BÜYÜKYÖRÜK	WOMEN AND AGING: A LIFETIME IN THE SHADOW OF DOUBLE DISCRIMINATION	19-25
Nurvet BÜYÜKYÖRÜK	SEXUAL AND REPRODUCTIVE HEALTH ISSUES IN OLDER WOMEN	26-33
Gamze UÇAK	IMPORTANCE OF STEM CELLS IN VETERINARY MEDICINE: STEM CELL APPLICATIONS IN THE CLINIC	34-37
Gamze UÇAK	TESTICULAR TISSUE XENOTRANSPLANTATION STUDIES IN ANIMALS AND REPRODUCTIVE IMPORTANCE	38-41
Ahmet DEĞERLİ Mehmet BOZKOYUN	A REVIEW ON THE SOFTWARE USED IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) AND URBAN INFORMATION SYSTEMS (UIS)	42-54
Tülay ÇİMRİN	PROBLEMS OF EGG POULTRY ENTERPRISES IN HATAY PROVINCE USING CONVENTIONAL CAGES AND FREE-RANGES AND SOLUTION SUGGESTIONS	55-63
Yunus Emre TERZİ Osman UYSAL	SUGAR BEET PRODUCTION QUANTITY AND PRICE FORECAST IN TÜRKİYE	64-74
Rıza BİNZET Gün BİNZET Ersan TURUNÇ Hakan ARSLAN	INVESTIGATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF ONOSMA RUTILA (BORAGINACEAE) SPECIES	75-76
Güliz GÜZEL Serpil YILMAZ	EFFECTS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON WATERS AND FISHERIES	77-88
Murat YENER Hüseyin MERTOL Nisa Gökden KAYA	MIGRATION, PLACE AND IDENTITY: A GEOGRAPHICAL EVALUATION THROUGH THE FILM WELCOME TO GERMANY	89-95
Özlem OCAKLI Hüseyin MERTOL Nisa Gökden KAYA	A TIME FOR DRUNKEN HORSES: A STUDY FROM A GEOGRAPHICAL AND CULTURAL PERSPECTIVE	96-101
Rümeysa DİLER Yılmaz SEÇİM	THE CHANGING CULINARY CULTURE OF UYGHUR TURKS MIGRATING TO ISTANBUL	102-114
Erva Aişe KANDEMİR Yılmaz SEÇİM	FESTIVE MEALS OF BALKAN IMMIGRANTS RESIDING IN KONYA	115-121
Özlem ÖZER ALTUNDAĞ Ekrem ALÇİÇEK	NUTRITION AND DIET TRENDS IN THE FUTURE OF GASTRONOMY	122-131
Özlem Özer ALTUNDAĞ Zeynep POLAT	EVALUATION OF REGIONAL DISHES IN THE SUSTAINABLE NUTRITION MODEL: PLANT-BASED YOGURT VEGAN MANTI	132-147

Vaad KANAS Eyyup KARAOGUL	OPTIMIZATION OF BIOACTIVE COMPOUND EXTRACTION FROM BLAC CUMIN (<i>Nigella Sativa</i>) SEED CAKE USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY	148-149
Gjulten NEDJIP Eyyup KARAOGUL	HOW DOES ENERGY INFLUENCE THE EXTRACTION OF BIOACTIVE COMPOUNDS FROM OLIVE LEAF EXTRACT	150-151
Mehmet DEMİRALAY Mesut NAMLI Burak KILIÇ Deniz CANBOLAT GÜLTEKİN Serap ULU DELİCE Abidin GÜMRÜKÇÜOĞLU Naciye YEREBAKAN	THE EFFECT OF ALTITUDE ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF CHESTNUT HONEY FROM SOME DISTRICTS OF ARTVIN	152-168
Onur METİN Şeref TURHAN	ASSESSMENT OF RADIOLOGICAL RISK CAUSED BY TERRESTRIAL RADIONUCLIDS IN ZEOLITE MINERAL	169-177
Şeref TURHAN Onur METİN	EVALUATION OF HEALTH RISKS THAT MAY ARISE FROM HEAVY METALS CONTAINED IN BENTONITE MINERAL FOR QUARRY WORKERS	178-190
Sena TÜYLÜOĞLU Dolunay ŞAKAR	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF POLY(ISO BUTYLENE-ALT-MALEIC ANHYDRIDE)-MEMANTINE COPOLYMER-DRUG DELIVERY SYSTEMS	191-192
Nurten GÖZ BİLKİ Filiz KAR Ercan AYDOĞMUŞ	INVESTIGATION OF EFFECTS OF AEROSIL 150 AND MOLD RELEASE AGENT PALM OIL ON PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF EPOXY BASED COMPOSITE	193-209
Güventürk UĞURLU	THEORETICAL INVESTIGATION of CONFORMATION ANALYSIS and VIBRATIONAL FREQUENCIES of 2,3- DIHYDROXYTEREPHTHALIC ACİD MOLECULE	210-216
Faisal Nazir	PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CARBON NANOTUBES FROM BIOCHAR UNDER MICROWAVE IRRADIATION	217
Seyfi ŞEVİK	ASSESSMENT OF QUINCE DRYING IN A LOW-COST SINGLE-SLOPE SOLAR DRYER	218-232
Seyfi ŞEVİK	EVALUATION OF DUAL-PROCESSES IN A CONVENTIONAL WOOD-FIRED STOVE WITH HEAT RECOVERY: DRYING APPLES AND PREPARING TOMATO PASTE	233-247
Bahadır ACAR	INVESTIGATION OF THE KINETIC MODEL OF FREEZE-DRIED TOMATO SLICES AT DIFFERENT THICKNESSES	248-259
Kuray YURTBAY Battal DOĞAN	DESİGN OF AN ENERGY STORAGE SYSTEM IN A BİOGAS PRODUCTION PLANT	260-270
Hakan ATEŞ Abdullah GÜL	A STUDY ON OXIDATIVE THERMAL STABILIZATION OF HEMP FIBERS BEFORE CARBONIZATION AT DIFFERENT TEMPERATURES	271-272
Memduh KARA Burak MUTLU	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF CYCLONE IMMERSION TUBE DIAMETER ON CYCLONE PRESSURE LOSS	273-284
Türkan ƏLİBƏYLİ Şəfiqə İMANOVA	MANAGEMENT OF INFORMATION FLOW AND AUTOMATED MONİTORİNG SYSTEMS İN SOCIAL NETWORKS	285-286
Şefika İmanova Türkan ƏLİBƏYLİ	İNSAN BEYNİNE ÇİP YERLEŞTİRMEK: ETİK, TEKNOLOJİK VE YASAL YÖNLER	287-301
Ömay ÇOKLUK BÖKEOĞLU Fazilet TAŞDEMİR Hüseyin ATASEVEN	MISSION, VISION AND VISION OF RESEARCH UNIVERSITIES IN TURKEY AN EXAMINATION OF ITS CORE VALUES EXAMPLE FOR 2025	302-317
Ömay ÇOKLUK BÖKEOĞLU Fazilet TAŞDEMİR	BEING A TEACHER IN TURKEY	318-329

Hüseyin ATASEVEN		
Akif AKTO	ALI SHARIATI'S FOUR PRISONS OF MAN AND THE PROCESS TOWARDS ALIENATION	330-336
Akif AKTO	BEING A PERSON WHO QUESTIONS HIMSELF: AYDIN/ALİM	337-344
Emine KAYA Ömer KAYA Ahmet USLU	ANALYSIS OF HOUSEHOLD FINANCIAL BEHAVIOR WITHIN THE FRAMEWORK OF FINANCIAL LITERACY: AN EMPIRICAL STUDY	345-348
Şeyma ATAK Saadettin ÖZDEMİR	THE FUNDAMENTAL VALUES AND RELIGIOUS EDUCATION IN THE "GEÇERKEN" MAGAZINE (FOR YOUTH)	349-360
Abdullah Ömer YAVUZ Mehmet Emin ŞAHİN	AHL AL-SUNNAH DURING THE REIGN OF NUR AL-DİN MAHMUD ZANGİ	361-374
Durin Maknun	TECHNOLOGY INNOVATION IN THE DEVELOPMENT OF ECONOMY AND FINANCE SYARIAH IN THE DIGITAL ERA	375
Esmâ YİĞİDER Melek EKİNCİ Murat AYDIN ERTAN YILDIRIM	USE OF NANOTECHNOLOGY AGAINST ABIOTIC STRESSES IN PLANTS	376-390
Esmâ YİĞİDER Melek EKİNCİ Murat AYDIN ERTAN YILDIRIM	EFFECTS OF CHRYSIN ON PLANTS UNDER ABIOTIC STRESS CONDITIONS	391-400
Yaren ARSLAN Halil Barış ÖZEL	EFFECTS OF EM-A AND EM GOLD EFFECTIVE MICROORGANISMS ON GERMINATION PHYSIOLOGY OF ORIENTAL SPRUE (<i>Picea orientalis</i> (L.) Link) SEEDS	401-412
Yasin GÜL Halil Barış ÖZEL	EFFECT OF CuO NANOPARTICLE ON SOME PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ORIENTAL BEECH (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.) SEEDLINGS	413-420
Kübra KUTLU Selnur UÇAROĞLU	COMPOSTING OF BIODEGRADABLE WASTE: BIODEGRADABLE WASTE POTENTIAL AT BURSA ULUDAĞ UNIVERSITY	421-423
Dilek GÜNANA Ali ÜNLÜKARA	EFFECT OF PLASTIC COVERED-RIDGE AND FURROW MICROCATCHMENT RAINWATER HARVESTING ON FENUGREEK PRODUCTION AND WATER USE UNDER DIFFERENT IRRIGATION REGIMES	424-440
Zeynep BÜYÜKSARAÇ	DOES CHATGPT PROVIDE APPROPRIATE INFORMATION ON LANGUAGE LEVELS? AN EVALUATION BASED ON THE COMMON EUROPEAN FRAMEWORK OF REFERENCE FOR LANGUAGES (CEFR) AND FRENCH LANGUAGE COURSEBOOKS	441-442
Recep AKGÜL Zülfü Demirtaş	ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS AND DIGITAL FATIGUE IN EDUCATION: AN EVALUATION FROM A MANAGEMENT PERSPECTIVE	443-447
Recep AKGÜL Zülfü Demirtaş	FUTURE EDUCATION LEADER: CHATGPT	448-453
Ahmet KARAHAN Figen BALO	ENERJİ TASARRUFU İÇİN BACA BİLEŞENLERİNİN ETKİN KULLANIMI İÇİN SİMÜLASYON ANALİZİ	454-464
Ahmet KARAHAN Figen BALO	KÖMÜRLE ÇALIŞAN BİR KAZAN İÇİN EKO-VERİMLİ BACA TASARIMLARININ EKOLOJİK ÇERÇEVDE DEĞERLENDİRİLMESİ	465-475
Şinasi BİNGÖL	PREDICTION OF COMPRESSIVE STRENGTH OF GEOPOLYMER MORTARS AFTER HIGH TEMPERATURE	476-477
Yasemin AY KARADAŞ Zeynep KARAMAN ÖZLÜ	CARE PACKAGE APPROACH IN THE PREVENTION OF SURGICAL SITE INFECTIONS: THE POWER OF NURSING PRACTICES	478-484

Yasemin AY KARADAŞ İbrahim ÖZLÜ	MANAGEMENT OF LYMPHEDEMA AFTER MASTECTOMY: NURSING INTERVENTIONS IN PATIENT EDUCATION	485-493
Muazzez Merve TORAMAN İbrahim ÖZLÜ	INTERNET OF THINGS (IOT) IN NURSING: THE TECHNOLOGY SHAPING THE FUTURE	494-502
Muazzez Merve TORAMAN Zeynep KARAMAN ÖZLÜ	ERAS PROTOCOLS IN GERIATRIC SURGERY AND THE ROLE OF NURSING: FAST, SAFE, AND EFFECTIVE RECOVERY	503-508
Doğan ŞAYİR Nuray BİNGÖL	NURSING MANAGEMENT IN MULTIPLE MYELOMA PATIENTS UNDERGOING BONE MARROW TRANSPLANTATION	509-519
Doğan ŞAYİR Nuray BİNGÖL	BLADDER CANCER AND NURSING MANAGEMENT	520-527
Bedriye DOĞAN	EVALUATION OF MICROLEAKAGE AFTER THE APPLICATION OF LASER AND DIFFERENT IRRIGATION SOLUTIONS IN RETROGRADE CAVITIES	528-529
Tuğçe YALÇIN Şemsettin YILDIZ	EFFECTS OF REMINERALIZATION AGENTS WITH DIFFERENT CONTENT ON SURFACE ROUGHNESS OF RESTORATIVE MATERIALS USED IN PEDODONTICS	530-532
Mehmet ÖZDİN	TRACE ELEMENT LEVELS IN COMPLICATED DIABETES MELLITUS PATIENTS	533-534
Neslihan AKA	ASSOCIATIONS IN THE FIELD OF MEDICAL AND HEALTH SCIENCES LIBRARIES/LIBRARIANSHIP, OPPORTUNITIES AND ACTIVITIES	535-549
Okan KOÇ Fatma UYAR Neslihan AKA	AN EVALUATION ON MEDICAL DOCUMENTATION AND SECRETARIAL PROGRAM COURSE CONTENTS	550-565
ÖZLEM BATUR DİNLER	COMPARATIVE ANALYSIS OF MLP NEURAL NETWORK ARCHITECTURES FOR IOT-BASED EQUIPMENT FAILURE PREDICTION	566-579
Canan BATUR ŞAHİN	FINE-TUNING CODE ANALYSIS AND VULNERABILITY DETECTION WITH LARGE LANGUAGE MODELS	580-588
Ahmed HATIP Necati OLGUN Ayşe MAHFOUZ	THE EVOLUTION OF NEUTROSOPHIC SETS INTO PLITHOGENIC SETS AND THEIR INTERRELATIONSHIP	589-606
Ahmed HATIP Necati OLGUN Ayşe MAHFOUZ	ON SYMBOLIC N-PLİTOJENİK GROUP AND ITS APPLICATIONS	607-633
Aysin AYSU	EVALUATION OF LOCAL GOVERNMENTS' ACTIVITIES IN THE CONTEXT OF LAWS	634-641
Uğur KARABULUT	INSPIRATION, QUOTATION, AND REINTERPRETATION IN CONTEMPORARY ART: AN ARTISTIC TRANSFORMATION FROM MAGRITTE AND BACON TO DAMIEN HIRST	642-659
Naile ÇEVİK Zeliha KAYAHAN	SUSPENDING NATURE; REIN KOOYMAN EXAMPLE	660-669
Naile ÇEVİK Zeliha KAYAHAN	ON MIKA OBAYASHI'S PAPER SCULPTURES	670-681
Selcem BAYIR AYDIN F.Ceyda GÜNEY YÜKSEL Füsün SEÇER KARİPTAŞ	ROMANESQUE AND GOTHIC INTERACTION IN KARAKÖY: EVALUATION OF THE REFLECTIONS OF A STUDENT PROJECT ON MODERN HOTEL DESIGN	682-695
Esra TOMBULOĞLU	IN TERMS OF COGNITIVE DEVELOPMENT THE USE OF ILLUSTRATED CHILDREN'S BOOKS IN FINE ART EDUCATION IN THE 7-11 AGE PERIOD	696-697
Taner AKÇACI Fatma Büşra KURT	CLASSIFICATION OF LOGISTICS CLUSTER MODELS IN THEORETICAL FRAMEWORK	698-707
Taner AKÇACI Fatma Büşra KURT	IMPORTANCE OF DIGITALIZATION IN DISASTER MANAGEMENT LOGISTICS: CASE ANALYSIS	708-726

Fatih KAZANCI	CLASSIC TAWARRUQ PRACTICES IN PARTICIPATION BANKING: A NEW PRODUCT PROPOSAL	727-733
Ali APALI Zeynep TURAN	ENVIRONMENTAL COSTS IN ACCOMMODATION BUSINESSES	734-749
Ümit GENÇ	INVESTIGATION OF TREATMENT EFFICIENCY OF WASTEWATER TREATMENT PLANT	750-756
Esra KESKİN Emine BAYDAN	THE ROLE OF INDICES AND CRITERIA IN IMPROVING QUALITY OF LIFE AND EVALUATION OF STRATEGIES IN TÜRKİYE	757-768
Muhammed Emrah KARATAN Ahmet SARITAŞ	THE CONCEPT OF E-COMMERCE, THE PROBLEM OF TAXATION OF E-COMMERCE AND SOLUTION PROPOSALS AND TAXATION PRACTICES OF E-COMMERCE IN VARIOUS COUNTRIES	769-781
Atilla AKALIN	HEDONİSTİK BUYRUK VE KÜRESEL KÖTÜLÜK PROBLEMİ: BİYOTEKNOLOJİK ÇÖZÜMÜN SINIRLARI	782-785
Feyzullayev Nadir Yaşar	THE ROLE OF STATE FINANCIAL CONTROL IN THE MANAGEMENT OF FINANCIAL RESOURCES	786-795
Arda ZAIM Haydar ARAS	HYDRAULIC SYSTEM DESIGN FOR MAGNETIC REFRIGERATOR	796-801
Muhammed Ali YILDIRIM Mustafa Can DEMİRCİ Alp Eren ŞAHİN Reyhan CEYLAN Türkey MURATOĞLU Ömer Emre UÇAKKUŞ Tamer SINMAZÇELİK	EVALUATION OF FORMABILITY PERFORMANCE OF LOW CARBON STEEL SHEETS BY ERICHSEN TEST AND AUTOFORM SIMULATION	802-816
Muhammed Ali YILDIRIM Mustafa Can DEMİRCİ Alp Eren ŞAHİN Reyhan CEYLAN Türkey MURATOĞLU Ömer Emre UÇAKKUŞ Tamer SINMAZÇELİK	FORMABILITY ANALYSIS OF LOW-CARBON STEELS USING ERICHSEN TEST AND AUTOFORM SIMULATIONS	817-832
Türkey MURATOĞLU Rabia EDİS Reyhan CEYLAN Ömer Emre UÇAKKUŞ	COMPARISON OF DEEP DRAWING PERFORMANCES OF CR210LA AND HSLA340 MATERIALS FOR SUSPENSION BODY PRODUCTION	833-834
Rabia EDİS Ömer Emre UÇAKKUŞ	EXAMPLE OF SUSTAINABLE INNOVATION MANAGEMENT SYSTEM IN A COMPANY	835-836
Aydın BULUT	READING FLUENCY FROM PAST TO PRESENT: BIBLIOMERIC ANALYSIS	837-838
Aydın BULUT	MAPPING THE USE OF TECHNOLOGY IN READING: PAST, PRESENT AND FUTURE	839-840
Suna Şaşmaz TEKEL	THE IMPACT OF BASIC THEORIES IN CONTEMPORARY SOCIOLOGY OF LAW	841-860
Suna Şaşmaz TEKEL	CHANGES IN SOCIOLOGICAL PERSPECTIVE THROUGH SOCIETAL PERIODS	861-873
Celalettin VATANDAŞ Saniye VATANDAŞ	HUMANISATION PROCESS OR THE CONTRIBUTION OF SOCIAL ENVIRONMENT AND RELATIONS TO HUMANISATION	874-884
Celalettin VATANDAŞ Saniye VATANDAŞ	THE FOUNDATION INSTITUTION IN THE OTTOMAN STATE AND THE CHANGES THAT THE FOUNDATION INSTITUTION WENT THROUGH IN THE PROCESS	885-898
Lətifət Beybutova Ələsgər qızı	QARABAĞIN TARİX VƏ MƏDƏNİYYƏT ABİDƏLƏRİNƏ QARŞI QEYRİ-İNSANI ƏMƏLLƏR	899-902
Lamiyya Babayeva	THE IMPORTANCE OF USING LITERARY WORKS IN TEACHING ENGLISH	903-910

Ayşe ASLANCI Emine ERDEM Ömer GÜLLÜ	THE EFFECT OF NIGROSIN THIN FILM ON THE PERFORMANCE OF Al/n-Si SCHOTTKY DIODE	911-912
Ayşe ASLANCI Emine ERDEM Ömer GÜLLÜ	STRUCTURAL, OPTICAL, AND ELECTRICAL PROPERTIES OF Al/NIGROSIN/n-Si SCHOTTKY DIODES FABRICATED BY SPIN COATING	913-914
Betül CANIMKURBEY	SYNTHESIS AND APPLICATIONS OF PERFORMANCE-ENHANCING PHOTOACTIVE INTERLAYERS IN ORGANIC SOLAR CELLS	915-920
Gamze ORDU Mustafa Kemal BAHAR	MOTIVATIONS AND THEORETICAL INVESTIGATION SUGGESTIONS FOR Li@C _n WITH ANGULAR INTERACTIONS SHIELDED IN QUANTUM PLASMA	921-931
Kalsoom Hayat Dr Hafeez Anwar	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF REDUCED GRAPHENE OXIDE THIN FILMS FOR ADVANCED APPLICATIONS	932
Orhan ZEYBEK Mehmet BAYIRLI Aykut ILGAZ	REFLECTION ANISOTROPY SPECTROSCOPY AND ITS APPLICATION ON THIN FILM	933-938
Orhan ZEYBEK Mehmet BAYIRLI Aykut ILGAZ	UNOCCUPIED ELECTRONIC STATES IN SOLIDS USING INVERSE PHOTOEMISSION SPECTROSCOPY	939-943
Gönelç DURAN Murat YAZICI	INVESTIGATION OF THE STRUCTURAL BEHAVIOR OF THERMOPLASTIC COMPOSITE BATTERY CASES USED IN ELECTRIC VEHICLES	944-945
Ebubekir BEYAZOGLU Erhan PULAT Murat YAZICI	HEAT TRANSFER MODELLING ON SANDWICH COMPOSITE MATERIALS	946-947
Youssuf ALKHDER Vedat TAŞDEMİR	ANALYSIS OF THE U-BENDING OF THE MATERIAL OBTAINED AFTER STEP-ROLLING	948-966
Aleyna KIZILCAK Elif AKKAYA İlyas TÜRKMEN	BORIDING OF DIN 2.4375 ALLOY: INFLUENCE OF BORIDING TEMPERATURE ON BORIDE LAYER PROPERTIES	967-968
Ersin UYSAL	EXPERIMENTAL DESIGNS AND HISTORICAL DEVELOPMENT OF STATISTICS	969-970
Ali Talha TAŞ Aslı Ece ACAR FİLİZCİ Dilek ÖZTAŞ Ergün ERASLAN	INNOVATIVE TECHNOLOGIES TO REDUCE NOISE EXPOSURE IN AIRCRAFT MAINTENANCE HANGARS	971-979
Berçem SİNANOĞLU Filiz ÖZDEMİR	EFFECTS OF EXERCISE IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME- REVIEW	980-985
Berçem SİNANOĞLU Filiz ÖZDEMİR	EFFECTS OF EXERCISE IN CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT AND HYPERACTIVITY DISORDER- REVIEW	986-993
Major Gheorghe GIURGIU Manole COJOCARU	NEW PSORIASIS DENIPLANT TREATMENT SHOWS EXCEPTIONAL CLINICAL RESULTS	994
Ata Yiğit TAŞKAYA Aslı Ece ACAR FİLİZCİ Dilek ÖZTAŞ Ergün ERASLAN	HEALTH EXAMINATION AND WORK SAFETY PRACTICES FOR WORKERS AT HEIGHTS	995-1000
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	IMPACT OF MICROENCAPSULATION WITH SODIUM CASEINATE ON THE BIO-PROTECTIVE PROPERTIES OF ENTEROCOCCUS DURANS F21 IN VARIOUS FOOD SYSTEMS	1001-1002
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	CONTROL OF LISTERIA MONOCYTOGENES IN COW'S MILK AND JBEN BY THE BACTERIOCIN F21 PRODUCED BY ENTEROCOCCUS DURANS	1003-1004

Sabina Khanam	PREVALENCE OF HUMAN IMMUNO DEFICIENCY VIRUS (HIV) AMONG MALE AND FEMALE ATTENDING YOBE STATE SPECIALIST HOSPITAL, DAMATURU, NIGERIA	1005
Safa BEJAOU Ferial GHRIBI Dalya BELHASSEN Wafa TRABELSI Imene CHETOUI Nejla SOUDANI	DOES A REALISTIC CONCENTRATION OF COBALT CHLORIDE CAUSE A REDOX STATUS IMBALANCE IN THE FLESH OF C. AESTUARIUM?	1006
Nguyen Van Kham Hoang Thi My Nhan	AGRICULTURAL MANAGEMENT POLICY OF THE REPUBLIC OF VIETNAM'S GOVERNMENT IN THE PERIOD 1955-1975	1007
Taskeen Fatima Mehran Majeed Mahna Fatima Raheela Muqadus Areeba Arif Dr. Nabiha Iqbal Mah-ru-nisa Atif	CORRELATION STUDY ON ETIOLOGICAL FACTORS OF HEART DISEASE IN DIABETIC PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN	1008
Samuel Tanveer M. Zeeshan Taj Muhammad Tanzeel Anjum Atiqa Meshi Umme-Habiba Dr. Mah-Ru-Nisa Atif Dr. Nabiha Iqbal	COMPARING NOVEL DRUG THERAPIES TO CURRENT TREATMENT OF OSTEOARTHRITIS	1009
Dr. Mah-Ru-Nisa Atif (Lecturer) Dr. Nabhia Iqbal (Head of Department) Kamran Shehzad Muhammad Affaq Ali Muhammad Ghilman Muhammad Haris Shah Arbaab Hussain	ASSESSMENT OF CLINICAL KNOWLEDGE DERMATOLOGIST ABOUT LASER THERAPY TO TREAT HYPERPIGMENTATION	1010
M Aliyan Saddique Kiran Nasir Noor Fatima Haider Ali Junaid Javed Dr. Mah-Ru-Nisa Atif	BEYOND THE LABEL: EXPLORING THE BENEFITS & RISKS OF OFF-LABEL DRUGS USE IN HOSPITAL'S	1011-1012
Farzan Ali Zia Ullah Muhammad Atta-ul-Mustafa Hafiz Muhammad Shoaib Sami Ullah Dr. Nabiha Dr. Mah-Ru-Nisa Atif	EVALUATING PHARMACOLOGICAL STRATEGIES FOR MANAGEMENT OF ORTHOSTATIC HYPOTENSION	1013-1014
Inaam-Ul-Waheed Muhammad Saqib Zafar Abbas Sara Jawad Rubab Rais Dr. Mah-Ru-Nisa Atif	TO ASSESS THE IMPACT OF ISOTRETINOIN-INDUCED PSYCHIATRIC DISORDERS AMONG PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN	1015
Asad Ullah Muhammad Shakeel Farwa Sana Abdul Qayyu Fizza Shoukat Dr. Nabiha Dr. Mah-Ru-Nisa Atif	EVALUATING THE INTENSITY OF DYSTHYMIA AND THEIR CLINICAL MANIFESTATION ON CLINICAL PRACTITIONERS DURING RESEARCH-BASED STUDIES	1016

Sana Rasheed Abdullah Zafar Habiba Tayyaba Muhammad Hamza Amna Waqar Zonia Mehmood Dr.Mah-Ru-Nisa Atif Dr. Nabiha Iqbal	AIR POLLUTION AND ACNE PREVALENCE AMONG YOUNG ADULTS IN LAHORE: A CLINICAL ANALYSIS	1017
Putri Vania AZZAHRA	COLLABORATION STRATEGY BETWEEN MANULIFE SYARIAH AND PP MUHAMMADIYAH IN REALIZING INNOVATIVE ISLAMIC FINANCIAL SOLUTIONS	1018- 1020
Putri Vania AZZAHRA M. Iqbal Notoatmojo	PENDEKATAN MODERASI BERAGAMA DALAM DINAMIKA RADIKALISME DAN UPAYA PENCEGAHAN KEKERASAN	1021- 1025
Maham Mary Aqsa Fiaz Amna Rehman Ihsan Ashraf Talha Javaid Zulfiqar Khalid Dr. Mah Ru Nisa Atif	A SURVEY OF TELEPHARMACY TECHNOLOGIES IN PUNJAB , PAKISTAN	1026
EZIN Richard, AISSI Jean-Roitinos, SODJI Jean, AKOGBETO Nadine, AZIAN Donatien, ASSOGBA Sylvestre, GOUTHON Gilchrist, FASSINOU Jonas, DOHAMI Amaleck, HOUNDONOUGBO Pierrette, ADONON Brice, GBESSO Florence, TECHOU Roland, MONTCHO Bruno, ABDOULAYE Djafarou	EVALUATION OF THE PARTICIPATORY MANAGEMENT PLAN FOR THE TCHAOUROU-TOUI- KILIBO CLASSIFIED FOREST: TOUI-KILIBO SECTOR IN THE COMMUNE OF OUESSE	1027
Alfi Ilmiyatun NAFISAH	ANALYSIS OF ISLAMIC FINANCIAL MARKET GROWTH IN INDONESIA: DRIVERS AND CHALLENGES TOWARDS THE WORLD'S TOP RANKING	1028
Adinda Rizky AMALIA	INDONESIA PROVES SHARIA ECONOMY CAN BE IN LINE WITH THE SYSTEM GLOBAL FINANCE	1029
Rengganis Okta SYAHWALIA	ANALYSIS OF THE LEVEL OF ISLAMIC FINANCIAL LITERACY IN INDONESIA: CHALLENGES AND STRATEGIES FOR IMPROVEMENT	1030
Raynor Akbar WIDYADHANA	LEVEL OF UNDERSTANDING OF ISLAMIC FINANCE IN INDONESIA: A STUDY OF VARIOUS DEMOGRAPHIC GROUPS	1031- 1036
Alfa Ilmiyatun NAFIAH	STRATEGY ANALYSIS OF ISLAMIC BANKS IN RESPONDING TO NEW OJK REGULATIONS	1037
M. Rendi Diki Setiawan	STRATEGI PENGUATAN KINERJA EKONOMI DAN KEUANGAN SYARIAH DALAM MENJAGA TREN POSITIF TAHUN 2024	1038
Fika Fauziyah HAIRUNNISA	THE ROLE OF THE YOUNGER GENERATION IN PROMOTING ISLAMIC FINANCIAL INCLUSION AND LITERACY: OJK STRATEGY AND IMPLEMENTATION	1039
Saloni Sharma Suhani Sharma	DRUG DISCOVERY AND DEVELOPMENT IN THE AGE OF AI	1040
Faiha SALSABILA	INDONESIA-MALAYSIA ISLAMIC FINANCE COLLABORATION: A STRATEGIC ANALYSIS AFTER THE MEETING BETWEEN SRI MULYANI AND MALAYSIAN FINANCE MINISTER IN THE U.S.	1041
Novi FITRIANA	INNOVATION AND DIGITALIZATION IN ISLAMIC FINANCIAL SERVICES: THE EXTENT TO WHICH THEY INFLUENCE PUBLIC INTEREST	1042

Annisa Dwi SAFITRI	THE ROLE OF BANK SYARIAH INDONESIA (BSI) IN ENCOURAGING DIGITAL TRANSFORMATION FOR ISLAMIC FINANCIAL INCLUSION	1043
Farid Elbamtari Etibaria Belghalia Allal Fakkahi M'barek Choukrad Abdelouahid Sbai	ANTIVIRAL PROPERTIES SAME SMALL-MOLECULES AGAINST ZIKA VIRUS. INVESTIGATE MOLECULAR DOCKING, ADMET, AND MOLECULAR DYNAMICS	1044
S. SHERLIN SHEEBA A. ASHWINI K. SNEHA DR. SRINIVASAN	ALZHEIMER'S DISEASE	1045
S. Sherlin sheeba G.Asma begum D. Anushya, Dr. Srinivasan	NEUROPHARMACOLOGY	1046
S. Sherlin sheeba k. Sneha A. Ashwini G.Asma begum D. Anushya	A SHORT REVIEW ON ALOE VERA	1047
Abdelhadi ABBADI Zakaria HABYBELLAH Omar TANANE	OPTIMIZATION OF MECHANICAL CRIMPING IN THE TERMINAL CRIMPING PROCESS USING A RESPONSE SURFACE METHODOLOGY	1048
Jyoti Dattatray Anap Vaishanvi Dnyandeo Charmal Mr. Dipak Nalawade	A REVIEW ON NANOSPONGES : A DRUG DELIVERY SYSTEMS	1049
Lailatul SOFIA Muhammad Rizkam KAMAL	BLOCKCHAIN IN INTERNATIONAL TRADE: OPPORTUNITIES AND BARRIERS IN THE GLOBAL TRADING SYSTEM	1050
Surya Ardhirtha Putro UTOMO Muhammad Rizkam KAMAL	DATA SECURITY ON THE INTERNET: SIMPLE WAYS TO PROTECT ONLINE PRIVACY	1051
Dr. Jitender Kumar Shivangi	THE ROLE OF SENSORY MARKETING IN DRAWING CUSTOMERS TO RETURN TO THEME RESTAURANTS	1052
Benaissa.khalissa Gaouar S. B MIRAOU RIHAM MENNAA MERIEM EL BATOUL Dahaoui ikram ines BEKKAR Kawther Benmalek malek chaimaa	UNITERRA: TRANSFORMING UNDERUTILIZED UNIVERSITY SPACES FOR SUSTAINABILITY AND INNOVATION	1053- 1054
Omopariola, S.S. Odetunde, M.W	A STUDY ON THE COMPRESSIVE STRENGTH AND WORKABILITY OF CONCRETE PRODUCED USING ALL-IN AGGREGATE	1055
Faisal Nazir	PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CARBON NANOTUBES FROM BIOCHAR UNDER MICROWAVE IRRADIATION	1056
Annafi AINIYYAH	THE ROLE OF REGULATION IN THE COOPERATION BETWEEN OJK AND DUBAI FSA TO IMPROVE ISLAMIC FINANCIAL STABILITY	1057- 1061
Vu Lan Phuong	LIMITED REAL RIGHTS IN VIETNAMESE CIVIL CODE OF 2015	1062- 1070
Vu Lan Phuong	LIMITED REAL RIGHTS IN THE CIVIL LAW CODIFICATION PROCESS IN VIETNAM	1071- 1082
Nisriinaa MAHARANI	FINANCIAL DYNAMICS (CASE STUDY OF MUHAMMADIYAH'S DECISION TO WITHDRAW FUNDS FROM BSI)	1083
Dea Rizka MAULIDA	ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF PSAK 413 IN REGULATING THE DECLINE IN ISLAMIC FINANCIAL ASSETS IN 2027	1084
A.Ashwini	A SHORT REVIEW ON: LIPID NANO PARTICLES	1085

S.Sherlin sheeba Sneha.k		
Samane Ghazali	FACTORS AFFECTING CO2 EMISSIONS USING STRUCTURAL EQUATION MODEL	1086
Tasnim Al Dabbas Ayat Bozeya Ali Al Dabbas	NANOFLUIDIC HYDROGEL DELIVERY COMSOL MODELLING SCAFFOLD FOR SPINAL CORD TISSUE REGENERATION	1087
Ismail Kamar Shittu M.A Ijaya E.O. Oni C.K. Dauda A. Dauda	BUSINESS DEVELOPMENT IN THE LAST DECADE: A SYSTEMATIC REVIEW	1088- 1098
Dr Irfan Bashir Dr Yasira Waqar Dr Rizwan Akram Rana Dr Afshan Naseem Dr Aqila Rafique	PERCEPTIONS OF PAKISTANI ACADEMIA ABOUT AI GENERATED ASSIGNMENTS BY STUDENTS	1099
Junrick M. Orbiso Abbey G. Auman Maica Angel D. Codioran Hanna Mae L. Cuizon Mary Jade Vale Dr. Mark Anthony N. Polinar	THE 4P'S MARKETING MIX AND PROFITABILITY IN ADVANCING SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT: PERSPECTIVES FROM CUSTOMERS OF A PRIVATE COMPANY IN CEBU CITY	1100
Gel Mhyco P. Tulingin Charisse G. Castro Sweet Niere Lou G. Saldaña	OPTIMIZING THE MECHANICAL PROPERTIES OF ORANGE PEEL BIOPLASTICS WITH VARYING CORNSTARCH CONCENTRATIONS	1101
Syed Anam Shaheen Abbas Shah Muhammad Shoaib Muhammad Yasin Naz Shazia Shukrullah	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILICA- CHITOSAN DECORATED MAGNETIC NANOSTRUCTURE FOR WASTEWATER TREATMENT	1102
Salah Eddine SBIAA Fatima Ezzahraa ESSEBBAR Noura AFLAK Ahmed ELAKKAOUI Hicham BEN EL AYOUCHE Hafid ANANE	EFFECTIVE AND ENVIRONMENTALLY SAFE MAGNETIC CATALYSTS FOR THE CATALYTIC REDUCTION OF NITROARENES	1103
Samira Mehrafza Fahim Yar Baig	ETHICAL IMPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION AND ARCHITECTURAL DESIGN	1104
Fahim Yar Baig	The Evolution and Impact of Islamic Architecture in Contemporary Society	1105
Fahim Yar Baig	ENHANCING SAFETY AND PRODUCTIVITY: COMPREHENSIVE OH&S PRACTICES FOR MODERN CONSTRUCTION PROJECTS	1106- 1108
Dr S. Kalaiselvan Prof. A.Naseema Prof. G Janaki Prof. Punithalakshmi Dr. K. Raajananthini	ECO-FRIENDLY REDUCED GRAPHENE OXIDE: A HIGH-PERFORMANCE MATERIAL FOR SENSING AND PHOTOCATALYTIC APPLICATIONS	1109
Edisela Mena	THE CHALLENGES OF MARKET ORIENTATION FOR FRUIT FARMERS – THE CASE OF THE DIBRA REGION	1110
Malvina Hysa Dori Risilia	DECISION-MAKING EFFICIENCY IN COMMERCIAL COMPANIES	1111
Nassima Naboulsi Fatima Majid Taoufik Hachimi Fouad Ait Hmazi Fadwa Jouali	IMPEDANCE SPECTROSCOPY ANALYSIS OF 3D- PRINTED CONDUCTIVE COMPOSITE MATERIAL: IMPACT OF PRINTING TEMPERATURE ON ELECTRICAL PERFORMANCE	1112
Zakariyau GURAMA Iliya GARBA	Ownership Structure, Board Characteristics and Value of Petroleum Firms in Nigeria	1113

Isa USMAN Ibrahim Abubakar ABUBAKAR Abdullahi IBRAHIM		
Boujemaa SOUBAI Belaid SELHAMI Younes RACHDI Smail Ait Said ALI Az-iddin CHHAM Mohamed TAHIRI	EQUILIBRIUM MODELING AND THERMODYNAMIC PARAMETERS FOR ADSORPTION OF CATIONIC DYES ONTO SHEEP MANURE BIOCHAR	1114
Sathivka P. Dr. P. SUGANTHI	MATHEMATICAL MODELING	1115
GAYATHRI Dr. P. SUGANTHI	YOUTH EMPLOYMENT: CHALLENGES, OPPORTUNITIES, AND SOLUTIONS	1116
K.T. KANISHKAA Dr. P. SUGANTHI	ILLUMINATING THE UNKNOWN: PREDICTING RADIATION EXPOSURE AND ITS EFFECTS ON ASTRONAUTS	1117
Khoirum Rodhiatul Ifa S.E., M.E. Ahmad Fauzan Mubarak S.E.	ECOPRINT BATIK DEVELOPMENT AS AN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BUSINESS ALTERNATIVE	1118- 1122
Abdelmoutalib BENFRID Mohamed BACHIR BOUIADJRA Ferial SAOUDI	ENHANCED THERMAL INSULATION OF BIO- PLASTER WITH CRUSHED OLIVE PITS	1123- 1124
Muhammad Awais T. Salahuddin Farrukh Riaz Sana Sakinder Moeen Taj	NUMERICAL SIMULATION FOR THE THERMAL AND SOLUTAL SYSTEM OF UNSTEADY NATURALLY CONVECTIVE FLOW OF CASSON FLUID NEAR A VERTICAL OSCILLATING SURFACE	1125
Abdelmoutalib BENFRID Mohamed BACHIR BOUIADJRA Ferial SAOUDI	ENHANCED THERMAL INSULATION OF BIO- PLASTER WITH CRUSHED OLIVE PITS	1126- 1127
Ismail Kamar Shittu M.A Ijaya E.O. Oni C.K. Dauda A. Dauda	BUSINESS DEVELOPMENT IN THE LAST DECADE: A SYSTEMATIC REVIEW	1128- 1138
Y. ABDOU Dja.Madani S.KACHEF Dj.ALKAM	IMPACT OF THE URBANISATION FACING THE FOGGARA PERINITY : CASE OF ADRAR REGION FOGGARAS (TOUAT, TIDIKELT AND GOURARA	1139
Ilyas JALAFI Fatima CHAOU Mohamed CHOKRI Karim CHOURTI El Hassan YAHAKOUB Amine BENDAHHOU Soufian EL BARKANY Mohamed ABOU-SALAMA	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW DIELECTRIC MATERIALS DERIVED FROM CCTO FOR APPLICATIONS OVER A WIDE TEMPERATURE RANGE	1140
Lisa Dwi Amelia	OJK ENCOURAGES PEOPLE TO BE WARY OF FRAUD MODES AHEAD OF RAMADAN	1141
Syed Anas Hussain. Z Ajay Kumar. M Dr. A. Vijayalakshmi	MODERN TECHNOLOGIES IN TODAY'S WORLD	1142
Henos E Wondimagegn Dawit A Getahun Tiruwork T. Tolla	LINGUISTIC FEATURES AND STUDENTS' INVOLVEMENT IN LEARNING SCIENCE: TEXT BASED ANALYSIS OF 7TH GRADE TEXTBOOK LINGUISTIC COMPLEXITY	1143
Maryem ARRAJI Mohamed CHAHBOUNE	ETHNOBOTANICAL SURVEY ON HERBAL REMEDIES FOR THE MANAGEMENT OF TYPE 2 DIABETES IN THE CASABLANCA-SETTAT REGION, MOROCCO	1144

Kajal Sachin Ashish Barpete	TOPIC- AUTONOMOUS ROBOTIC VEHICLE USING RASPBERRY PI AND LIDAR-BASED SLAM FOR REAL-TIME NAVIGATION	1145
Monika.T Dr. P. Suganthi	ANALYSIS OF FAMILY SPENDING PATTERNS ON CHILDREN'S EDUCATION	1146
KIRUTHIKA Dr. P. SUGANTHI	GENDER EQUALITY IN WORKFORCE PARTICIPATION	1147
Dona Mary Eldhose Sejian V	ESSENTIAL MICRONUTRIENTS FOR AUGMENTING REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN DAIRY CATTLE DURING HEAT STRESS EXPOSURE	1148
Md. Alimul Haque Rakesh Kumar Ranjan Khushboo Mishra B.K.Mishra	IOT-DRIVEN DATA ANALYSIS AND SECURITY MEASURES FOR INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS	1149- 1151
Rifa Tamanna mona Obaidur Rahman M Mahfuzur Rahman Md.Yeamain Hossain	ESTIMATION OF POPULATION PARAMETER FOR TANK GOBY GLOSSOGOBIOUS GIURIS (HAMILTON, 1822) FROM THE RANI RIVER IN NORTHWESTERN BANGLADESH THROUGH THE MULTIMODAL APPROACHES	1152
Sabbir Ahmmed Parvez Shah HA Mahdi Md. Abdur Rahim Nur Mohammad	STUDY OF MORPHOMETRICS AND MERISTICS TOGETHER WITH HISTOPATHOLOGICAL EFFECTS AGAINST ALUMINIUM PHOSPHIDE (ALP) AND ROTENONE ON LABEO ROHITA (HAMILTON,1822)	1153
Kamalesh Kumar P Dr.C.Vairavan Ramaraju Sababathy S	RETHINKING ELT THROUGH A DECOLONIAL LENS: SHIFTING PEDAGOGIES IN THE GLOBAL MARKET	1154
Syeda Nada Qadri Urooj Parvez Syed Zain Ali Al Qadri	SUFI NETWORKS AND STATE POWER: THE POLITICAL EVOLUTION OF ISLAMIC MYSTICISM IN TURKEY	1155
Adeela Kousar Muhammad Naem Faisal Bilal Aslam Shamshad UL Hassan Humaira Muzaffar Usman Haider Wafa Majeed Muhammad Akmal Farooq	ANALYZING THE THERAPEUTIC POTENTIAL OF LAURUS NOBILIS EXTRACT AGAINST ACETAMINOPHEN INDUCED HEPATOCELLULAR STRESS IN RAT MODEL	1156- 1157
Chilaka Deekshitha Dr. P. Suganthi	THE ROLE OF MATHEMATICAL APPLICATIONS IN BUDGETING AND FINANCE	1158
SEID YIMAM MOHAMMED Prof. Dr.NILAM C PANCHAL SHWETA SINGH	THE POWER OF TQM IN MANUFACTURING INDUSTRIES PERFORMANCE; A SCIENTO-BIBLIOMETRIC ANALYSIS	1159
Farhana Naz	CULTURAL CONTINUITY IN SUSTAINABLE DESIGN: BALANCING HERITAGE AND MODERNITY	1160
Aliyu Hassan	CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR WOMEN'S PARTICIPATION IN ELECTORAL POLITICS IN NIGERIA	1161
MUHAMMAD SHUAIBU MAIWADA ABDULJABBAR GARBA	PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF METHYLENE BLUE IN WASTEWATER USING CLAY NANOPARTICLES AS A SUSTAINABLE TREATMENT APPROACH	1162
Sejal Porwal Rishabha Malviya	ENHANCING FOOD SAFETY AND SUSTAINABILITY: AI-POWERED INNOVATIONS IN SMART PACKAGING	1163
Deepak Kumar Rishabha Malviya	ELECTROSPUN NANOFIBERS AND FOOD FIBERS: A NOVEL APPROACH TO HORMONAL DELIVERY	1164
Md. Rezoan Hossain Mst. Sadnima Zaman Alima Khanam Imtiaj Hasan	ANTIMICROBIAL AND ANTIBIOFILM ACTIVITIES OF A LECTIN FROM AMORPHOPHALLUS PAEONIIFOLIUS	1165

Vese Qehaja KEKA Arber HOTI	THE IMPACT OF CLIENT SIZE AND COMPLEXITY ON AUDIT FEES: EVIDENCE FROM KOSOVO'S AUDIT MARKET	1166
Pooja Gangwar Dheeraj Rathore	BIO-MONITORING POTENTIAL OF ROADSIDE PLANTS FOR HEAVY METALS POLLUTION USING PLANTS FUNCTIONAL GROUPS	1167
Pooja Gangwar Dheeraj Rathore	BIO-MONITORING POTENTIAL OF ROADSIDE PLANTS FOR HEAVY METALS POLLUTION USING PLANTS FUNCTIONAL GROUPS	1168
Tushita Bhandari	SILENT SOLDIERS: WOMEN'S RESILIENCE AND ROLE IN THE WORLD WARS	1169
Dr. Jitender Kumar Shivangi	THE ROLE OF SENSORY MARKETING IN DRAWING CUSTOMERS TO RETURN TO THEME RESTAURANTS	1170
Dr. Ojo Raphael ASUBIOJO	EQUIPPING TEACHERS FOR INSTRUCTIONAL EFFECTIVENESS THROUGH EDUCATIONAL TECHNOLOGY ETHICS IN THE TEACHING AND LEARNING OF BASIC SCIENCE AND TECHNOLOGY IN EKITI STATE, NIGERIA.	1171
Md. Sayeem Uddin	ASSESSMENT OF DROUGHT ESCAPING CHARACTERS OF WHEAT AMONG THE SOURCE OF DROUGHT RESISTANCE GERMPLOASMS GROWN IN BANGLADESH	1172
Noémi Mózes Andrea Lehoczki Mónika Fekete Zoltán Ungvári	THE ROLE OF THE MEDITERRANEAN DIET IN REDUCING THE RISK OF COGNITIVE IMPAIRMENT, DEMENTIA, AND ALZHEIMER'S DISEASE: A META- ANALYSIS AND ITS BROADER PROTECTIVE EFFECTS	1173- 1174
Hitesh Ajesh Chauhan Chetan Vashisht Arun Mittal	DISEASES INDUCED IN WOMEN AFTER PREGNANCY	1175

SOSYOTELİZMİN SOSYAL İLİŞKİLER VE SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Nur Sema KAYNAR DEMİREL

Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Health Sciences, Department of Public Health Nursing

ORCID ID: 0000-0002-1092-646X

ÖZET

Sosyotelizm, kişilerin cep telefonlarını yüz yüze iletişimin önüne geçirdiği bir durumu ifade etmektedir. Bu dijital bağımlılık, insanların telefonlarının içeriklerine daha fazla yönelmelerine yol açarak çevrelerindeki kişilerle olan ilişkilerini ve sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu derlemede de, sosyotelizm kavramının sosyal ilişkiler ve sağlık üzerindeki etkilerini incelemek amaçlandı. Yapılan literatür incelemesinde, sosyotelizmin kişilerarası iletişimde ciddi bozulmalara neden olduğu görülmektedir. Araştırmalar genel olarak sosyotelizmin yüz yüze iletişimi azaltarak sosyal etkileşimleri olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Chotpitayasunondh ve Douglas (2016) tarafından yapılan çalışmada, sosyotelizmin özellikle problemlili akıllı telefon kullanımının bir sonucu olduğunu vurgulanmıştır. Çalışmada ayrıca sosyotelizmin sosyal ortamlarda bir norm haline geldiği ve bu durumun kişiler arası ilişkileri zayıflattığı belirtilmiştir. Al-Saggaf ve O'Donnel (2019), sosyotelizmin çiftler arasında kıskançlığı, ilişki tatminsizliğini ve depresyonu artırdığını saptamışlardır. Türkiye'de yapılan bir çalışmada ise (Çizmeci, 2017), sosyotelizmin evli ya da flört eden partnerler arasında yaygın olduğu, ancak bu durumun partnerlerin ilişkilerinden memnuniyetleri üzerinde negatif bir etki oluşturmadığı sonucuna varılmıştır. Araştırmalar sosyotelizm ile cep telefonundan uzak kalma korkusu olarak tanımlanan nomofobi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu vurgulamaktadır. Bireylerin başkalarının yaptıklarıyla sürekli bağlantıda kalma arzusu, akıllı telefonların sürekli kullanımıyla ilişkilendirilmekte ve bu da bireylerde sosyotelizme neden olmaktadır. Sosyotelizm yalnızca sosyal ilişkileri değil, aynı zamanda bireylerin psikolojik ve fiziksel sağlığını da olumsuz etkilemektedir. Bireylerde yalnızlık hissine artmasına ve depresyon gibi psikolojik sorunların tetiklenmesine neden olabilmektedir. Hale ve Guan (2015) tarafından yapılan bir sistematik incelemede, uzun süre mobil ekran maruziyetinin sosyal ilişkileri zayıflatmakla kalmayıp, uyku kalitesini olumsuz etkilediği, göz sağlığı sorunlarına ve fiziksel rahatsızlıklara yol açabileceği belirtilmiştir. Günal ve Pekçetin'in (2019) üniversite öğrencilerinde yaptıkları çalışmada, cep telefonu bağımlılığı ile servikal bölge ve üst ekstremitte ağrısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Sonuç olarak, sosyotelizm, bireylerin yüz yüze iletişimlerini azaltarak sosyal ilişkileri olumsuz etkilemekte, psikolojik sorunları tetiklemekte, bireylerin fiziksel ve zihinsel sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Dijital cihaz kullanımının sınırlandırılması ve teknoloji kullanımına



yönelik farkındalığın artırılması, bu sorunun çözümüne yönelik önemli girişimler olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyotelizm, Nomofobi, Sosyal İlişkiler, Sağlık

EFFECTS OF PHUBBING ON SOCIAL RELATIONSHIPS AND HEALTH

ABSTRACT

Phubbing refers to a situation where people put their mobile phones ahead of face-to-face communication. This digital addiction causes people to focus more on the content of their phones, negatively affecting their relationships with the people around them and their health. In this review, it was aimed to examine the effects of the concept of phubbing on social relationships and health.

In the literature review, it is seen that psytalism causes significant disruptions in interpersonal communication. Studies have generally shown that psytalism negatively affects social interactions by reducing face-to-face communication. Chotpitayasunondh and Douglas (2016) emphasized that pubbing is a result of problematic smartphone use. The study also stated that phubbing has become a norm in social environments, and weakens interpersonal relationships. Al-Saggaf and O'Donnel (2019) found that phubbing increases jealousy, relationship dissatisfaction, and depression among couples. In a study conducted in Turkey (Cizmeci, 2017), it was concluded that phubbing is common among married or dating partners but that this situation does not have a negative effect on the satisfaction of the partners with their relationships. Studies emphasize that there is a positive relationship between phubbing and nomophobia, which is defined as the fear of being away from a mobile phone. Individuals' desire to stay constantly connected to what others are doing is associated with the constant use of smartphones, which causes phubbing in individuals. Phubbing not only negatively affects social relationships but also the psychological and physical health of individuals. It can cause an increase in the feeling of loneliness in individuals and trigger psychological problems such as depression. In a systematic review conducted by Hale and Guan (2015), it was stated that long-term exposure to mobile screens not only weakens social relationships but also negatively affects sleep quality and can lead to eye health problems and physical discomfort. In the study conducted by Günal and Pekçetin (2019) on university students, a significant relationship was found between mobile phone addiction and cervical region and upper extremity pain.

As a result phubbing negatively affects social relationships by reducing face-to-face communication, triggers psychological problems, and negatively affects the physical and



mental health of individuals. Limiting the use of digital devices and increasing awareness of technology use are considered important initiatives to solve this problem.

Keywords: Phubbing, Nomophobia, Social Relationships, Health

GEBE KADINLARIN ÜRİNER İNKONTİNANS İLE İLGİLİ BİLGİ, TUTUM VE DAVRANIŞLARINI DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ'NİN TÜRKÇE GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİ

Yurdagül YAĞMUR

İnönü Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Doğum-Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0001-7798-6515

Zeliha TURAN

Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Doğum ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-8209-8894

ÖZET

Üriner inkontinans, kadınların fiziksel, sosyal, psikolojik ve cinsel yaşamını etkileyen, özgüven kaybı ve sosyal izolasyona neden olarak yaşam kalitesini düşüren yaygın bir halk sağlığı sorunudur. Gebelik ve doğum, üriner inkontinansın risk faktörleri arasındadır. Gebe kadınlarda üriner inkontinansa yönelik değerlendirmenin yeterli yapılabilmesi ve müdahalelerin etkinliğinin artırılması için geçerli ve güvenilir araçlar kullanmak önemlidir. Bu çalışma, Gebe Kadınların Üriner İnkontinans ile İlgili Bilgi, Tutum ve Davranışlarını Değerlendirme Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlamak üzere geçerlik ve güvenilirliğini test etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Metodolojik tipte yapılan araştırmanın örneklemini, bir kamu hastanesinin kadın hastalıkları ve doğum polikliniklerine başvuran 240 gebe kadın oluşturmuştur. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği için; kapsam ve dil geçerliği, madde analizi (madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi), bağımsız örneklem t-testi (madde ayırt edicilik indeksinin farklılık gösterip göstermediği), ölçek madde toplam puan analizi ve Kuder-Richardson Katsayısı kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçe versiyonundan 5 madde çıkarılmıştır (bilgi= madde 5; tutum= madde 12, 13, 15; davranış= madde 19) ve nihai ölçeğin; bilgi alt boyutunda dokuz, tutum alt boyutunda beş, davranış alt boyutunda dört madde olmak üzere toplam 18 madde yer almaktadır. Bilgi alt boyutunun Kuder-Richardson (KR-20) katsayısının 0.85, tutum alt boyutunun KR-20 katsayısının 0.79, davranış alt boyutunun KR-20 katsayısının ise 0.92 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen ölçeğin gebelerde üriner inkontinans ile ilgili bilgi, tutum ve davranışların belirlenmesinde kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi, davranış, gebe kadınlar, geçerlik ve güvenilirlik, tutum, üriner inkontinans



TURKISH VALIDITY AND RELIABILITY OF THE SCALE FOR THE ASSESSMENT OF PREGNANT WOMEN'S KNOWLEDGE, ATTITUDE AND PRACTICES RELATED TO URINARY INCONTINENCE

ABSTRACT

Urinary incontinence is a common public health problem that affects women's physical, social, psychological and sexual life and decreases quality of life by causing loss of self-confidence and social isolation. Pregnancy and childbirth are among the risk factors of urinary incontinence. It is important to use valid and reliable tools for adequate assessment of urinary incontinence in pregnant women and to increase the effectiveness of interventions. This study was conducted to determine the reliability and validity of the Scale for the Assessment of Pregnant Women's Knowledge, Attitude and Practices Related to Urinary Incontinence to adapt it into Turkish. The sample of the methodological study consisted of 240 pregnant women who applied to the gynecology and obstetrics outpatient clinics of a public hospital. For the validity and reliability of the Scale, content and language validity, item analysis (item difficulty index and item discrimination index), independent sample t-test (whether the item discrimination index differs), scale item-total score analysis and Kuder-Richardson Coefficient were used. Five items were removed from the Turkish version of the scale (knowledge= item 5; attitude= items 12, 13, 15; practice= item 19) and the final scale has a total of 18 items; nine items in the knowledge subscale, five items in the attitude subscale and four items in the practice subscale. The Kuder-Richardson (KR-20) coefficient of the knowledge subscale was 0.85, the KR-20 coefficient of the attitude subscale was 0.79, and the KR-20 coefficient of the practice subscale was 0.92. It was determined that the scale obtained can be used to determine the knowledge, attitudes and practices related to urinary incontinence in pregnant women.

Keywords: Knowledge, practice, pregnant women, validity and reliability, attitude, urinary incontinence

OPERE KOLON CA HASTADA KRONİK İNFLAMASYON**Hikmet OZESMER**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi

ORCID ID: 0000-0002-0280-2504**Eda YILDIZHAN**

Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji/Embriyoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-5648-6498**Abdullah OGUZ**

Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-3161-0923**Şehriban DURSUN DAĞ**

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0009-0006-8749-8316**ÖZET**

Kolon kanseri (KK), yetişkin hastalarda önde gelen kanserle ilişkili ölüm sebepleri arasında üçüncü sırada gelmektedir. 2022 yılında tahmini 106.180 yeni KK vakası ve 52.580 ölüm beklenmektedir. Yeni tedaviler sonuçları geliştirmiş olsa da, beş yıl içerisinde sağkalım oranı % 64,7 ile oldukça zayıftır. Amacımız bu olguda opere KK nedeni ile ameliyat edilmiş hastanın anastomoz hattında izlenen eksuda ve hiperemik görünümü, anastomoz hattından alınan biyopsi sonuçlarını histolojik bulgular doğrultusunda sunmaktır.

69 yaşındaki bayan hasta 1 yıl önce KK nedeniyle opere edilmiş olup Genel Cerrahi polikliniğine anastomoz kontrolü amaçlı başvurmuştur. Hastanın perine muayenesi ve rektal tuşesi bulunarak rektosigmoidoskopiye geçilmiştir. 14. cm kadar ilerlenmiş ve geriye doğru yapılan incelemede güdük izlendi salim izlenmiştir. Ancak anal kanalda yoğun eroziv alanlar ve eksuda gözlenmiştir. Forceps ile örnekleme yapılmış, işlem komplikasyonsuz sonlandırılmıştır. İşlem komplikasyonsuz sonlandırılmış, hastaya patoloji sonuçları ile poliklinik kontrolüne gelmesi önerilmiştir.

Hastanın patolojik incelemelerinde makroskobik ve mikroskobik bulguları: 0,4x0,2x0,2 cm boyutlarında grimtrak renkte 1 adet doku parçası Hematoksilin & Eozin (H&E) ile boyanmış ve mikroskop altında incelendiğinde, non spesifik kronik inflamasyon ve eksuda olarak tanımlanmıştır.

Anastomoz güvenliğinden emin olmak için ameliyat sonrası kontroller mutlaka yapılmalı ve olası patolojiler göz ardı edilmemelidir.

Anahtar kelimeler: Kolon kanseri, kronik inflamasyon, Anastomoz kontrolü.

**CHRONIC INFLAMMATION IN AN OPERATED COLON CA PATIENT
ABSTRACT**

Colon cancer (CC) is the third leading cause of cancer-related death in adult patients. An estimated 106,180 new cases of colon cancer and 52,580 deaths are expected in 2022. Although

new treatments have improved outcomes, the five-year survival rate is very poor at 64.7%. Our aim in this case is to present the exudate and hyperemic appearance in the anastomotic line of a patient who underwent surgery for operative CC and the biopsy results obtained from the anastomotic line according to histologic findings.

A 69-year-old female patient who had been operated for CC 1 year ago was admitted to the General Surgery outpatient clinic for anastomosis control. After perineal examination and rectal palpation of the patient, rectosigmoidoscopy was started. It was advanced up to 14th cm and the stump was observed to be intact on retrospective examination. However, dense erosive areas and exudate were observed in the anal canal. Sampling was performed with forceps and the procedure was terminated without complications. The procedure was terminated without complications and the patient was advised to come to outpatient clinic control with pathology results.

Macroscopic and microscopic findings in the pathologic examinations of the patient: 1 grayish colored tissue fragment of 0.4x0.2x0.2 cm in size was stained with Hematoxylin & Eosin (H&E) and when examined under microscope, it was defined as nonspecific chronic inflammation and exudate.

To ensure anastomotic safety, postoperative controls should be performed and possible pathologies should not be ignored.

Keywords: Colon cancer, chronic inflammation, anastomotic control.

GİRİŞ

Kolon kanseri (KK), yetişkin hastalarda önde gelen kanserle ilişkili ölüm sebepleri arasında üçüncü sırada gelmektedir. 2022 yılında tahmini 106.180 yeni KK vakası ve 52.580 ölüm beklenmektedir (1). Yeni tedaviler sonuçları geliştirmiş olsa da (2,3), beş yıl içerisinde sağkalım oranı % 64,7 ile oldukça zayıftır (2).

Kolorektal kanserlerin (KRK) sebepleri arasında; sigara kullanımı, aşırı alkol tüketimi, yetersiz fiziksel aktivite, genetik ve yaş gibi bir çok faktör sayılabilir (4-8). KRK kolonun herhangi bir segmentinde görülebilir. Sigmoid kolon, çıkan kolon ve rektum en sık karşılaşılan KRK segmentleridir (9). KRK kanserlerinde yaşam şansını erken tanı ve uygun tarama programları arttırmaktadır. Erken tanı ile semptomlar oluşmadan müdahale edilmesi hem tedavi şansını arttırırken hem de bakım maliyetlerini düşürdüğü bildirilmiştir (5-8).

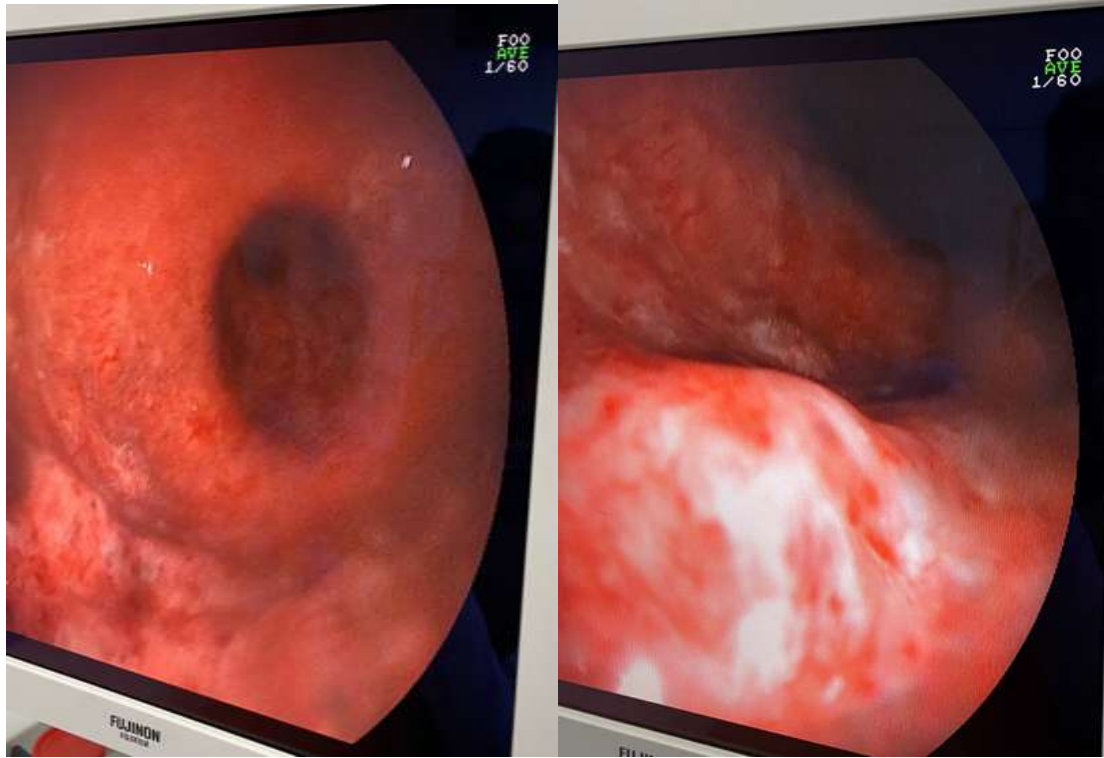
KK semptom vermeden sinsi ilerleyebilirler. En sık görülen semptomları arasında; kanama, karın ağrıları özellikle kramp şeklinde, anemi, bulantı-kusma ve dışkılama alışkanlıklarında değişiklikler göze çarpan bulgulardandır (9, 10). Ancak ileri evrelerde ise batın distansiyonu,

abdominal kitle, hepatomegali görülebilir. Bulgular hastalığın evresine ve lokalizasyonuna göre değişiklik gösterir.

Amacımız bu olguda opere KK nedeni ile ameliyat edilmiş hastanın anastomoz hattında izlenen eksuda ve hiperemik görünümü, anastomoz hattından alınan biyopsi sonuçlarını histolojik bulgular doğrultusunda sunmaktır.

OLGU SUNUMU

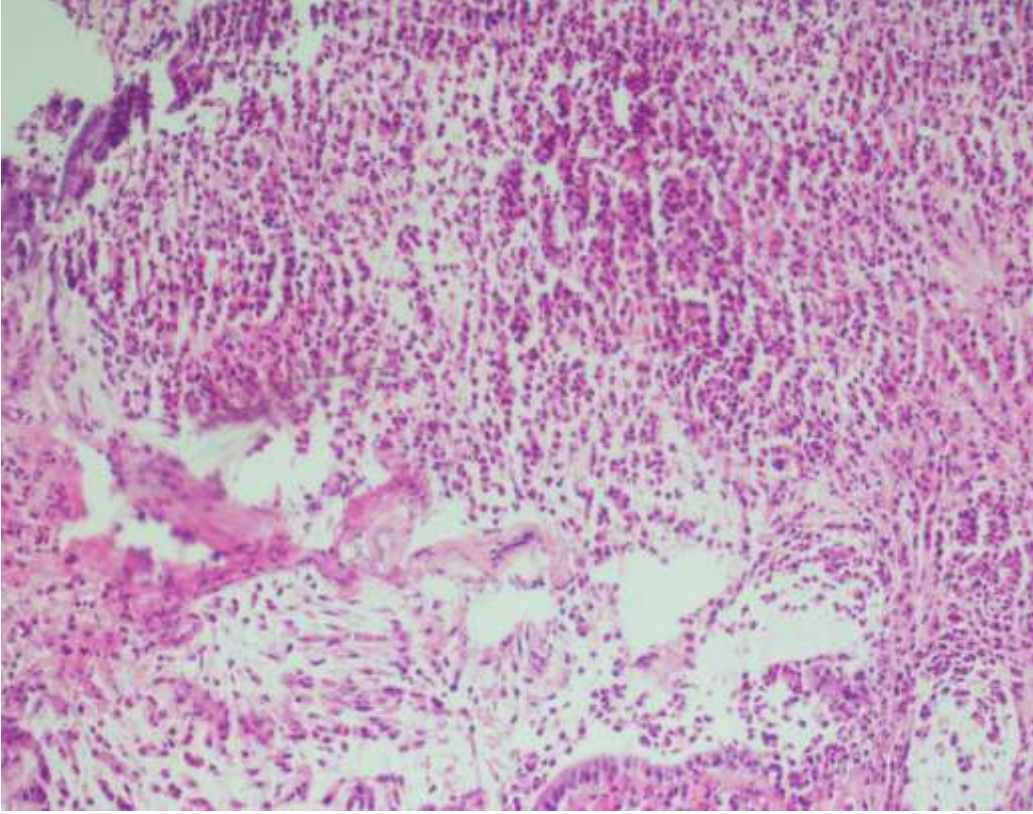
69 yaşındaki bayan hasta 1 yıl önce kolon CA nedeniyle opere edilmiş olup, Genel Cerrahi polikliniğine anastomoz kontrolü ve kolostomi torbasının kapatılması amacıyla başvurdu. Rektosigmoidoskopi (RSS) çekilmesi planlandı. Hastanın perine muayenesi ve rektal tuşesi bulunarak rektosigmoidoskopiye geçildi. 14. cm kadar ilerlendi. Geriye doğru yapılan incelemede güdük izlendi salimdi. Ancak anal kanalda yoğun eroziv alanlar gözlemlendi (Resim 1). Bu alanlardan forceps ile örnekleme yapıldı. İşlem komplikasyonsuz sonlandırıldı, hastaya patoloji sonuçları ile poliklinik kontrolüne gelmesi önerildi.



Resim 1. Anal kanalda hiperemik ve eroziv görünüm.

Hastanın patolojik incelemelerinde makroskopik ve mikroskopik bulguları:

Anal kanaldan alınan 0,4x0,2x0,2 cm boyutlarında grimtrak renkte 1 adet doku parçası Hematoksilen & Eozin (H&E) ile boyanmış ve mikroskop altında incelendiğinde, non spesifik kronik inflamasyon ve eksuda olarak tanımlanmıştır (Resim 2).



Resim 2. Anal kanalda inflamasyon (Boyama: Hematoksilen & Eozin).

TARTIŞMA

KRK hem Dünya’da hem de Türkiye’de sık görülen kanser türüdür. Ancak erken tanı ve tedavi hastalığın seyrinin kontrol altına alınmasında oldukça önemlidir (11). Dünya genelinde ölüm oranı ve görülme sıklığı ülkeden ülkeye değişkenlik göstermektedir (12). 2020 yılında öne sürülen Dünya sağlık örgütü (WHO) uluslararası kanser araştırmaları verilerine göre; KRK’ler tüm kanser türleri arasında erkekler 3.sırada iken kadınlarda görülme sıklığı 2.sırada olarak belirtilmiştir (13). KK tarama programları içerisinde gaitada gizli kan testi, radyolojik ve endoskopik görüntüleme yöntemleri yer alır. KK tarama programları ülkeden ülkeye farklılık gösterebilir. Her ülkenin kendi şartları ve olanaklarına göre, tarama yapılacak bireylerin yaşı ve risk faktörleri göz önüne alınmalıdır (14, 15). Bizde çalışmamızda KRK tanılı hastaya tarama amaçlı endoskopik yöntemlerden olan RSS yaptık. RSS sonucunda anal kanalda inflamasyon olduğunu gözlemledik. Olası patolojiye karşın biyopsi (bx) aldık. Bx sonucunda inflamasyon geliştiğini gözlemledik.

Stoma veya ostomi, vücudun belirli bir organının veya bölümünün dış yüzeye açıldığı, cerrahi ile oluşturulan yapay bir deliktir. Dışarı ağızlaştırılan kısım ileum ise ileostomi, kolon ise kolostomi olarak adlandırılır. Ostomi geçici bir süreliğine bazen de kalıcı olarak açılabilir. Söz konusu cerrahi işlem ileostomi ise gaita çıkışı sıvı halde ve devamlıdır. Bu sebepten sürekli

stoma torbası kullanımı gerekir. Kolostomi sebepleri arasında kolonun herhangi bir segmentinde oluşan darlık veya obstrüksiyon, kolon-rektum yaralanmaları ve anastomoz kaçakları yer alır. Geçici kolostomi genellikle sol kolon veya transvers kolonun ortalarına açılır. Böylece bağırsağın dinlenmesine olanak tanınır daha sonra bu süreci takiben 3-6 ay sonra kapatılarak bağırsak devamlılığı sağlanır. Kalıcı kolostomi de ise durum farklıdır. Endikasyonları arasında İnflamatuar bağırsak hastalıkları sınıfında yer alan Chron hastalığı ve Ülseratif kolit, polipozis koli gibi hastalıklar yer alır. Bu durumda kolostomi sigmoid kolona açılarak, bağırsağın son segmentleri olan rektum ve anüs çıkarılır sonuç olarak ise anal kanal kapatılmış olur (16-18). Olgumuzda ostomi açılmasının sebebi kolon kanseri idi. transvers kolon ortalarına ostomi açılmıştı. Bağırsağın dinlenmesine izin verdikten sonra bağırsak devamlılığını sağlamak amacıyla kapatılması planlanmıştı.

SONUÇ

Anastomoz güvenliğinden emin olmak için ameliyat sonrası kontroller mutlaka yapılmalı ve olası patolojiler göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

1. American Cancer Society. 2022. Available at: <https://www.cancer.org/cancer/colon-rectal-cancer/about/key-statistics.html>, Accessed date 06/01/2022.
2. RL Siegel, KD Miller, AG Sauer, et al. Colorectal cancer statistics, 2020 *Ca Cancer J Clin*, 70 (3) (2020), pp. 145-164, 10.3322/caac.21601
3. E Dekker, PJ Tanis, JLA Vleugels, PM Kasi, MB. Wallace Colorectal cancer *Lancet*, 394 (10207) (2019), pp. 1467-1480
4. Aytaç, H. Ö. (2020). *Gastrointestinal Sistem Kansellerinin Cerrahisi*. Ankara: Akademisyen Kitabevi
5. Hountz, D., Coddington, J., Foli, K. J., & Thorlton, J. (2017). Increasing Colorectal Cancer Screening Using a Quality Improvement Approach in A Nurse-Managed Primary Care Clinic. *J Healthc Qual*, 39(6), 379-390.
6. Koç, Ş. (2017). *Kolorektal Kanser Önleme: Kolorektal Kanser Risk Danışmanlığı*. F.N. Hem. Derg, 25(1), 69-77
7. Siegel, R.L., Miller, K.D., Goding Sauer, A., Fedewa, S.A., Butterly, L.F., Anderson, J.C., Cercek, A., Smith R.A., Jemal, A. (2020). Colorectal Cancer Statistics, 2020. *CA Cancer J Clin*, 70(3), 145-164.
8. Simonson, C. (2018). Colorectal Cancer—an Update for Primary Care Nurse Practitioners. *The Journal for Nurse Practitioners*, 14(4), 344-350
9. Akduran, F. (2020). *Kolorektal Kanserli Hastalarda Onkoloji Hemşiresinin Rolü*. Ankara: İstanbul Tıp Kitabevleri.
10. Çelik, S., & Taşdemir, N. (2018). *Güncel Yöntemlerle Cerrahi Hastalıklarda Bakım*. Antalya: Çukurova Nobel Tıp Kitabevi.
11. Can, G. (2020). *Onkoloji Hemşireliği*. İstanbul: Nobel tıp Kitabevleri.
12. Ünal, N. G., Coşgun, G., Korkut, M., Özütemiz, A. Ö., Doğanavşargil, B., Çakar, B., ... & Haydaroğlu, A. (2019). Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Veri Tabanındaki Kolorektal Kanserli Olguların Epidemiyolojik ve Genel Sağlık Kalım Özellikleri. *Ege Tıp Dergisi*, 58, 68-77.
13. WHO, (2022). International Agency for Research on Cancer https://gco.iarc.fr/today/online_analysi
14. Abbasoğlu, O., Yorgancı, K., & Tırnaksız, M. B. (2019). *Genel Cerrahi Ders Kitabı*. Ankara: Dünya Tıp Kitabevi



15. NCCN (2022). Clinical Practice Guidelines in Oncology. Colorectal Cancer.
https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/colon.pdf .
16. Akyolcu, N., Kanan, N., & Aksoy, G. (2020). Cerrahi Hemşireliği II. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
17. Çelik, S., & Taşdemir, N. (2018). Güncel Yöntemlerle Cerrahi Hastalıklarda Bakım. Antalya: Çukurova Nobel Tıp Kitabevi.
18. Tarhan Ö.R. (2022). Kolon ve Rektum Kanseri (Kolonrektal Adenokanser)
<https://www.turkcerrahi.com/makaleler/kolon-rektum-ve-anus/kolorektal-kanser-kolon-ve-rektumun-adenokanseri/kolon-kanseri-tedavisi-ve-ameliyatlar/>

MİDEDE REJENERATİF HİPERPLASTİK POLİPLER**Eda YILDIZHAN**

Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji/Embriyoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-5648-6498**Hikmet OZESMER**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi

ORCID ID: 0000-0002-0280-2504**Burak Veli ULGER**

Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0001-9843-6301**Şehriban DURSUN DAĞ**

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye

ORCID ID: 0009-0006-8749-8316**ÖZET**

Gastrointesitinal sistemden lümeneye doğru uzanıp mukoza ya da submukozadan kaynaklanan proliferatif lezyonlar polip olarak tanımlanır. Gastrik polipler genellikle endoskopik işlem esnasında insidental olarak saptanan küçük ve asemptomatik lezyonlardır. Mide poliplerinin yaklaşık %75-90 kadarını hiperplastik polipler oluşturur. Amacımız bu olguda dispeptik şikayeler üzerine polikliniğimize başvurmuş hastanın prepylorik bölgesinde gözlenen 6-8 mm çapındaki polibini ve Bulbus mukozasında izlenen submukozal yerleşimli olduğu düşünülen kitlesel lezyonun biyopsi sonuçlarını histolojik bulgular doğrultusunda sunmaktır.

44 yaşındaki erkek dispeptik şikayeler üzerine Genel Cerrahi polikliniğine başvurmuştur. Endoskopi sırasında Fundus, korpus ve antrum mukozası hiperemik ve ödemli gözlenmiş, Prepylorik bölgede sesil 6-8 mm çapında polip izlenmiş ve forceps ile örnekleme yapılmıştır. Ayrıca Bulbus mukozası yoğun hiperemik ve submukozal yerleşimli olduğu düşünülen veya dıştan bası yapan kitlesel lezyon olduğu düşünülen oluşum gözlenmiştir. Bulbus ve antrum olarak ayrı ayrı tüplerde gönderilen: 0,4x0,2x0,2 cm boyutlarında grimtrak renkte 1 adet doku parçası Hematoksilen & Eozin (H&E) ile boyanmış ve mikroskop altında incelendiğinde, her iki dokuyada rejeneratif hiperplastik değişiklikler tanısı konulmuştur.

Endoskopi esnasında saptanan lezyonlar tespit edildiklerinde tanı ve displazinin varlığını saptamak için biyopsi alınmalı ya da ekstripe edilmeli ve tedavi edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Rejeneratif hiperplastik polipler, gastrit, inflamasyon.

REGENERATIVE HYPERPLASTIC POLYPS IN THE STOMACH**ABSTRACT**

Proliferative lesions arising from the mucosa or submucosa and extending into the lumen of the gastrointestinal tract are defined as polyps. Gastric polyps are small and asymptomatic lesions that are usually detected incidentally during endoscopic procedures. Approximately 75-90% of gastric polyps are hyperplastic polyps. In this case, we aim to present the biopsy results of a 6-

8 mm diameter polyp observed in the prepyloric region of a patient who was admitted to our outpatient clinic with dyspeptic complaints and the biopsy results of a submucosal mass lesion observed in the bulbus mucosa according to histologic findings.

A 44-year-old man was admitted to the General Surgery outpatient clinic with dyspeptic complaints. During endoscopy, the mucosa of the fundus, corpus and antrum were hyperemic and edematous. A sessile polyp with a diameter of 6-8 mm was observed in the prepyloric region and sampled with forceps. In addition, the mucosa of the bulbus was intensely hyperemic and a formation thought to be submucosally located or a mass lesion compressing from the outside was observed. One grayish colored tissue fragment of 0.4x0.2x0.2 cm in size, sent in separate tubes as bulbus and antrum, was stained with Hematoxylin & Eosin (H&E) and when examined under microscope, both tissues were diagnosed as regenerative hyperplastic changes. When lesions are detected during endoscopy, they should be biopsied or extruded and treated for diagnosis and to determine the presence of dysplasia.

Keywords: Regenerative hyperplastic polyps, gastritis, inflammation.

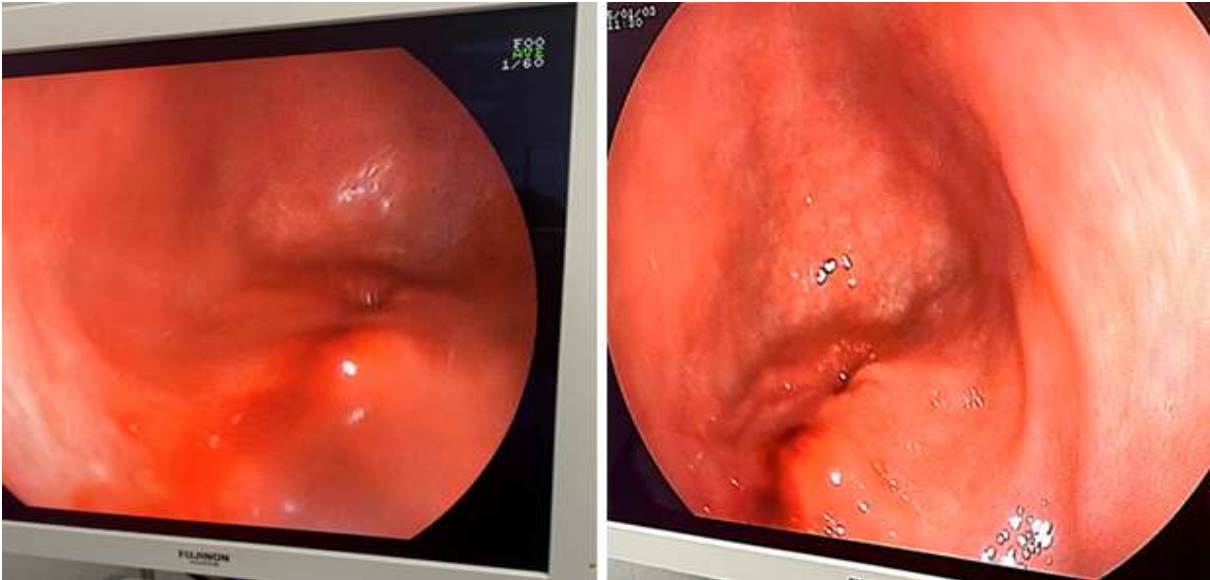
GİRİŞ

Polipler, vücudun bir yüzeyinden, genellikle mukoza zarından dışarı doğru uzanan bir doku büyümesidir. Bu dokular Gastrointestinal sistemde (GİS) izlenirse gastrik polip olarak adlandırılırlar. GİS polipleri çoğu zaman endoskopik işlemler sırasında tespit edilen küçük ve semptomları olmayan oluşumlardır (1,2). GİS bir parçası olan mide poliplerinin en sık rastlanılan türleri arasında hiperplastik polip ve fundik bez polipleri yer almaktadır. Poliplerin lokalizasyonları ve histolojik türleri genellikle anatomik bölgelerine göre değişmektedir. Örneğin hiperplastik ve adenomatöz tipteki polipler *Helicobacter pylori* (H. pylori) inflamasyonunun pozitif olduğu yerlerde fundik gland tip poliplerden daha sık izlenmektedir (2,3). Gastrik poliplerin büyük bir kısmını (%75-90 kadarını) hiperplastik polipler oluşturmaktadır (4). Çünkü kronik inflamasyon sebebi ile epitel doku rejenere olup, hiperplastik poliplerin oluşumuna yol açar (5,6). Ancak hiperplastik polipler ve polipoid görümlü lezyonların karşılaştırılmasını inceleyen geniş çaplı çalışmalar henüz yeteri sayıda değildir.

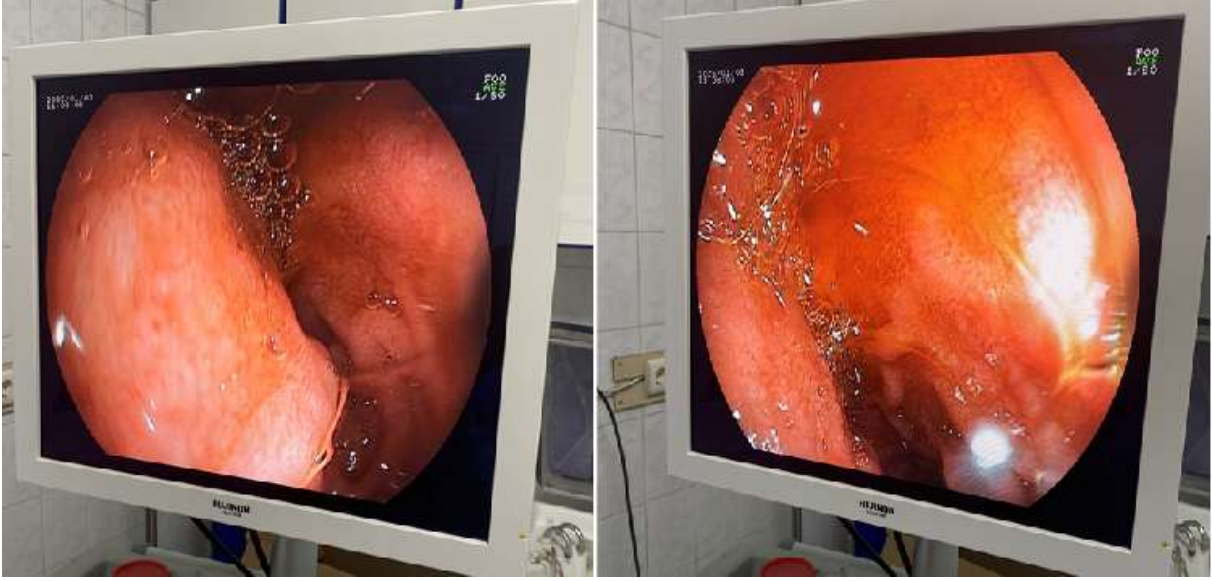
Amacımız bu olguda dispeptik şikayeler üzerine polikliniğimize başvurmuş hastanın prepylorik bölgesinde gözlenen 6-8 mm çapındaki polibini ve Bulbus mukozasında izlenen submukozal yerleşimli olduğu düşünülen kitlesel lezyonun biyopsi sonuçlarını histolojik bulgular doğrultusunda sunmaktır.

OLGU SUNUMU

44 yaşındaki erkek dispeptik şikayeler üzerine Genel Cerrahi polikliniğine başvurdu. Hastaya tanısal amaçlı Endoskopi yapılması planlandı. Endoskopi sırasında özofagus peristaltizm ve sekresyonu normaldi. Mide sekresyon, peristaltizm ve ekspansiyonu normal yapıda gözlendi. Retrovert bakıda kardial mukozası hiperemik, endoskopy şaftını tam kavramadığı (hiatal herni?) gözlendi. Fundus, korpus ve antrum mukozası hiperemik ve ödemli gözlendi, antrumdan örnekleme yapıldı. Prepylorik bölgede sesil 6-8 mm çapında polip izlendi ve forceps ile örnekleme yapıldı (Resim 1). Pilon santralize, takıntısız geçildi. Bulbus mukozası yoğun hiperemik ve submukozal yerleşimli olduğu düşünülen veya dıştan bası yapan kitlesel lezyon gözlendi (Resim 2). Bu alandan da örnekleme yapıldı. İşlem komplikasyonsuz sonlandırıldı, hastaya patoloji sonuçları ile poliklinik kontrolüne gelmesi önerildi.

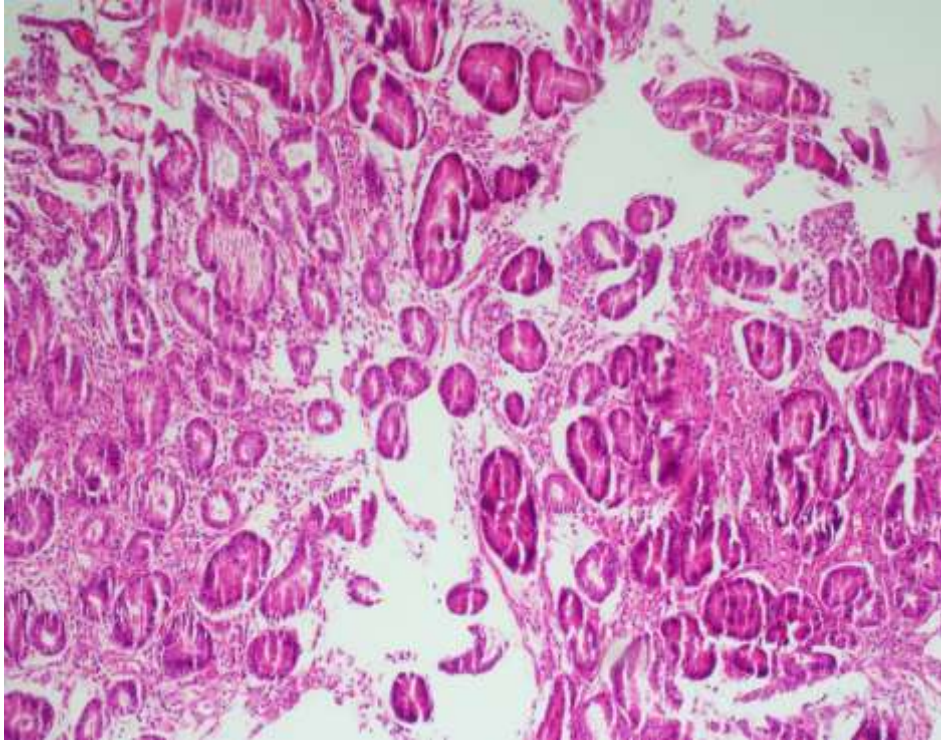


Resim 1. Prepylorik bölgede sesil 6-8 mm çapında polip

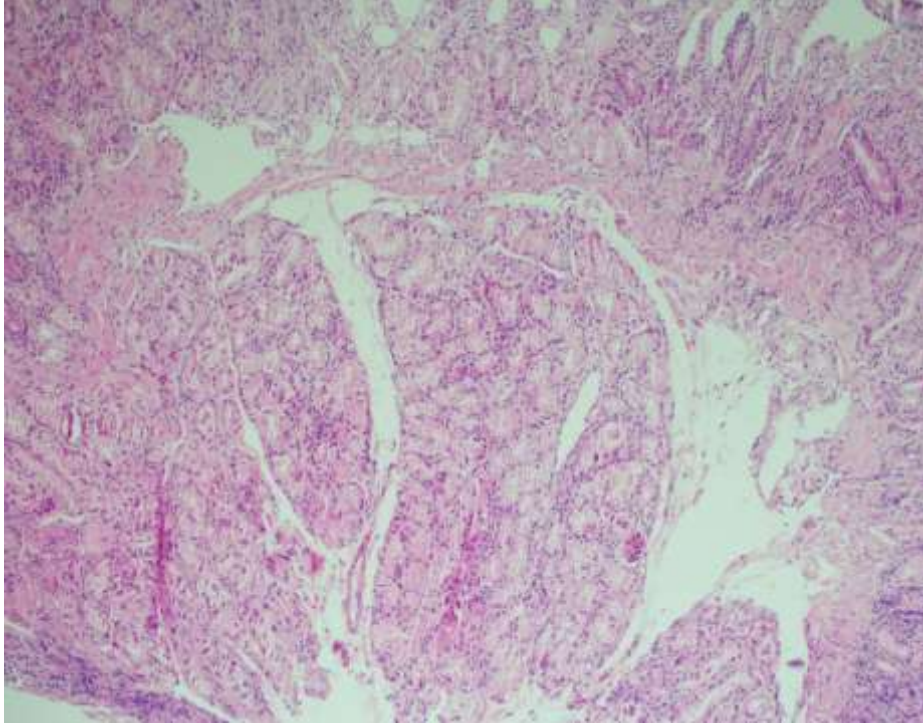


Resim 2. Bulbus mukozasında izlenen yoğun hiperemik ve submukozal yerleşimli olduğu düşünülen veya dıştan bası yapan kitlesel lezyon.

Hastanın patolojik incelemelerinde makroskobik ve mikroskobik bulguları: Bulbus ve antrum olarak ayrı ayrı tüplerde gönderilen: 0,4x0,2x0,2 cm boyutlarında grimtrak renkte 1 adet doku parçası Hematoksilen & Eozin (H&E) ile boyanmış ve mikroskop altında incelendiğinde, her iki dokuyada rejeneratif hiperplastik değişiklikler tanısı konulmuştur (Resim 3,4).



Resim 3. Rejeneratif hiperplastik değişiklikler (bulbus) (Boyama: Hematoksilen & Eozin).



Resim 4. Rejeneratif hiperplastik değişiklikler (antrum) (Boyama: Hematoksilen & Eozin).

TARTIŞMA

Polipoid görünümlü lezyonlar GİS endoskopik görüntüleme sırasında %0.6-3.8 oranında rastlanılan ve sıklıkla tesadüfi olarak fark edilen lezyonlardır (7,8). Bu lezyonların semptomları arasında sıklıkla dispepsi yer alır. Ancak bazı vakaların bulguları arasında karın ağrısı, hemoraji, anemi ve obstrüksiyon hissinin de yer aldığı bildirilmiştir (7, 9, 10). Olgumuzun da dispeptik şikayetleri mevcut olup, özellikle mide boşalma hızında gecikme gibi semptomlar da diğer şikayetleri arasındadır.

GİS izlenen polipler midenin herhangi bir segmentinde görülebilirler. Yapılan bir araştırmada mide poliplerinin büyük bir kısmı %51'i antrumda izlenirken sıralamayı, korpus (%35), fundus (%8) ve kardiya (%8) takip etmektedir (11). Hastamızda da izlenen gastrik polipler literatür bilgileri ile uyumlu olup, antrum bölgesinde saptanmıştır.

Carmack ve ark. çalışmalarında Mide poliplerinde histolojik tanının büyük çoğunluğunu hiperplastik polipler oluşturduğunu ve bu durumun ileri yaştaki insanlarda saha sık karşılaşıldığını öne sürmüşlerdir. Cinsiyete bağlı görülme sıklığının ise eşit olduğunu savunmuşlardır (12). Ancak hastamız orta yaş grubunda olup, cinsiyeti ise erkektir.

Hiperplastik poliplerin histopatolojik özellikleri incelendiğinde %85'den fazlası kronik gastrit zemininde oluşur. Bu lezyonlar doku hasarı ve enflamasyona aşırı bir mukozal cevap sonucu gelişirler (13, 14). Gastritin hasar süreçlerini başlattığı ve bu mukozal iyileşme yanıtının foveolar hiperplazi ve polipoid hiperplazi fazlarından ilerleyerek hiperplastik polip oluşumuyla

sonuçlandığı düşünülmektedir (15). Foveolar hiperplazi ve polipoid görünümlü kronik gastrit, polipoid öncül lezyonlarıdır. Polip tanısı histopatolojik olarak konulur ve mideden lümene çıkıntı yapan her lezyona polip tanısı konulmamalıdır (16). Yapılan geniş çaplı bir çalışmada endoskopik işlem serisinde lezyonların % 48.8'i klasik epitelyal polip özelliklerine sahip bulunmuştur (17). Başka bir çalışmada gerçek polipoid lezyon oranı %40 saptanmıştır (18). Çalışmamızda literatüre benzer şekilde reaktif polipler (foveolar hiperplazi, kronik gastrit) bulunmuştur.

SONUÇ

Gastrik poliplerin belirgin bir bulgusu olmayıp, sıklıkla tesadüfi olarak bulunan oluşumlardır. Malign dönüşümleri nedeniyle özellikle 50 yaş üzeri hastalarda önemlidir. Endoskopi esnasında saptanan lezyonlar tespit edildiklerinde tanı ve displazinin varlığını saptamak için biyopsi alınmalı ya da ekstripe edilmeli ve H. pylori testi pozitif olan hastalar ise eradikasyon tedavisi almalıdırlar.

KAYNAKLAR

1. Şen Oran E, Gençosmanoğlu R. Midenin hiperplastik polipleri: Tanı, tedavi ve izlemde güncel yaklaşımlar. *Güncel Gastroenteroloji* 2003;7:127-35.
2. Morais DJ, Yamanaka A, Zeitune JM, Andreollo NA. Gastric polyps: a retrospective analysis of 26,000 digestive endoscopies. *Arq Gastroenterol* 2007;44:14-7.
3. Soytürk M, Akkaya Özdiç S, Sarıoğlu S, et al. Location of endoscopic examination-detected gastric polyps, histopathological types and association with Helicobacter pylori. *Endoscopy* 2012;20:01- 04.
4. Zea-Irlarte WL, Sekine I, Itsuno M, et al. Carcinoma in gastric hyperplastic polyps: a phenotypic study. *Dig Dis Sci* 1996;41:377-86.
5. Dirschmid K, Platz-Baudin C, Stolte M. Why is the hyperplastic polyp a marker for the precancerous condition of the gastric mucosa? *Virchows Arch* 2006;448:80-4.
6. Turner JR, Odze RD. Polyps of the stomach. In: Odze RD, Goldblum JR, Eds. *Surgical pathology of the GI tract, liver, biliar tract, and pancreas*. 3rd ed. Saunders Elsevier, Philadelphia (Pa), 2015;540-78.
7. Morais DJ, Yamanaka A, Zeitune JM, Andreollo NA. Gastric polyps: a retrospective analysis of 26,000 digestive endoscopies. *Arq Gastroenterol* 2007;44:14-7.
8. Karagülle OO, Yavuz E. Assessment of the polypoid lesions detected in upper gastrointestinal system endoscopies. *IKSSTD* 2020;12:63- 8.
9. Demiryılmaz I, Albayrak Y, Yılmaz SP. Frequency of various types of gastric polyp. *Cumhuriyet Med J* 2011;33:209-14.
10. Gencosmanoglu R, Sen-Oran E, Kurtkaya-Yapici O, et al. Gastric polypoid lesions: analysis of 150 endoscopic polypectomy specimens from 91 patients. *World J Gastroenterol* 2003;9:2236-9.
11. Sülü B, Demir E, Günerhan Y. Endoscopic diagnosis and management of gastric polyps: A clinical study. *Turkish journal of Surgery* 2012;28:17-20.
12. Carmack SW, Genta RM, Graham DY, Lauwers GY. Management of gastric polyps: a pathology-based guide for gastroenterologists. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2009;6:331-41.
13. Di Giulio E, Lahner E, Micheletti A, et al. Occurrence and risk factors for benign epithelial gastric polyps in atrophic body gastritis on diagnosis and follow-up. *Aliment Pharmacol Ther* 2005;21:567-74.
14. Abraham SC, Singh VK, Yardley JH, Wu TT. Hyperplastic polyps of the stomach: associations with histologic patterns of gastritis and gastric atrophy. *Am J Surg Pathol* 2001;25:500-7.



15. Turner JR, Odze RD. Polyps of the stomach. In: Odze RD, Goldblum JR, Eds. Surgical pathology of the GI tract, liver, biliar tract, and pancreas. 3rd ed. Saunders Elsevier, Philadelphia (Pa), 2015;540-78.
16. Soytürk M, Akkaya Özdiñ S, Sarıoğlu S, et al. Location of endoscopic examination-detected gastric polyps, histopathological types and association with Helicobacter pylori. Endoscopy 2012;20:01-04.
17. Vatansever S, Akpınar Z, Alper E, et al. Gastric polyps and polypoid lesions: Retrospective analysis of 36650 endoscopic procedures in 29940 patients. Turk J Gastroenterol 2015;26:117-22.
18. Karagülle OO, Yavuz E. Assessment of the polypoid lesions detected in upper gastrointestinal system endoscopies. IKSSTD 2020;12:63- 8.

KADIN VE YAŞLI OLMAK: ÇİFTE AYRIMCILIĞIN GÖLGESİNDE BİR ÖMÜR**Nurvet BÜYÜKYÖRÜK**

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Health Sciences, Department of Gerontology

ORCID ID: 0000-0003-0547-8399**ÖZET**

Yaşlı kadınlar, hem cinsiyetçilik hem de yaş ayrımcılığı nedeniyle çift yönlü bir dezavantajla karşı karşıya kalmaktadır. Toplumsal cinsiyet, yaşlılık döneminde eşitsizliklerin belirleyici unsurlarından biridir. Sağlık ve aktif yaşlanmayı teşvik eden politikalar, kadınlar ve erkekler için ortak faydalar sağlasa da, yaşlanmanın toplumsal cinsiyetle bağlantılı boyutlarını anlamak ve bu doğrultuda hareket etmek önemlidir. Pek çok yaşlı kadın, sağlık, güvenlik ve toplumsal katılım konularında hâlâ çeşitli eşitsizliklerle karşılaşmaktadır. Ayrıca, onları bir yük olarak gören ya da görünmez kılan kalıp yargılar ve yanlış algılar nedeniyle toplumsal stereotiplere maruz kalmaktadır. Ekonomik imkanlara, sağlık hizmetlerine ve bakım kaynaklarına erişim, kullanım ve ulaşılabilirlik açısından yaşlı kadınlar, erkeklere kıyasla daha dezavantajlı bir konumda bulunmaktadır. Ayrıca yaşlı kadınların yalnız yaşama olasılığının daha yüksek olması ise, onları erkeklere oranla daha fazla yoksulluk, sosyal dışlanma, ruhsal sağlık sorunları ve yaşlı istismarına karşı savunmasız bırakmaktadır. Yaşlı nüfusun önemli bir bölümünü oluşturan kadınların ekonomik ve sosyal bağımlılıklarını azaltmaya yönelik kapsamlı sosyal politikalar hayata geçirilmelidir. Sağlık profesyonelleri ve gerontologların yaşlılık döneminde toplumsal cinsiyet eşitliği konusunda toplumda farkındalık oluşturmaları önem arz etmektedir

Anahtar Kelimeler: Toplumsal cinsiyet, kadın, yaşlı**WOMEN AND AGING: A LIFETIME IN THE SHADOW OF DOUBLE DISCRIMINATION****ABSTRACT**

Older women face a dual disadvantage due to both sexism and ageism. Gender is one of the key factors shaping inequalities in old age. While policies that promote health and active aging provide mutual benefits for both men and women, it is essential to understand and address the gender-related dimensions of aging. Many older women continue to experience various inequalities in areas such as health, safety, and social participation. Additionally, they are often subjected to social stereotypes due to prejudices and misconceptions that portray them as burdens or render them invisible. In terms of access, utilization, and availability of economic resources, healthcare services, and caregiving support, older women are at a more disadvantaged position compared to men. Furthermore, the higher likelihood of living alone among older women increases their vulnerability to poverty, social exclusion, mental health issues, and elder abuse. Comprehensive social policies should be implemented to reduce the

economic and social dependency of women, who make up a significant portion of the aging population. It is important for healthcare professionals and gerontologists to raise awareness in society about gender equality in old age.

Keywords: Gender, women, aging.

GİRİŞ

Yaşlanma, doğum öncesi dönemde başlayıp ölüme kadar devam eden ve geri döndürülemez bir süreçtir. Bu süreçte, 65 yaş ve üzerindeki bireyler yaşlı nüfus olarak kabul edilirken, yaşlı nüfusun daha düşük olduğu toplumlarda bu sınır 60 yaş ve üzerine çekilmektedir. Yaşam beklentisinin artmasıyla birlikte, dünya genelinde insanlar daha uzun yaşamaktadır. Dünya genelinde 2030 yılına kadar, her 6 kişiden 1'i 60 yaş ve üzerinde olacağı tahmin edilmektedir. Bu dönemde, 60 yaş ve üzeri nüfusun oranı 2020'de 1 milyar iken, 2050 yılına gelindiğinde, iki katına çıkarak 2,1 milyar olacağı beklenmektedir. Ayrıca, 80 yaş ve üzeri bireylerin nüfusunun 2020 ile 2050 yılları arasında üç katına çıkarak 426 milyona ulaşması beklenmektedir (WHO, 2024). Türkiye'de ise 65 yaş ve üzeri nüfus, 2018 yılında 7 milyon 186 bin 204 kişi iken, son beş yılda %21,4 oranında artarak 2023 yılında 8 milyon 722 bin 806 kişiye ulaşmıştır. Yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki oranı 2018'de %8,8 iken, 2023'te %10,2'ye çıkmıştır. 2023 yılında yaşlı nüfusun %44,5'ini erkekler, %55,5'ini ise kadınlar oluşturmaktadır (TÜİK, 2023).

Birleşmiş Milletler (2002) Uluslararası Eylem Planı'nda, yaşlanma ile ilgili olarak "cinsiyet perspektifinin tüm politikalara, programlara ve mevzuata entegrasyonunun" olması gerektiği belirtilmektedir. Ancak aynı planda, "her yerde yaşlı kadınların durumunun politika eylemleri için bir öncelik olması gerektiği" vurgulanmakta, bu da cinsiyetle ilgili kaygıların özellikle kadınlarla ilgili kaygılar olduğunu ortaya koymaktadır. Planda, yaşlı kadınların refahının her yönüyle önemli olduğu ve kırılganlıklarının vurgulandığı 40'tan fazla ifade yer almakta, ayrıca yaşlı nüfusun iyileştirilmesine yönelik program ve politikalarda kadınlara özel önem verilmesi gerektiği savunulmaktadır. Yaşlı kadınların, yaşlı erkeklere kıyasla sosyal, ekonomik ve sağlık açısından daha savunmasız olduklarına dikkat çekilmektedir (Knodel & Ofstedal, 2003). Bu durum, yaşlılıkla ilgili sorunların ele alınmasında toplumsal cinsiyet eşitliği perspektifinin önemini gözler önüne sermektedir. Bu çalışmada toplumsal cinsiyetin yaşlanmayla kesiştiği noktada kadınların yaşadıkları eşitsizlikler ve ayrımcılıklar tartışılmaktadır.

Kavramsal Çerçeve

Dünyadaki birçok toplumda, kadın ve erkeğe farklı roller ve sorumluluklar verilmekte, bu da onların toplumdaki konumlarını belirlemekte hatta sınırlandırmaktadır. Toplumdaki bu

farklılıklar için cinsiyet ve toplumsal cinsiyet kavramları kullanılmaktadır. Biyolojik farklılıklar için cinsiyet (sex) terimi kullanılırken, sosyo-kültürel farklılıklar için toplumsal cinsiyet (gender) terimi kullanılmaktadır (Bilican Gökkaya, 2018).

Pek çok alanda farklı açılardan ele alınan toplumsal cinsiyet kavramı; sosyal, psikolojik ve kültürel olanın biyolojik olandan ayrılması amacıyla kullanılmıştır. Cinsiyet (sex) tanımı, bedenin erkek ya da dişilik özelliklerini sağlayan anatomik farklılıkları ifade etmek için kullanılırken, toplumsal cinsiyet (gender) ise toplumsal olarak şekillenen erkeklik ve dişilik rolleri arasındaki farklılıklara vurgu yapmaktadır (Başak, 2010).

Geçmişten günümüze kadınlar ve erkekler arasında çeşitli toplumsal cinsiyet eşitsizlikleri varlığını sürdürmüştür. Bu eşitsizlikler; toplumun yapısı, kültürel özellikler, bireylerin eğitim ve gelir düzeyleri, meslekleri, yaşam alanları (kent veya kırsal) ve yaş gibi birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Özellikle toplumun yaşlanmasıyla birlikte yaşlı bireyler farklı sorunlarla karşılaşırken, kadınların erkeklere kıyasla daha fazla dezavantaj yaşadığı görülmektedir. Yaşlı kadın ve erkekler arasındaki toplumsal cinsiyet eşitsizliği üzerine yapılan çalışmalar; kadınların düşük eğitim seviyeleri, çalışma yaşamında yeterince yer alamamaları, bakım verici roller üstlenmeleri ve sağlık güvencelerinden yoksun olmaları gibi faktörleri ön plana çıkarmaktadır. Yaşamları boyunca toplumsal cinsiyet eşitsizliğine maruz kalan kadınlar bu durumun etkilerini yaşlılık döneminde çok daha derin bir şekilde hissedebilmektedir (Günler, 2022; Dhar, 2001).

YAŞLILIK DÖNEMİNE İLİŞKİN TOPLUMSAL EŞİTSİZLİKLER

Son yıllarda yaşam süresinin uzaması, erkekler ve kadınlar için farklı sonuçlar doğurmaktadır. Kadınların, erkeklere kıyasla daha uzun yaşadıkları gözlemlenmektedir. Türkiye genelinde doğuştan beklenen yaşam süresi 77,5 yıl, erkekler için 74,8 yıl, kadınlar için ise 80,3 yıl olarak belirlenmiştir. Genel olarak, kadınlar erkeklerden daha uzun yaşamaktadır ve doğuştan beklenen yaşam süresi farkı 5,5 yıl olarak hesaplanmaktadır (TÜİK, 2023). Ancak kadınların erkeklerden daha uzun yaşamaları, onları çeşitli zorluklarla karşı karşıya bırakmaktadır. Özellikle kadınların yaşlılıkta yalnız kalma oranı artmakta ve yaşam boyu deneyimledikleri ayrımcılığın birikmesi yaşlılık dönemlerini daha olumsuz koşullarda geçirmelerine yol açmaktadır. Erkek egemen toplumda ikincil bir konumda olan kadınlar; eğitim, istihdam ve kamusal alanda daha sınırlı fırsatlarla karşılaştıkları için bu dezavantajlar ve ayrımcılıklar yaşlılığa uyumlarını ve kaliteli bir yaşam sürmelerini zorlaştırmaktadır. Yalnız yaşayan yaşlı kadınlar eşlerini kaybettikleri için sosyal güvencesizlik, gelir yoksunluğu ve yoksullukla karşılaşabilmektedir (Buz & Beydilli, 2015; Arun & Karademir Arun, 2011; Dağ, 2016). Ayrıca düşük eğitim düzeyi, çalışma ve

emeklilik haklarının yetersizliği ve yoksulluk uzun yaşayan yaşlı kadınlar arasında daha yaygın olarak görülmektedir. Yaşlılıkla birlikte artan yükler ve toplumsal yaşamda bağımlılıkları yaşlı kadınları daha dezavantajlı hale getirmektedir (Tufan, 2015).

Dünyada kadınların daha uzun yaşadığı gerçeği göz önünde bulundurulduğunda dulluk olgusu ve sorunuyla daha çok kadınların karşı karşıya kaldığı yadsınamaz bir gerçektir. Toplumsal cinsiyet ise, medeni durumun (dul ya da bekar) getirdiği eşitsizlikleri daha da arttırmaktadır. Dullukla beliren gelir kaybı, özgürlük alanlarının daralması, yalnızlık, bakım, yaşamın geri kalan kısmını yeniden organize etme ve uyum sağlama sorunlarını kadınlar erkeklere göre daha farklı deneyimlemektedirler (Şentürk, 2018). Arun ve Karademir Arun' un (2011) Türkiye genelinde yapılan bir çalışmada, dul olmanın yaşlı nüfus içinde eşitsizliğin önemli bir belirleyicisi olduğu vurgulanmıştır. Dul kalan yaşlı bireylerin karşılaştığı en büyük sorunlardan biri, eşin kaybıyla birlikte haneye giren gelirdeki azalmadır. Yaşlıların gelir seviyesinin yaşla birlikte düştüğü, ancak evli yaşlıların ortalama gelirlerinin tüm yaşlılar arasında en yüksek seviyede olduğu belirtilmiştir. Dul yaşlı kadınların gelir düzeylerinin ise evli yaşlılara göre tüm yaş gruplarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, dul yaşlılarda, özellikle de dul yaşlı kadınlarda, yoksulluk riskinin daha yüksek olduğunu ve bu grubun gelir açısından en kırılgan kesimi oluşturduğunu göstermektedir.

Toplumsal eşitsizlik bağlamında yaşlı kadınların yaşlı erkeklere kıyasla daha dezavantajlı olmasının nedenlerinden biri de eğitim düzeyindeki farklılıklardır. TÜİK'in (2023) verilerine göre, 2022 yılında okuma yazma bilmeyen yaşlı kadınların oranı %21,2 iken, bu oran yaşlı erkeklerde %3,7 olarak belirlenmiş; kadınların okuma yazma bilmemesi erkeklere kıyasla 5,7 kat daha fazla olmuştur. Eğitim düzeyinin tüm kademelerinde yaşlı erkeklerin oranının yaşlı kadınlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Kadınların düşük eğitim düzeyi; istihdam olanaklarının kısıtlanmasına, sosyal güvenceden yoksun kalmalarına, kültürel sermayelerinin azalmasına, bağımlılıklarının artmasına ve yoksulluk riskinin yükselmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle, yetişkinlik dönemlerinde eğitim fırsatlarından mahrum kalan ve çalışma hayatına katılım imkânı sınırlı olan birçok yaşlı kadın, yaşlılık döneminde kendilerini yeterince ifade edememe ve günlük yaşam pratiklerini yerine getirmekte zorlanma gibi çeşitli olumsuzluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum onların kendilerini daha güvensiz, yalnız, huzursuz ve kaygılı hissetmelerine neden olmakta, depresyona yakalanma risklerini artırmaktadır (Buz & Beydilli, 2015).

Toplumsal cinsiyet eşitsizlikleri nedeniyle kadınlar, erkeklerle aynı oranda aynı konumda ve eşit ücretle istihdama katılamamaktadır. Toplumsal yapı içinde kadınlara atfedilen cinsiyet

rolleri onların kayıt dışı, düşük ücretli, emek yoğun, rutin işlerde çalışmasına neden olmakta; ayrıca çocuk yetiştirme, bakım ve temizlik gibi ev içi sorumlulukların bir uzantısı olarak görülen işlerde yoğunlaşmalarına yol açmaktadır. Bu ayrımcılık sonucunda, kazancı ve statüsü yüksek işler kadınlara uygun görülmemekte, aynı işi yaptıklarında eşit ücret alamamakta, yarı zamanlı, düşük statülü ve enformel sektörde çalışmak zorunda kalmakta ya da ücretsiz aile işçisi olarak çalıştıkları görülmektedir (Ünlütürk Ulutaş, 2009). Yaşlı kadınlar, yetişkinlik döneminde karşılaştıkları bu dezavantajların bir sonucu olarak, erkeklere kıyasla daha düşük emeklilik gelirine sahip olmakta ya da hiç emeklilik geliri elde edememektedir (Ginn, 2003; Austen, 2016; Karadeniz & Öztepe, 2011; Buz, 2015).

Yaşlı kadınlar erkeklere kıyasla daha yoksuldur daha az birikim ve varlığa sahiptir. Yaşlı erkeklerde yoksulluk oranı 2019 yılında %12,1 iken 2023 yılında %20,7 oldu. Yaşlı kadınlarda yoksulluk oranı ise 2019 yılında %15,9 iken 2023 yılında %22,4 oldu (TÜİK, 2023). Kadın çalışanlar özellikle de yaşlı kadın çalışanlar, işlerin otomasyona geçişinden orantısız bir şekilde etkilenmekte ve yapay zekâ da dahil olmak üzere teknolojik değişimler nedeniyle geride kalma ve işlerinden kopma riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. Emeklilik ve sosyal güvenlik sistemlerindeki toplumsal cinsiyet ayrımcılığı yaygındır ve birçok yaşlı kadının yoksulluk ve sosyal dışlanmasını daha da derinleştirmektedir. Örneğin, OECD ülkelerinde yıllık emekli maaşı ödemeleri kadınlar için ortalama %27 daha düşüktür. Yaşlı kadınların yoksulluk oranının yaşlı erkeklere kıyasla daha yüksek olması, büyük ölçüde önceki yaşam dönemlerinde ücretli ve sigortalı bir işte çalışma imkânlarının erkeklere göre daha sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, birçok bölgede yaşlı kadınlar, mülkiyet ve arazi mirasına ilişkin gelenekler ve yasal düzenlemeler nedeniyle yoksulluk ve dezavantajlara karşı daha savunmasız durumda kalmaktadır (Karadeniz & Öztepe, 2011; Vlachantoni, 2012; WHO, 2020). Aynı zamanda yaşlı kadınların ruhsal sağlık sorunlarına, yaşlı istismarına ve daha düşük kalitede cinsel yaşam deneyimlemeye karşı daha savunmasız olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır. Buna rağmen, sağlık hizmetlerine daha az erişimleri vardır ve düşük kaliteli uzun vadeli bakım almaktadırlar (Nair, Sawant, Thippeswamy, Desai, 2021).

SONUÇ

Yaşlılık, kadınlar için zaten var olan toplumsal sorunların daha belirgin hale geldiği ve şiddetlendiği bir yaşam dönemidir. Sosyal, kültürel ve geleneksel toplum yapıları, kadınları doğumdan itibaren toplumsal yaşam içinde kısıtlayarak ikincil bir konuma iter ve erkeklerle eşit düzeyde hizmet, fırsat ve kaynaklara erişimlerini sınırlar. Bu durum, kadınların kabul

edilebilir bir yaşam seviyesi sürdürebilmeleri için gerekli olan temel ihtiyaçlardan mahrum kalmalarına neden olur ve bu eşitsizlik süreci yaşlılık döneminde de kadınları derinden etkiler. Kadınlar toplumsal cinsiyet ayrımcılığı nedeniyle tüm yaşamları boyunca çeşitli zorluklarla mücadele etmek zorunda kalmıştır. Yaşlı kadınların varsayılan göreceli dezavantajı, erkek ve kadınların önceki yaşam deneyimindeki farklılıklar ile ilgilidir. Bunlar da “toplumsal cinsiyet” dahil olmak üzere çeşitli imtiyaz ve eşitsizlik yapıları ve ilişkileri tarafından şekillendirilir. Kadınlar için yaşam boyu baskı ve ayrımcılık temel kaynaklara erişimi azaltmaktadır. Kadınlar geleneksel toplumsal cinsiyet rolleri çerçevesinde üstlendikleri bakım sorumluluğu ve hanenin yeniden üretimini sağlamakla ilişkili yükümlülükleri onların üretim sürecinde yer alamamasına, toplumsal işlevlere ve karar alma süreçlerine katılamamasına neden olmaktadır. Toplumsal yapı içerisinde kadınların eşitsiz konumlandırılışları, onları erkeklere göre daha yoksul, daha eğitimsiz, daha sağlıksız, sosyal güvenceden yoksun bırakmakta ve başkalarına daha fazla bağımlı, ihmal, istismar, yalnızlık ve sosyal dışlanmaya daha duyarlı hale getirmektedir.

Kadınlar ve erkekler farklı ekonomik ve sosyal konumlarda bulunurlar ve bu farklılıkları göz önünde bulundurmak, politikaların belirli hedeflere etkili bir şekilde ulaşmasını sağlamak önemlidir. Bu durum, yaşlanan bir toplumda özellikle geçerlidir, çünkü yaşam süresi boyunca cinsiyet farklılıklarının, yaşlılık dönemindeki bireylerin finansal ve diğer kaynaklara erişimini sürekli olarak etkileyen ve yaşam kaliteleri üzerinde sonuçlar doğuran bir etkisi vardır. Kadınlar için, toplumsal cinsiyet eşitliğinin gözetilmesi yaşamın ilerleyen dönemlerinde daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır. Bu nedenle, yaşlı kadınların ekonomik statülerini yükseltmek, güvenli bir gelire sahip olma haklarına ve hizmetlere erişimlerini iyileştirmek için eşitlikçi sosyal politikalar geliştirmek gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- 1.Arun, Ö. & Karademir Arun, B. (2011). Türkiye’de Yaşlı Kadının En Büyük Sorunu: Dulluk. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10 (4): 1515 -1527
- 2.Austen, S. (2016), Gender Issues in an Ageing Society. Australian Economic Review, 49: 494-502.
- 3.Başak, S. (2010). Cinsiyet Rollerini Farklılaşması ve Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliği. Kamuda Sosyal Politika, 4(12): 29-39.
- 4.Bilican Gökkaya, V. (2018). Toplumsal Cinsiyet ve Aile İçinde Kadına Yönelik Şiddet. Ankara: Gece Kitaplığı.
- 5.Buz, S. & Beydili, E. (2015). Ankara Örneğinde Yalnız Yaşayan Yaşlı Kadınların Gereksinimleri. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(37): 557-570.
- 6.Buz, S. (2015). Toplumsal Cinsiyet Ve Yoksulluk Odağında Yaşlılık Olgusu. Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi, (1304): 1-10
- 7.Dağ, A. (2016).Toplumsal Cinsiyet Bağlamında Yaşlılık ve Sosyal Dışlanma. Akademik sosyal Araştırmalar Dergisi, (28): 480-500.
- 8.Dhar HL. (2001). Gender, Aging, Health and Society. The Journal of the Association of Physicians of India. (49):1012-1020.



9. Ginn, J. (2003). *Gender, Pensions and the Lifecourse*. Bristol: Policy Press.
10. Günler, O. E. (2022). Yaşlılıkta Toplumsal Eşitsizlik. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(4): 350-360.
11. Karadeniz, O. & Öztepe, N. D. (2013). Türkiye’de Yaşlı Yoksulluğu. *Çalışma ve Toplum Dergisi*, (3): 77-102.
12. Knodel, J., & Ofstedal, M. B. (2003). Gender and Aging in the Developing World: Where are the men?. *Population and Development Review*, 29(4): 677-698.
13. Nair S, Sawant N, Thippeswamy H, Desai G. (2021). Gender Issues in the Care of Elderly: A Narrative Review. *Indian journal of psychological medicine*. 43(5):48-52.
14. Şentürk, Ü. (2018). *Yaşlılık Sosyolojisi Yaşlılığın Toplumsal Yörüngeleri*. Bursa: Dora.
15. Tufan, İ. (2015). Kadın ve Yaşlılık: Türkiye Gerontoloji Atlası Araştırması. *Kimlik ve Toplumsal Cinsiyet ve Kadın Çalışmaları Dergisi*, 1(1): 10-16.
16. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2023). İstatistiklerle Yaşlılar. Erişim Tarihi (20/ 02/ 2025) <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yaslilar-2023-53710>
17. UN. (2002). Report of the Second World Assembly on Ageing. Madrid, 8-12 April 2002. Publication A/CONF.197/9. New York: United Nations.
18. Ünlütürk Ulutaş, Ç. (2009). Yoksulluğun Kadınlaşması ve Görünmeyen Emek. *Çalışma ve Toplum*, 2(21): 25-40.
19. Vlachantoni, A. (2012). Financial İnequality and Gender in Older People. *Maturitas*, 72(2), 104-107.
20. WHO) (2020). UN Decade of Healthy Ageing: Plan of Action 2021–2030. Erişim Tarihi (20/02/2025) <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/decade-proposal-final-apr2020-en.pdf>.
21. World Health Organization (WHO) (2024). Ageing and Health. Erişim Tarihi (20/02/2025) <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

YAŞLI KADINLARDA CİNSEL VE ÜREME SAĞLIĞI SORUNLARI

Nurvet BÜYÜKYÖRÜK

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Health Sciences, Department of Gerontology

ORCID ID: 0000-0003-0547-8399

ÖZET

Son yıllarda artan yaşam beklentisi, azalan doğum oranı ve nüfus artış hızıyla birlikte son yıllarda yaşlı nüfusun artmasına neden olmuştur. Büyüyen yaşlı nüfusun artan yaşam beklentisi, sağlıklı yaşlanma için cinsel sağlığı ve üreme sağlığını bakımın önemli bir parçası haline getirmiştir. Cinsel sağlık ve üreme sağlığı bireylerin, yaşam boyunca genel sağlık ve refahın önemli bir bileşenidir. Kadınlar yaşlandıkça cinsel ve üreme sağlıklarını etkileyen birçok fizyolojik değişiklik yaşarlar. Yaşlanma ile birlikte östrojen ve progesteron seviyelerinin azalması, genital ve vajinal dokularda duyuusal uyarıyı, klitoral duyarlılığı, vajinal kayganlık düzeyini, orgazm sıklığını ve yoğunluğunu doğrudan etkilemektedir. Yaşlı kadınlarda görülen cinsel ve üreme sağlığı sorunları onların yaşam kalitelerini olumsuz etkilemektedir. Ancak, bu durum akademik ve medya söylemlerinde sıklıkla göz ardı edilmekte yaşlı bireyler aseksüel olarak görülmektedir. Yaşlı kadınların cinsel ve üreme sağlığı ihtiyaçlarına odaklanan sağlık politikalarının geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: Cinsel sağlık, kadın, üreme sağlığı, yaşlı

SEXUAL AND REPRODUCTIVE HEALTH ISSUES IN OLDER WOMEN

ABSTRACT

In recent years, the increase in life expectancy, declining birth rates, and population growth rates have led to a rise in the elderly population. The growing elderly population and increasing life expectancy have made sexual and reproductive health an essential part of care for healthy aging. Sexual and reproductive health is an important component of overall health and well-being throughout an individual's life. As women age, they undergo many physiological changes that affect their sexual and reproductive health. With aging, the decrease in estrogen and progesterone levels directly affects sensory stimulation, clitoral sensitivity, vaginal lubrication levels, orgasm frequency, and intensity in genital and vaginal tissues. Sexual and reproductive health issues seen in older women negatively affect their quality of life. However, this situation is often overlooked in academic and media discourse, where older individuals are viewed as asexual. Developing health policies focused on the sexual and reproductive health needs of older women is of great importance.

Keywords: Sexual health, women, reproductive health, elderly

GİRİŞ

Yaşam dönemleri, sürekli gelişim ve değişimle devam eden bir süreçtir. Yaşlılık bu sürecin doğal bir aşamasıdır ve bu dönemde ortaya çıkan fizyolojik değişimler ve hastalıklara bağlı olarak bir gerileme söz konusudur. Yaşlanma süreciyle yaşanan değişimlerin bir kısmı da üreme ve cinsel sağlık sorunlarına neden olmaktadır (Koç, Yücel, Karadaş, 2019).

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre üreme sağlığı; "üreme sistemi, işlevleri ve süreçleriyle ilgili yalnızca hastalık ve sakatlıkların olmaması değil, aynı zamanda fiziksel, zihinsel ve sosyal açıdan tam bir iyilik hali içinde olunması" anlamına gelmektedir. Üreme sağlığı, aynı zamanda bireylerin tatmin edici ve güvenli bir cinsel yaşam sürdürebilmeleri, üreme yetenekleri ve bu yeteneklerini kullanma konusunda karar verme özgürlüğüne sahip olmalarını ifade eder. Cinsel sağlık ise "cinsel yaşamın bedensel, zihinsel, ruhsal ve sosyal açıdan bir bütün olarak ele alınarak kişilik, iletişim ve sevginin olumlu yönde gelişmesi ve güçlenmesi" şeklinde tanımlanır. Pozitif bir bakış açısıyla ele alındığında, cinsel sağlık, tüm bireylerin güvenli ve tehditten uzak bir cinsel yaşam sürdürme bilgisine ve fırsatına sahip olma hakkını da kapsamaktadır (WHO, 2006).

Son yıllarda cinsel ve üreme sağlığı alanının tanımlanması ve güçlendirilmesi konusunda önemli ilerlemeler olmuştur. Küresel, ulusal ve yerel düzeylerde politika ve programların genişletilmesi, uluslararası kuruluşlar, hükümetler ve sivil toplum kuruluşları (STK'lar) tarafından desteklenmiştir. Özellikle cinsel ve üreme sağlığı alanındaki çalışmaların pekiştirilmesine yönelik en büyük itici güçlerden biri, 1994 yılında Kahire'de düzenlenen Uluslararası Nüfus ve Kalkınma Konferansı (ICPD) olmuştur. Bu konferans, sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğun azaltılmasına temel bir katkı olarak bu alana kamu sağlığı yatırımı yapılması çağrısında bulunmuştur. Kavramsal olarak, cinsel sağlık ve üreme sağlığı hem doğrudan hem de dolaylı olarak birbirleriyle bağlantılıdır. Cinsel sağlık, üreme sağlığının başarılması için gerekli bir ön koşul ve temel bir unsur olarak kabul edilmektedir. Üreme sağlığına ulaşabilmek için bireylerin cinsel sağlıkları ve yaşamları üzerinde kontrol sahibi olmaları ve sağlıklı bir cinselliğe erişmeleri gerekmektedir (WHO, 2010).

Bireyler, yaşamlarının her aşamasında üreme ve cinsel sağlık gereksinimlerine sahiptir. Yaşam evreleri, sürekli değişim ve gelişim gösteren bir süreç olup, yaşlılık da bu sürecin doğal bir parçasıdır. Bu dönemde, fizyolojik değişimler ve hastalıklara bağlı olarak bazı gerilemeler meydana gelebilir. Yaşlanma sürecinin üreme ve cinsel sağlık üzerinde de çeşitli etkileri olduğu bilinmektedir. Ancak, bu dönemde cinsel sağlık ve üreme sağlığı (CS/ÜS) ile ilgili sorunlar yeterince ele alınmamaktadır (Koç, Yücel, Karadaş, 2019).

Literatürde, yaşlılıkta cinsel sağlık ve iyilik haline daha fazla odaklanması gerektiği konusunda sürekli çağrılar yapılmasına rağmen, bu konuya yönelik dikkat hala önemli ölçüde artmamış ve politika uygulama açısından sürekli bir kör nokta olmaya devam etmektedir. Yaşlı bireylerin cinsel sağlığı, birçok hükümetin politika belgelerinde belirgin bir şekilde eksik kalmaktadır. Hem cinsel ve üreme sağlığı hakları gündeminden yaşlıların dışlanması hem de yaşlılara yönelik politikalarda cinsel sağlık ve iyilik halinin ele alınmaması söz konusudur (Aboderin, 2014). Bu derleme de, yaşlı kadınların cinsel sağlık ve üreme sağlığının önemine dikkat çekmek ve bu konuda farkındalık geliştirmek amaçlanmıştır.

YAŞLI KADINLARDA CİNSEL SAĞLIK

60 yaş ve üzeri insanların sayısı ve oranındaki artış, küresel bir yaşlanma trendini göstermektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2050 yılına kadar 60 yaş ve üzeri dünya nüfusunun 2,1 milyara iki katına çıkacağını tahmin etmektedir. Ancak, dünya genelinde nüfusun orantısız şekilde büyük bir kısmını temsil etmelerine rağmen, yaşlı insanlar cinsel sağlık tartışmalarında yeterince temsil edilmemektedir (McAuliffe & Fetherstonhaugh, 2024). Veriler sınırlı olsa da, yaşlı kadınlar arasında cinsel sağlığın önemi giderek daha belirgin hale gelmektedir. Ayrıca, ileri yaşlardaki kadınların sağlığına ve yalnızca üremeye yönelik olmayan sağlık endişelerine artan bir ilgi vardır. Bu endişelerin, yaşlı kadınların sayısının ve oranının nüfusta artmasıyla hızla evrileceği düşünülmektedir (Lusti-Narasimhan & Beard, (2013).

Yaşlı bireylerde cinsellik konusu, birçok kültürde hala büyük ölçüde tabu olmaya devam etmektedir. Ancak, dünya genelindeki yaşlı kadınların cinsel arzuya sahip oldukları ve cinsel aktiviteye girdikleri bilinmektedir. Cinsel işlevin bazı yönleri yaşla birlikte azalsa da, bu düşüşün kapsamı büyük ölçüde nasıl tanımlandığına bağlıdır (Lusti-Narasimhan & Beard, 2013). Gerçekten de, Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan geniş ölçekli bir çalışmada, 57 ile 74 yaş arasındaki kadınların cinsel aktivitelerinde bir azalma olmadığı ve kendilerinin değerlendirdiği fiziksel sağlıklarının cinsel işlevle yaşa kıyasla daha güçlü bir şekilde ilişkilendirildiği bildirilmiştir (Lindau et al.,2007).

Kadınların yaşlandıkça cinsel işlevlerini ve sağlıklarını etkileyen çeşitli faktörler vardır. En sık karşılaşılan faktörler menopozla ilişkili hormonal ve fizyolojik değişiklikler, fiziksel veya ruhsal sağlıktaki değişiklikler, ilaçların veya sağlık müdahalelerinin olumsuz etkileri ve cinsel aktiviteye girme yeteneğidir (Nusbaum, Singh, Pyles, 2004).

Kadın üreme sisteminde yaşlanmayla birlikte, rahatsızlık riskini artıran ve tatmin edici cinsel deneyimleri zorlaştırabilen çeşitli değişiklikler meydana gelir. İleri yaşlarda ortaya çıkan hormonal değişiklikler, vulvada atrofiye yol açar. Labiada incelme ve deri altı yağ dokusunda

azalma görülür. Vajinal epitel kurur ve vajinal pH daha alkali hale gelir. Bu değişimlere rağmen orgazm yaşamak ve cinsel deneyimden tatmin sağlamak mümkün olsa da, yaşlı kadınlar cinsel ilişki sırasında rahatsızlık hissi yaşayabilmektedirler (Koç, Yücel, Karadaş, 2019).

Menopoz nedeniyle kadınlarda azalan östrojen, ruh hali değişimleri, sinirlilik, anorgazmi, cinsel performansın bozulması ve azalmış libidoyu içeren nörolojik ve psikoseksüel değişikliklere yol açar. Kadınlarda ortaya çıkan bu değişiklikler; genital ve vajinal dokularda duyuşal uyarıyı, klitoral duyarlılığı, vajinal kayganlığı, orgazm sıklığı ve yoğunluğunu doğrudan etkileyebilmektedir (Nappi & Kokot-Kierepa, 2012).

Yaşlılık döneminde kadınlarda miksiyon problemleri de cinselliği etkileyebilir. Ayrıca, cinsel ilişki sırasında üriner inkontinans ve prolapsus gibi tıbbi sorunlar yaşanması, utanma ve suçluluk gibi duygulara yol açabilir. Bu durum, cinsel ilişkiden kaçınmaya, cinsel ilişki sıklığının azalmasına ve cinsel işlev bozukluklarının ortaya çıkmasına neden olabilir (Demirel Bozkurt ve Sevil, 2016).

Yaşlı kadınların cinsel sağlığını etkileyen diğer önemli faktör kronik sağlıksızlıktır. Kronik hastalıklar cinsel işlevi engelleme eğilimindedir. Özellikle demans, multipl skleroz, omurilik yaralanmaları, diyabet, hipotiroidizm, böbrek yetmezliği ve depresyon gibi sağlık sorunlarının yaşlı nüfus arasında cinsel sağlık üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu hastalıkların tedavisinde kullanılan antidepresanlar, antipsikotikler, antiepileptikler ve antikolinergikler gibi ilaçların, nörotransmitter sistemleri üzerinde etkisi olan ve cinsel isteği ve cinsel uyarılmayı olumsuz etkileyebilen etki mekanizmaları vardır (Wang, Lu, Chen, Yu, 2008).

Yaşlı kadınların çok azı cinsel sorunlarını veya endişelerini sağlık profesyonelleri ile tartışmaktadır, ancak bazı yaşlı kadınlar cinsel sorunlarını tartışmaya isteklidir. Yaşlı kadınların cinsel sorunları için tedavi ararken deneyimlediği engeller arasında sağlık hizmeti sağlayıcısının cinsiyeti; ileriki yaşamdaki cinselliğe yönelik kendi tutumları; cinsel sorunların normal yaşlanma sürecine bağlanması; utanç veya korku; yaşlı kadınların cinsel sorunlarının 'ciddi olmayan' olarak algılanması ve cinsel sağlıkla ilgili hizmetler konusunda bilgi eksikliği yer almaktadır (Muliira, & Muliira, 2013; Lusti-Narasimhan & Beard, 2013).

YAŞLI KADINLARDA ÜREME SAĞLIĞI

Uzun ömürlülükteki cinsiyet farklılıkları , hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerdeki sağlık sorunlarının büyük ölçüde yaşlı kadınların sorunları olacağını göstermektedir. Yaşam beklentisi arttıkça, ölüm ve sağlıksızlığın önemli nedenleri değişmektedir. Yaşlı kadınların

sağlık sorunları ve üreme sağlığı ihtiyaçları, genç kadınlarınkinden farklıdır (Senanayake, 2000).

Yaşlanan kadınlar için menopoz hem biyolojik hem de sosyal açıdan önemli bir geçiştir. Menarş ne kadar erken gerçekleşirse menopoz o kadar yavaş gerçekleşir. Ancak bazen kadının üreme sağlığına bağlı olarak daha hızlı veya daha yavaş gerçekleşebilir. Ayrıca, genel fiziksel sağlık faktörleri, kalıtım ve yaşam tarzı da bir kadının ne zaman menopoz yaşayacağını etkiler. Menopoz evresi genellikle sadece üreme sağlığı üzerinde değil, genel sağlık üzerinde de birçok şikayet ve rahatsızlığa neden olur. Bu nedenle yaşlı üreme sağlığına dikkat edilmelidir (Mealti, 2019).

Menopoz sırasında hormonal seviyelerdeki ortaya çıkan değişiklikler, osteoporoz, dispareuni ve azalmış libido gibi yaşlanmanın birçok potansiyel sorunlarına neden olur. Östrojen kaybı, engellenmemiş osteoklast aktivitesi ve kemik reabsorbsiyonuna neden olarak yapısal olarak daha zayıf kemiklere yol açar. Östrojen seviyeleri ayrıca yaşlı kadınların belirttiği cinsel sağlıktaki tatmin edici olmayan bazı özelliklere aracılık eder. Vajinal epitel hücrelerinde östrojen duyarlılığının azalması, vajinal kuruluğa ve cinsel aktiviteyle birlikte azalan kayganlığa neden olur (Fisher et al.,2020).

Osteoartrit ve osteoporoz, kronik ağrı, sınırlı yaşam kalitesi ve engellilik ile ilişkilidir. 60 ila 90 yaşları arasında osteoartrit oranı kadınlarda 10 kat, erkeklerde ise 20 kat artmaktadır. Osteoporoz, kadınlarda erkeklere göre üç kat daha yaygındır, bunun bir kısmı kadınların daha düşük pik kemik kitlesine sahip olmaları ve bir kısmı ise menapoz sırasında gerçekleşen hormonal değişiklikler, uygun diyet ve kalsiyum takviyesi alınmaması durumunda gebelik etkilerinin kemik yapısını değiştirmesindedir. Bu hastalıklar ve buna bağlı kırıklar, düşmeler nedeniyle oluşan kırıklar, sağlık sistemi ve toplum üzerinde büyük bir yük oluşturur (WHO, 2007).

Pelvik organ prolapsusu (POP), pelvik organların anatomik destek yapısındaki bir bozulmadır. Rahim ve vajinal duvarın destekleme ve askıya alma mekanizmalarının uzun vadede başarısız olması sonucu ortaya çıkabilir. Destekleyici yapıların bu işlev kaybı, normalde vajinal kubbe çevresinde bulunan yapıların aşağı doğru yer değiştirmesine neden olur [Hallock and Handa,2016). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir jinekolojik sorun olan POP yaşlı kadınların üreme ve cinsel sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir (Ramalingam and Monga, 2015). Pelvik organ prolapsusu olan kadınlar, prolapsusu olmayan kadınlara göre daha zayıf genital vücut imajı göstermektedir. Genital vücut imajı, özellikle cinsel istek ve cinsel tatmin olmak üzere cinsel sağlıkla önemli ölçüde ilişkilendirilmektedir. Bu bulgular, bazı

kadınların yaşadığı cinsel işlev bozukluğunun kısmen, genital bölgelerine duydukları olumsuz algılar ve düşük özsaygıdan kaynaklandığını göstermektedir (Zielinski et al., 2012).

Kadınların üreme sağlığını etkileyen faktörlerden bir diğeri jinekolojik kanserlerdir. Jinekolojik kanserler, dünya çapında kadınlarda yeni teşhis edilen kanser vakalarının %14.4'ünü oluşturarak, hem ölüm oranları hem de hastalık yükü açısından önemli bir sebeptir. Özellikle hastalık ve tedavileri, yaşlı kadınlar üzerinde derin bir etki bırakmakta, fiziksel değişikliklere ve psikolojik sonuçlara bağlı olarak psiko-sosyal ve psiko-seksüel etkiler gibi durumlara yol açmakta ve bu da onların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Gil-Ibanez et al., 2023).

Yaş, birçok jinekolojik kanser için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Postmenopozal dönemde, özellikle 50-69 yaş arası kadınlarda serviks kanseri riski artarken, 70 yaş ve üzeri kadınlarda uterus korpusu kanseri ve over kanseri riskinin yükseldiği bilinmektedir. Ayrıca, diğer jinekolojik kanser türlerine kıyasla daha düşük bir insidansa sahip olan vulva kanseri de yaşlı kadınlarda, genç popülasyona göre daha sık görülmektedir. Bu durum, yaşlı kadınların jinekolojik muayenelerden kaçınma eğiliminde olduklarını, kanser taramaları ve farkındalık düzeylerinin yetersiz kaldığını ve sağlık hizmetleri sunumunda ihmal edildiklerini ortaya koymaktadır (Yıldırım, Büyükkayacı Duman, 2019). Jinekolojik kanserlerden sağ kalan bireylerde; cerrahi, radyoterapi ve kemoterapi tedavileri sonrasında cinsel işlev bozuklukları yaygın olarak görülmekte ve bu durum yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Huffman, Hartenbach, Carter, Rash & Kushner, 2016).

SONUÇ

Yaşlı kadınların üreme sağlığı ihtiyaçları, diğer sağlık ihtiyaçları kadar önemlidir. Yaşlanmanın kadınların cinsel ve üreme sağlığı üzerinde ciddi etkileri vardır. Yaşlılık, anne karnında başlayan ve ölüme kadar devam eden yaşam döngüsünün önemli bir evresidir. Yaşlılıkta görülen fizyolojik değişiklikler ve kronik hastalıklara bağlı gelişen fizyolojik gerilemeler, bireylerde cinsel ve üreme sağlığı sorunlarının ortaya çıkmasına neden olabilir. Yaşlı kadınlar arasında en yaygın görülen cinsel sorunlar; hipoaktif cinsel istek bozukluğu, vajinal kuruluk ve anorgazmi olarak sıralanmaktadır. Üreme sağlığı sorunlarının başında ise; menopoz sonrası hormon seviyelerindeki değişiklikler, osteoporoz, pelvik organ prolapsusları, inkontinans ve jinekolojik kanserler gelmektedir. Ancak, bu sorunlara rağmen günümüzde yaşlı bireylerin cinsellik ve üreme sağlıklarına yönelik yapılan araştırmalar yetersiz kalmakta, bu dönemde cinsellik tabu olarak görülmeye devam etmektedir.

Sağlık profesyonelleri tarafından; yaşlı kadınlarda cinsel ve üreme sağlığı sorunlarını en aza indirmek, yaşam kalitelerini arttırmak ve ileriki yaşamda cinsellik hakkında farkındalığı ve bilgiyi arttırmaya yönelik eğitimler ve programlar düzenlenmelidir. Ayrıca cinsel ve üreme sağlığına odaklanan müdahalelerin yaşlı kadınlar için sağlık bakım politikalarına entegre edilmesi, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırarak yaşlanan nüfusun fiziksel ve ruhsal refahına katkıda bulunacaktır.

KAYNAKÇA

1. Aboderin I. Sexual and reproductive health and rights of older men and women: addressing a policy blind spot. *Reprod Health Matters*. 2014;22(44):185–90.
2. Demirel Bozkurt, Ö. ve Sevil, Ü. Menopoz ve cinsel yaşam. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2016; 3(4), 497–503.
3. Fisher JS, Rezk A, Nwefo E., Masterson J, & Ramasamy R. Sexual health in the elderly population. *Current sexual health reports*, 2020,12(4): 381-388.
4. Gil-Ibanez B, Davies-Oliveira J, Lopez G, Díaz-Feijoo, B, Tejerizo-Garcia A, & Sehouli J. Impact of gynecological cancers on health-related quality of life: historical context, measurement instruments, and current knowledge. *International Journal of Gynecologic Cancer*, 2023,33(11).
5. Hallock JL, Handa VL. The epidemiology of pelvic floor disorders and childbirth: an update. *Obstetrics and Gynecology Clinics*, 2016,43(1):1–13
6. Huffman L. B, Hartenbach E. M, Carter J, Rash, J. K., & Kushner D. M. Maintaining sexual health throughout gynecologic cancer survivorship: a comprehensive review and clinical guide. *Gynecologic oncology*, 2016,140(2): 359-368.
7. Koç G, Yücel Ç, Mert Karadaş M. Yaşlılıkta Üreme Sağlığı ve Cinsellik. Kapucu S (editör). *Geriatric Hemşireliği*, Ankara: Hipokrat Kitabevi, 2019: 275-292
8. Lindau ST, Schumm LP, Laumann EO, Levinson W, O’Muircheartaigh CA, Waite LJ. A study of sexuality and health among older adults in the United States. *N Engl J Med* 2007, (357): 762–774.
9. Lusti Narasimhan M, & Beard J. R. Sexual health in older women. *Bulletin of the World Health Organization*, 2013,91, 707-709.
10. McAuliffe, L, & Fetherstonhaugh, D. Sexual health and well-being in later life. *Bulletin of the World Health Organization*, 2024, 102(12), 916.
11. Mealti J. A. J. P. Reproductive Health Education in the Elderly. *Asian Journal of Applied Sciences*, 2019,7(05):624-629.
12. Muliira, J. K., & Muliira, R. S. Sexual health for older women: Implications for nurses and other healthcare providers. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 2013,13(4), 469-476.
13. Nappi R. E, & Kokot-Kierpa M. Vaginal Health: Insights, Views & Attitudes results from an international survey. *Climacteric*, 2012, 15(1), 36-44.
14. Nusbaum MR, Singh AR, Pyles AA. Sexual health care needs of women aged 65 and older. *J Am Geriatr Soc*. 2004, 52:117–22.
15. Ramalingam K, & Monga A. Obesity and pelvic floor dysfunction. *Best practice & research clinical obstetrics & gynaecology*, 2015, 29(4): 541-547.
16. Senanayake P. Women and reproductive health in a graying world. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2000, 70(1): 59-67.
17. Wang TF, Lu CH, Chen IJ, Yu S. Sexual knowledge, attitudes and activity of older people in Taipei, Taiwan. *J Clin Nurs*. 2008 Feb;17(4):443-50.
18. World Health Organization (WHO). Developing sexual health programmes: A framework for action 2010. Erişim Tarihi (20.02.2025) https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/70501/WHO_RHR_HRP_10.22_eng.pdf
19. World Health Organization (WHO). Defining sexual health: Report of a technical consultation on sexual health 2006, Geneva. Erişim Tarihi (20.02.2025) <https://www.cesas.lu/perch/resources/whodefiningsexualhealth.pdf>



20. World Health Organization. (WHO). Women, ageing and health: A framework for action: Focus on gender 2007. Erişim Tarihi (20.02.2025)
https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43810/9789241563529_eng.pdf.
21. Yıldırım E, Büyükkayacı Duman N. Geriatrik yaş grubundaki kadınlarda jinekolojik kanserler ve taramalar. Büyükkayacı Duman N (editör). Yaşlılık ve Kadın Sağlığı. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, 2019: 8-14.
22. Zielinski R, Miller J, Low L. K, Sampsel C & De Lancey J. O. The relationship between pelvic organ prolapse, genital body image, and sexual health. Neurourology and urodynamics, 2012, 31(7): 1145-1148.

VETERİNER HEKİMLİKTE KÖK HÜCRELERİN ÖNEMİ: KLİNİKTE KÖK HÜCRE UYGULAMALARI

Gamze UÇAK

Atatürk University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Reproduction and Artificial Insemination

ORCID ID: 0009-0006-3532-973X

ÖZET

Kök hücreler, çeşitli nedenlere bağlı olarak hasar gören hücre, doku veya organların yerine farklılaşma yeteneğindeki hücrelerdir. Kök hücreler; bölünerek, mevcut durumlarını korumaya devam ederek veya farklılaşarak etkilerini gösterebilirler. Bir kök hücre farklılaşma göstererek başka bir kök hücreyi meydana getirme özelliğine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde kök hücreler, hastalıkların tedavisi amacıyla klinik kullanımda yer bulurlar. Kök hücreler elde edilebilecekleri yapılaraya göre embriyonik kök hücreler ve erişkin kök hücreleri olarak iki gruba ayrılırlar. Klinik kullanımda erişkin kök hücre tipi olan mezenkimal kök hücrelerden yararlanır. Mezenkimal kök hücreler; kemik, kırık, kas, nöron ve yağ gibi pek çok hücreye farklılaşma gösterebilirler. Veteriner hekimlik alanında; tendon ve ligament yaralanmalarında, diş tedavilerine, dermatolojik olarak yara ve yanık tedavilerinde, kalp rahatsızlıklarında, merkezi sinir sistemi hastalıklarında, tümöral olgularda, tip I ve II diyabette gibi çeşitli alanlarda kök hücreler klinik kullanım bulmaktadır. Bu alanda yapılan çeşitli çalışmalarda; büyükbaş hayvanlarda, atlarda, koyunlarda, kedilerde, köpeklerde, laboratuvar hayvanlarında gibi geniş hayvan skalasında başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Veteriner hekimlik alanında yapılan kök hücre nakilleri ve tedavileri sayesinde, özellikle iyileşme sürecinde hızlanma ile sonuçlanan ve tedavisi olmayan hastalıklara yeni bir perspektif oluşturan pek çok vaka örneği bulunmaktadır. Bu derlemede, veteriner hekimlik alanında çeşitli hayvan türleri ve çeşitli organlar üzerinde yapılan kök hücre çalışmalarının sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bölünme, Farklılaşma, Kök hücre, Mezenkimal kök hücre, Tedavi.

IMPORTANCE OF STEM CELLS IN VETERINARY MEDICINE: STEM CELL APPLICATIONS IN THE CLINIC

ABSTRACT

Stem cells are cells capable of differentiating to replace cells, tissues or organs that have been damaged for various reasons. Stem cells can exert their effects by dividing, maintaining their current state or differentiating. A stem cell has the ability to differentiate and give rise to another stem cell. Thanks to these properties, stem cells find a place in clinical use for the treatment of diseases. Stem cells are divided into two groups according to the structures from which they can be derived: embryonic stem cells and adult stem cells. Mesenchymal stem cells, the adult

stem cell type, are utilized in clinical use. Mesenchymal stem cells can differentiate into many cells, such as bone, cartilage, muscle, neuron and fat. In veterinary medicine, stem cells find clinical use in various fields such as tendon and ligament injuries, dental treatments, dermatological wound and burn treatments, heart diseases, central nervous system diseases, tumoral cases, and type I and II diabetes. In various studies conducted in this field, successful results have been obtained in a wide range of animals such as cattle, horses, sheep, cats, dogs, and laboratory animals. In veterinary medicine, there are many examples of cases where stem cell transplants and therapies have resulted in accelerated recovery and have opened up a new perspective on incurable diseases. In this review, it is aimed to present stem cell studies on various animal species and various organs in the field of veterinary medicine.

Keywords: Partitioning, Differentiation, Stem cell, Mesenchymal stem cell, Treatment.

GİRİŞ

Kök hücreler; henüz farklılaşma göstermemiş, uzun süre bölünme ve kendini yenileyebilme yeteneğine sahip, çeşitli hücre ve dokulara farklılaşma özelliğindeki hücrelerdir (Avcı, 2022). Bir hücrenin kök hücre olarak adlandırılabilmesi için taşıması gereken beş temel özellik bulunmaktadır. Bunlardan ilki, uzun süre bölünebilmesi ve kendini yenileyebilmesidir. İkincisi, farklılaşma göstermeyip özelleşmemiş olmasıdır. Üçüncüsü, özelleşmiş olan diğer hücrelere kaynaklık edebilmesi ve gerektiğinde onlara farklılaşmasıdır. Dördüncü özellik; yıkılan veya hasar alan hücreler yerine bir başka alıcıya aktarıldığında, alıcıdaki işlevi yerine getirebilecek şekilde çoğalabilmesidir. Son özellik ise in vivo ortamda farklılaşmamış hücrelere kaynaklık edebilmeleridir.

Kök hücrelerin sınıflandırılmasında birçok farklı kriter göz önüne alınarak çeşitli sınıflandırmalar yapılmaktadır (Can, 2008). Kök hücrelerin buldukları yerlere, kökenlere, nakledikleri doku veya organlarda gösterdikleri farklılaşma gücüne, elde edildikleri doku veya organdan taşıdıkları katmanlara göre gibi farklı özellikleri göz önüne alınarak isimlendirilebilir. Buldukları yere bağlı olarak embriyonik kök hücreler ve yetişkin kök hücreler olarak ikiye ayrılmaktadırlar (Brook ve Gardner, 1997). Farklılaşabilme kapasitelerine bağlı olarak; totipotent, pluripotent, multipotent, oligopotent ve unipotent olarak beş sınıfta toplanabilirler (Weissman vd., 2001).

VETERİNER HEKİMLİKTE KÖK HÜCRELER

Kök hücreler; bölünerek, mevcut durumlarını korumaya devam ederek veya farklılaşarak etkilerini gösterebilirler. Bir kök hücre farklılaşma göstererek başka bir kök hücreyi meydana getirme özelliğine sahiptir. Veteriner hekimlikte kök hücreler, daha çok klinik olarak teşhisi

konulan hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Bulut ve Belge, 2020). Enfeksiyon, travma gibi çeşitli nedenler sonucunda hasar gören hücre veya dokuların yerine farklılaşarak etkilerini gösterirler. Veteriner hekimlik alanında kök hücrelerin ilk kez kullanımı 1995 yılında yapılan bir çalışmaya dayanır (Herthel, 2002). Bu çalışmada, atların sternumundan büyük hacimde saf kemik iliği elde edilerek, hasarlı ligamentlerine enjekte edilmiştir ve rutin uygulanan tedavi yöntemlerine kıyasla ligamentlerde fonksiyonel iyileşmenin daha hızlı meydana geldiği ortaya konmuştur (Fortier ve Travis, 2011). Bu ilk çalışmanın ardından; eklem hastalıklarında, tendon ve ligament yaralanmalarında pek çok kez kök hücrelerden yararlanılmıştır (Dehghan vd., 2015). İlk çalışmalarda özellikle ortopedik hastalıkların tedavisinde kök hücrelerden yararlanılırken günümüzde birçok organ ve doku kök hücrelerin yardımıyla tedavi edilebilmektedir.

Veteriner hekimlikte tedavi amacıyla sıklıkla mezenkimal kök hücrelerin kullanımı tercih edilmektedir. Bunun sebepleri arasında; hücrelerdeki hasarlı bölgelere hızla göç edebilmeleri, bağışıklık sistemini modüle edebilmeleri ve doku onarımını hızlı şekilde başlatabilmeleri sayılabilir (Markoski, 2016). Mezenkimal kök hücre tedavisi geleneksel tedavi yöntemlerine alternatif olarak klinik kullanımda yer bulmaktadır. Çeşitli vakalarda lokal olarak kök hücre tedavisinin uygulandığı çalışmalarda fonksiyonel iyileşmenin başarılı şekilde geliştiği gözlenmiştir (Yaşar ve Perk, 2023). Kronik seyreden dejeneratif hastalıkların tedavisinde de kök hücrelere başvurulmaktadır (Dziubińska vd., 2013).

Atlarda kronikleşen hava yolu tıkanıklarının tedavisinde (Barussi vd., 2016), kedilerde kronik böbrek rahatsızlığı ve iltihaplı bağırsak sistemi hastalığında (Quimby vd., 2011; Quimby vd., 2013), köpeklerde akut karaciğer yetmezliğinde (Pascual-Miguelañez vd., 2015) de mezenkimal kök hücre tedavisi etkin şekilde uygulanmaktadır.

SONUÇ

Veteriner hekimlik alanında kök hücrelerin klinik kullanımı büyük önem taşımaya rağmen henüz yeni bir yer edinmektedir. Başta iskelet sistemini etkileyen ortopedik rahatsızlıklar olmak üzere pek çok organ ve dokuda kök hücre tedavisi ile olumlu sonuçlar elde edilebilir. Yapılan çalışmalar sonucunda başarılı sonuçlar elde edilmesiyle klinik olarak kök hücre tedavisinin yaygın şekilde kullanılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Avcı, M. (2022). Kök Hücre; Tanımı ve Genel Özellikleri, Kullanım Alanları, Tarihi, Yüzey Belirteçleri. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi 31(2), 87-93.
- Barussi, F.C.M., Bastos, F.Z., Leite, L.M.B., Fragoso, F.Y.I., Senegaglia, A.C., Brofman, P.R.S., Nishiyama, A., Pimpao, C.T., Michelotto, P.V. (2016). Intratracheal therapy with autologous bone



- marrow-derived mononuclear cells reduces airway inflammation in horses with recurrent airway obstruction. *Respiratory physiology & neurobiology* 232, 35-42.
- Brook, F., Gardner, R. (1997), The origin and efficient derivation of embryonic stem cells in the mouse. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 94(11), 5709-5712.
- Bulut, O., Belge, A. (2020). Kök hücreler ve veteriner hekimlikte kullanım alanları. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 9(1), 86-89.
- Can, A. (2008). A concise review on the classification and nomenclature of stem cells. *Turk J Hematol* 25(2), 57-59.
- Dehghan, M.M., Eslaminejad, M.B., Motallebizadeh, N., Halan, J.A., Tagiyar, L., Soroori, S., Nikmahzar, A., Pedram, M., Shahverdi, A., Mehrjerdi, H.K., Izadi, S. (2015). Transplantation of autologous bone marrow mesenchymal stem cells with platelet-rich plasma accelerate distraction osteogenesis in a canine model. *Cell Journal (Yakhteh)* 17(2), 243.
- Dziubińska, P., Jaskólska, M., Przyborowska, P., Adamiak, Z. (2013). Stem cells in dentistry–Review of literature. *Polish journal of veterinary sciences*(1).
- Fortier, L.A., Travis, A.J. (2011). Stem cells in veterinary medicine. *Stem cell research & therapy* 2, 1-6.
- Herthel, D. (2002). Suspensory desmitis therapies *Proc 12th ACVS Symp*, pp. 165-167.
- Markoski, M.M. (2016). Advances in the use of stem cells in veterinary medicine: from basic research to clinical practice. *Scientifica* 2016(1), 4516920.
- Pascual-Miguelañez, I., Salinas-Gomez, J., Fernandez-Luengas, D., Villar-Zarra, K., Clemente, L.V., Garcia-Arranz, M., Olmo, D.G. (2015). Systemic treatment of acute liver failure with adipose derived stem cells. *Journal of Investigative Surgery* 28(2), 120-126.
- Quimby, J.M., Webb, T.L., Gibbons, D.S., Dow, S.W. (2011). Evaluation of intrarenal mesenchymal stem cell injection for treatment of chronic kidney disease in cats: a pilot study. *Journal of feline medicine and surgery* 13(6), 418-426.
- Quimby, J.M., Webb, T.L., Gibbons, D.S., Dow, S.W. (2011). Safety and efficacy of intravenous infusion of allogeneic cryopreserved mesenchymal stem cells for treatment of chronic kidney disease in cats: results of three sequential pilot studies. *Stem cell research & therapy* 4, 1-12.
- Weissman, I.L., Anderson, D.J., Gage, F. (2001). Stem and progenitor cells: origins, phenotypes, lineage commitments, and transdifferentiations. *Annual review of cell and developmental biology* 17(1), 387-403.
- Yaşar, T.Ö., Perk, C. (2023). Veteriner cerrahide lokal kök hücre uygulamaları. *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques* 8(1), 30-37.

ÇALIŞMALARI VE REPRODÜKTİF ÖNEMİ**Gamze UÇAK**

Atatürk University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Reproduction and Artificial Insemination

ORCID ID: 0009-0006-3532-973X**ÖZET**

Transplantasyon; trans (nakil) ve plant (yerleştirme) kelimelerinden türetilen ve bir hücre, doku veya organın nakledilmesi işlemine verilen isimdir. Transplantasyon yöntemiyle donör bir canlıdan alınan hücreler alıcı başka bir hayvana nakledilir. Transplantasyon, aynı tür içerisinde olabileceği gibi farklı türler arasında da gerçekleştirilebilir. Ksenotransplantasyon adı verilen yöntemle bir canlıdan alınan hücre, doku ve organların başka türdeki bir canlıya nakli gerçekleştirilir. Ksenotransplantasyon işleminin farklı hayvan türleri arasında gerçekleştirilmesinin yanı sıra insanlar ile hayvanlar arasında da gerçekleşebilmektedir. Testis, erkek hayvanlarda ve insanlarda reproduksiyonun devamlılığında görev alan en önemli organlardan biridir. Erkek üreme hücresi olan spermatozoonların oluşumunda görev almasının yanı sıra testosteron gibi ikincil cinsiyet özelliklerinin oluşumunda görev alan hormonların salınımında da rol oynar. Çeşitli nedenlerle testis yapısında ve işlevinde meydana gelen bozukluklar önüne geçilmediği takdirde reproduksiyonu etkileyerek türün devamlılığını tehlikeye atar. Önceki çalışmalarda testis transplantasyonu gerçekleştirilmekle birlikte deneysel çalışmalarda farklı türler arasında ksenotransplantasyon uygulamaları da yapılmaktadır. İlk defa 1974 yılında testis ksenotransplantasyonu gerçekleştirilerek başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Sonraki yıllarda özellikle olgunlaşmamış testis dokularının ksenotransplantasyonu ile başarılı spermatogenezis oluşturulmuştur. Çalışmalarda testis dokusunun tamamı nakledilebileceği gibi testisin bir kısmı veya testislerdeki hücrelerin nakli de gerçekleştirilebilir. Bu sayede fertilizasyon ve reproduksiyonun devamlılığı başarılı şekilde sağlanmaktadır. Bu derlemede farklı hayvan türleri ve insanlarla hayvanlar arasında gerçekleştirilen ksenotransplantasyon çalışmalarının sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ksenotransplantasyon, Testis, Transplantasyon, Reproduksiyon, Spermatogenezis.

TESTICULAR TISSUE XENOTRANSPLANTATION STUDIES IN ANIMALS AND REPRODUCTIVE IMPORTANCE**ABSTRACT**

Transplantation is the name derived from the words trans (transplant) and plant (placement) and refers to the process of transplanting a cell, tissue, or organ. With transplantation, cells from a donor animal are transplanted into a recipient animal. Transplantation can take place within the same species or between different species. Xenotransplantation is the transplantation

of cells, tissues and organs from one species into another species. Xenotransplantation can take place between different animal species as well as between humans and animals. The testis is one of the most important organs involved in the maintenance of reproduction in male animals and humans. In addition to being involved in the formation of spermatozoa, the male reproductive cells, it is also involved in the release of hormones such as testosterone, which is involved in the formation of secondary sex characteristics. Disorders in the structure and function of the testes due to various reasons, if not prevented, affect reproduction and jeopardize the continuity of the species. Although testis transplantation has been performed in previous studies, xenotransplantation between different species is also practiced in experimental studies. Testicular xenotransplantation was first performed in 1974 with successful results. In the following years, successful spermatogenesis was established, especially by xenotransplantation of immature testicular tissues. In the studies, the entire testicular tissue can be transplanted, or part of the testicle or cells in the testicles can be transplanted. In this way, fertilization and reproduction are successfully maintained. This review aims to present xenotransplantation studies between different animal species and between humans and animals.

Keywords: Xenotransplantation, Testis, Transplantation, Reproduction, Spermatogenesis.

GİRİŞ

Testisler, erkek eşey hücrelerinin ve androjenlerin üretildiği organ olmaları nedeniyle reproduktif öneme sahiptirler (Basciani vd., 2010). Testiste yer alan başlıca hücreler Leydig hücreleri ve sertoli hücreleridir. Hipotalamustan salınan Gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) etkisiyle hipofiz ön lobu uyarılarak Folikül uyarıcı hormon (FSH) ve Luteinleştirici hormon (LH) salınımı gerçekleşir (Hayes vd., 2001; Cheng ve Leung, 2005). Salınan FSH ve LH, testisteki Leydig ve sertoli hücrelerini uyarmakla görevlidir. LH etkisiyle Leydig hücreleri uyarılarak buradan erkek üreme hormonu olan testosteronun salınımı gerçekleşir (Weinbauer ve Nieschlag, 1998; Ilacqua vd., 2018). Spermatogenez ise testisin tubulus seminiferi contorti bölümünde yer alan spermatogonyal kök hücrelerinde gerçekleşir.

KSENOTRANSPLANTASYON

Transplantasyon; trans (nakil) ve plant (yerleştirme) kelimelerinden türetilmiştir. Kısaca bir hücre, doku veya organın nakledilmesi işlemi olarak tanımlanabilir (Brinster ve Avarbock, 1994). Transplantasyon, aynı tür içerisinde olabileceği gibi farklı türler arasında da gerçekleştirilebilir. Ksenotransplantasyon adı verilen yöntemle bir canlıdan alınan doku veya hücreler, başka türdeki bir canlıya nakledilir. Önceki çalışmalarda birçok doku ve organa ait ksenotransplantasyon işlemi gerçekleştirilmiştir (Cooper vd., 2015). Domuzdan insana korneal

ksenotransplantasyon gerçekleştirilen bir çalışmada başarılı sonuç elde edilmiştir (Hara ve Cooper, 2010). Başka bir çalışmada, şempanzelerden elde edilen böbrekler insanlara ksenotransplante edilmiştir (Reemtsma vd., 1964). Gerçekleştirilen her ksenotransplantasyon, bir başka organın nakli için umut ışığı oluşturmuştur. Kalp ksenotransplantasyonu da birkaç başarısız denemenin ardından olumlu şekilde sonuçlanmıştır. Babun (Bailey vd., 1985) ve şempanzeden (Barnard ve Losman, 1977) elde edilen kalpler insana ksenotransplante edilmiştir. Testis ksenotransplantasyonu üzerine yapılan ilk çalışmada horozdan elde edilen testisler tavuğun karnına nakledilmiştir (Jorgensen, 1971). Daha sonraki yıllarda gerçekleştirilen bir diğer çalışmada ise horozlardan elde edilen testisler kuşların karın boşluğuna yerleştirilmiştir (Setchell, 1990). Yapılan çalışmalarda, embriyolardan ve yeni doğan hayvanlardan elde edilip ksenotransplante edilen testislerin, erişkin hayvanlardan elde edilenlere kıyasla daha olumlu sonuç verdiği ortaya konmuştur (Larkin, 1960). Testis ksenotransplantasyonu deneysel olarak insanlar ile maymunlar arasında da başarılı bir şekilde ksenotransplante edilmiştir (Thorek, 1924).

Ksenotransplantasyon testis dokusunun tümüyle yapılabileceği gibi belirli hücrelerin nakli de gerçekleştirilebilir. Spermatogenezisin gerçekleştiği hücreler olan spermatogonyal kök hücrelerin ksenotransplantasyonu bu noktada büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla yapılan ilk çalışmada ratlardan alınan SKH'ler farelerin testislerine nakledilmiş ve spermatogenezisin başarılı bir şekilde gerçekleştiği gözlenmiştir (Clouthier vd., 1996). İnsan ile hayvan arasında ksenotransplantasyonun test edildiği başka bir çalışmada, insandan alınan SKH'ler farelerin testislerine nakledilmiş ve altı ay süreyle canlılığını korumuştur (Nagano vd., 2002).

TESTİS KSENOTRANSPLANTASYONUNUN REPRODÜKTİF ÖNEMİ

Testis gerek endokrin gerekse ekzokrin özelliği nedeniyle erkek üreme sisteminde kritik öneme sahiptir. Kanser gibi vücuttaki pek çok organa metastaz riski taşıyan hastalıklarda testis ksenotransplantasyonu önem taşır. Kanser tedavisi sırasında zarar gören testis dokusu nedeniyle iyileşmenin ardından infertilite meydana gelebilir. Bu nedenle tedavi öncesinde testis hücreleri izole edilip saklandığı takdirde iyileşmenin ardından transplantasyon gerçekleştirilebilir. İnsanlarda görülen infertilitenin tedavisinde de hayvanlardan elde edilen testisler ksenotransplante edilerek başarı sağlanabilir.

SONUÇ

Testis erkek üreme sisteminin temel organıdır. Hem spermatozoon üretimi hem de testosteron gibi androjen üretimi nedeniyle reproduksiyonun önemli bir noktasıdır. Testis dokusunun tamamı veya testiste yer alan hücreler izole edilip transplante ve ksenotransplante edilebilir.

Çeşitli çalışmalarda farklı hayvan türleri arasında testis ksenotransplantasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu alanda yapılacak yeni araştırmalar, insanlarda infertilite başta olmak üzere erkek reproduktif sisteminin iyileşmesini sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

- Bailey, L.L., Nehlsen-Cannarella, S.L., Concepcion, W., Jolley, W.B. (1985). Baboon-to-human cardiac xenotransplantation in a neonate. *Jama* 254(23), 3321-3329.
- Barnard, C.N., Wolpowitz, A., Losman, J.G. (1977). Heterotopic cardiac transplantation with a xenograft for assistance of the left heart in cardiogenic shock after cardiopulmonary bypass. *South African Medical Journal* 52(26), 1035-1038.
- Basciani, S., Mariani, S., Spera, G., Gnassi, L. (2010). Role of platelet-derived growth factors in the testis. *Endocrine reviews* 31(6), 916-939.
- Brinster, R.L., Avarbock, M.R. (1994). Germline transmission of donor haplotype following spermatogonial transplantation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 91(24), 11303-11307.
- Cheng, C.K., Leung, P.C. (2005). Molecular biology of gonadotropin-releasing hormone (GnRH)-I, GnRH-II, and their receptors in humans. *Endocrine reviews* 26(2), 283-306.
- Clouthier, D.E., Avarbock, M.R., Maika, S.D., Hammer, R.E., Brinster, R.L. (1996). Rat spermatogenesis in mouse testis. *Nature* 381(6581), 418-421.
- Cooper, D.K.C., Ekser, B., Tector, A.J. (2015). A brief history of clinical xenotransplantation. *International Journal of Surgery* 23, 205-210.
- Hara, H., Cooper, D.K. (2010). The immunology of corneal xenotransplantation: a review of the literature. *Xenotransplantation* 17(5), 338-349.
- Hayes, F.J., Pitteloud, N., DeCruz, S., Crowley, W.F., Boepple, P.A. (2001). Importance of inhibin B in the regulation of FSH secretion in the human male. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 86(11), 5541-5546.
- Ilacqua, A., Francomano, D., Aversa, A. (2018). The physiology of the testis. *Principles of Endocrinology and Hormone Action*. Endocrinology. Springer, Cham.
- Jorgensen, C. (1971). John Hunter, AA Berthold, and the origins of endocrinology. *Acta historica scientiarum naturalium et medicinalium* 24, 7-54.
- Larkin, J.H. (1960). Differentiation of first-and second-set grafts of embryonic, neonatal and adult testis implanted beneath the kidney capsule of adult rat hosts Based on a dissertation submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Philosophy in The University of Michigan, 1958.
- Nagano, M., Patrizio, P., Brinster, R.L. (2002). Long-term survival of human spermatogonial stem cells in mouse testes. *Fertility and sterility* 78(6), 1225-1233.
- Reemtsma, K., McCracken, B.H., Schlegel, J.U., Pearl, M.A., Pearce, C.W., DeWitt, C.W., Smith, P.E., Hewitt, R.L., Flinner, R.L., Creech, O. (1964). Renal heterotransplantation in man. *Annals of surgery* 160(3), 384.
- Setchell, B.P. (1990). The testis and tissue transplantation: historical aspects. *Journal of reproductive immunology* 18(1), 1-8.
- Thorek, M. (1924). Experimental Investigations of The Role of The Leydig, Seminiferous and Sertoli Cells and Effects of Testicular Transplantation. *Endocrinology* 8(1), 61-90.
- Weinbauer, G.F., Nieschlag, E. (1998). The role of testosterone in spermatogenesis Testosterone: action-deficiency-substitution, Springer, pp. 143-168.

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS) VE KENT BİLGİ SİSTEMLERİ'NDE (KBS) KULLANILAN YAZILIMLAR ÜZERİNE BİR İNCELEME¹

Ahmet DEĞERLİ

Harran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü

ORCID ID: 0009-0002-4353-868X

Mehmet BOZKOYUN

Harran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

ORCID ID: 0000-0003-2491-2875

ÖZET

Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Kent Bilgi Sistemleri günümüzde kentsel alanların planlanması, yönetilmesi ve sürdürülebilirliği konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Kentsel alanlarda karşılaşılan karmaşık sorunların çözümünde, doğru veriye erişim, etkili analiz ve verimli kaynak yönetimi sağlayan bu yazılımların etkisi giderek artmaktadır. Dolayısıyla bu sistemler kentlerdeki bilgi toplama, veri depolama, işleme, analiz etme ve sunma gibi süreçlerde önemli bir rehberlik sağlamaktadır. Bu bağlamda çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Kent Bilgi Sistemleri (KBS) yazılımları incelenmiş ve karşılaştırmalı değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Kent Bilgi Sistemleri kapsamında kullanılan mevcut yazılımların özelliklerinin, avantajlarının ve dezavantajlarının kapsamlı bir şekilde incelemektir. Ayrıca kentsel yönetim ve coğrafi analiz süreçlerinde karşılaşılan zorlukları gidermek için kullanılacak en uygun yazılımları belirlenmesini amaçlamaktadır. Çalışmada CBS ve KBS yazılımlarının karşılaştırması için nitel araştırma yöntemlerinden doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde uluslararası akademik literatür, teknik raporlar, kullanıcı deneyimi ve yazılımları karşılaştıran web siteleri taranmıştır. CBS ve KBS yazılımlarının karşılaştırılmasında kullanılabilirlik, kullanıcı deneyimi, performans, veri işleme kapasitesi, güvenlik ve destek gibi kriterler belirlenmiş ve bu kriterler üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Dünya genelinde kullanılan CBS ve KBS yazılımlarının çeşitliliği göz önüne alındığında, her yazılımın farklı kullanım alanları, özellikleri ve kullanıcı tabanları bulunmaktadır. Dolayısıyla kullanıcı sayısı, kullanım alanları, sektördeki konumu ve literatürdeki sıklık gibi faktörler göz önüne alınarak dünyada genel itibari ile tercih edilen yazılımların araştırma kapsamında belirlenmesi araştırmanın kapsamını belirli bir düzeyde sınırlandırmaktadır.

Sonuç olarak farklı ihtiyaçlara yönelik en uygun yazılımlar; Profesyonel, kapsamlı analiz araçları ile geniş bütçeye sahip kullanıcılar için ArcGIS Desktop veya ArcGIS Pro, ücretsiz ve özelleştirilebilir çözümler arayan kullanıcılar için QGIS, kullanım kolaylığı, hızlı öğrenme

¹ Bu çalışma, 1. Yazarın 2. Yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans seminerinden üretilmiştir.

gereksinimleri için MapInfo Pro, ayrıca büyük veri ve uydu görüntüleriyle yapılan çalışmalarda ise Google Earth Engine'in kullanılmasının uygun olacağı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Kent Bilgi Sistemleri (KBS), ArcGIS, QGIS, Google Earth Engine, Büyük Veri, Kentsel Planlama

A REVIEW ON THE SOFTWARE USED IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) AND URBAN INFORMATION SYSTEMS (UIS)

ABSTRACT

Geographic Information Systems and Urban Information Systems play a crucial role in the planning, management, and sustainability of urban areas today. The impact of these software tools is increasing as they provide access to accurate data, enable effective analysis, and ensure efficient resource management in addressing complex urban challenges. Consequently, these systems serve as a fundamental guide in processes such as data collection, storage, processing, analysis, and presentation within cities. In this context, this study examines and comparatively evaluates Geographic Information Systems (GIS) and Urban Information Systems (UIS) software. The aim of this study is to comprehensively analyze the features, advantages, and disadvantages of the GIS and UIS software currently in use. Furthermore, it aims to identify the most suitable software to overcome challenges encountered in urban management and geographic analysis processes. The study employs qualitative research methods, specifically document analysis, to compare GIS and UIS software. During the data collection process, international academic literature, technical reports, user experiences, and websites that compare GIS and UIS software were reviewed. The comparison of GIS and UIS software was conducted based on various criteria, including usability, user experience, performance, data processing capacity, security, and support services. Given the diversity of GIS and UIS software used worldwide, each software has distinct applications, characteristics, and user. Therefore, factors such as the number of users, application areas, industry positioning, and frequency in the literature were considered, and the study was limited to widely preferred software on a global scale.

As a result, the most suitable software for different needs has been identified as follows: For professionals requiring comprehensive analysis tools and having a large budget, ArcGIS Desktop or ArcGIS Pro is recommended; for users seeking free and customizable solutions, QGIS is preferable; for ease of use and rapid learning requirements, MapInfo Pro is suggested; and for studies involving big data and satellite imagery, Google Earth Engine is deemed appropriate.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), Urban Information Systems (UIS), ArcGIS, QGIS, Google Earth Engine, Big Data, Urban Planning

GİRİŞ

Günümüzde kentler hızla değişen ve karmaşıklaşan yapılarla baş edebilmek ve yaşam kalitesini arttırabilmek için sürekli olarak yeni, hızlı, sürdürülebilir ve etkili planlama araçlarına ihtiyaç duymaktadır. Bu süreçte bilgi teknolojileri karmaşıklıklara çözüm olarak sunulması ve analiz edilmesi için önemli bir hale gelmektedir (Siddiqui et al. 2012). Kentlerin karmaşıklığına ve yönetilmesinde önemli bir rol oynayan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Kent Bilgi Sistemleri (KBS) Coğrafya ve Kent planlama alanlarındaki iki temel araç olarak ön plana çıkmaktadırlar. CBS mekânsal verileri depolamak, işlemek, analiz etmek ve harita üzerinde görselleştirip sunmak için oluşturulmuş geniş kapsamlı bir sistemdir. Çevre bilimi, ulaşım, sağlık, doğal kaynak kullanımı, Jeolojik, topoğrafik ve klimatolojik alanların yanı sıra kentsel unsurlara ilişkin verileri de birbiriyle entegre ederek mekânsal sorgular yapılmasında kullanılmaktadır (Steiniger & Hunter, 2013). KBS ise bu süreçlerin kentsel alandaki bilgilerle yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu sistem kentlerin altyapısından, ulaşım ağlarına, demografik yapıdan yeşil alan ve afet yönetimi gibi çeşitli bileşenlerle entegre edilir, kentsel planlama süreçlerini yöneterek kentlerdeki yönetici ve planlamacılara karar alma süreçlerinde verilere dayalı çözümler sunup, sürdürülebilir ve bilinçli planlar yapılmasına katkı sağlamaktadır (Çabuk, 2015). Bu iki sistem birbirleri ile sıkı bir şekilde entegre bir yapıdadırlar ve kentsel planlama süreçlerinde önemli bir paya sahiptirler. Bu bilgi sistemleri bir kentin sorunlarını anlamak çözüm yolları geliştirmek ve bu çözümlerin etkilerini değerlendirmek için önemli bir veri kaynağı oluşturabilmektedirler (Akbari & Rajabi, 2013).

Kent planlayıcıları mekânsal verilerle kent verilerinin birleştirildiği bu sistemler sayesinde kentlerdeki karmaşık yapı ve dinamikleri daha kolay ve sürdürülebilir bir şekilde planlayıp akıllı kentler tasarlayabilmektedirler. Böylelikle bu sistemler kentsel tasarımlar, yaşam kalitesinin arttırılması ve ekonomik kalkınma gibi planlarla sürdürülebilir, dayanıklı ve yaşanılabilir akıllı kentler hedeflenmektedir. Bu araçlarla birlikte farklı ülkelerin ve bölgelerin coğrafi analiz, kentsel yönetim ve sistematığı ile ilgili ihtiyaçlarını anlamak ve bu ihtiyaçlara karşılık yazılımlar belirlemek gerekmektedir. Ancak günümüz dünyasında farklı ülke ve bölgelerin kentsel ihtiyaçları ve planlamaları ülkelerin sosyal, ekonomik, çevresel ve kültürel özelliklerine ve gelişmişlik düzeylerine göre farklılık gösterebilmektedir. Örneğin gelişmekte olan bir ülkede temel altyapı ihtiyaçları öncelikliken gelişmiş ülkeler veriye dayalı teknoloji odaklı sürdürülebilir planlamalar daha öncelikli olabilmektedir.

Her ülke ve bölgenin kendine özgü ihtiyaçları, çözüm bekleyen sorunları ve zorlukları bulunmaktadır. Ülke ve bölgelerin ihtiyaçlarına uygun çözümler sunacak yazılımların belirlenmesi ve kullanılması oldukça önemlidir. Bundan dolayı gelişen teknoloji ile birlikte bilgi sistemleri yazılımları da çeşitlilik gösterebilmektedir. Hangi yazılımların hangi amaçla hangi bölgelerde kullanıldığını anlamak ve bu yazılımların etkinliğini değerlendirmek önem arz etmektedir (Dobesova, 2013).

Türkiye gibi gelişmekte olan ve hızla kentleşen ülkelerde kent için kullanılan yazılımlar genellikle kent planlaması, trafik yönetimi ve afet risklerinin analizi gibi konular daha öncelikli ve önemlidir. Örneğin İstanbul gibi metropollerde kullanılan kentsel yönetim yazılımları yoğun nüfusun yönetimi, trafik sorunu ve altyapı gibi konuları ele almaktadır. Diğer yandan kırsal alanların daha hâkim olduğu ve tarımın yapıldığı bölgelerde ise tarım alanlarının izlenmesi ve su kaynaklarının yönetilmesi gibi konular daha önemlidir. Bu bağlamda farklı ülkeler ve bölgelerdeki coğrafi analiz ihtiyaçlarını anlamak, ihtiyaçlara uygun yazılım çözümleri belirlemek ihtiyaç haline gelmiştir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Kent Bilgi Sistemleri alanında ihtiyaca yönelik doğru yazılım kullanmanın önemini anlama ve bu alanda yaşanan gelişmeleri değerlendirme konusunda büyük bir öneme sahiptir. Kentsel ve çevresel alanlarda karşılaşılan karmaşık sorunların çözümünde doğru veriye erişim ve etkili analiz işlemlerini yapan yazılımların etkisi giderek artmaktadır. Ancak literatürde bu tarz karşılaştırmalı çalışmaların sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda çalışmada, Türkiye ve dünya genelinde farklı ülkelerin ve bölgelerin kentsel yönetim ve Coğrafi Bilgi Sistemleri alanındaki önemli ihtiyaçlarını karşılamak için kullandıkları yazılımları tespit edip, özelliklerini, avantajlı ve dezavantajlı yönlerini kapsamlı bir şekilde inceleyip değerlendirilmesini hedeflemektedir. Bu nedenle kentsel ve çevresel alanlarda ihtiyaca uygun yazılımların belirlenmesi ve kullanılması bu alanların gelecekteki gelişimlerine önemli bir katkı sağlayabilmesi hedeflenmiştir. Ancak dünyada popüler olan yazılımların araştırma kapsamında belirlenmesi sınırlılığına sahiptir. Bu sınırlılık dünya genelindeki tüm CBS ve KBS yazılımlarını kapsayacak kadar geniş bir araştırmanın yapılamayacağından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte CBS ve KBS yazılımlarını kapsamlı bir şekilde incelenmesi, mevcut yazılımların etkinliğini değerlendirilmesi, bu yazılımların özelliklerinin, kullanım avantajlarının ve dezavantajlarının belirlenmesi kentsel yönetim ve coğrafi bölgelerin ihtiyaçlarına uygun çözümler sunup sunulmadığının tespit edilmesi ve gelecekteki gelişmelere yol haritası çizilmesi hedeflenmektedir.

Çalışmada çevre yönetimi, doğal kaynak kullanımı ve jeolojik alanların yanı sıra kentsel alanlarda karşılaşılan karmaşık sorunlara çözüm olarak kullanılan coğrafi bilgi sistemleri ve kent bilgi sistemleri yazılımlarının karşılaştırmalı değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

BULGULAR

1. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yazılımları

Coğrafi analiz ve kentsel yönetim alanlarında kullanılan yazılımlar günümüzde karmaşık veri setlerinin toplanıp depolanıp analiz edilmesi kentlerin planlanması yönetilmesi ve sürdürülebilirliği için kritik bir öneme sahiptir. Dünya genelinde ve Türkiye’de kullanılan bu yazılımların değerlendirilmesi hangi çözümlerin hangi ihtiyaçlara en iyi şekilde cevap verdiğini anlamak önemlidir. Tablo 1’de yazılımlar için önemli kriterler ve hangi yazılımların bu kriterlere sahip oldukları gösterilmektedir. Bu şekilde karar vericilere en uygun CBS yazılımları seçmeleri konusunda bir kılavuz sağlamaktadır.

Tablo 1: CBS yazılımlarının karşılaştırılması

Özellik	ArcGIS Desktop	ArcGIS Pro	QGIS	MapInfo Pro	Google Earth Engine
Kullanılabilirlik	Profesyonel ve kapsamlı araçlar	Modern, kullanıcı dostu arayüz	Açık kaynak, kullanıcı dostu	Basit ve kullanıcı dostu arayüz	Gelişmiş veri analizi için güçlü
Kullanıcı Deneyimi	Yüksek öğrenme eğrisi	Hızlı ve sezgisel, 3D destekli	Geniş topluluk desteği, kolay öğrenme	Kolay öğrenme, temel işlemler	JavaScript/Python bilgisi gerektirir
Performans	Büyük veri setleriyle iyi çalışır	64-bit, yüksek performans	İyi performans, açık kaynak araçlar	Orta düzey performans	Yüksek performans, bulut tabanlı işlem
Veri İşleme Kapasitesi	Kapsamlı analiz ve veri işleme	Gelişmiş analiz, bulut entegrasyonu	Çok çeşitli veri türleri, örnek	Temel veri işleme kapasiteleri	Büyük veri ve uydu görüntüleri için mükemmel
Güvenlik	Kurumsal düzeyde güvenlik	Yüksek güvenlik standartları	Topluluk tarafından sağlanan güncellemeler	Orta düzey güvenlik	Google altyapısının sağladığı güvenlik
Destek	Geniş kullanıcı desteği, belgeler	Esri desteği, sürekli güncellemeler	Geniş topluluk desteği ve belgeler	Teknik destek ve eğitim materyalleri	Google desteği, topluluk forumları
Maliyet	Yüksek lisans maliyetleri.	Yüksek lisans maliyetleri.	Ücretsiz ve açık kaynak kodlu.	Yüksek lisans maliyetleri.	Ücretsiz kullanım.
Özelleştirme	Modüler yapı ve geniş eklenti seçenekleri.	Python entegrasyonu ve genişletilebilirlik.	Geniş eklenti ve özelleştirme seçenekleri.	Bazı özelleştirme seçenekleri mevcut.	Gelişmiş analiz araçları ve API desteği.

Bu bağlamda dünya genelinde ve Türkiye’de kullanılan bazı yazılımlar şunlardır:

1.1. ArcGIS Desktop

Bir ABD şirketi olan Esri tarafından geliştirilen ArcGIS, ilk olarak bir komut sistemi olan arc/info yazılımının bir parçası halinde, daha sonra 1999’da ArcGIS 8.0 olarak piyasaya sürülmektedir. Dünya çapında en yaygın kullanılan CBS yazılımlarından biridir. Geniş bir kullanıcı kitlesine sahiptir (Tomlinson, 2013). Çeşitli modülleri sayesinde farklı alanlara ve kullanıcı ihtiyaçlarına çözüm sunmaktadır. Geniş işlevsellik ve kullanışlı bir arayüze sahiptir. Coğrafi sorgu, alan hesaplaması, Jeostatistik ve yol ağı analizi gibi gelişmiş coğrafi analizlerini

içermektedir. Farklı veri formatlarını ve veri kaynaklarıyla entegre bir haldedir (Demers, 2008). Türkiye’de kamu kurumları ve özel sektörde şehir planlama, altyapı yönetimi, çevre planlama gibi alanlarda kullanılmaktadır. Büyük projeler odaklı tasarlandığı için küçük projelerde gereksiz karmaşıklık içerebilmektedir. Lisans maliyetleri yüksektir. Veri modelleri olarak vektör ve Raster veri türlerini desteklemektedir. Verilerin depolanması için genellikle Esri Geodatabase formatını kullanmaktadır. Harita ve görselleştirme alanında ise tematik haritalar, 3D görselleştirme ve animasyon gibi profesyonel kalitede harita oluşturmak (Foto 1) için geniş bir araç setine sahiptir (Esri, 2020a).

Gelişmiş ülkelerde daha çok tercih edilen Desktop, şehir planlama, altyapı yönetimi, çevre analizi gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır. Örneğin ABD; şehir planlama ve çevre analizinde, Avustralya; tarım planlaması ve denizcilikte, İngiltere ise Ulaşım planlaması ve coğrafi istihbarat alanında kullanılmaktadır.

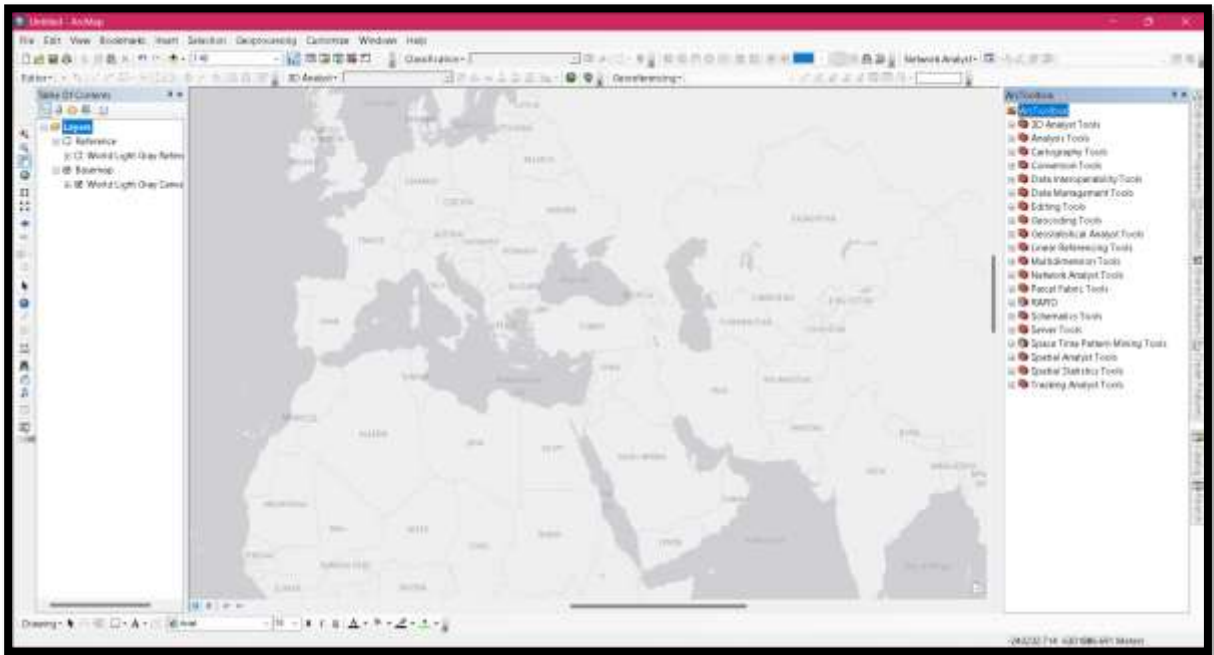


Foto 1: ArcGIS Desktop arayüzü

1.2. ArcGIS Pro

ArcGIS Pro 2014 yılında proje kapsamında sınırlı bir kitle için erişime açılmıştır. Erişime Açılan beta sürümü kullanıcıların geri bildirimlerini toplamak ve ürünü geliştirmek amacıyla yayınlanmıştır. Resmi olarak ilk sürümü ise 2015 yılında yayınlanmıştır. Günümüzde kullanılan 3.4 sürümü ise 2024 yılında yayınlanmıştır. Coğrafi bilgi sistemleri ve teknolojileri için lider bir yazılımdır (Esri, 2020b). Modern ve kullanıcı dostu bir arayüze sahiptir. Çoklu pencere desteği ve özelleştirilmiş çubuk ve paneller sayesinde farklı çalışmalarını bir arada yapma

fırsatı sunmaktadır. Coğrafi veri analizlerinden uzaktan algılama, 3D haritalama, animasyon oluşturma ve makine öğrenimine kadar gelişmiş araçlar sunmaktadır. Şehir planlama, çevre bilimleri, coğrafi istihbarat, acil durum müdahalesi ve doğal kaynak yönetimi gibi birçok çalışma alanında kullanılmaktadır (Chang, 2019).

ArcGIS Pro herhangi bir platforma bağlı kalmadan masaüstü, web ve mobil platformlarda da kullanılmaktadır (Foto 2). ArcGIS Online ile entegre olarak harita servislerinin oluşturulmasında ve verilerin paylaşılmasında kullanılmaktadır. Diğer Esri ürünleri ile de entegre bir şekilde ve birden çok monitörle çalışarak iş birliği yapabilmektedir. Microsoft Office, Adobe Creative Suite ve diğer yazılımlarla da entegre bir şekilde çalışabilmektedir. Esnek lisanslama sayesinde kullanıcıların ihtiyacına uygun lisans modeli sunarak yazılımı kullanabilmektedirler.

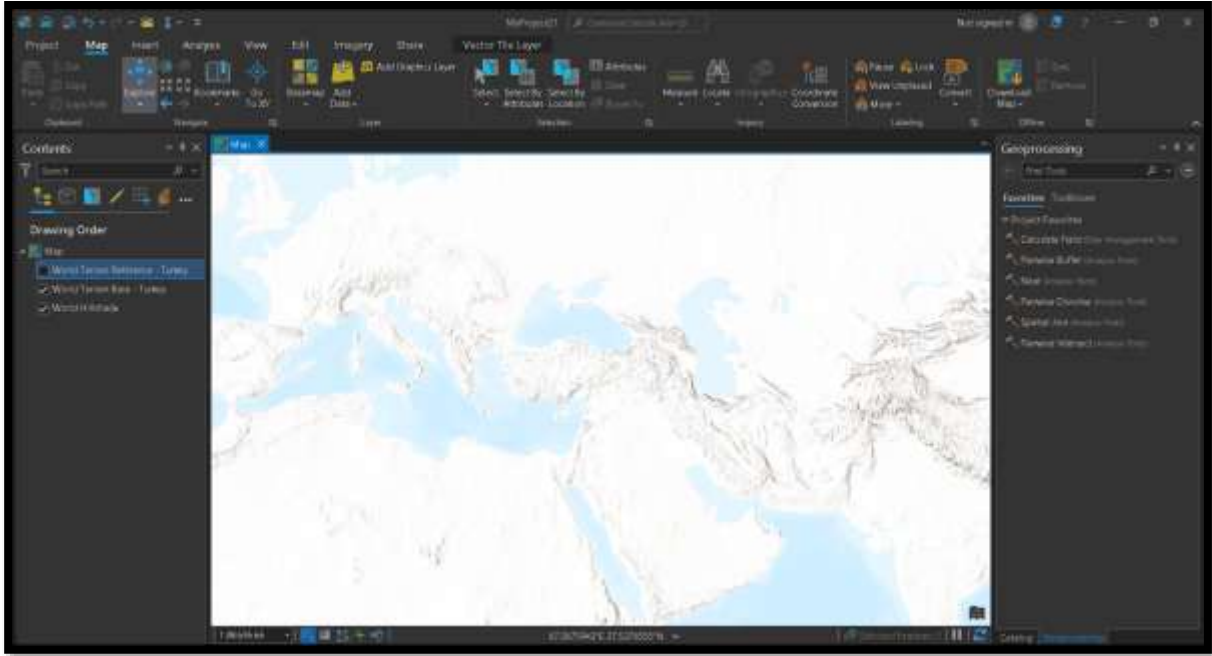


Foto 2: ArcGIS Pro arayüzü

1.3. QGIS

Gary Sherman tarafından 2002 yılında geliştirilmeye başlanmıştır. Başlangıçta Quantum GIS olarak adlandırılan yazılım daha sonra QGIS olarak kısaltılmıştır. İlk sürümünde sadece CBS verilerini görüntüleme ve düzenleme işlevine sahipti. Ücretsiz ve açık kaynak olarak geliştirilen QGIS, dünya genelinde ve Türkiye’de popüler bir yazılımdır. Esnekliği ve geniş eklenti seçeneği gibi avantajları bulunmaktadır (Maurya et al. 2015). Coğrafi sorgular, alan hesaplamaları, Jeostatistik, 2D, 3D gibi işlevleri desteklemektedir. Temel ve gelişmiş coğrafi analiz işlevlerini kapsamaktadır ve haritalama, veri düzenleme ve coğrafi sorgulama işlemlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır (Steininger & Bocher, 2009).

Açık kaynak kodlu yazılım olduğundan dolayı akademik araştırmalarda, sivil toplum kuruluşlarında ve genellikle küçük ölçekli projelerde tercih edilmektedir (Foto 3). Bazı profesyonel özelliklerinde eksiklikler olabilmektedir, bundan dolayı büyük ölçekli projelerde performans sorunu yaşanabilmektedir. Veri modelleri olarak vektör ve Raster veri türlerini desteklemektedir. Shapefile (Shp), GeoJSON, TIFF gibi yaygın kullanılan veri formatlarını desteklemektedir. Brezilya'da Orman yönetimi, Hindistan'da kentsel planlama ve Güney Afrika'da su kaynakları yönetimi gibi farklı ülke ve farklı alanlarda tercih edilmektedir.

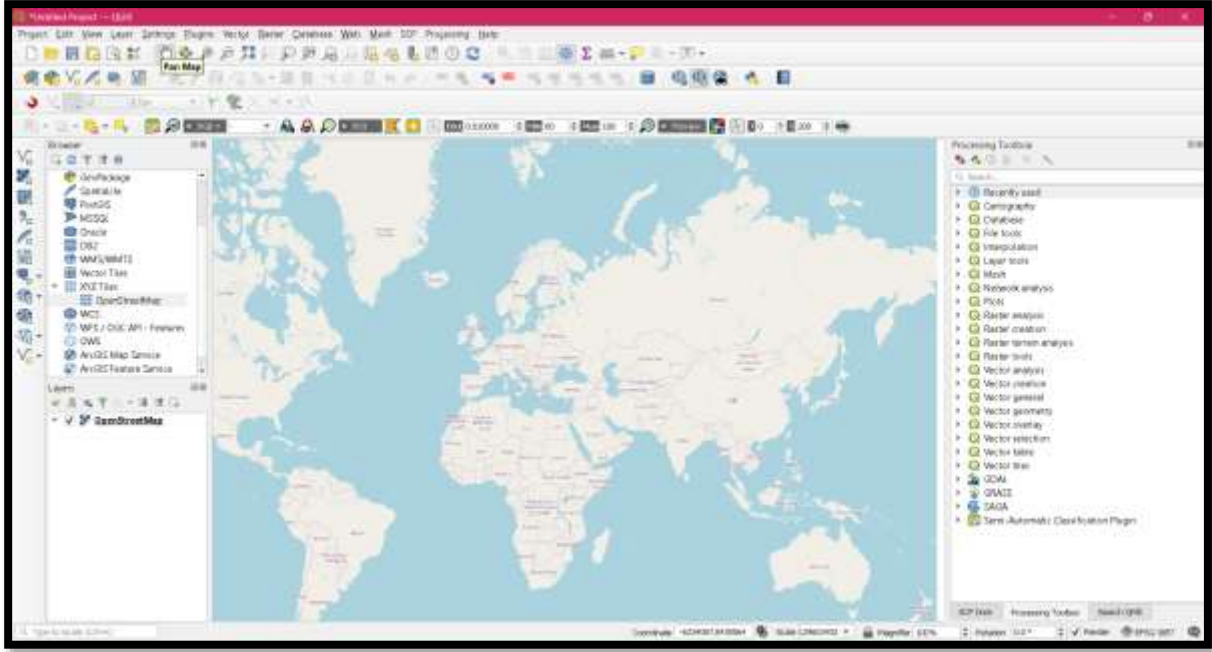


Foto 3: QGIS arayüzü

1.4. Mapinfo Professional

Precisely yazılım şirketi tarafından geliştirilen CBS alanında popüler bir yazılımdır. Verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi ve haritalanması için kullanılan bir masaüstü yazılımdır. MapInfo Corporation, 1986 yılında Sean O'Sullivan ve John Haller tarafından New York'ta kuruldu. Şirketin amacı, coğrafi verilerin analiz edilmesini ve görselleştirilmesini sağlayan yazılım çözümleri geliştirmektir (URL 1). MapInfo 2023 yazılımının en güncel sürümüdür. Kullanıcı dostu sade ve kullanışlı bir arayüze sahiptir. Gelişmiş mekânsal analizler ve farklı veri formatları ile çalışabilmektedir (Foto 4). Başlangıçta sadece Windows platformu için tasarlandığından dolayı popüler olması zaman almıştır. Lisans maliyeti bazı kullanıcılar için yüksek sayılmaktadır. Karmaşık veriler ve analizler için yüksek donanım ihtiyacı doğurabilmektedir. Avustralya'da Melbourne şehrinin altyapı geliştirme ve kentsel planlamada, Birleşik krallıkta sağlık hizmetlerinin planlanması ve yönetiminde, ABD'de suç analizi ve suç haritalama projelerinde kullanılmaktadır.

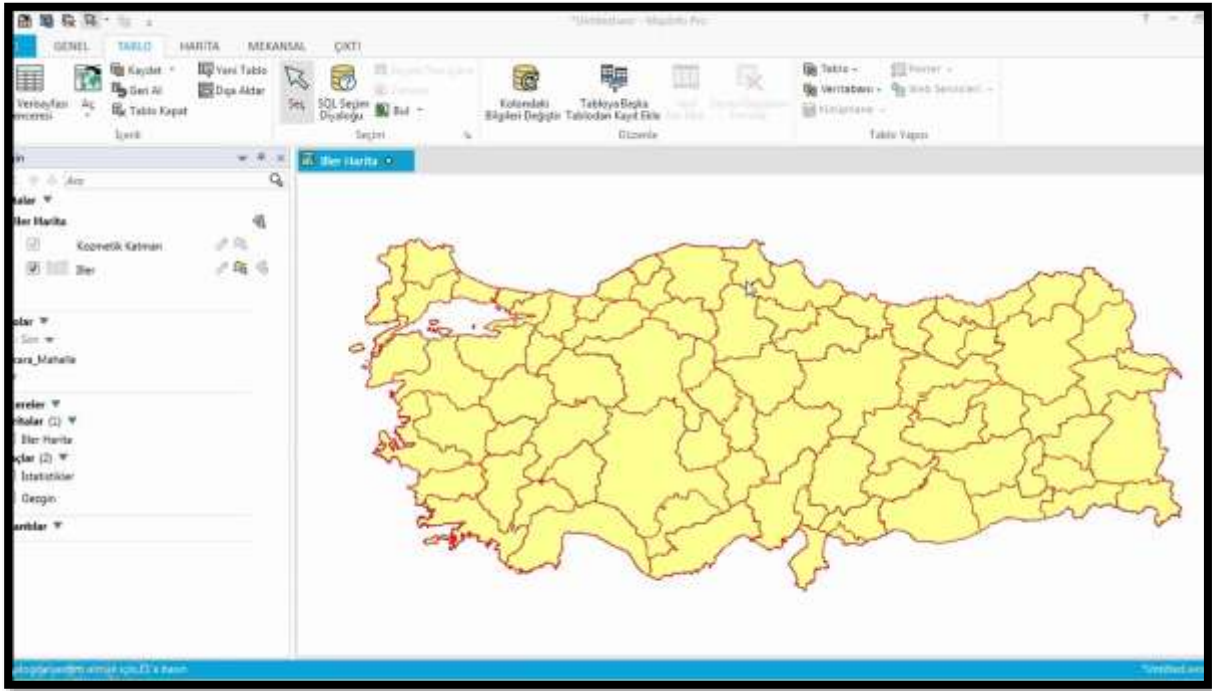


Foto 4: Mapinfo Pro arayüzü

1.5. Google Earth Engine

İlk kez 2010 yılında Birleşmiş Milletler İklim konferansında (COP16) duyurulan Engine, Landsat uydu görüntülerini kullanarak tropik ormansızlaşmayı izlemek ve önlemek için tasarlanmıştır. Daha sonra uydu görüntülerinin yanında çevresel değişiklikleri ve diğer coğrafi verileri analiz etmek için geliştirilmiştir (Gorelick et al. 2017).

NASA ve USGS gibi kurumlarla işbirliği sayesinde ve Landsat uydu görüntülerinin yanı sıra Sentinel gibi yüksek çözünürlüklü görüntülerle de analiz yapılabilir hale gelince Dünya genelinde su kaynakları yönetimi, tarım izleme ve iklim değişikliği etkilerinin analizi gibi farklı araştırma projelerinde de kullanılmaya başlanmıştır. Temel olarak uzaktan algılama ve çevresel değişiklikler için tasarlanmıştır. Büyük verilerin analizinde yüksek işlem gücü için kodlama tabanlı geliştirilmiş bir yazılımdır (Foto 5). JavaScript ve Python yazılım dillerinin kodlama bilgisi gerekmektedir. Bu yazılımın mevcut verilerin kalitesi ve çözünürlüğü gibi veri bağımlılığı, Bulut tabanlı bir yazılım olduğundan dolayı da internet bağımlılığı gibi dezavantajları bulunmaktadır (Amani et al. 2020).

Coğrafi veri görselleştirme, uzaktan algılama, 3D veri görüntüleme gibi birçok özelliğe sahiptir. Ücretsiz sürümü bulunmaktadır. Yaygın olarak kullanılmaktadır. Hızlı ve kolay erişilebilmektedir. ABD’de Global Forest Watch projesinde, Avustralya’da yangın risk analizinde, Brezilya’da su kaynaklarının izlenmesi ve yönetilmesinde kullanılmaktadır.

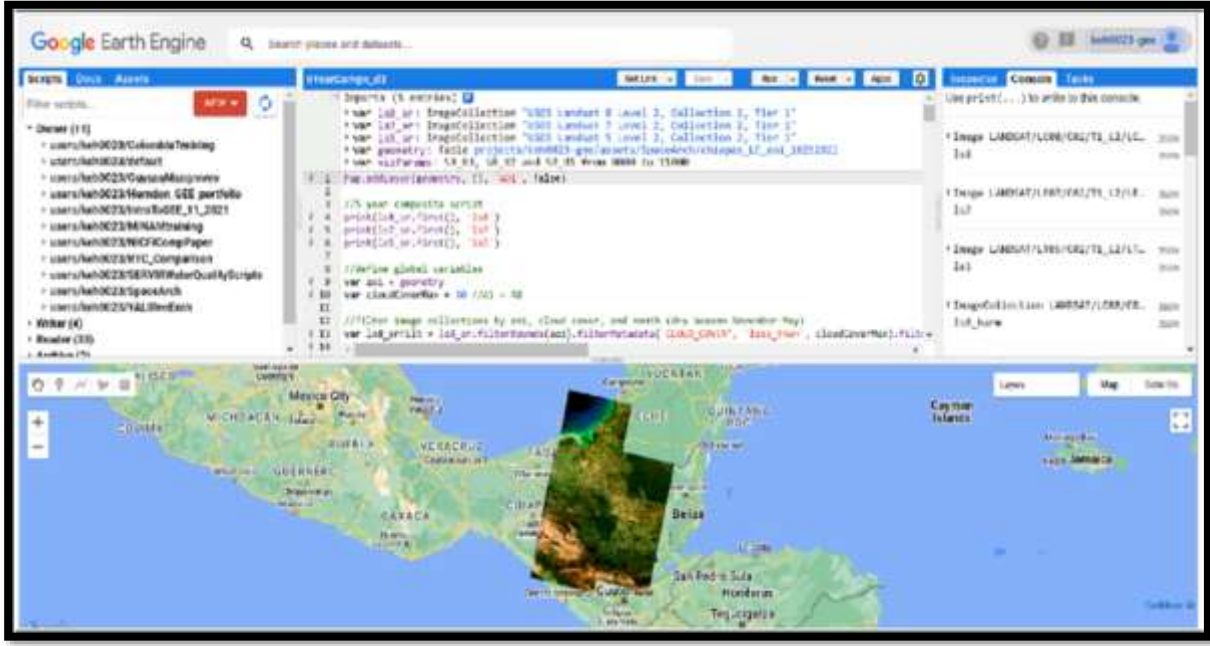


Foto 5: Google Earth Engine arayüzü

2. Kent Bilgi Sistemleri (KBS) Yazılımları

2.1. CityEngine

Esri şirketinin bir diğer yazılımı olan CityEngine, 3D şehir modelleme ve simülasyon yazılımıdır. Procedural Inc. Şirketi tarafından ilk olarak 2008 yılında piyasaya sürülmüştür. Daha sonra Esri şirketi tarafından 2011 yılında satın alınmıştır. Günümüze kadar Esri tarafından sürekli olarak geliştirilen bu yazılım kent bilgi sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Karmaşık 3D Şehir modellerini, gelecekteki büyüme oranlarını, senaryolarını analiz etmek ve görselleştirmektedir. Binaların ve doğal çevrenin ayrıntılı bir temsilini sağlamaktadır. AutoCAD, SketchUp gibi diğer 3D tasarım yazılımlarıyla uyumlu çalışabilmektedir. Şehir planlama projelerinde arazi kullanımı, ulaşım ağı optimizasyonu gibi çeşitli kentsel analizler yapabilmektedir (Kelly, 2021; URL 2).

Kent tasarımcıları bu yazılım sayesinde çeşitli senaryolar geliştirip görselleştirerek gelecekteki gelişmelerin etkilerini değerlendirebilmektedir (Foto 6). Kapsamlı modelleme yeteneklerinden dolayı şehir planlamacıları, mimarlar ve kentsel tasarımcılar tarafından sıkça tercih edilmektedir. Ticari bir yazılım olduğundan dolayı lisans maliyeti yüksek olabilmektedir. Yazılımın karmaşık özellikleri yeni kullanıcılar için öğrenme sürecini uzatabilmektedir. 3D modelleme ve simülasyon için yüksek performanslı donanım gerektirebilmektedir. Dünya genelinde birçok kentsel planlamada kullanılmaktadır. Örneğin San Francisco'da şehir gelişmelerin ve projelerin 3D görselleştirilmesinde, New York'ta kentsel yoğunluk ve gelişim

projelerinde, Hamburg’da kentsel dönüşüm ve altyapı projelerinde CityEngine tercih edilmektedir.



Foto 6: CityEngine arayüzü

2.2. ArcGIS Urban

ArcGIS Urban, Esri tarafından geliştirilen bir şehir planlama ve yönetim yazılımıdır. İlk olarak 2018 yılında Esri'nin yıllık Kullanıcı Konferansı'nda (Esri User Conference) tanıtılan bu araç, şehir planlamacıları, mimarlar, belediye çalışanları ve diğer ilgili paydaşların şehir planlama süreçlerini daha verimli ve etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır (Soward & Li, 2021). ArcGIS Urban, dijital şehir modelleri oluşturmayı, senaryoları analiz etmeyi ve paydaşlarla iş birliği yapmayı kolaylaştıran çeşitli özellikler sunmaktadır. Kullanıcı dostu arayüzü sayesinde kolay öğrenim avantajları sağlamaktadır. Kentsel planlamalarda 3D görselleştirme ve senaryo üretme sayesinde kent planlayıcıları için mevcut durum ve planlama için kolaylıklar sağlamaktadır (Foto 7).

GIS, CAD, BIM gibi çeşitli veri kaynaklarıyla entegre bir şekilde çalışabilmektedir. Bulut tabanlı bir platform özelliği sayesinde her yerden erişim sağlanabilmektedir. San Francisco, Singapur ve Amsterdam gibi şehirlerde çeşitli kentsel projelerde başarılı bir şekilde çalışmıştır.



Foto 7: ArcGIS Urban arayüzü

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarının değerlendirilmesi için yapılan literatür taraması sonucunda çeşitli özelliklere göre yapılan karşılaştırmalar sadeleştirilmiştir. Bu kaynaklar yazılımların kullanılabilirlik, kullanıcı deneyimi, performans, veri işleme kapasitesi, güvenlik ve destek gibi kriterlere göre analiz edilmiştir. Hangi yazılımın "en iyi" olduğu, ihtiyaçlara bağlıdır. İhtiyaçlara bağlı olarak doğru yazılımı seçmek önemlidir. Bu bağlamda:

Profesyonel ve kapsamlı analiz araçları ve yeterli bütçe varsa: ArcGIS Desktop veya ArcGIS Pro iyi seçeneklerdir. Bu yazılımlar, kapsamlı analiz araçları, güçlü veri yönetimi ve geniş bir kullanıcı tabanı sunar.

Ücretsiz ve özelleştirilebilir bir çözüm için: QGIS. Açık kaynaklı olması, geniş bir eklenti yelpazesi sunması ve topluluk desteğiyle birlikte gelmesi, projelere uygun esneklik ve maliyet etkinliği sağlar.

Kullanım kolaylığı ve hızlı öğrenme gereksinimleri için: MapInfo Pro. Kullanıcı dostu arayüzü ve kolay öğrenme eğrisiyle, başlama kolaylığı, temel analizleri hızlı ve kolay bir biçimde gerçekleştirmeyi sağlar.

Büyük veri ve uydu görüntüleriyle yapılan çalışmalarda: Google Earth Engine. Bu tür verilerle çalışmak için güçlü bir platformdur. Bulut tabanlı büyük veri analizi, hızlı veri işleme ve çevresel analizler için uygundur.

Sonuç olarak, her bir yazılımın belirli ihtiyaçları karşılayabilecek özelliklere sahip olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Projelerde gereksinim ve tercihler dikkate alınarak uygun program

seçilmelidir. Bununla birlikte özellikleri dikkate alındığında tercih edilebilir yazılımlar; CBS için sırasıyla ArcGIS Pro, ArcGIS Desktop, QGIS, Google Earth Engine ve MapInfo Pro öne çıkarken, KBS için ise ArcGIS Urban ve CityEngine öne çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

- Akbari, M., & Rajabi, M. A. (2013). Evaluation of desktop free/open source GIS software based on functional and non-functional capabilities. *Tehnicki vjesnik/Technical Gazette*, 20(5).
- Amani, M., Mahdavi, S., Afshar, M., Brisco, B., Huang, W., Mohammadimanesh, F., Mirzadeh, S. M. J., & White, L. (2020). Google Earth Engine cloud computing platform for remote sensing big data applications: A comprehensive review. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 13, 5326-5350.
- Çabuk, S. (2015). CBS'nin yerel yönetimlerde kullanımı ve kent bilgi sistemleri. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 7(3), 69-87.
- Chang, K. (2019). *Introduction to geographic information systems*. McGraw-Hill Education.
- Demers, M. N. (2008). *Fundamentals of geographic information systems*. John Wiley & Sons.
- Dobesova, Z. (2013). *CartoEvaluation method for assessment of GIS software*. *Geodesy and Cartography*, 39(4), 164-170.
- Esri. (2020a). *ArcGIS desktop documentation*. Esri ArcGIS Desktop Documentation.
- Esri. (2020b). *ArcGIS Pro documentation*. Esri ArcGIS Pro Documentation.
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18-27.
- Kelly, T. (2021) Urban informatic. W. Shi, MF.Goodchild, M. Batty, MP. Kwan, A. Zhang (Eds.), *CityEngine: An introduction to Rule-Based Modeling* (pp. 637-662). Springer. DOI: 10.1007/978-981-15-8983-6_35
- Maurya, S. P., Ohri, A., & Mishra, S. (2015, October). Open source GIS: A review. In *Proceedings of national conference on open source GIS: Opportunities and challenges* (pp. 150-155).
- Siddiqui, S. T., Alam, M. S., & Bokhari, M. U. (2012, January). Software tools required to develop GIS applications: An overview. In *2012 Second International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies* (pp. 51-56). IEEE.
- Soward, E., & Li, J. (2021). ArcGIS Urban: An application for plan assessment. *Computational Urban Science*, 1, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s43762-021-00016-9>
- Steiniger, S., & Bocher, E. (2009). An overview on current free and open source desktop GIS developments. *International Journal of Geographical Information Science*, 23(10), 1345-1370.
- Steiniger, S., & Hunter, A. J. (2013). The 2012 free and open source GIS software map—A guide to facilitate research, development, and adoption. *Computers, Environment and Urban Systems*, 39, 136-150.
- Tomlinson, R. (2013). *Thinking about GIS: Geographic information system planning for managers*. Esri Press.
- URL 1: https://en.wikipedia.org/wiki/MapInfo_Corporation adresinden edinilmiştir.
- URL 2: <https://www.esri.com/about/newsroom/arcuser/creating-a-3d-campus-scene-using-esri-cityengine/> adresinden edinilmiştir.

HATAY İLİNDE GELENEKSEL KAFES VE SERBEST SİSTEMDE YUMURTA ÜRETİCİLİĞİ YAPAN İŞLETMELERİN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Tülay ÇİMRİN

Hatay Mustafa Kemal University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science

ORCID ID: 0000-0002-5868-4148

ÖZET

Çalışmada, Hatay ilinde geleneksel kafes ve serbest sistemde yumurta üretimi yapılan işletmelerde bakım ve beslemede uygulanan teknikler ile üretimde karşılaşılan sorunların belirlenmesi ve belirlenen sorunlara çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, 5'i geleneksel kafes, 18'i serbest sistemli üretim yapan toplam 23 yumurtacı işletmeden tam sayım yöntemi kullanılarak yüz yüze yapılan anketlerle veri toplanmıştır. Elde edilen veriler frekans tabloları ile özetlenerek % hesaplamaları ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, işletmelerin % 30.44'ü Antakya, % 4.35'i Defne, % 8.70'i Altınözü, % 13.04'ü Kırıkhan, % 8.70'i Belen, % 4.35'i İskenderun, % 21.74'ü Arsuz, %4.35'i Erzin ve % 4.35'i Dört Yol ilçeleri ve bunlara bağlı köylerde bulunduğu belirlenmiştir. Yumurta üretimi yapan işletmelerin %52.17'i teknik eleman, % 73.91'i daimî işçi çalıştırmaktadır. İşletmelerinin %21.74'ü çevre kontrollü kümes şeklinde kurulmuş olup kafes şekli batarya tipidir ve rasyon hazırlama da teknik destek almaktadır. Ayrıca işletmeciler fonksiyonel yumurta üretimi için kullanılan katkı maddeleri hakkında da bilgi sahibidir. İşletmelerin neredeyse tamamı yumurtaları oda sıcaklığında kısa süreli depolamakta ve toptan satmaktadır. İşletmelerin yaklaşık yarısı nakliye aracına sahiptir. İşletmeler genelinde en çok karşılaşılan hastalıklar kanibalizm ve ishal olup, büyük çoğunlukla aşılarını kendileri temin etmektedir. Sonuç olarak Hatay ilinde faaliyet gösteren işletmelerin büyük çoğunluğunun serbest sistemli küçük işletmeler olduğu, sektörün genel sorunları yanında yumurta depolama, pazarlama, paketlenme ve merdiven altı üretimle ilgili sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Bu sorunların çözümünde öncelikle üretici birliklerinin kurulması ve merdiven altı üretimin kayıt altına alınması ile üreticilerin haklarının korunmasına katkı sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yumurta tavukçuluğu, geleneksel kafes, serbest sistem, Hatay

PROBLEMS OF EGG POULTRY ENTERPRISES IN HATAY PROVINCE USING CONVENTIONAL CAGES AND FREE-RANGES AND SOLUTION SUGGESTIONS ABSTRACT

The study aimed to identify the problems faced by egg poultry enterprises with conventional cage method and free-range system in Hatay province with regard to the techniques applied in feeding and chicken care and to present the suggested solutions for these problems. For this purpose, data were collected from 23 farms, 5 of which used conventional cages and 18 used free-range system, through face-to-face surveys, using the full counting method. Collected data

were summarized with frequency tables and then evaluated with percentage calculations. The results revealed that 30.44% of the egg poultry enterprises are located in Antakya, 4.35% in Defne, 8.70% in Altınözü, 13.04% in Kırıkhan, 8.70% in Belen, 4.35% in İskenderun, 21.74% in Arsuz, 4.35% in Erzin and 4.35% in Dört Yol districts and villages affiliated thereto. 52.17% of the egg-producing enterprises employ technical staff and 73.91% employ permanent workers. 21.74% of the enterprises are established in the form of environmentally controlled conventional cages, the cages used are battery type and these enterprises have received technical assistance in ration preparation. The managers are experienced about the additives used in functional egg production. Almost all of the enterprises have stored eggs at room temperature for a short time and then sell them wholesale. Approximately half of the enterprises have their own vehicles for transportation. The enterprises reported that the most common diseases were cannibalism and diarrhea, and that they mostly provided their own vaccines. Consequently, it was found that vast majority of the enterprises operating in Hatay are small-business enterprises using free-range system. It was determined that these enterprises face problems related to egg storage, marketing, packaging and unlicensed production in addition to the general problems of the industry. It was suggested to establish producer unions/organizations and to force the registration of unlicensed enterprises as a solution to contribute to the protection of producers' rights.

Keywords: Egg poultry, conventional cage, free-range system, Hatay

1. GİRİŞ

Yumurta, neredeyse tamamına yakını vücut tarafından kullanılabilen, besleyici değeri yüksek değerli bir protein kaynağıdır. Ayrıca diğer hayvansal protein kaynaklarına göre, üretiminin kolay, hızlı ve maliyetinin daha düşük olması ulaşılabilirliğini de artırmaktadır. Dolayısı ile artan talep kümes hayvancılığı sektörünün de daha hızlı gelişmesine neden olmuştur. Özellikle orta ve dar gelirli aileler tarafından tercih edilen bir diğer protein kaynağı tavuk etidir. Ancak son yıllarda artan maliyetlere bağlı olarak tavuk eti fiyatlarındaki artış, kısmen daha ulaşılabilir olan yumurtaya olan talebi artırmıştır. Dünya tavuk yumurtası üretimi 2022 yılında yaklaşık 87 milyon tondur (Anonim 2025). Bu üretime birinci sırada katkı sağlayan ülke 29.3 milyon ton ile Çin'dir. Türkiye ise TÜİK 2022 yılı verilerine göre 1.2 milyon ton ile dokuzuncu sırada yer almaktadır. Dünya nüfus artışına paralel olarak artan protein ihtiyacı bir yandan büyük kapasitede üretim yapabilen geleneksel kafes sistemli işletmelerin sayısının artmasına neden olurken, öte yandan sağlıklı gıda tüketimi kapsamında artan toplum bilinci serbest sistemli yumurta tavukçuluk işletmelerinin sayısının artmasını sağlamıştır. Serbest sistem yumurta

tavukçuluğu, tavukların daha küçük sürüler halinde barındırılarak, gündüzleri kümeden dışarı çıkıp hem güneşten ve hem de yeşil bitkilerden faydalanarak, doğalarında bulunan hareketleri rahatlıkla yapabildikleri yarı entansif bir yetiştirme sistemidir (Durmuş ve Alkan, 2015). Farklı bir çalışmada insanların yoğun üretim şekillerinden çok, ekstansif üretim sistemlerinde üretilen yumurtalara karşı daha ilgili olduklarını ve bu ilginin temelinde sağlıklı beslenme isteği ve hayvan haklarının öne çıktığı rapor edilmiştir (Artan ve Durmuş, 2015). Bir başka çalışma da tüketicilerin %83.25'lik gibi büyük bir oranla köy yumurtasını, %16.75'lik bir oranla ise ticari üretimden temin edilen yumurtaları tercih ettikleri belirlenmiştir (Mızrak ve ark., 2012). Çalışmada Hatay ilinde yumurta tavukçuluğunun geleneksel kafes ve serbest sistemli işletmeciler ile ilgili bazı özelliklerinin ele alınarak mevcut durumunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma, 6 Şubat 2023 yılında meydana gelen deprem öncesi Hatay ilinde faaliyette bulunan işletmelerin, yeniden yapılanma çalışmaları aşamasında faaliyette bulunacak olan üreticilere ışık tutma anlamında katkı sağlayacaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Geleneksel kafes ve serbest sistemde yumurta üretimi yapan işletmelerin dağılımları, işletme sahiplerinin bakım ve besleme konularındaki bilgilerinin ortaya konulması amacıyla yapılan bu çalışmanın ana materyalini Hatay ilinde üretim yapan yumurta tavukçuluk işletmelerinden elde edilen veriler oluşturmaktadır. Çalışmanın yapılacağı işletmelerin tespit edilmesi aşamasında; Hatay İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü kayıtlarından faydalanılmıştır. İldeki toplam tavukçuluk işletme sayısı, işletmelerin ilçe ve mahallelere göre dağılımları belirlendikten sonra, işletme sayısının örnekleme yapmaya yeterli olmayacak düzeyde olması nedeniyle veriler tam sayım yöntemiyle toplanmıştır. Toplam 23 adet yumurta tavukçuluğu işletmesinden veri alınmıştır. Verilerin toplanmasında yüz yüze anket yöntemi kullanılmıştır. Hazırlanan anket formları sözü edilen işletmelerde uygulanarak anket aşaması tamamlanmıştır. Konuyla ilgili önceden yapılmış tezler, makaleler, rapor vb çalışmalar ile Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elde edilen yardımcı materyallerden faydalanılmıştır. Veriler analiz edilmeden önce standart hale getirmek için aynı birimlere çevrilmiş ve analize hazır hale getirilmiştir. Verilerin analizinde frekans tabloları ve yüzde hesaplamalar kullanılmıştır.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Geleneksel kafes ve serbest sistemde yumurta üreten işletmelerin ilçeler bazındaki dağılımlarına ait veriler Tablo 1'de sunulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, geleneksel kafes sistemine sahip işletmelerin % 21.74'ü Antakya, Altınözü, Belen ve Dört Yol ilçelerinde

bulunurken, serbest sistemde üretim yapan işletmelerin %78.26'sının Antakya, Defne, Altınözü, Kırıkhan, Belen, İskenderun, Arsuz ve Erzin ilçelerinde olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla Hatay ilinde üretim yapan yumurta tavukçuluk işletmelerinin büyük çoğunluğunun serbest sistemde üretim yapan işletmeler olduğu görülmektedir. Bu anlamda, Adanalı ve ark (2024), Kahramanmaraş İli kapsamında yumurta tavukçuluğu yapan 50 işletmenin 6'sının kafes sistemli ve 44'ünün ise serbest gezinmeli aile işletmeleri şeklinde olduğunu bildirmiştir. Serbest sisteme sahip işletmeler tavuklar için kümes dışında dolaşma ve tavukların doğal davranışlarını sergileyebileceği geniş alan ve güneş ışığından yararlanma olanağı sağlaması açısından önemlidir. Dolayısıyla stres faktörlerinin azalmasına bağlı olarak tavukların sağlıklı ve hayvan refahının iyi olmasına katkı sağladığı ifade edilmiştir (Baykalır ve Şimşek 2014).

Tablo 1. Yumurtacı işletmelerin ilçeler bazındaki dağılımı

İlçeler ve Köyler	İşletme tipi				G.kafes+ S. sistemli	
	Geleneksel kafes		Serbest Sistemli			
	Adet	(%)	Adet	(%)	Adet	(%)
Antakya (Gülderen*, Kuruyer* Kiseçik, Alahan, Suvatlı, Madenboyu)	2	8.70	5	21.74	7	30.44
Defne (Balıklıdere)	-	-	1	4.35	1	4.35
Altınözü (Fatikli*, Enek)	1	4.35	1	4.35	2	8.70
Kırıkhan (Karamağara, Özsoğuksu, Karamankaşı)	-	-	3	13.04	3	13.04
Belen (Çakallı*, Kıcı)	1	4.35	1	4.35	2	8.70
İskenderun (Merkez)			1	4.35	1	4.35
Arsuz (Arpaçiftlik, Üçgüllük, Gökmeydan)	-	-	5	21.74	5	21.74
Erzin	-	-	1	4.35	1	4.35
Dörtöyl (Merkez*)	1	4.35	-	-	1	4.35
Toplam	5	21.74	18	78.26	23	100

* Geleneksel kafes sistemine sahip kümeslerin bulunduğu ilçeler

Geleneksel kafes ve serbest sistemde yumurta üreten işletmelerde çalışanların mesleki dağılımlarına ait veriler Tablo 2'de sunulmuştur. Yumurta tavukçuluğu yapan işletmelerin % 34.78'i veteriner hekim, %13.04'ü zooteknist ve %4.35'i teknisyen çalıştırmaktadır. İşletmelerin %47.83'de ise teknik eleman bulunmamaktadır. Geleneksel kafes sistemiyle üretim yapan işletmelerde veteriner hekim, zooteknist ve teknisyen çalışmakta iken serbest sistemli işletmelerin veteriner hekim ve zooteknist desteği aldıklarını belirlenmiştir. Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu (5996 sayılı kanun) kapsamında yumurta ve yumurta ürünleri işletmelerinde gıda mühendisi, ziraat mühendisi, veteriner hekim, kimyager, kimya mühendisi ve gıda teknolojü çalıştırılması zorunlu personellerdir. Çalışma bazında

bölgedeki yumurta tavukçuluğu işletmelerinde veteriner hekimlerden ihtiyaç halinde hizmet alımı yapıldığı gözlenmiştir.

Tablo 2. Yumurtacı işletmelerde çalışanların mesleki dağılımları

Çalışanların Mesleki Dağılımları	Adet	%	Geleneksel kafes	Serbest Sistemli
Veteriner	8	34.78	5	3
Zooteknist	3	13.04	2	1
Teknisyen	1	4.35	1	-
Teknik eleman yok	11	47.83	-	-
Toplam	23	100		

Geleneksel kafes ve serbest sistemde yumurta üreten işletmelerin kümes ve kafes tipine ait veriler Tablo 3’de sunulmuştur. İşletmelerin %21.74’ü çevre kontrollü ve batarya tipi kümeslerde, %78.26’ı ise pencereci kümeslerde üretim yapmaktadır. Dolayısı ile geleneksel kafes sistemli işletmelerin tamamının çevre kontrollü kümes ve batarya tipi kafeslere, serbest sistemli işletmelerin ise pencereci kümeslere sahip olduğunu söyleyebiliriz. Benzer şekilde ordu ilinde yumurta tavukçuluğu yapan işletmelerde de batarya tipi kafesler kullanıldığı bildirilmiştir (Köse ve Durmuş, 2014). Adanalı ve ark (2024) Kahramanmaraş ili kapsamında yumurta tavukçuluğu yapan kümeslerde kullanılan kafes tipinin %50’sinin batarya tipi, %33.3’nün düz yatay kafes ve %16.7’nin kompakt tip olduğunu bildirmişlerdir. Akıncı ve ark., (2001) tarafından Afyon ili kapsamında, işletmelerde kullanılan kafes tipinin %86.05’inde apartman tipi, %13.95’inde kaliforniya tipi olduğu belirlenmiştir. Yenilmez (2005), Adana ili bölgesinde incelenen yumurtacı kümeslerde yoğunlukla 3 katlı apartman tipi kafesler kullanıldığı ve her kafes gözüne 4-5 adet tavuk konulduğu bildirilmiştir. Tosun (1987), Balıkesir ilinde bölgedeki yumurta üretim kümeslerinde batarya, kompakt ve kademeli tip kafes tiplerinin kullanıldığını ifade etmişlerdir. Kafes tiplerinin teknik özellikleri yumurta tavukçuluğunda verim miktarı ve yumurta kalitesi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır (Yardım ve Akşit 2021). Ordu ilinde ise tavukçuluk konusunda yetişmiş Ziraat Mühendisleri ve Veteriner Hekimlerin olmamasından dolayı işletmelerin yeterli teknik destek alamaması ve istenilen verim düzeylerine ulaşamadığı rapor edilmiştir (Köse ve Durmuş, 2014).

Tablo 3. Yumurtacı işletmelerde kümes ve kafes tipi

Kümes Tipi	Adet	%	Geleneksel kafes	Serbest Sistemli
Çevre kontrollü	5	21.74	5	-
Pencereli	18	78.26	-	18
Toplam	23	100		
Kafes Tipi				
Batarya	5	21.74	5	-
Kafes yok	18	78.26	-	18
Toplam	23	100		

Geleneksel kafes ve serbest sistemde yumurta üreten işletmelerinde yumurta depolama koşulları, pazarlama şekli, sıklığı ve nakliye aracı varlığına ait veriler Tablo 4’de sunulmuştur. İşletmelerin %95.65’i yumurtaları oda sıcaklığında ve günlük olarak pazarladıkları belirlenmiştir. Hatay ilinde sadece 1 işletmede soğuk hava deposu bulunmaktadır. İşletmecilerin %86.96’sı toptan, %13.04’ü ise doğrudan tüketiciye yumurtaları pazarladıkları belirlenmiştir. Ayrıca işletmelerin yaklaşık yarısında nakliye aracı olduğu saptanmıştır. Dolayısı ile Hatay ilinin iklim koşulları göz önüne alındığında, ilde faaliyet gösteren hem geleneksel kafes hem de serbest sistemli yumurta tavukçuluğu işletmelerin önemli sorunlarından birinin yumurtaları uygun koşullarda depolama olduğu söylenebilir. Aynı zamanda depolama sorunu, pazarlama sorununu da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle işletmelerin neredeyse tamamı yumurtaları toptan ve günlük olarak pazarladıklarını ve daha ucuza satmak zorunda kaldıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 4. İşletmelerin yumurta depolama koşulları, pazarlama şekli, sıklığı ve nakliye aracı varlığı

Depolama Koşulları	Adet	%	Geleneksel kafes	Serbest Sistemli
Oda sıcaklığında	22	95.65	4	18
Soğuk hava deposunda	1	4.35	1	
Toplam	23	100		
Pazarlama Şekli				
Toptan	20	86.96	5	15
Doğrudan tüketiciye	3	13.04		3
Toplam	23	100		
Pazarlama Sıklığı				
		%		
Günlük	22	95.65	4	18
Haftalık	1	4.35	1	
Toplam	23	100		

Nakliye Aracı				
Var	12	52.17	5	7
Yok	11	47.83		
Toplam	23	100		

Geleneksel kafes ve serbest sistemde yumurta üreten işletmecilerin rasyon hazırlama ve fonksiyonel yumurta üretimi ile ilgili veriler Tablo 5’de sunulmuştur. İşletme sahiplerinin %21.74’nün rasyon hazırlama konusunda ve fonksiyonel yumurta üretimi konusunda bilgi sahibi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca işletme sahiplerinin %13.04’ü yumurtacı rasyonuna ek olarak Hatay ilinde yetişen kekik, zahter gibi bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yanı sıra magnezyum mineralini ara sıra kullandıklarını beyan etmişlerdir. Çimrin ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada Hatay ilinde bulunan işletmelerin sadece %8.7’sinin kendi yemini ürettiği, diğer işletmelerin ise yemi satın aldıkları rapor edilmiştir. Ayrıca il bazında faaliyet gösteren işletmeler çoğunlukla küçük ölçekli ve kapasiteli oldukları için kendi yemlerini üretmekten ziyade satın almayı tercih ettikleri ve yaklaşık %35’nin bazen yem katkı maddesi kullandıkları ifade edilmiştir (Çimrin ve ark., 2019). Çalışmada Hatay ilinde bulunan bazı işletmecilerin, gıda yan sanayi atığı bazı küspe ve posaları (kırmızı biber, nar, portakal kabuğu, havuç vb.) yem katkı maddesi olarak az miktarlarda ara sıra kullandıklarını belirlenmiştir. Bu tip gıda atığı olarak temin edilen ürünler genellikle yakın çevreden ve düşük maliyette olsa da sürdürülebilir olmadıkları için yem maliyetini düşürmemektedir. Dolayısı ile bazı işletmeler fonksiyonel yumurta üretim bilgisine sahip olsa da ek masraftan da kaçındıkları için kullanmak istemediklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 5. İşletmecilerin rasyon hazırlama ve fonksiyonel yumurta üretim bilgisi

Rasyon hazırlama da teknik destek alıyor mu?	Adet	%	Geleneksel kafes	Serbest Sistemli
Evet	5	21.74	5	
Hayır	18	78.26		
Toplam	23	100		
Fonksiyonel üretim hakkında bilgi sahibi mi?				
Evet	5	21.74	4	1
Hayır	18	78.26		
Toplam	23	100		
Rasyon dışında farklı bir ürün kullanıyor mu?				
Evet	3	13.04	3	
Hayır	20	86.96		
Toplam	23	100		

Geleneksel kafes ve serbest sistemde yumurta üreten işletmelerde karşılaşılan hastalıklara, aşı temini, aşılama sayısı ve kullanılan aşılardan ait veriler Tablo 6’da sunulmuştur. Her iki tip işletmelerde de karşılaşılan hastalıkların %34.78 ile kanibalizm ve %21.74 ile ishal olduğu belirlenmiştir. Çalışma, geleneksel kafes sistemine sahip kümeslerde solunum yolu hastalıklarının görülmesine karşın, serbest sistemli kümeslerde solunum yolu hastalıkları ile karşılaşılmadığını göstermektedir. Ayrıca işletmelerin %86.96’nın aşığı kendilerinin temin ettiği ve tüm işletmelerde 6 kez aşı yapıldığı belirlenmiştir.

Tablo 6. İşletmelerde karşılaşılan hastalıklar, aşı temini, aşılama sayısı ve kullanılan aşılardan

Hastalıklar	Adet	%	Geleneksel kafes	Serbest Sistemli
Kanibalizm	8	34.78	+	+
İshal	5	21.74	+	+
Solunum yolu enfeksiyonu	1	4.35	+	
Veba	2	8.70	+	
New castle	1	4.35	+	
Prolapsus	1	4.35	+	+
Hastalık görülmedi	5	21.74		
Toplam	23	100		
Aşı temini nereden				
Entegre Tesis	3	13.04	+	
Kendisi	20	86.96	+	+
Toplam	23	100		
Aşılama sayısı	6			
Uygulanan Aşılardan	New Castle (Yalancı Veba); öldürücü viral, solunum, sindirim ve sinir sistemi bozukluklarına karşı, LaSota HB1 ve Clon 30, Nobilis IB 4/91; Enfeksiyöz Bronşitiserotiplerine karşı, Karma aşı, Çiçek aşısı MA5,			

4. SONUÇ

Sonuç olarak Hatay ilinde faaliyet gösteren işletmelerin en önemli sorunlarının iklim koşulları dikkate alındığında depolama ve pazarlama olduğu düşünülmektedir. Ayrıca sektörün belli başlı sorunlarının yanı sıra aşı temini ve bu konudaki harcamalar, pazarlama, paketleme ve kayıt dışı üretimin fazla olması işletmelerin temel sorunlarıdır. Bu tip küçük işletmelerin ayakta kalabilmesi için aşı, ilaç, veteriner, pazarlama gibi çeşitli desteklerin sağlanması ve il genelinde üretici birliklerinin kurulması birçok sorunun çözümünü katkı sağlayabilir. Ayrıca merdiven altı üretimin kayıt altına alınması, çoğunlukla küçük olan bu tip işletmelerin haklarının korunması ve onların varlıklarını sürdürebilmelerine olanak sağlayabilir.

Teşekkür

Bu çalışmaya maddi destek sağlayan Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Kurum Koordinatörlüğüne (BAP: Proje No: 15960) teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Adanalı A.Ş., Aybek A., Kuzu H. (2024). Yumurta Tavukçuluğu Yapan İşletmelerin Özellikleri: Kahramanmaraş İli Örneği. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi* 27(5), 1183-1193. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.1415377>.
- Akıncı Z., Bayram İ., Özdemir Ş. (2001). Afyon İli Yumurta Tavukçuluğu I- İşletme Büyüklüğü ve Yapısal Özellikleri. *YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(1-2), 76-81.
- Anonim (2025). Yumurta Tarım ve Orman Bakanlığı, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr> › Belgeler › Erişim tarihi 04.03.2025.
- Artan S., Durmuş İ. (2015). Köy, Serbest ve Kafes Sistemlerinde Üretilen Yumurtaların Kalite Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. *Akademik Ziraat Dergisi*, 4(2), 89-97.
- Baykalır Y., Şimşek Ü.G. (2014). Yumurta Tavukçuluğunda Kullanılan Yetiştirme Sistemleri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 28 (2), 93-98.
- Çimrin T., Parlakay O., Çopur Akpınar G., Tapkı N., Yıldırım H. (2019). Yumurta Tavukçuluğu İşletmeleri: Hatay İli Örneği. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(5), 787-793. DOI: 10.18016/ksutarimdoga.vi.535149.
- Durmuş İ., Alkan S. (2015). Serbest Sistem Yumurta Tavukçuluğu El Kitabı. Olay ofset,48s.
- Köse B., Durmuş İ. (2014). Ordu İlindeki Tavukçuluk İşletmelerinin Genel Yapısı, Sorunları Ve Çözüm Önerileri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 3(2), 89-94. ISSN: 2147-6403 <http://azd.odu.edu.tr>
- Mızrak C., Durmuş İ., Kamanlı S., Demirtaş Ş.E., Kalebaşı S., Karademir E., Doğu M. (2012). Determination egg consumption and consumer habits in Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 36(6), 592-60.
- TEPGE 2023. Durum ve Tahmin Kümes Hayvancılığı, TEPGE YAYIN NO: 381. ISBN: 978-625-8451-66-5, Kasım/2023.
- Tosun M. (1987). Balıkesir Tavukçuluk İşletmelerinin Yapısal Özellikleri Üzerine Bir İnceleme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- TÜİK. (2023). Türkiye İstatistik Kurumu. Web Sitesi: www.tuik.gov.tr
- Yardım Z., Akşit M. (2021). The Effect of Cage System and Stocking Density on Performance, Egg Quality and Microbial Load of Eggshell of Laying Hens. *Turkish Journal of Agriculture Food Science and Technology*, 9(11): 2004-2012.
- Yenilmez F. (2005). Çukurova Yöresi'ndeki (Adana ve İçel illerindeki) Broiler ve Yumurta Tavuğu İşletmelerinin Yetiştiricilik, Teknik ve Yapısal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Doktora tezi, Adana.

**SUGAR BEET PRODUCTION QUANTITY AND PRICE FORECAST IN TÜRKİYE****Yunus Emre TERZİ**

International Agricultural Research And Training Center

ORCID ID: 0000-0002-4354-1232**Osman UYSAL**

Malatya Turgut Ozal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics

ORCID ID: 0000-0002-9010-2988**ABSTRACT**

Sugar beet, which is the main raw material of sugar demand in Türkiye, has a great importance for the national economy and agricultural production. Changes in the sugar beet production quantity and prices have a direct impact on sugar supply and this has become a strategic issue for both producers and consumers. Therefore, forecasting how sugar beet production and prices will be shaped in the future is a critical requirement to reduce uncertainties in the sector. In this study, Türkiye's sugar beet production and price changes between 1993 and 2024 are analyzed in detail and future projections are made in the light of these data. Delphi method and Double Exponential Smoothing method were used to create future projections for sugar beet production and price. Sugar beet production is affected by many factors such as climatic conditions, input costs, farmers' planting preferences and market interventions. At the same time, developments in world markets and trade policies directly affect production and price dynamics. According to the results of the research, sugar beet production in Türkiye is projected to be between 20 and 23 million tonnes in 2029. At the same time, sugar prices are estimated to range between 64.46 and 72.45 USD. Forecasting future production and price trends will constitute a critical decision mechanism for both producers and policy makers. In this context, it is of great importance to shape agricultural policies in a way to support sustainable and efficient production.

Keywords: Sugar beet, production, price, Delphi method, Double Exponential Smoothing method.

TÜRKİYE'DE ŞEKER PANCARI ÜRETİM MİKTARI VE FİYATI İÇİN GELECEK ÖNGÖRÜSÜ**ÖZET**

Türkiye'de şeker ihtiyacının temel hammaddesi olan şeker pancarı, ülke ekonomisi ve tarımsal üretim açısından büyük bir öneme sahiptir. Şeker pancarı üretim miktarında ve fiyatlarında meydana gelen değişimler, şeker arzı üzerinde doğrudan etkili olup, bu durum hem üreticiler hem de tüketiciler için stratejik bir konu haline gelmiştir. Bu nedenle, şeker pancarı üretim miktarının ve fiyatlarının gelecekte nasıl şekilleneceğini tahmin etmek, sektördeki belirsizlikleri azaltmak açısından kritik bir gerekliliktir. Bu çalışmada, Türkiye'nin 1993-2024

yılları arasındaki şeker pancarı üretim miktarı ve fiyat değişimleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve bu veriler ışığında gelecek projeksiyonları oluşturulmuştur. Şeker pancarı üretim miktarı ve fiyatı için gelecek öngörülerini oluşturmada Delphi metodu Çift Üssel Düzeltme yönteminden yararlanılmıştır. Şeker pancarı üretimi, iklim koşulları, girdi maliyetleri, çiftçilerin ekim tercihleri ve piyasa müdahaleleri gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Aynı zamanda, dünya piyasalarındaki gelişmeler ve ticaret politikaları da üretim ve fiyat dinamiklerini doğrudan etkilemektedir. Araştırma sonuçlarına göre, Türkiye’de şeker pancarı üretim miktarının 2029 yılında 20 ila 23 milyon ton arasında gerçekleşeceği öngörülmektedir. Aynı zamanda, şeker fiyatlarının 64,46 ile 72,45 dolar arasında değişeceği tahmin edilmiştir. Gelecekteki üretim ve fiyat eğilimlerinin tahmin edilmesi, hem üreticiler hem de politika yapıcılar için kritik bir karar mekanizması oluşturacaktır. Bu kapsamda, tarım politikalarının sürdürülebilir ve verimli bir üretimi destekleyecek şekilde şekillendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, üretim, fiyat, Delphi metodu, Çift Üstel Düzeltme yöntemi.

1. INTRODUCTION

The known history of sugar began with the production of *Saccharum robustum*, a type of sugar cane which produced in New Guinea approximately ten thousand years ago. Sugar beet is already produced for nutritional purposes, was first used in sugar production in the early 19th century (Hancock, J. 2021). Today, approximately 80% of sugar production on a global scale is obtained from sugar cane and 20% from sugar beet (ISO, 2024). This situation shows that raw material preferences in production processes are shaped by regional climatic conditions, economic factors and agricultural policies. In Türkiye, all sugar production is carried out with sugar beet.

Although some attempts were made in the middle of the 19th century to establish sugar factories during the Ottoman Empire, unfortunately they were not efficient. The first sugar factory in Türkiye was opened in 1926 in Babaeski district of Kırklareli under the name Alpullu Sugar Factory (Turkseker, 2024). Today, there are 33 sugar factories, of which 15 are public, 6 are co-operatives and 12 are private. In addition, in Türkiye, there is a floor price in sugar beet production and sugar prices, and quotas are applied in sugar production.

Since sugar beet production is subject to quota, there is no marketing problem. On the other hand, production inputs can be financed more easily than other agricultural products. These two factors strengthen the tendency of farmers to produce sugar beet more than other crops. In 2024, 23 million tons of sugar beet was produced in Türkiye. Sugar beet production accounts for 16.8% of total agricultural production (TurkStat, 2025).

Like every business, agricultural enterprises make production planning in order to obtain the highest income. Forecasting the price of agricultural products is of great importance in order to achieve the highest income. For sugar factories, the situation is more complicated. The maximum c of sugar beet that sugar factories can process in a day is fixed. However, the quantity of sugar they can produce is variable. There are two reasons for this variability. The first one is the polar ratio of sugar beet. Polar ratio expresses the quantity of sugar in sugar beet. The more this ratio increases, the quantity of sugar to be obtained from a tons of sugar beet increases at the same rate. In other words, sugar beet with high polar ratio can produce more sugar in the same time by using the same inputs. Another factor causing variability is the length of the campaign period. In the sugar industry, the campaign period refers to the time between the beginning and the end of sugar production. The campaign period starts with the first harvest of sugar beet. Although the harvest of sugar beet varies according to the climatic conditions in our country, it starts in mid-September and ends in November. However, due to the fact that the daily beet processing capacity of the factories is fixed, it may take until the middle of March to process the ensiled sugar beet. The prolongation of the campaign period causes losses in sugar beet. This situation causes less sugar to be produced with the available sugar beet. In order for both sugar factories and farmers to make production plans, it is of great importance to know the sugar beet price and production quantity.

In order to make agricultural production planning, it is very important to estimate the variables of agricultural products. For this reason, many studies (Aydoğan et al. 2015; Uysal and Polatöz, 2016; Candemir and Dağtekin, 2019; Aydın, 2022) have been conducted in Türkiye. Some of these studies (Gül et al., 2023; Merdan, 2023; Akan and Uzundumlu, 2024) were conducted for the variables of sugar beet. However, projection studies on sugar beet in Türkiye are few. Some of the few studies belong to local regions. In addition, there are no projection studies on sugar beet price in our country.

This study was conducted to contribute to the production planning of both farmers and sugar factories by making a 5-year projection study by using time series of sugar beet production and price parameters of Türkiye between 1993-2024.

2. MATERIAL AND METHOD

In the study, time series data on sugar beet production and price parameters between 1993 and 2024 are used. Data on the relevant parameters were obtained from the databases of the official websites of the Turkish Statistical Institute and the Ministry of Agriculture and Forestry. For the conversion of prices into dollars, the average dollar buying price obtained from the official

website of the Central Bank was taken into account. Sugar beet harvesting starts in September. In addition, sugar beet purchase price is also announced in September. Considering these reasons, the average dollar selling price of September was taken into consideration in the exchange rate selection of the Central Bank.

The Delphi method was used in the next stage of the study in order to make more accurate forecasts of sugar beet production and price parameters. The Delphi technique has been used extensively in many fields (e.g. Hill and Fowles, 1975; Linstone and Turoff, 1975; Lock, 1987; Parente and Anderson-Parente, 1987; Stewart, 1987; Rowe et al., 1991, Hardaker et al., 2004, Uysal et al., 2016). One effective way of bringing together the views of experts and aggregating group opinion while minimizing these possible problems is to use the Delphi method (Linstone and Turoff, 2002). Within the scope of the Delphi method, experts first predict future sales based on their individual knowledge and experience. In this process, each expert is unaware of the forecasts of the others. The forecasts obtained in the first stage are summarized and the average results and the distribution of the forecasts are reported back to the experts. Then, the experts are asked to forecast again on the same topic. At this stage, they can keep their previous forecasts or revise them in line with the new data. This process is repeated several times, and in some cases, face-to-face meetings are organized between the managers at the final stage to reach a consensus on a common forecast.

In the Delphi method, a group of five experts was selected for each variable in January 2025 in order to realize Türkiye's sugar beet production and price forecasts and the forecasting process was carried out in two stages. The lowest, average and highest forecast values were obtained from the experts and a consensus was reached at the end of the process. The forecasts obtained by Delphi method were ranked from small to large and point and interval forecasts were formed. Finally, the Subjective Correction Method was applied using the primary data and Delphi method outputs, and a new corrected data series was obtained (Hardaker et al., 2004).

Accordingly, the following equation was used;

$$g(n_{ij}) = E[g(s)_i] + \{g(h)_{ij} - E[g(h)_{ij}]\} \sigma(s)_j / \sigma(h)_j$$

In the formula;

$g(n)_{ij}$ = smoothed time series,

$E[g(s)_i]$ = subjective probability distribution,

$g(h)_{ij}$ = current time series value,

$E(g(h)_{ij})$ = mean of the time series,

$\sigma(s)_i$ = standard deviation of the subjective probability distribution,

$\sigma(h)_i$ = represents the standard deviation of the time series.

In order to make predictions with the new series obtained, Double Exponential Smoothing is frequently used in time series analysis of parameters of agricultural products. The double exponential smoothing method mathematically smooths the time series data and gives more weight to the last 2 years in the data set while giving less weight to the previous data when estimating. This method is used for the method that includes a certain trend (Aydoğan et al., 2015; Uysal et al., 2016; Candemir and Dağtekin, 2019). With this method, exponential smoothing is performed by revealing the trend. The following equation is used in this method (Hardaker et al., 2004):

$$\text{Average: } At = \alpha Yt + (1 - \alpha)(At - 1 + Tt - 1)$$

$$\text{Current Trend: } CTt = At - At - 1$$

$$\text{Average Trend: } Tt = CTt + (1 - \beta)Tt - 1$$

$$\text{Prediction: } Yt - 1 = At + Tt$$

In the present equations, At : exponentially smoothed mean at time t , CTt : trend at time t , Tt : exponentially smoothed trend at time t , $Yt-1$: forecast for the future time, α : It represents the correction factor for the average, which varies between 0 and 1, β : It represents the correction factor for the trend, which varies between 0-1 (Candemir and Dağtekin, 2019).

3. FINDINGS

According to the Turkish Statistical Institute data, although sugar beet production in Türkiye has a fluctuating trend over the years, it generally tends to increase. Sugar beet production was realized as 23 million tons in 2024 (Table 1).

In our country, a base price is applied in sugar beet production. The base price is announced every year by the Sugar Department of the Ministry of Agriculture and Forestry. Sugar prices, like sugar beet production, show a fluctuating trend over the years. The base price of sugar determined for 2024 is 2350 TL/ton, which corresponds to approximately \$69.79/ton when the average dollar buying rate of the Central Bank of the Republic of Türkiye in September is taken into account (Table 1).

3.1 Türkiye's Sugar Beet Production Projection

When Türkiye's sugar beet production between 1993 and 2024 is examined, it is observed that it exhibits a fluctuating trend. Türkiye's sugar beet production, which was 15.6 million tons in 1993, showed an average increase of 1.5%. However, in 2024, total production decreased by 8.9% from 25.3 million tons to 23 million tons (Table 1).

In order to make a more accurate projection on sugar beet production, the opinions of 5 experts on sugar beet production were ranked from smallest to largest and range and point estimates were made (Table 2).

Table 1. Sugar beet production and price by year (TUIK, 2025)

Years	Production quantity (tons)	Sugar beet price (\$/ton)	Years	Production quantity (tons)	Sugar beet price (\$/ton)
1993	15620514	36.78	2009	17274674	73.71
1994	12944223	29.43	2010	17942112	80.21
1995	11170569	52.20	2011	16126489	72.42
1996	14543277	49.40	2012	14919940	72.05
1997	18400734	64.49	2013	16488590	74.23
1998	22282539	59.79	2014	16743045	72.48
1999	17102326	59.41	2015	16022783	63.16
2000	18821033	50.65	2016	19592731	64.07
2001	12632522	33.94	2017	21149020	60.44
2002	16523166	44.82	2018	17436100	37.63
2003	12622934	63.82	2019	18054320	55.91
2004	13517241	65.09	2020	23025738	47.86
2005	15181247	73.85	2021	17767085	48.08
2006	14452162	62.19	2022	19253962	81.90
2007	12414715	75.75	2023	25250213	70.77
2008	15488332	80.93	2024	23000000	69.79

According to experts working on sugar beet production, it is expected that sugar beet production will decrease in the coming periods. Experts state that the main reason for the decrease expectation is the irrigation water constraint. They state the increase in input prices as the second reason.

A new series was obtained with expert opinions. A 5-year projection study was conducted with the new series obtained. It was predicted that sugar beet production would decrease by 7.8% in 2025 to 21.2 million tons. It was also predicted that sugar beet production would show a horizontal trend until 2029 and would be between 20 and 23 million tons in 2029 (Figure 1 and Table 3).

Table 2. Creation of sugar beet production estimate according to the Delphi method (1000 Tons)

Expert (n)	Probability (1/n)	Prediction	Lowest	Highest
1	0.20	18000.00	17000.00	20000.00
2	0.20	19000.00	18000.00	20000.00
3	0.20	23000.00	20000.00	25000.00
4	0.20	20000.00	19000.00	23000.00
5	0.20	20000.00	18000.00	21000.00
Average		20000.00	18400.00	21800.00
Standard deviation		1870.83	1140.18	2167.95
Weighted average*		20000.00	14800.00	17800.00
Median		20000.00	18000.00	21000.00
Expected value**		20000.00	14800.00	17800.00
Point estimate (95% confidence interval)* **		20000.00 ± 1639.85	14800.00 ± 999.41	21800.00 ± 1900.29
Interval estimate (95% confidence interval)* **	Lower limit	18360.15	13800.59	19899.71
	Upper limit	21639.85	15799.41	23700.29
Triangular distribution point estimate (95% confidence interval)* ***		20066.67 ± 0.00		
Triangular distribution point estimate (95% confidence interval)* ***	Lower limit			20066.67
	Upper limit			20066.67

Table 3. Sugar beet production forecast according to subjective correction method (tons)

Year	Lower limit	Prediction	Upper limit
2025	20240711	21212648	22184585
2026	20180617	21284409	22388201
2027	20106801	21356171	22605540
2028	20023524	21427932	22832340
2029	19933592	21499693	23065794

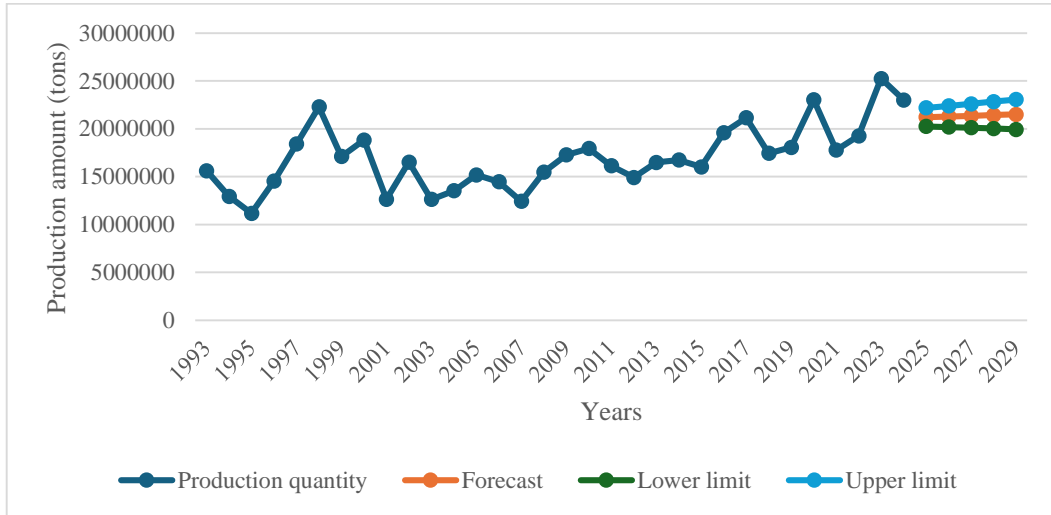


Figure 1. Sugar beet production and forecast by year

3.1 Türkiye's Sugar Beet Production Projection

When Türkiye's sugar prices between 1993 and 2024 are examined, it is observed that it exhibits a fluctuating trend like sugar beet production and is on the rise. The sugar price in Türkiye, which was \$36.78/ton in 1993, increased by an average of 2.9% annually to \$69.79/ton. The sugar beet price decreased by \$0.98/ton in 2024 (Table 1).

In order to make a more accurate projection on the price of sugar beet, the opinions of 5 experts on sugar beet production were ranked from smallest to largest, and interval and point estimates were made. According to experts operating in sugar beet production, it is estimated that the price of sugar beet will decrease by approximately 3.7% in the coming periods and fall to \$67.20/ton (Table 4).

A new series was created with expert opinions. A 5-year projection study was conducted with the obtained series. It was predicted that the sugar beet price would decrease by approximately 2.4% in 2025 and fall to \$68.14/ton. It was predicted that the sugar beet price would show a more stable trend in the next 4 years and would be between \$64.46-72.45/ton in 2029 (Figure 2 and Table 5).

Table 4. Sugar beet price forecast according to Delphi method (\$/ton)

Expert (n)	Probability (1/n)	Prediction	Lowest	Highest
1	0.20	68.00	63.00	75.00
2	0.20	71.00	65.00	73.00
3	0.20	64.00	63.00	68.00
4	0.20	68.00	67.00	70.00
5	0.20	65.00	64.00	66.00
Average		67.20	64.40	70.40
Standard deviation		2.77	1.67	3.65
Weighted average*		67.20	63.60	70.40
Median		68.00	64.00	70.00
Expected value**		67.20	63.60	70.40
Point estimate (95% confidence interval)* **		67.20 ± 2.43	63.60 ± 1.47	70.40 ± 3.20
Interval estimate (95% confidence interval)* **	Lower limit	64.77	62.13	67.20
	Upper limit	69.63	65.07	73.60
Triangular distribution point estimate (95% confidence interval)* ***		67.33 ± 0.00		
Triangular distribution point estimate (95% confidence interval)* ***	Lower limit			67.33
	Upper limit			67.33

Table 5. Sugar beet price forecast according to subjective correction method (\$/ton)

Year	Prediction	Lower limit	Upper limit
2025	68.14	66.43	69.85
2026	68.22	65.98	70.46
2027	68.30	65.49	71.10
2028	68.38	64.98	71.77
2029	68.45	64.46	72.45

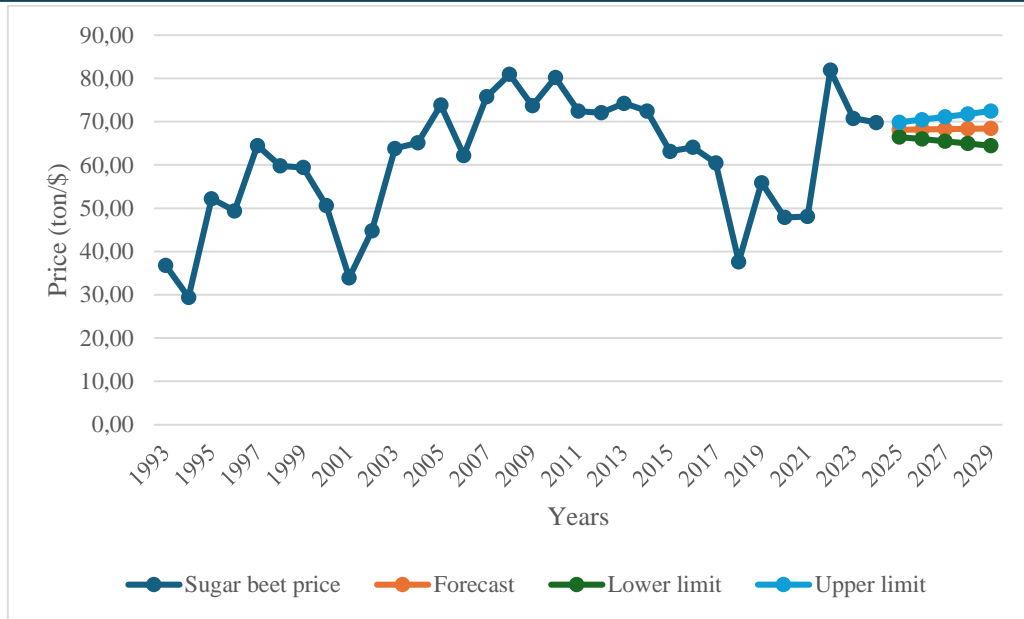


Figure 2. Sugar beet price and forecast by year

4. DISCUSSION

In sectors with high risk and uncertainty, such as the agricultural sector, making predictions based solely on time series analysis may be insufficient to obtain healthy and reliable results. The main reason for this is the difficulties in predicting climate conditions, market dynamics and other variables affecting production. In this context, it is of great importance to include expert opinions in the analysis in the forecasting studies carried out. In fact, the findings obtained in this study reveal that taking expert opinions into account narrows the forecast intervals and makes the predictions more consistent and reliable.

5. CONCLUSION

In this study, Türkiye's sugar beet production and price between 1993-2024 were examined. New series were obtained by adding expert opinions to the relevant variables. A 5-year projection study was conducted with the new series obtained.

Sugar beet production is predicted to decrease by approximately 7.8% to 21.2 million tons in 2025 and increase by an average of 0.3% each year until 2029, reaching 21.5 million tons . Sugar beet production is predicted to be between 19.9-23.1 million tons in 2029.

Sugar beet prices are expected to decrease by approximately 3.71% in 2025 to \$68.14/ton and follow a stable trend until 2029. Sugar beet prices are expected to increase by approximately 0.1% each year until 2029 to \$68.45/ton. Sugar beet prices are expected to be between \$64.46-72.45/ton in 2029.

Projection studies conducted for agricultural products such as sugar beet, where quota and base price policies are applied, provide important findings on sectoral parameters. These findings will guide the production planning of sector stakeholders and contribute to the policy-making processes of decision-makers.

REFERANCES

- Akan, Ş., & Uzundumlu, AS (2024). Leading Provinces in Sugar Beet Production and Estimation of Turkey's Production in 2023-2027 Period with Arima Model. Full Text Book , 305.
- Aydin, A. (2022). The Structure of Wheat Production Sector in Turkey and Production Estimation Using the Refinery Model. *Journal of Business Economics and Management Research*, 5(1), 1-18.
- Aydoğan, M., Demiryürek , K., & Abacı, N. İ. (2015). Current Status of Dry Bean Production in Turkey and Estimation of Production in Future Periods. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science And Technol.* , 3(12), 962-968.
- Candemir, S., & Dağtekin, M. (2019). Estimation of Fisheries Production and Sufficiency Indices in Turkey. *Acta Aquatica Turcica* , 16(3), 409-415. <https://doi.org/10.22392/actaquatr.700858>
- Gül, K., Karabulut, K., & Taş, H. (2023). Estimation of Sugar Beet Production in Muş Province with Exponential Smoothing Model. *Anemon Muş Alparslan University Journal of Social Sciences*, 11(2), 279-295. <https://doi.org/10.18506/anemon.1219808>
- Hancock, J. (2021, June 18). Sugar & the Rise of the Plantation System . *World History Encyclopedia*. Retrieved from <https://www.worldhistory.org/article/1784/sugar-- the - rise -of- the - plantation-system />
- Hardaker, JB, Huirne, RMB, Anderson, JR and Lien, G., (2004). *Coping with Risk in Agriculture*, 2nd edn. CAB International, Wallingford.
- Hill, K. Q., Fowles, J. (1975). The methodological worth of the Delphi forecasting technique. *Technological forecasting and social change*, 7(2), 179-192.
- International Institute for Sustainable Development (IISD). (2023). *Global Market Report: Sugar Cane Prices and Sustainability* . IISD. Access address: <https://www.iisd.org>
- Linstone, H. A., Turoff, M. (1975). *The delphi method* (pp. 3-12). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Linstone, HA., Turoff, M., (2002). *Delphi bibliography*. *Journal Articles*, 14(54), 68.
- Lock, A. (1987). Integrating group judgments in subjective forecasts. *Judgmental forecasting*, 109-127.
- Merdan, K. (2023). Determination of Future Trends of Sugar in Turkey Based on Time Series Analysis. *Hacettepe University Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 41(3), 497-532. <https://doi.org/10.17065/huniiibf.1186497>
- Parenté, F. J., Anderson-Parenté, J. K. (1987). Delphi inquiry systems. *Judgmental forecasting*, 2, 23.
- Rowe, G., Wright, G., & Bolger, F. (1991). Delphi: a reevaluation of research and theory. *Technological forecasting and social change*, 39(3), 235-251.
- Stewart, T.R. (1987). The Delphi technique and judgmental forecasting. *Climatic Change*, 11(1), 97-113.
- TURKSTAT, (2024). Turkish Statistical Institute. *Agricultural Production Statistics*. Access date: 13.12.2024. Access address: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- TURKSTAT, 2025. Turkish Statistical Institute, *Plant production statistics 2024*. Access address: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2024-53447> Access date: 25.01.2024.
- Turkseker (2024). *Turkseker History*. Access Date: 14.12.2024. Access address: <https://www.turkseker.gov.tr/?ModulID=3&MenuID=3>
- Uysal, O., Subaşı, OS, & Yaşar, B., 2016. Estimation of Banana Production and Import in Turkey Using Box-Jenkins and Delphi Methods. [Conference Proceedings]. National Conference, Isparta, Turkey.

ONOSMA RUTILA (BORAGINACEA) TÜRÜNÜN KİMYASAL İÇERİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Rıza BİNZET

Mersin University, Faculty of Science, Department of Biology

ORCID ID: 0000-0003-0336-8305

Gün BİNZET

Mersin University, Faculty of Education, Department of Elementary Science Education

ORCID ID: 0000-0002-9601-9528

Ersan TURUNÇ

Mersin University, Technical Science Vocational School, Department of Chemistry and Chemical

Processing Technologies

ORCID ID: 0000-0001-6412-9020

Hakan ARSLAN

Mersin University, Faculty of Science, Department of Chemistry

ORCID ID: 0000-0003-0046-9442

ÖZET

Onosma L., Boraginaceae familyasının en fazla türe sahip cinsi olup, yaklaşık 298 tür içermektedir. Bu cinsin tür çeşitliliği açısından en önemli merkezleri Türkiye ve İran'dır. Son yıllarda yapılan yeni tür tanımlamaları ile beraber ülkemizde yayılış gösteren *Onosma* türü sayısı 107'ye ve endemik tür sayısı ise 64'e ulaşmıştır. *Onosma* türlerinin fitokimyasal içeriklerine ilişkin yapılan çalışmalarda naphthoquinone, flavonoidler, hidrokarbonlar, fenolik bileşikler, esterler, alkaloidler, terpenoidler, karboksilik asitler, yağ asitleri ve aromatik bileşenler gibi toplamda 198 fitobileşen tespit edilmiştir. Bu çalışmada bu endemik türlerden biri olan *Onosma rutila* türünün toprak üstü kısımlarının kimyasal içeriği incelenmiştir. Çalışmamızda Sokslet cihazı ile etanolde ekstraksiyon gerçekleştirilmiş ve elde edilen etanol ekstraktın kimyasal bileşimi, gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi (GC-MS) yöntemi kullanılarak aydınlatılmıştır. Çalışmamız sonucunda toplam 12 bileşen tespit edilmiş olup bu bileşenler toplam bileşenlerin % 73.94'ünü oluşturmaktadır. En çok bulunan ana bileşenler 9,12-oktadekadienoik asit, palmitik asit ve 9-eikosen olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Boraginaceae, *Onosma rutila*, kimyasal içerik, endemik, Türkiye

Teşekkür: Bu çalışma, Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: BAP 2018-2-AP4-3013.



INVESTIGATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF *ONOSMA RUTILA* (BORAGINACEAE) SPECIES

ABSTRACT

Onosma L. is the genus with the highest number of species in the Boraginaceae family, containing approximately 298 species. The most significant centers of species diversity for this genus are Türkiye and Iran. With recent species descriptions, the number of *Onosma* species present in Türkiye has reached 107, and the number of endemic species has increased to 64. Studies on the phytochemical content of *Onosma* species have identified a total of 198 phytochemicals, including naphthoquinones, flavonoids, hydrocarbons, phenolic compounds, esters, alkaloids, terpenoids, carboxylic acids, fatty acids, and aromatic components. In this study, the chemical composition of the aerial parts of the endemic species *Onosma rutila* has been investigated. Ethanol extraction was carried out using a Soxhlet apparatus, and the chemical composition of the obtained ethanol extract was elucidated using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). As a result of our study, a total of 12 components were identified, which accounted for 73.94% of the total components. The most abundant major components were found to be 9,12-octadecadienoic acid, palmitic acid, and 9-eicosene.

Keywords: Boraginaceae, *Onosma rutila*, chemical content, endemic, Türkiye

Acknowledgement: This study is supported by Mersin University Scientific Research Projects Coordination Unit. Project Number: BAP 2018-2-AP4-3013.

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SULARA VE SU ÜRÜNLERİNE ETKİLERİ

Güliz GÜZEL

Antalya Büyükşehir Belediyesi

ORCID ID:0009-0008-1993-159X

Serpil YILMAZ

Akdeniz Üniversitesi Su ürünleri Fakültesi

ORCID ID: 0000-0003-2300-8091

ÖZET

Küresel iklim değişikliği, dünya atmosferinde ve ekosistemlerinde uzun dönemde meydana gelen değişiklikler olarak tanımlanmaktadır. Sözkonusu değişikliklerin temel nedenleri ise doğal süreçler ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarındaki artışlardır. Oluşan doğal sera etkisi, atmosferdeki su buharı, karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) gibi gazların güneşten gelen enerjiyi tutarak yeryüzünü ılıman bir sıcaklıkta tutmasını sağlamaktadır. Ancak insan faaliyetleri (fosil yakıt kullanımı, sanayileşme, ormanların azalması gibi) sonucu atmosferdeki sera gazlarının yoğunluğu hızla arttığından bu etki güçlenerek yerkürenin aşırı ısınmasına yol açmaktadır.

Küresel ısınmanın ilk etkisi, yüzey sularının ısınması şeklinde olup, güneş ışınlarının eriyen buzullar nedeniyle deniz tarafından daha fazla emilmesidir. Artan su sıcaklığında ise oksijen daha az çözüldüğü için su ve su ürünlerinde çeşitli olumsuzluklar yaşanmaktadır. Bu nedenle bu makalede sularda, dolayısıyla sularda yaşayan canlılarda yaşanan olumsuzluklar irdelenirken, çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, küresel ısınma, su ve su ürünleri

EFFECTS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON WATERS AND FISHERIES

ABSTRACT

Global climate change is defined as long-term changes in the earth's atmosphere and ecosystems. The main causes of these changes are increases in greenhouse gas emissions caused by natural processes and human activities. The natural greenhouse effect ensures that gases such as water vapour, carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) in the atmosphere retain the energy from the sun and keep the earth at a temperate temperature. However, since the density of greenhouse gases in the atmosphere increases rapidly as a result of human activities (such as fossil fuel use, industrialisation, reduction of forests), this effect is strengthened and leads to overheating of the earth.

The first effect of global warming is the warming of surface waters and the absorption of more sunlight by the sea due to melting glaciers. Since oxygen dissolves less in increasing water temperature, various negative effects are experienced in water and aquatic products. For this

reason, in this article, the negativities experienced in the waters and therefore in the living organisms living in the waters are examined and solutions are tried to be suggested.

Keywords: Climate change, global warming, water and aquaculture

1. GİRİŞ:

Yeryüzündeki tüm okyanuslar, denizler, göller, akarsular ve buzullar dünya su kaynaklarını oluşturmaktadır. Dünyanın 2/3 ü okyanus, deniz, akarsular ve göl suları iken, tuzlu sular, toplam su miktarının %97,5 i, tatlı sular %2,5'dir. Ancak, yapılan araştırmalara iklim değişikliği nedeniyle özellikle küresel ısınmadan dolayı gelecekte büyük bir su sıkıntısı yaşanacaktır.

İklim değişiklikleri tüm canlıları etkilediği gibi, sular ve sularda yaşayan canlıları da doğrudan etkilemektedir. Nitekim son yıllarda sıcaklıkların normalin 0,5 ile 1,4 derece arasında yükselmesi tüm ülkeleri acil önlemler almaya zorlamıştır. Bu nedenle ülkeler Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesini imzalamışlardır (UNFCC, 1992).

Suların sıcaklığı iklim değişikliklerinden önemli derecede etkilenmektedir. Su sıcaklıklarının artması veya azalması ise ekosistemler üzerinde bir çok olumsuzluğa neden olabilmektedir. Bunların başında deniz canlıları ve ekosistemleri gelmektedir. Yaşam döngüleri belirli sıcaklık aralıklarında devam eden sucul canlılar, su sıcaklıklarının aşırı artması veya düşmesi durumlarında beslenme, ve üreme aşamalarında büyük sorunlar yaşayabilmektedir. Yaşanan sıcaklık artışı ile istenmeyen istilacı türler (balon balığı, aslan balığı gibi) diğer türlerle (tropik) birlikte ısınan sulara göç etmektedir. Hamsi gibi Ülkemiz sularında en çok bulunan balıklar ise yüksek su sıcaklıkları nedeniyle kuzeye, soğuk sulara göç etmektedir.

Yapılan araştırmalarda, iklimdeki değişimlere daha çok insan faktörünün neden olduğu ifade edilmektedir. Nitekim, endüstri devrimi sonrası insan faaliyetleri (sera gazı salınımları, fosil yakıt kullanımı, ormansızlaşma) nedeniyle küresel ısınmanın hızlandığı saptanmıştır. Bu çalışmada dünya genelinde yaşanan iklim değişikliğinin Ülkemiz sularına ve sucul canlılara olan etkileri incelenecek, çözüm önerileri sunulmaya çalışılacaktır.

2. MATERYAL ve METOD :

Araştırmada Dünyada ve Türkiye'de ki iklim değişimleri için yayınlanmış raporlar ve istatistiki veriler kullanılmıştır. Ayrıca, Meteoroloji Genel Müdürlüğünün ölçümleri kullanılmıştır.

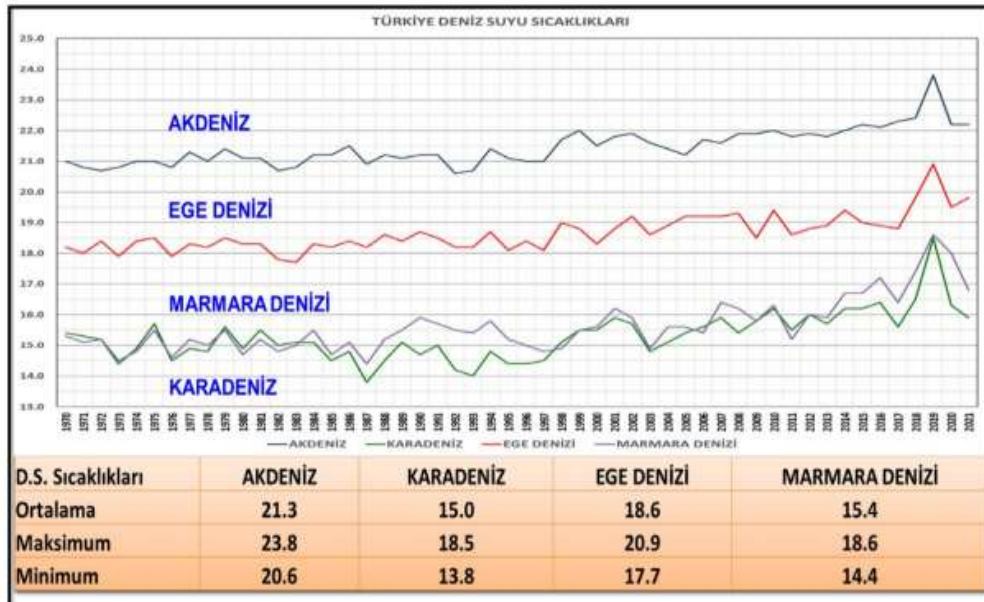
Daha önce bu konuda yapılmış çalışmalardan faydalanılmış, gelecekteki durum için öngörüler irdelenmiştir. Diğer taraftan hem dünya hem de Türkiye iklim değişikliklerine değişik bakış açıları getiren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (1992), Avrupa Çevre Ajansı (2022), Türkiye İklim değişikliği 3. , 5. ve 7. Ulusal Bildirimi (2018) gibi raporlar ve

kurumların iklim değişimiyle ilgili planlamaları, uygulamaları ve yaptırımları, geleceğe ilişkin görüşleri araştırılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye de su kaynakları ve su ürünleri konularında iklim değişikliğinin etkisi altındadır. İklim değişikliğinin neden olduğu sıcaklık artışı, kuraklık, sel ve su kaynaklarının azalması gibi faktörler, Ülkemizin su kaynaklarını ve balıkçılık sektörünü olumsuz yönde etkilemektedir. Nitekim bugüne dek yapılan araştırmalar, Marmara, Akdeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinde su kaynaklarının ve biyoçeşitliliğin tehdit altında olduğunu göstermektedir (Yılmaz ve Çolak, 2022). Sıcaklık artışı ve kuraklık, denizel ve iç su kaynaklarının verimliliğini olumsuz etkilemektedir.

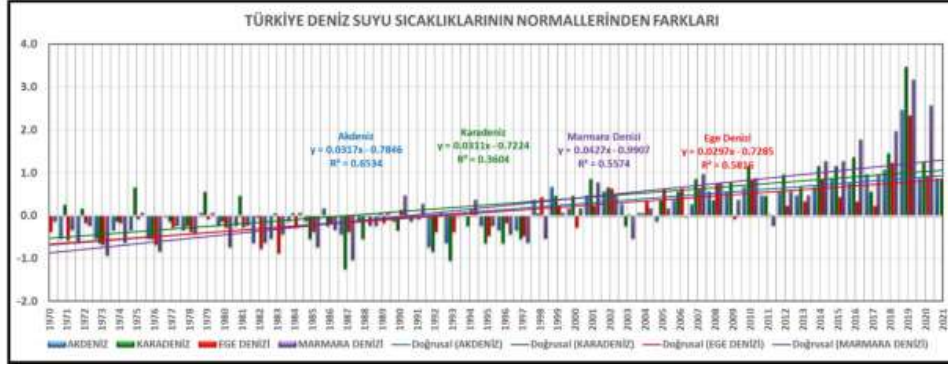
Şekil 1'de Türkiye'yi çevreleyen denizlerinin deniz suyu sıcaklıkları verilmiştir. Sözkonusu grafikde deniz suyu sıcaklıklarının (DSS) 1981-2010 dönemi normal; Akdeniz'de 21,3°C, Ege Denizi'nde 18,6°C, Marmara Denizi'nde 15,4°C ve Karadeniz'de 15,0°C olduğu gözlenmektedir. Yine aynı veride Maksimum DSS'lerin; Akdeniz'de 23,8°C, Ege Denizi'nde 20,9°C, Marmara Denizi'nde 18,6°C ve Karadeniz'de 18,5°C olduğu tespit edilmiştir. Minimum DSS'ler ise; Akdeniz'de 20,6°C, Ege Denizi'nde 13,8°C, Marmara Denizi'nde 14,4°C ve Karadeniz'de 13,8°C'dir.



Şekil 1. Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'in 1970 ile 2021 yılları arasında yıllık ortalama deniz suyu sıcaklıkları (DSS) grafiği. 1970-2021 dönemi maksimum ile minimum ve 1981-2010 dönemi normal (ortalama) değerleri (MGM, 2022a).

Şekil 2'de Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün deniz meteoroloji gözlem sistemlerine ait, 1970-2021 yılları arasındaki ölçümlerinden alınan veriler ile Akdeniz, Ege Denizi, Marmara ve

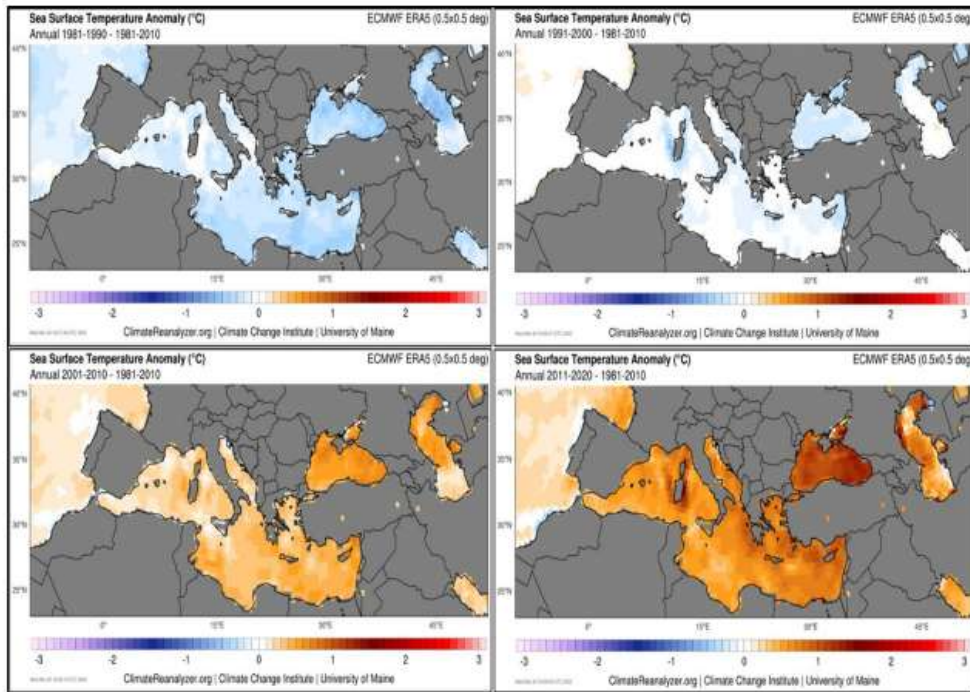
Karadeniz için sıcaklık farkları analiz edilmiştir. Grafikten de izlenebileceği gibi, Türkiye denizlerinin DSS'leri 1997 yılından itibaren, dünyadaki sıcaklıkların artışına benzer şekilde artış göstermektedir.



Şekil 2. Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'in 1970 ile 2021 yılları arasında yıllık ortalama DSS'lerin normallerinden (1981-2010) farkları. (MGM, 2022b).

Türkiye'yi çevreleyen denizlerdeki deniz suyu sıcaklarında (DSS), son yirmi yılda yaklaşık 0,4 – 1,4°C artış gerçekleşmiş olup bu dönem içinde maksimum artışların yaklaşık 2,3 – 3,5°C arasında olduğu tespit edilmiştir. DSS'lerdeki en fazla artış Karadeniz'de tespit edilmiştir.

Fotoğraf 1'de Ülkemizi çevreleyen denizlerin yıllar itibariyle ortalama deniz suyu sıcaklıklarının normallerinden farkları dağılımı verilmiştir.



Fotoğraf 1. Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'in 1981-1990, 1991-2000, 2001-2010 ile 2011-2021 dönemleri ortalama deniz suyu sıcaklıklarının normallerinden (1981-2010) farkları dağılımları (www.ecmwf.int/en/forecast/datasets/reanalysis-datasets/era5.)

Nitekim Meteoroloji Genel Müdürlüğü “2021 Yılı İklim Değerlendirmesi” raporunda da Türkiye ortalama sıcaklığının 2021 yılında 14,9°C olduğunu, bu değer Türkiye ortalama sıcaklık normalinden (1981–2010 normali 13,5°C iken) 1,4°C daha fazla olduğunu belirtmiştir. Raporda Türkiye ortalama sıcaklıkları serisinde 1998’den itibaren normalinden sıcak yıllar görüldüğü ve en sıcak yılın 15,5°C ortalama sıcaklık değeriyle 2010 yılı; 2021 yılı ortalama sıcaklığının ise en sıcak 4. yıl olduğu ifade edilmektedir (MGM, 2022a).

3.1. Küresel İklim Değişikliğinin Su Döngüsüne Etkileri



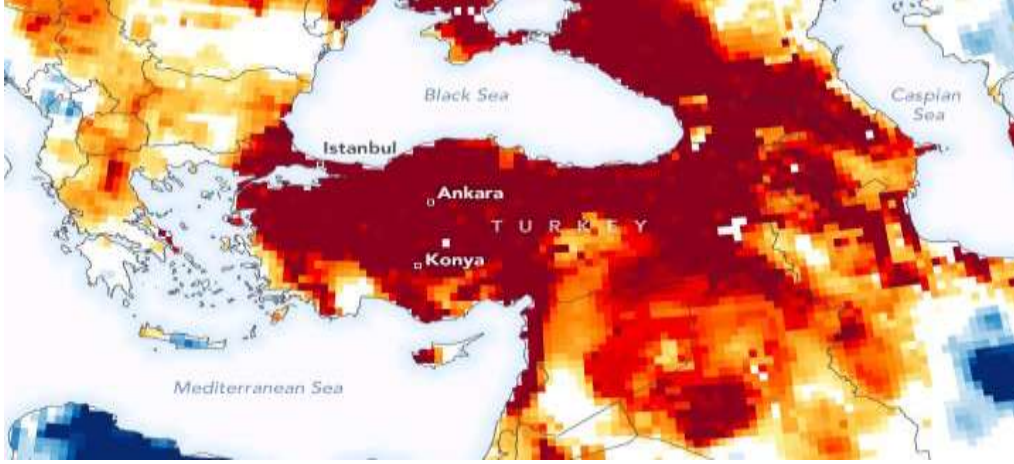
Şekil 3. <https://www.suverimliliği.gov.tr/su-dongusu/Erişim tarihi 16.02.2025>

Küresel iklim değişikliği şekil 3’de görüldüğü gibi, su döngüsünün bozulmasına neden olur. Suyun buharlaşıp atmosfere yükselmesi ile artan sıcaklıklarla buharlaşma hızının artması, göl ve nehirlerde su seviyesinin düşmesine yol açar. Yoğuşma meydana gelir. Buharlaşan suyun soğuyarak bulutları oluşturması, daha yoğun ani yağış sel ve taşkınlara, bulut oluşumundaki değişiklikler ise bazı bölgelerde yağış azalmasına, dolayısıyla kuraklığa neden olur. Kar yerine fazla yağmur yağması kar rezervinin azalmasına, dağlık bölgelerde su kaynaklarının tükenmesine yol açar. Artan sıcaklıklarla fazla nemin atmosfere taşınması, bazı bölgelerde aşırı yağışlara yol açarken, diğer bölgelerde yağışın azalmasına ve kuraklığa neden olabilir (Aydın ve Demirci ,2024).

Küresel iklim değişikliği, kısa süreli aşırı yağış olaylarını artırarak sel ve taşkın riskini yükseltir. Şiddetli yağışlar ise yüzey akışını artırarak erozyon ve toprak kaybına yol açar. Diğer taraftan iklim değişikliği, kar ve buzulların hızlı eriyişine neden olduğundan, dağlık bölgelerde kar ve buzul kütlelerinin erime oranı artar. Bu durum, su döngüsünde akış rejimlerini değiştirirken, özellikle yaz aylarında su kaynaklarının azalması ile su kıtlığına neden olur (Akın,2013)

Kuraklık ve yüksek sıcaklıklar, toprağın su tutma kapasitesini düşürerek toprak nemini de azaltır. Bu durum, tarımsal üretimi etkiler ve doğal ekosistemlerin dayanıklılığını azaltır. Yeraltı

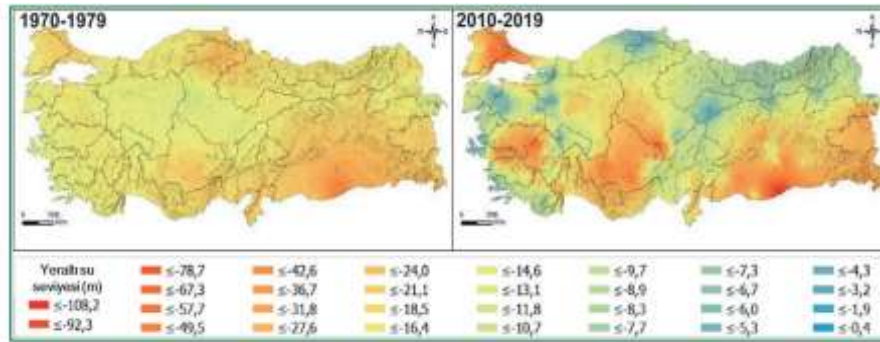
sularını besleyen yağış miktarının azalması ve daha fazla su çekimi, yeraltı su seviyelerinin düşmesine neden olur. Bu süreç, uzun vadede su kaynaklarının sürdürülebilirliğini tehdit eder. Nasa tarafından çekilen fotoğrafta Türkiye’de yeraltısuyunun mevcut durumu görülmektedir (NASA, 2021).



Fotoğraf 2: Türkiye’nin yeraltısuyu ıslaklık haritası (NASA,2021).

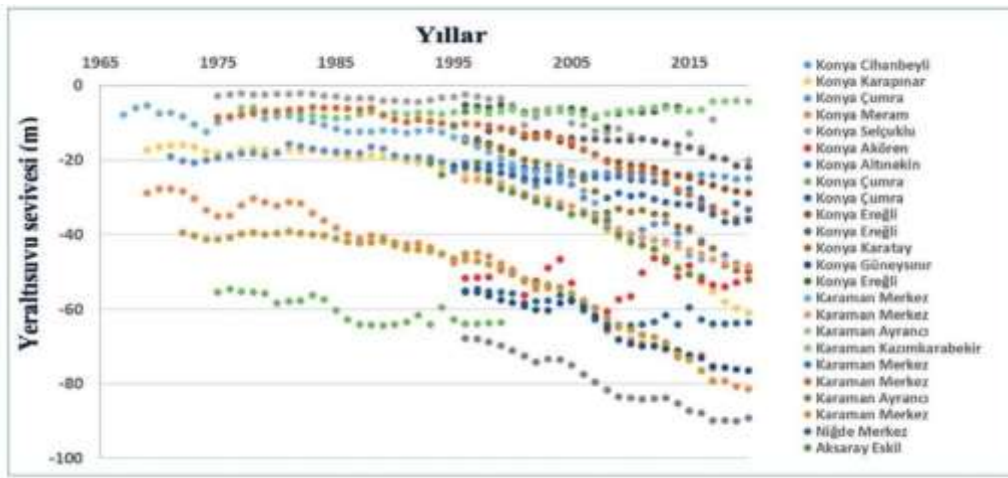
Fotoğrafta mavi alanların normalden daha fazla suya sahip olduğu, turuncu ve kırmızı alanların daha az suya sahip olduğu belirlenmiştir. Görüldüğü gibi, akiferlerdeki yeraltısuyu Türkiye’nin geneli için uzun süreli ortalamaların altındadır. Bu durumun devamı, içme suyu ve tarımsal sulama için önemli bir kaynak olan ve kurak dönemlerde akarsuları besleyebilen akiferler için ciddi sorunlar oluşturmaktadır.

Trol ve Baba tarafından yapılan bir çalışmada Türkiye’nin yeraltısuyu seviyelerinin zamansal değişimleri verilmiştir. Çalışmada, 1970-2019 arası toplamda 310 kuyu verisi incelenmiştir. Özellikle Marmara, Ege, İç Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri’nde incelenen kuyularda su seviyelerinde 100 metreyi bulan azalmalar gözlemlenmiştir. Nitekim yapılan diğer çalışmalar da, Türkiye’nin farklı bölgeleri için yeraltısuyu seviyelerindeki azalma eğilimini destekler niteliktedir (Şimşek vd., 2020.)



Fotoğraf 3 ;Türkiye’nin yeraltısuyu değişim haritaları (1970-1979 ile 2010-2019 dönemlerinin karşılaştırılması) (Tirol vd., 2024).

Ruhsatsız kuyulardan yapılan izinsiz çekimler Türkiye'nin yeraltısuyu kaynaklarını etkileyen en önemli sorunlardan biridir. Ülkemizde 60 binden fazlası Konya Kapalı Havzası'nda olmak üzere 100 binin üzerinde ruhsatsız kuyu olduğu tahmin edilmektedir (Tirol ve ark., 2024). Bu durum çeşitli olumsuzluklara neden olmaktadır. Nitekim, Konya Ovası'nda yeraltısuyunun tükenmesi nedeniyle yer yer toprak çökmeleri (obruklar) meydana gelmiştir. DSİ envanterinden alınan ve Konya Havzası'nda bulunan bazı kuyuların zaman içerisindeki yeraltısuyu seviyesi değişimleri Şekil 5'de verilmiştir. Grafikten de izlenebileceği gibi, özellikle 2000'li yılların başlarından itibaren bu bölgedeki yeraltısuyu seviyeleri sürekli olarak düşüş eğilimindedir.



Şekil 4 : Konya Havzası'nda bulunan kuyuların yıllar içerisinde yaşadığı su seviye değişimleri (Tirol vd., 2024).

Grafikte 2000'li yıllardan itibaren yeraltı su seviyelerinde belirgin düşüşler olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum: aşırı su tüketimi, ruhsatsız kuyuların kullanımı, tarımsal sulamada yeraltı su kaynaklarının aşırı kullanımını göstermektedir.

3.2. Küresel İklim Değişikliği ile Sulak Alanların ve Ekosistemlerin Değişimi

Sucul alanlar, iklim değişikliğine karşı hassas ekosistemlerdir ve su döngüsündeki bozulmalar nedeniyle giderek küçülmektedirler. Bu alanların azalması, hem biyoçeşitlilik hem de suyun doğal arıtma kapasitesi üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır (Karaman ve Gökalp, 2010). Çünkü okyanuslar, küresel ısınmanın etkilerini emerek aşırı ısının %90'ını depolamaktadır. Bu durum, deniz suyu sıcaklıklarının yükselmesine neden olmakta ve deniz seviyesi yükseldikçe tuzlu su karasal ve kıyı şeridinde doğru kaymakta, tatlı sulardaki tuz yoğunluğunun artması ile kıyı kaybı ve erozyona yol açmaktadır (Güven, 2024).

Diğer taraftan yüksek sıcaklık, suyun durağanlığı, organik atıkların artışı ve fitoplankton patlamaları müsülaj gibi felaketlerin oluşumunu tetiklemektedir. Bilindiği gibi müsülaj,

denizlerde organik madde birikimi sonucu oluşan, ekosistemi tehdit eden bir çevre felaketidir. (Koncagül vd.,2022). 1973'ten günümüze dek Kuzey Denizi'nde, Adriyatik Denizi'nde, İtalya'da ve Meksika Körfezi'nde çok sayıda müsilaj vakası gözlenmiştir (Yılmaz ve Saler 2023).

Ülkemizde ilk müsilaj vakasına 1992'de Erdek Körfezi'nde (Tüfekçi vd., 2010), daha sonra 2007 yılında yine Marmara Denizi İzmit Körfezi'nde rastlanmıştır (Okyar vd., 2015). 2021 yılında Marmara Denizi'nde yoğun müsilaj sorunları yaşanmıştır. Bunun ana sebepleri arasında yüksek deniz suyu sıcaklıkları, evsel ve sanayi atıkları ile azot ve fosfor yükü sayılmaktadır. Nitekim, Marmara Denizi'nde yüzey suyu sıcaklığı son 20 yılda ortalama olarak 2-3°C artış göstermiştir. Bu artış, fitoplankton üretimini hızlandırarak müsilaj oluşumunu kolaylaştırmaktadır. Müsilaj, deniz canlılarının ölümüne, biyoçeşitliliğin azalmasına ve balıkçılık gibi ekonomik faaliyetlerin zarar görmesine neden olur. Ayrıca, oksijen seviyelerini düşürerek su altı yaşamını olumsuz etkiler.

Tüm bu etkiler, su döngüsünün doğrudan insan yaşamı, ekosistemler ve ekonomik faaliyetler üzerindeki kritik rolünü ortaya koymaktadır. Uzun vadede, bu kaynakların sürdürülebilirliği ciddi risk altındadır. Su yönetiminde adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesi, bu etkilerin azaltılmasında önemli bir adım olacaktır.

3.3. Küresel Isınmanın su ürünlerine Etkileri

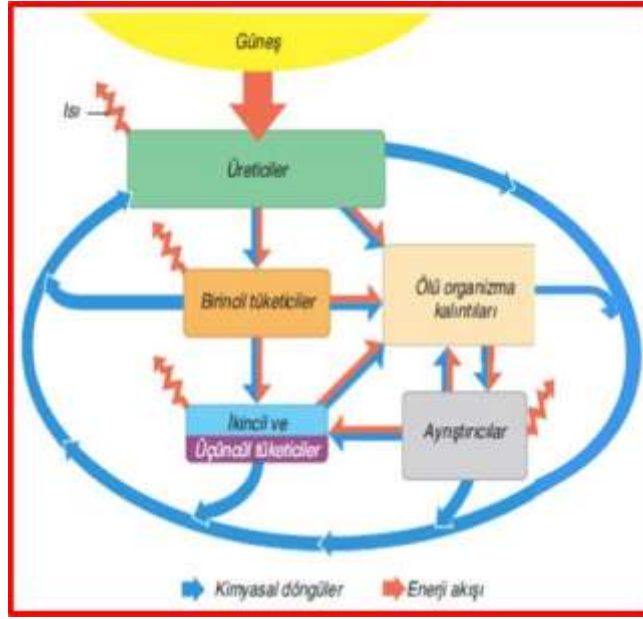
FAO, su ürünleri sektörünün dünya genelinde 200 milyon kişiye geçim kaynağı sağladığını belirtmektedir. Ancak iklim değişikliği, ilgili sektörü önemli derecede tehdit etmektedir. Günümüzde küresel ısınma ile birlikte, dünya denizlerinde ekolojik dengenin bozulmasından kaynaklanan problemler, balıkçılık endüstrisini oldukça olumsuz etkilemektedir. Nitekim Marmara Denizi'nde deniz yüzeyini kaplayan jelatinimsi organizmalar, hem balıkçılık ekipmanlarına zarar vermiş hem de önemli ürün kayıplarına yol açmıştır. Bu nedenle birçok balıkçı denize açılmamış, ağlarını kaybetmiş, yakıt, işçilik, gıda vb. gibi kayıplar yaşamıştır. Yapılan bir çalışmada Marmara Denizinde yaşanan müsilaj felaketinin balıkçılık gelirindeki etkisinin %61,41 olduğu hesaplanmıştır (Yılmaz vd., 2020).

Oksijen azalması, ticari öneme sahip balık türlerinin yaşam alanlarını sınırlandırarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Okyanuslardaki çözülmüş oksijen seviyeleri, sıcaklık artışı ve değişen su sirkülasyonu nedeniyle azalmaktadır.

Küresel ısınmanın ilk etkisi, yüzey sularının ısınması şeklinde olduğundan, ısınan sular nedeniyle ise güney yarım kürede yaşayan balık türlerinin daha soğuk olan kuzey yarım küre sularına doğru göç etmeleri beklenen bir durumdur. Çünkü sıcak sularda oksijen daha az

çözündüğü için, bu durum balıklarda fizyolojik bir stres oluşturacak, yüksek sıcaklığa tolerans gösteremeyen türler ya yok olmak ya da daha serin sulara doğru göç etmek zorunda kalacaklardır. Yaşanan bu durum ise gidecekleri ortamlarda yaşayan yerli türler ile aralarında besin ve habitat rekabetine neden olacaktır (Kayhan vd., 2015). Fitoplanktonlar sucul canlılar için çok önemli besin kaynağıdır.

Şekil 5’de küresel ısınma nedeniyle sucul canlıların beslenmesinde büyük öneme sahip fitoplankton ve zooplanktonların değişim döngüsü verilmiştir.



Şekil :5 <https://www.biyoloji.evreni.com/ekosistemde-madde-ve-enerji-akisi/>Erişim tarihi:12.02.2025.

Fitoplankton üretimi, su sıcaklıkları, güneş ışığı ve besin maddelerinin (örneğin azot ve fosfor) mevcut olmasına bağlıdır. Küresel ısınma, bu koşulları değiştirerek fitoplankton üretimini azaltabilir. Bu durum, zooplankton popülasyonlarını ve dolayısıyla tüm besin zincirini etkiler. Çünkü fitoplanktonlar, zooplanktonlar için temel besin kaynağıdır. Fitoplanktondaki azalma, tüm besin piramidini etkiler ve balık stoklarının küçülmesine yol açar. Özellikle küçük balıklar (hamsi, sardalya gibi) bu durumdan doğrudan etkilenir. (Kayhan vd., 2015).

Atmosferde artan karbondioksit seviyeleri, okyanuslarca emilerek suyun PH değerini düşürmekte ve asitlenmeye neden olmaktadır. Okyanus asitlenmesi ise kabuklu türlerin kalsiyum karbonat kabuk oluşturma yeteneklerini sınırlamaktadır. Asitlenme, okyanus ekosistemlerinin ana üreticileri olan fitoplanktonların büyüme ve üretim kapasitelerini de olumsuz etkilemektedir. Fitoplanktonların büyüme oranlarındaki azalma, okyanuslardaki trofik zinciri olumsuz etkileyerek balık türlerinin besin kaynaklarını sınırlamaktadır.

Diğer taraftan Sardalya (*Sardina pilchardus*), Kupes (*Boops boops*), Salpa (*Sarpa salpa*), Mıgır (*Conger conger*) ve Dülger balığı (*Zeus faber*) gibi özellikle güney Akdeniz’de yaşayan bazı

balık türlerinin Karadeniz ve Marmara denizinde görülmeye başlanması sıcaklık artışının biyolojik çeşitlilik üzerine de etkilerini açıkça göstermektedir. Akdeniz'in güneyinde yaşayan Gün balığı'nın (*Thallossoma pavo*) artık Marmara Denizi'nde de görülebilmesi sıcaklık dağılımının kuzey bölgeleri de etkilediğinin bir kanıtıdır. Omurgasız türlerden bir tür Deniz kestanesi'nin (*Arbacialixula*) Kuzey Ege ve Marmara Denizi'nde sıklıkla görülmesi zorunlu biyolojik göçün karasularımızda gerçekleştiğinin habercisidir. Deniz suyu sıcaklığının artışı nedeniyle bazı termofilik balık türlerinin Akdeniz'den, Ege, Marmara ve Karadeniz'e geçişleri yeni bir lesepsiyen göç olduğunu ispatlamaktadır (Kayhan vd.,2015). Lokum Balığı, Sokar Balığı, Barbun Balığı özellikle Paşa Barbunu Hint Okyanusundan gelmiştir. Biyolojik Çeşitlilik Kaybı, Hint Okyanusundan Süveyş Kanalı aracılığıyla gelen istilacı türlerin gelmesi yeni türlerin kıyı alanını kaplayıp besin rekabetine yol açarak yerli türlerin uzaklaşmasına yol açar. Kendisini koruyamayacak büyüklükteki canlılar erken dönemde adaptasyonu olmadığı için sorun yaşamaktadır (Güven, 2024).

Sıcaklık değişimlerine uyum sağlamak için birçok deniz türü, dağılım alanlarını değiştirerek daha serin bölgelere göç etmektedir (Salihoğlu ve Öztürk,2021). Bu göç, ekosistem dengelerinde bozulmalara ve balıkçılık ekonomisinde kayıplara yol açmaktadır Nitekim, artan deniz suyu sıcaklıkları, birçok balık türünün coğrafi dağılımını değiştirmekte, tropik bölgelerde stok kayıplarına ve kutup bölgelerinde yeni stok oluşumlarına yol açmaktadır (Cheung et al.,2009). Bu durum, özellikle tropikal bölgelerde balıkçılık kaynaklarına bağımlı topluluklar için gıda güvenliği riskleri yaratmaktadır. Sıcaklık değişimleri, balıkların üreme döngülerini etkileyerek yavru balıkların hayatta kalma oranlarını düşürmektedir.

Öte yandan Denizlerde ve okyanuslarda yaşanan bu sıcaklık artışı, mercanların simbiyotik alglerini kaybederek beyazlamasına yol açmakta, resiflere de ciddi şekilde zarar vermektedir. Mercan resiflerinin beyazlaması ve ölümü, resiflere bağımlı türlerin yaşam alanlarını yok etmektedir. Resiflerin korunamaması durumunda, bu habitatlarda yaşayan balık türlerinin %30'u yok olma riskiyle karşı karşıyadır. (Hughes et al.,2018).

Küresel iklim değişikliği, su ürünleri üretimini ve sucul biyoçeşitliliği hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkileyerek gıda güvenliği, ekonomik kalkınma ve ekosistem dengeleri üzerinde İklim değişikliği, aşırı avlanma ile birleştiğinde, biyoçeşitliliğin azalmasını hızlandırarak bazı türlerin yerini işgalci türlerin almasına neden olabilmektedir ..Nitekim FAO, küresel su ürünleri üretiminin iklim değişikliğine bağlı olarak 2050 yılına kadar %10 düşebileceğini tahmin etmektedir.

Artan sıcaklıklar, buzulların erimesine ve deniz seviyelerinin yükselmesine yol açmaktadır. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 'nin tahminlerine göre, 2100 yılına kadar deniz seviyesi 1 metreye kadar yükselebilir. Mangrovların ve Sulak Alanların Tahribatı: Deniz seviyesindeki yükselme, kıyı habitatlarını tehdit ederken, bu habitatlar su ürünleri türlerinin üreme ve beslenme alanlarını sağlayan habitatların yok olmasına sebep olmaktadır.

4.SONUÇ ve ÖNERİLER

Küresel iklim değişikliği, suları, sucul biyoçeşitliliği dolayısıyla su ürünleri üretimini hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkileyerek gıda güvenliği, ekonomik kalkınma ve ekosistem dengeleri üzerinde önemli değişikliklere neden olmaktadır.

Bu nedenle bireysel, kurumsal ve ulusal düzeyde çeşitli önlemler alınarak su kaynaklarının sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Bu amaçla su tasarrufu bilincinin artırılması, geri dönüşüm ve suyun etkin yönetilmesi konularında eğitim programlarının yaygınlaştırılması önerilmektedir. Sürdürülebilir su yönetimi stratejileri uygulanması ve iklim değişikliği politikalarının aktif ve uygulanabilir hale getirilmesi beklenmektedir.

Gıda kaybı için, sulardaki biyoçeşitlilik, su ürünleri tedarik zincirinin sürdürülebilir olması, küçük ölçekli işletmelerin geçim kaynaklarının güçlendirilmesi, üreticilerin eğitimlerle bu konudaki bilgilere ve etkinliklere erişimleri sağlanmalıdır. Bu kapsamda kooperatif ve üretici birliklerine de görevler düşmektedir.

Su ürünleri sürdürülebilir gıda kaynakları arasında yer almakta ve hem yerel hem de küresel ekonomilerde önemli bir rol oynamaktadır. Kültür balıkçılığı ise doğal balık stokları üzerindeki baskıyı azaltarak çevresel sürdürülebilirliği artırmaktadır. Bu nedenle Su ürünleri sektörü bağlamında sucul ekosistemi olumsuz etkileyen balıkçılık yöntemlerini ve su ürünleri yetistirciliği faaliyetlerini ortaya çıkararak sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri belirlenmelidir. Balıkçılık endüstrisine zarar veren aşırı avlanma ve açık su balıkçılığının neden olduğu deniz kirliliğini önlemek için yapılan planlamalar uygulamaya konmalıdır. İç sularda ve kıyılarda su ürünleri yetistirciliğinden kaynaklanan sorunlar; girdi artıklarının neden olduğu kirlilik, derinlemesine suda oksijen tüketiminin neden olduğu yıkım, ölü balık artıkları ve görsel kirlilik gibi sorunlara acil çözümler getirilmelidir. Denetimler ve düzenlemeler artırılmalı ve doğal stokların tükenmesi engellenmelidir. Bu kapsamda çevresel denetimler artırılmalı, atık su arıtma tesislerinin kapasiteleri artırılırken aktif çalışması sağlanmalıdır.

5. KAYNAKÇA

- Akın G., 2013. Dergipark Akademi Yüzyılımızın Temel Sorunlarından Biri, Buzulların Erimesi (25) 9 – 27
- Aydın M. ve Demirci K., 2024. Farklı Arazi Kullanımlarının Yüzeysel Akış Üzerindeki Etkileri. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 10 (2), 43-54 Kastamonu
- Avrupa Çevre Ajansı (2022). <https://www.eea.europa.eu/ims/european-sea-surface-temperature>, Erişim tarihi, 10.02.2025
- Demircan, M., 2022. İklim Değişikliğinin Türkiye Denizlerine ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğine Etkisi JENAS Journal of Environmental and Natural Studies, 4 (2), 96-108 .
- ERA- 5 (The European Centre for medium-Range Weather Forecast-ECMWF), Avrupa Orta vadeli Hava Tahmin Merkezinin tekrar analiz model verileri, <https://www.ecmwf.int/en/forecast/datasets/reanalysis-datasets/era5>. Erişim tarihi 01.03.2025
- Güven, O., 2024, 2050 İklim Senaryoları Çalıştayı, Antalya.
<https://www.suverimliliği.gov.tr/su-dongusu/Erişim-tarihi-16.02.2025>
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)(2022a). 2021 Yılı İklim Değerlendirmesi Raporu, Ankara (a)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)(2022b). Türkiye Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi (2010-2021) Raporu, Ankara (b)
- NASA, 2021. Sputnik News. <https://sputnikglobe.com>. Erişim tarihi: 25.02.2025
- Karaman, Z. & Gökalp, S., 2010. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 3 (1): 59-66
- Kayhan, F., 2015. Küresel ısınmanın balıklar ve deniz ekosistemleri üzerine etkileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 31(3):128-134
- Keleş G., Yılmaz S., Zengin, M., 2020. Possible economic effects of musilage on Sea of Marmara fisheries Int J Agric For Life Sci 4(2): 173-177.
- Kırççek, T., N., Baba, A., Koçbay, A., Toklu, M., M. 2024. Evaluation of GIS-based spatial interpolation methods for groundwater level: a case study of Türkiye. Turkish Journal of Earth Sciences 33:576-591.
- Koncağül, M., Dülger, E., N., Yinanç, A., 2022. Dünyada ve Marmara Denizi'nde Müsilaj Oluşumu ve Etkileri . European Journal of Engineering and Applied Sciences 5(2), 73-79.
- Okyar, M. İ., Üstün, F., Orun, D. A., 2015. Changes in abundance and community structure of the zooplankton population during the 2008 mucilage event in the northeastern Marmara Sea. Turkish Journal of Zoology, 39(1), 28-38.
- Şimşek, O., Altunbaş, S., Demirel, Ç., B., Gözükara, G., 2020. Alüviyal Fیزیografyalar Üzerinde Gelişen Farklı Topraklarda Arazi Değerlendirme Çalışmaları, Mediterranean Agricultural Sciences, 33(1)129-135, Antalya.
- Tüfekçi, V., Balkıs, N., Beken, Ç. P., Ediger, D. & Mantıkçı, M. (2010). Phytoplankton composition and environmental conditions of the mucilage event in the Sea of Marmara. Turkish Journal of Biology, 34(2), 199-210.
- Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi (TİDBB) (2013). T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- Türkiye İklim Değişikliği 7. Ulusal Bildirimi (TİDYUB), (2018). T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (1992). <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- Yılmaz H. ve Saler S., 2023. Denizlerimizin Sessiz Yardım Çığığı: Müsilaj. *Journal of Biological Sciences and Health (JOBISH)*, (1), 2:38-55.

GÖÇ, MEKÂN VE KİMLİK: ALMANYA'YA HOŞ GELDİNİZ FİLMİ ÜZERİNDEN COĞRAFI BİR DEĞERLENDİRME

Murat YENER

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

ORCID ID: 0009-0004-7276-8497

Hüseyin MERTOL

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-8048-0814

Nisa Gökden KAYA

Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-6969-371X

ÖZET

İnsanlık tarihi boyunca çeşitli nedenlerle insanlar yer değiştirmek durumunda kalmıştır. Göç adı verilen bu olgunun hem coğrafi hem de sosyolojik açıdan birçok etkileri bulunmaktadır. 1961 yılında yapılan “Türk-Alman İşçi Mübadele Anlaşması” ile Türkiye’den Almanya’ya bir göç hareketi yaşanmıştır. Ekonomik nedenlerle başlayan bu göç hareketi, mekan ve kimlik açısından da çok önemli değişimlere yol açmıştır. Yaşanan olaylardan bir kısmı da beyaz perdeye aktarılmış, insanların hayatlarında meydana gelen değişimler Türk sinemasında da birçok filme konu olmuştur. Türkiye’den Almanya’ya göç eden insanların yaşadıklarını anlatan filmler arasında “Bir Türk’e Gönül Verdim”, “Almanyalı Yârim”, “Sarı Mercedes”, “El Kapısı”, “Dönüş”, “Almanya Acı Vatan”, ve “Berlin in Berlin” sayılabilir. Bu araştırmada ise 2011 yılı yapımı “Almanya’ya Hoş Geldiniz” adlı film, göç, mekan ve kimlik kavramları çerçevesinde coğrafi açıdan değerlendirilmektedir. Yönetmenliğini Yasemin Şamdereli’nin üstlendiği filmin senaryosu ise Yasemin Şamdereli ve Nesrin Şamdereli tarafından yazılmıştır. Filmin ana karakteri bir milyon birinci işçi olarak Almanya’ya göç eden Hüseyin Yılmaz’dır. Filmde, Yılmaz ailesinin, göç sonrasında yaşadıkları kimlik çatışmaları, Türk ve Alman kültürleri arasında sıkışıp kalmaları sonucunda aslında iki kültüre de ait olmayan tuhaf ve renkli hayatı anlatılmaktadır. Dram ve komedi türündeki filmde, Almanya’ya göç eden Türklerin yaşadıkları kimlik bunalımı ve uyum sorunları mizahi bir dille gözler önüne serilmektedir. Bu araştırmanın amacı, göç, mekân ve kimlik kavramları ile filmi coğrafi açıdan değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: coğrafya, göç, mekân, kimlik

MIGRATION, PLACE AND IDENTITY: A GEOGRAPHICAL EVALUATION THROUGH THE FILM WELCOME TO GERMANY

ABSTRACT

Throughout human history, people have had to move for various reasons. This phenomenon called migration has many effects both geographically and sociologically. With the “Turkish-German Worker Exchange Agreement” made in 1961, a migration movement from Turkey to Germany took place. This migration movement, which started for economic reasons, led to very

important changes in terms of space and identity. Some of the events that took place were also brought to the silver screen, and the changes that occurred in people's lives have been the subject of many films in Turkish cinema. Among the films that tell the stories of people migrating from Turkey to Germany are "Bir Türk'e Gönül Verdim", "Almanyalı Yârim", "Sarı Mercedes", "El Kapısı", "Dönüş", "Almanya Acı Vatan", and "Berlin in Berlin". In this research, the 2011 film "Almanya'ya Hoş Geldiniz" is evaluated geographically within the framework of the concepts of migration, space and identity. The film, directed by Yasemin Şamdereli, was written by Yasemin Şamdereli and Nesrin Şamdereli. The main character of the film is Hüseyin Yılmaz, who migrated to Germany as the first million worker. The film tells the story of the identity conflicts experienced by the Yılmaz family after migration, and their strange and colorful life, which does not actually belong to either culture, as a result of being stuck between Turkish and German cultures. The film, which is a drama and comedy, humorously portrays the identity crisis and adaptation problems experienced by Turks who migrated to Germany. The purpose of this research is to evaluate the film from a geographical perspective with the concepts of migration, place and identity.

Keywords: geography, migration, place, identity

GİRİŞ

Göç, geçmişten günümüze dek meydana gelen, insanların çeşitli nedenlerle yaptıkları coğrafi yer değiştirme hareketi olarak tanımlanmaktadır. İnsanların yaşadıkları yerleri sosyal, siyasal ve kültürel nedenlerden dolayı terk ederek başka bir yerlere hareket etmesidir (Koçak ve Terzi, 2012). İnsanların göç etmesinde birçok neden etkili olmaktadır. Çağlar (2018) göçün savaş, kuraklık, yiyecek temin etme, daha iyi bir yaşam umudu gibi nedenlere bağlı gerçekleşebildiğini ifade etmektedir.

Göç kavramı oldukça karmaşık bir yapıda olup farklı şekillerde yapılabilir. İç göç olarak tanımlanan göç biçimi aynı ülke sınırları içinde gerçekleşirken, yaşanan ülkeden farklı bir ülkeye göç etme şeklindeki göç "dış göç" veya "uluslararası göç" şeklinde tanımlanmaktadır (Sezer ve Şanlı, 2017). Bu durumun da gerek insanlar gerekse toplum üzerinde önemli etkileri olmaktadır. Almanya'nın hızla sanayileşmesi sonucunda ihtiyaç duyduğu işgücünü sağlamak amacıyla, 1961 yılında yapılan "Türk-Alman İşçi Mübadele Anlaşması" ile Türkiye'den Almanya'ya ekonomik nedenlere dayanan bir göç hareketi yaşanmıştır (Abadan-Unat, 2006). Bu göç hareketi gerek Türk ve Alman toplumu üzerinde, gerekse göçmenler üzerinde kültürel ve sosyal açıdan birçok değişime yol açmıştır. Birçok bilimsel araştırmaya konu olmanın yanı sıra, Türk sinemasında da ele alınan konulardan biri olmuştur. Almanya'ya göç, göçmenlerin

yaşadıkları kültürel sorunları sinemaya aktaran filmler arasında “Bir Türk’e Gönül Verdim”, “Dönüş”, “Almanyalı Yârim”, “El Kapısı”, “Almanya Acı Vatan”, “Sarı Mercedes” ve “Berlin in Berlin” filmleri sayılabilir (Koçak, 2016). “Almanya’ya Hoş Geldiniz” adlı film de Almanya’ya göç eden bir işçi olan Hüseyin Yılmaz’ın başından geçenleri anlatan bir filmidir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışmanın amacı “Almanya’ya Hoş Geldiniz” adlı filmi, içerik analizi yöntemi ile incelemektir. Filmin afişi Görsel 1’de yer almaktadır.



Görsel 1. Filmin afişi

2011 yılında, 61. Berlin Uluslararası Film Festivali’nde bölüm yarışmasında en iyi senaryo ve en iyi film kategorilerinde Deutscher Filmpreis’i kazanan filmin künyesi Tablo 1’de gösterilmiştir.

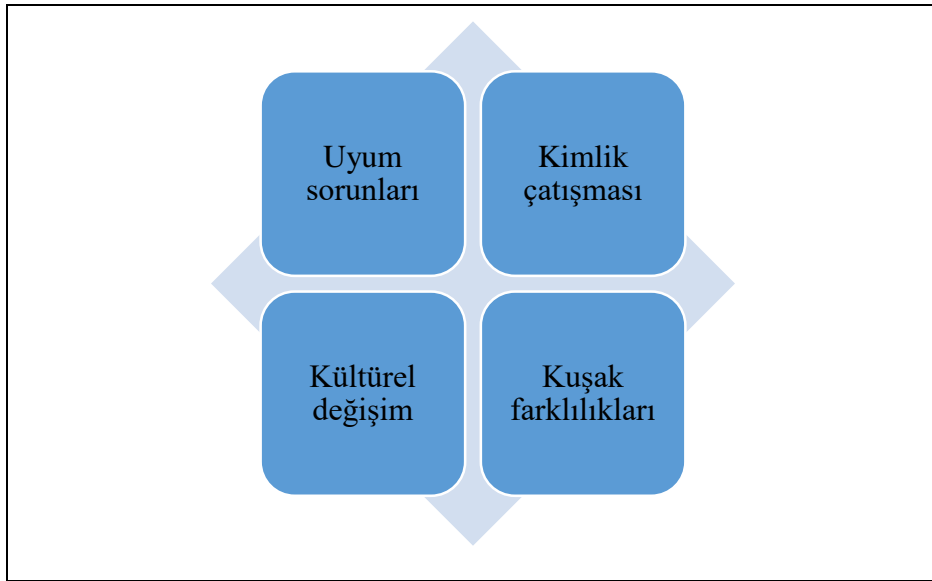
Tablo 1. “Almanya’ya Hoş Geldiniz” Filminin Künyesi

Yapım yılı	2011
Yönetmen	Yasemin Şamdereli
Senarist	Yasemin Şamdereli, Nesrin Şamdereli
Süresi	101 dakika
Oyuncular	Vedat Erincin, Fahri Yardım, Lilay Huser
Tür	Dram, komedi
Konusu	Filmin ana karakteri bir milyon birinci işçi olarak Almanya’ya göç eden Hüseyin Yılmaz’dır. Filmde, Yılmaz ailesinin, göç sonrasında yaşadıkları kimlik çatışmaları, Türk ve Alman kültürleri arasında sıkışıp kalmaları

sonucunda aslında iki kültüre de ait olmayan tuhaf ve renkli hayatı anlatılmaktadır. Almanya'ya göç eden Türklerin yaşadıkları kimlik bunalımı ve uyum sorunları mizahi bir dille gözler önüne serilmektedir.

(Kaynak: Beyazperde.com)

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden içerik analiz kullanılarak olguyu derinlemesine ve gerçekçi bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır (Baltacı, 2019). Bu bağlamda araştırmacılar tarafından filmin izlenmesinden sonra filmde yer alan temalar belirlenmiştir. Filmdeki temalar Görsel 2'de yer almaktadır.



Görsel 2. Filmdeki temalar

Filmdeki temalar, filmde alıntılarla aşağıda açıklanmıştır.

1.Tema: Uyum sorunları:

Almanya'ya göçmen işçi olarak giden Yılmaz ailesi, gider gitmez farklı bir coğrafyada ve buna bağlı olarak farklı bir kültürel ortamda olduklarını hissetmektedir. Bu durum da beraberinde uyum sorunlarını getirmektedir. Gişe memurlarının bıyıksız oluşu, yüksek binalar, kalabalık şehir hayatı, tasma ile gezdirilen köpekler, yaya geçidinde yol verilen yayalar, Türkiye'deki küçük bir ova köyünden göç ettiklerinde tuhaf buldukları kültürel farklılıklara örnek olarak verilebilir. İlk zamanlarda Hüseyin Bey'in çocuklarının bir kelime dahi Almanca bilmeden okula başlaması, eşi Fatma Hanım'ın Almanca bilmediği için marketten ekmek almakta bile zorlanması göçün beraberinde getirdiği uyum sorunlarını göstermektedir. Görsel 3'te bu durumu gösteren filmde bir sahne yer almaktadır.



Görsel 3. Fatma Hanım'ın Almanca bilmediği için marketten ekmek almakta zorlandığı sahne

2.Tema: Kimlik çatışması:

Filmde Hüseyin Bey'in eşi Fatma Hanım Almanya'ya göç edileceğini duyduğunda memleketini bırakmamak için ağlarken, sonrasında Alman vatandaşı olabilmek için domuz eti yemeyi bile göze alıyor. Başlangıçta arkadaşlarını ve köyü bırakmak istemeyen oğulları ise, evin içinde bile Almanca konuşan, ailesinden yeni yıl kutlaması için çan çalınması ve yılbaşı ağacı süslenmesini isteyen kişilere dönüşüyorlar. Bu durum da göçmenlerin zaman içinde iki farklı kültür arasında kalıp kimlik çatışması yaşadıklarını göstermektedir.

3.Tema: Kültürel değişim:

Almanya'ya ilk adım attığı andaki replik dikkat çekmektedir: “Her şeyin farklı olduğu ülke, özellikle de dilin.” Bu replik işçi göçünün en büyük ve zorlayıcı sonuçlarından birinin o ülkenin dili ve o dili öğrenmek olduğunu gözler önüne sermektedir. Ancak zamanla yaşadıkları ülkenin dili olan Almanca'yı benimsiyorlar. Hatta Hüseyin Bey'in oğulları evde Türkçe yerine Almanca konuşuyorlar.

4.Tema: Kuşak farklılıkları:

Kuşak farklılıkları Hüseyin Bey ile oğulları ve torunu arasında görülmektedir. Hüseyin Bey'in en küçük ve Türkçe bile konuşamayan oğlu Ali'nin Alman bir eşten olan oğlu Cenk vardır. Hüseyin Bey, oğulları ve torunu Cenk arasında açık ve net bir şekilde göçün aile yapısına, dillerine, yaşayış biçimlerine, kültürlerine ve sosyal yaşamlarına etkisi görülmektedir. Görsel 4'te filmde Hüseyin Bey'in ailesiyle birlikte olduğu bir sahne yer almaktadır.



Görsel 4. Hüseyin Bey’in ailesiyle birlikte olduğu bir sahne

SONUÇ

İnsanların yaşadıkları coğrafyaları sosyal, ekonomik, doğal ve siyasi nedenlerle terk ederek farklı yerlere gitmeleri olarak tanımlanan göç, insanlık tarihi boyunca devam eden bir olgudur (Oral ve Çetinkaya, 2017). Almanya’nın hızla sanayileşmesi sonucunda ihtiyaç duyduğu işgücünü sağlamak amacıyla, 1961 yılında yapılan “Türk-Alman İşçi Mübadele Anlaşması” ile Türkiye’den Almanya’ya ekonomik nedenlere dayanan bir göç hareketi yaşanmıştır (Abadan-Unat, 2006). Yaşanan göç ve göçmenler üzerindeki sosyo-kültürel etkileri hem bilimsel araştırmalara hem de sinema filmlerine konu olmuştur. Bu araştırmada da Almanya’ya göç eden bir işçi olan Hüseyin Yılmaz ve ailesinin yaşadıkları uyum sorunları, kimlik çatışmaları, kültürel değişim ve kuşak farklılıklarını anlatan 2011 yapımı “Almanya’ya Hoş Geldiniz” adlı film incelenmiştir. Filmde bu işçi göçünün göz ardı edilemeyecek kadar büyük değişikliklere neden olduğu, filmin başında Almanya’ya adım atan ailenin bambaşka bir aileye dönüştüğü çarpıcı bir şekilde gözler önüne serilmektedir. Film, Max Frisch’in yabancılar üzerine alayla karışık anlatısından esinlenilmiş bir cümle ile bitmektedir: “Biz iş gücü çağırdık, gelen ise insanlardı.” Bu cümle, Almanya’ya işçi olarak giden göçmenlerin insan olarak yaşadıkları kültürel değişim ve kimlik sorunlarını özetlemektedir.

KAYNAKÇA

- Abadan-Unat, N. (2006). *Bitmeyen Göç Konuk Ötesi İşçilikten Ulus-Ötesi Yurttaşlığa*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Çağlar, T. (2018). “Göç Çalışmaları İçin Kavramsal Bir Çerçeve”, *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 5: 8, ss.26-49.
- Koçak, S. (2016). Türkiye’den Almanya’ya İşçi Göçünün Türk Sinemasına Yansıması. *Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları*, 24, 173-192.



- Koçak, Y., ve Terzi, E. (2012). Türkiye’de göç olgusu, göç edenlerin kentlere olan etkileri ve çözüm önerileri. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3 (3), 163-184.
- Oral, B. & Çetinkaya, F. (2017). Sosyolojik Bir Olgu Olarak Göç, Tanımı, Nedenleri ve Göç Kuramları. *Türkiye Klinikleri J Public Health-Special Topics*, 3(1), 1-8.
- Sezer, A., & Şanlı, C. (2017). Coğrafya Öğretim Programında ve Ders Kitaplarında Göç Olgusu. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (36), 16-25.

SARHOŞ ATLAR ZAMANI: COĞRAFI VE KÜLTÜREL PERSPEKTİFTEN BİR İNCELEME

Özlem OCAKLI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tokat

ORCID ID: 0009-0004-4538-5466

Hüseyin MERTOL

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tokat

ORCID ID: 0000-0001-8048-0814

Nisa Gökden KAYA

Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, Çorum

ORCID ID: 0000-0002-6969-371X

ÖZET

Sinema, geniş kitlelere ulaşabilen bir sanat dalı olarak insanlara farklı coğrafya ve kültürlerle ilişkin inceleme yapma olanağı sağlamaktadır. Özellikle gerçek hayattan beyaz perdeye aktarılan sinema filmleri, hem filmin geçtiği coğrafyanın yapısını, fiziki ve beşeri özelliklerini, hem de kültürel yapısını anlatmaktadır. Bu araştırmada, 2000 yılı İran yapımı, dram türünde bir sinema filmi olan “Sarhoş Atlar Zamanı” adlı film, coğrafi ve kültürel perspektiften incelenecektir. Filmin hem yönetmenliğini hem de senaristliğini üstlenen Bahman Gobadi'nin ilk uzun metrajlı filmi olma özelliğini taşımaktadır. Film, İran'ın Irak ve Türkiye sınırındaki Bane köyünde, dağlık bir coğrafyada ve zor kış şartlarında geçmektedir. Yaşanmış olayları anlatan filmde profesyonel oyuncular değil, gerçek kişiler yer almaktadır. Film, anne ve babası ölen beş kardeşin hayat mücadelesini anlatmaktadır. Babalarının kaçakçılık yaparken vurularak ölmesi üzerine ailenin yükü Ayoub'un omuzlarına kalmıştır. Henüz 12 yaşındaki Ayoub, hem kardeşlerinin geçimini sağlamak, hem de engelli kardeşi Madi'nin ameliyatı için gerekli olan parayı kazanabilmek için okulu bırakarak babası gibi atla kaçakçılık yapmaya başlar. Filmde soğukta vücut ısılarının dengesinin bozulmaması için atların sularına viski katılmaktadır ve filmin adı da buradan gelmektedir. Ayoub, Madi'nin ameliyatı için gerekli parayı kazanamayınca, ablası Madi'nin tedavisi karşılığında kendinden yaşça büyük bir adamla evlenmeyi kabul eder. Mayınlar ile döşeli İran sınırından Irak sınırına birlikte giderler ancak Ayoub'a bir katır verilerek Madi ile geri gönderilir. Sonuç olarak, engelli kardeşleriyle yaşam mücadelesi veren öksüz ve yetim çocukların dramını anlatan bu film, coğrafi ve kültürel perspektiften incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: coğrafya, kültür, film incelemesi

A TIME FOR DRUNKEN HORSES: A STUDY FROM A GEOGRAPHICAL AND CULTURAL PERSPECTIVE

ABSTRACT

Cinema, as an art form that can reach a wide audience, provides people with the opportunity to examine different geographies and cultures. Especially movies that are transferred from real

life to the big screen, describe both the structure of the geography where the movie takes place, its physical and human characteristics, and its cultural structure. In this research, the movie “A Time for Drunken Horses”, a drama movie made in Iran in 2000, will be examined from a geographical and cultural perspective. It is the first feature-length movie of Bahman Gobadi, who is both the director and the screenwriter of the movie. The movie takes place in the village of Bane, on the border of Iraq and Turkey in Iran, in a mountainous region and under difficult winter conditions. The movie, which tells the story of real events, does not feature professional actors, but real people. The movie tells the story of the life struggle of five siblings whose mother and father have died. When their father is shot and killed while smuggling, the burden of the family falls on Ayoub’s shoulders. Ayoub, who is only 12 years old, drops out of school and starts smuggling horses like her father in order to provide for her siblings and earn the money needed for her disabled sister Madi’s surgery. In the film, whiskey is added to the horses’ water to keep their body temperatures stable in the cold, which is where the film’s title comes from. When Ayoub cannot earn the money needed for Madi’s surgery, she agrees to marry an older man in exchange for her sister Madi’s treatment. They travel together from the mine-lined Iranian border to the Iraqi border, but Ayoub is given a mule and sent back with Madi. As a result, this film, which tells the story of orphans struggling to survive with their disabled siblings, is examined from a geographical and cultural perspective.

Keywords: geography, culture, film analysis

GİRİŞ

Sinema, “yedinci sanat” olarak geniş kitlelere ulaşabilen bir sanat dalıdır. Sinema filmleri kimi zaman eğlenceli, kimi zaman duygulu, bazen gerçekçi bazense kurmaca hikayelerle insanlara farklı coğrafya ve kültürlerle ilişkin inceleme yapma olanağı sağlamaktadır (Abisel, 2003). Özellikle gerçek hayattan beyaz perdeye aktarılan sinema filmleri, hem filmin geçtiği coğrafyanın yapısını, fiziki ve beşeri özelliklerini, hem de kültürel yapısını anlatmaktadır.

Bu araştırmada, 2000 yılı İran yapımı, dram türünde bir sinema filmi olan “Sarhoş Atlar Zamanı” adlı film, coğrafi ve kültürel perspektiften incelenecektir. Filmin hem yönetmenliğini hem de senaristliğini üstlenen Bahman Gobadi, İran sinemasının önemli yönetmenlerinden biridir (Bozbay, 2019). “Sarhoş Atlar Zamanı”, Gobadi’nin ilk uzun metrajlı filmi olma özelliğini taşımaktadır. Ayrıca film, 2000 yılında Cannes Film Festivali’nden Altın Kamera ve Fipresci ödüllerine layık görülmüştür (Çiçek, 2016). Gobadi filmlerinde gerçek olaylara ve çocukların yaşadıkları sorunlara dikkat çekmektedir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışmada “Sarhoş Atlar Zamanı” adlı film, coğrafi ve kültürel perspektiften incelenmiştir.

Filmin künyesi Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. “Sarhoş Atlar Zamanı” Filminin Künyesi

Orijinal adı	Zamani baraye masti asbha
Yapım yılı	2000
Yönetmen	Bahman Ghobadi
Senarist	Bahman Ghobadi
Oyuncular	Amaneh Ekhtiar- Emine (Amine) Madi Ekhtiar- Madi Rojin Yunesi-Rojin Eyüp Ahmedi-Eyüp
Tür	Dram
Süresi	1 saat 20 dakika
Konusu	<p>Film, İran’ın Irak ve Türkiye sınırındaki Bane köyünde, dağlık bir coğrafyada ve zor kış şartlarında geçmektedir. Anne ve babasının ölümünden sonra Ayoub (Eyüp), engelli ağabeyi Madi’nin tedavisi için katır sırtında İran’a yük taşımaya başlar, Gobadi’nin her filminde gördüğümüz coğrafyanın zorlu koşullarında, karda kışta yük taşımak, hamallık gibi çeşitli işler yapar. Kardeşi, Madi ile ilgilenmektedir.</p> <p>Köyleri sınır üzerindedir ve birçok kaçakçı köylü mayın patlamasında ölmüştür. Birçok köylüyle birlikte babalarının da ölüsü döner sınır ötesinden. Onu bir daha hiç göremeyeceklerdir. Eyüp onun yerini alacaktır. O yaşta okulunu, derslerini bırakmak zorunda kalır. Amcasının da onlara bakacak durumda değildir. Madi’nin durumu da kötüye gidiyordur. Doktor, bir ay içinde ameliyat olmazsa öleceğini söyler. Ameliyat olsa bile yedi, sekiz ay yaşayabilecektir. Hastalığının tedavisi yoktur. Amcasının isteği üzerine ve Madi’nin tedavisi karşılığında kardeşi Rojin kendinden yaşça büyük bir Iraklı ile evlendirilecektir, söz kesilir. Rojin bir at sırtında bütün köylülerin bakışları arasında damat tarafının beklediği alana götürülür. Rojin daha sonra attan inerek Madi’yle birlikte karşı tarafa gider. Damadın annesi Madi’yi istemediğini söyler, geri gönderilmesini ister. Başlık parası yerine bir katır</p>

vermeyi teklif ederek Madi'nin geri götürülmesini ister. Eyüp ve amcası ellerinde bir katır, kucaklarında Madi geri dönerler. Eyüp katır Irak'ta satıp Madi'yi ameliyat ettirmek ister. Hava çok soğuktur. Katırlara viski içirilir ve yola çıkılır. Yolda pusu vardır, baskın yerler. Donmamaları için çok alkol verilen katırlar yürüyemeyecek kadar sarhoştur. Film bu pusu ile sona erer Eyüp son sahnede kardeşi Madi ile sınırı geçer.

(Kaynak: Beyazperde.com)

Filmin afişi Görsel 1'de yer almaktadır.



Görsel 1. Filmin Afişi

Filmin hem senaristliğini hem de yönetmenliğini üstlenen Bahman Ghobadi, 1969 yılında İran'ın Bane kentinde doğmuştur. Öğrenimi sırasında bir radyoda çalıştıktan sonra Senendec'de genç bir amatör olarak film yönetmenleri grubuna katılarak kısa metrajlı filmler yapmaya başlamıştır. Sonra sinema eğitimi almak için başkente gitmiş ancak eğitimini yarıda bırakmıştır. 1995-1999 yılları arasında birçok ulusal ve uluslararası yarışmalarda ödül kazanan 10 kısa filme yönetmenlik eden sanatçının yapımları arasında Clermont-Ferrand Festivali'nde Jüri Özel Ödülünü kazanan Siste Yaşam filmi de bulunmaktadır. 1999 yılında, Abbas Kiyarüstemi'nin Rüzgâr Bizi Sürükleyecek filminin çekimlerinde baş asistan olarak çalışmıştır. Ayrıca Samira Makhmalbaf'ın Kara Tahta isimli filminde başrollerden birini üstlenmiştir (wikipedia.org).

Karakterlerin Analizi

Emine (Amine): Eyüp'ün küçük kız kardeşi ortanca kız kardeş olan Emine zeki okumayı seven ailesine düşkün, güçlü bir çocuktur.

Madi: Ailen Hasta/Engelli çocuğu olan Madi hastalığı sebebi ile yaşından daha küçük göstermektedir. Yaşadığı zorluklara çaresizce boyun eğip sessizce kabullenmektedir.

Rojin: Ailenin büyük kız kardeşi olan Rojin annesin ölümünden sonra evde anne rolünü üstlenmiş; kardeşlerine annelik yapmaktadır. Hasta/Engelli olan Madi'nin ameliyat parasının temini için kendinden yaşça büyük evlenmeyi kabul eder.

Eyüp: Ailenin büyük erkek çocuğu Eyüp babasının ölümünden sonra ailenin reisi rolünü üstlenmeye çalışmaktadır. Hasta/Engelli olan Madi'nin ameliyat parası ve ailesinin geçimi için çalışmakta ve omuzlarında tüm bulların ağırlığı ile çabalamaktadır.

Filmin Analizi

Filmin teması, aile ilişkileri, toplumun baskıları ve bireysel özgürlük mücadelesidir. Film, ana karakterlerin içsel çatışmalarını ve dış dünyadaki zorluklarla nasıl başa çıkmaya çalıştıklarını gösterir. Filmde, karakterlerin hayatlarıyla doğa arasındaki ilişki de dikkat çeker. Zorlu bir çevrede hayatta kalmaya çalışan bu insanlar, doğanın sert koşullarıyla baş etmeye çalışırken, aynı zamanda kendi içsel savaşlarını verirler. Film, o coğrafyadaki toplumsal baskıların ve zorlukların karakterlerin hayatlarını nasıl şekillendirdiğini gösterir.

Filmdeki görsel anlatımı oldukça belirgin ve derinliklidir. Karakterlerin duygusal dünyalarını yansıtan sinematografi, çoğu zaman çorak ve sert İnan topraklarında çekilen sahnelerle birleşir. Atlar, yalnızca filmdeki isimsel bir öğe değil, aynı zamanda özgürlük ve çaresizlik simgeleri olarak da kullanılır.

Filmde Zaman ve Mekân

Görsel olarak etkileyici ve derinlemesine insanlık dramı barındıran bir filmidir. Film, özellikle İnan'ın Kürt bölgesindeki toplumsal, kültürel ve ekonomik zorlukları ele alırken, aynı zamanda insan ruhunun dayanıklılığını ve zor koşullarda hayatta kalma mücadelesini konu alır. Film, esasen bir ailenin ve onların etrafında dönen kişilerin yaşamlarını ve içsel çatışmalarını işler. 2000 yılında çekilen film mekân olarak İnan yakınlarında Gobadi'nin de köyü olan Kürt köyü Bane'de çekilmiştir.

SONUÇ

Ghobadi, "Sarhoş Atlar Zamanı" ile sadece bir bölgesel dramayı değil, evrensel insanlık halleriyle ilgili derin bir film yapmıştır. Toplumun baskıları, ailevi ilişkiler, özgürlük ve bağlılık temaları, filmi daha evrensel bir düzeyde anlaşılır kılmaktadır. Sarhoş Atlar Zamanı, hem içerik hem de görsellik açısından güçlü bir yapım olarak öne çıkar. Bahman Ghobadi'nin sinemasal dili, insanlık durumunu derinlemesine keşfetmek için etkili bir araçtır. Film, hem kültürel hem de evrensel bir bakış açısı sunarak izleyiciye önemli sorular bırakır.

Film, İnan, Irak, Türkiye sınırında hayatlarını ortaya koyarak kaçakçılık yapan, yaşam mücadelesi veren çocuk yaşta Kürtleri anlatır. Mekân İnan yakınlarındaki Gobadi'nin de köyü olan Kürt köyü Bane'dir. Film, Ortadoğu coğrafyasında çocukların yaşadığı gerçek mağduriyetleri tüm çıplaklığıyla gözler önüne sermektedir (Minarlı ve Yılmaz, 2015). Oyuncularının gerçek hayattan amatör oyuncularından oluşması nedeniyle belgesel nitelik de taşımaktadır (Alıcı, 2014). Kürt bir ailenin dramına tanıklık ederiz film boyunca.

KAYNAKÇA

- Abisel, N. (2003). *Sessiz Sinema*, 2. Baskı, Ankara: Om Yayınevi
- Alıcı, B. (2014). Yeni İnan Sineması'nda Çocuk. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 2(3), 119-151.
- Bozday, Z. (2019). *Bahman Ghobadi sinemasında çocuk*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çiçek, Ö. (2016). Kürt Sineması: Mahpusluk ve Temsiliyet, *Alternatif Politika*, Sinema Özel Sayısı, 85-99.
- https://tr.wikipedia.org/wiki/Behmen_Kubadi
- Minarlı, M. A., & Yılmaz, B. (2015). Asya Politik Sineması Üzerine Notlar. *İnsan ve İnsan*, 2(3), 37-50.
- www.beyazperde.com > filmler > film -29780/

**İSTANBUL'A GÖÇ EDEN UYGUR TÜRKLERİNİN DEĞİŞEN MUTFAK KÜLTÜRÜ****Rümeysa DİLER**

Necmettin Erbakan University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts

ORCID ID: 0009-0009-0382-8341**Yılmaz SEÇİM**

Necmettin Erbakan University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts

ORCID ID: 0000-0002-9112-7650**ÖZET**

Göç, farklı mutfak kültürlerinin etkileşim içerisine girerek zenginleşmesine katkı sağlamaktadır. Uygur Türkleri, İstanbul'a göç ettiklerinde kendi mutfak kültürlerini korurken diğer yandan Anadolu mutfağından da bazı yemekleri benimsemişlerdir. Çalışmanın temel amacı, İstanbul iline göç eden Uygur Türklerinin sahip oldukları mutfak kültüründe ne gibi değişiklikler yaşadığını incelemektir. Göç sonrası yaşanan adaptasyon süreci, farklı yemek kültürü ile etkileşim sonucu yaşanan durumlar detaylı bilgiler elde edilerek incelenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda İstanbul'a göç eden ve Uygur Türkü olan 12 katılımcıdan elde edilen veriler 2024 Ekim ayında, yarı yapılandırılmış görüşme formuyla gerçekleştirilerek incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, İstanbul'a göç eden Uygur Türklerinin göç sonrası adaptasyon süreçleri, sahip oldukları mutfak kültüründe sürdürmeye devam ettikleri ve sürdürmeyi bıraktıkları bazı alışkanlıkları, Anadolu yemeklerinden benimsedikleri ve benimsemedikleri yemek türleri hakkında detaylı bilgiler elde edilmiştir. İstanbul'da çok sayıda var olan Uygur restoranlarının da etkisiyle kendi mutfak kültürlerini sürdürmekte başarılı olmuşlardır. Uygur Türkleri, göç sonrası tanıştıkları Anadolu yemeklerini kendi damak tatlarına uygun bir şekilde tüketmeyi de tercih etmişlerdir Uygur Türkleri göç etmiş oldukları yeni coğrafyaya kolay bir şekilde adapte olmuş, hem kendi kültürlerini korumuş hem de Anadolu kültüründen kendi kültürlerine yenilikler katmışlardır. Ortak geçmişe ve köke sahip olan iki kültür hakkında literatürde yeterli sayıda çalışma bulunmaması sebebiyle yapılan çalışmada elde edilen sonuçların ve verilerin iki kültür için de yapılacak olan yeni çalışmalara katkı sağlar nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Göç, İstanbul'a göç, mutfak kültürü, Uygur Türkleri.**THE CHANGING CULINARY CULTURE OF UYGHUR TURKS MIGRATING TO ISTANBUL****ABSTRACT**

Migration contributes to the enrichment of different culinary cultures through interaction. When Uyghur Turks migrated to Istanbul, they adopted some dishes from Anatolian cuisine while preserving their own culinary culture. The main purpose of the study is to examine the changes

in the culinary culture of Uyghur Turks who migrated to Istanbul. The adaptation process after migration and the situations experienced as a result of interaction with different food cultures were examined by obtaining detailed information. In line with the aim of the research, the data obtained from 12 participants who migrated to Istanbul and who are Uyghur Turks were analyzed and evaluated by using a semi-structured interview form in October 2024. As a result of the study, detailed information was obtained about the post-migration adaptation processes of Uyghur Turks who migrated to Istanbul, some of the habits they continue to maintain in their culinary culture and some of the habits they have stopped maintaining, the types of food they have adopted and not adopted from Anatolian food. With the influence of the many Uyghur restaurants in Istanbul, they have been successful in maintaining their own culinary culture. Uyghur Turks have also preferred to consume the Anatolian dishes they have met after migration in a way that suits their own tastes. Uyghur Turks have easily adapted to the new geography they have migrated to, both preserving their own culture and adding innovations from Anatolian culture to their own culture. Since there are not enough studies in the literature about the two cultures with common history and roots, it is thought that the results and data obtained in this study will contribute to new studies to be conducted for both cultures.

Keywords: Migration, Migration to Istanbul, culinary culture, Uyghur Turks.

1.GİRİŞ

Kültür kavramı, toplumların duygu ve düşüncelerini yansıtan sosyal değerlerin tamamını kapsamaktadır. Bir toplumun düşünce, gelenek ve görenek gibi sanat değerlerini içermektedir. Bir başka deyişle kültür, insanların ürettikleri değerler bütünüdür (Çeçen, 1996: 11-12). İnsanların en temel ihtiyaçlarından biri olan beslenme, yaşam boyu toplumların yemek kuralları geliştirmesine sebep olmuştur. Söz konusu yemek kuralları zamanla toplumların şekillenmekte olan kendilerine özgü gelenek ve görenekleriyle bütünleşerek mutfak kültürlerini meydana getirmiştir. Mutfak kültürü, bir toplumda yer alan yiyeceklerin üretim ve tüketimini kapsayan bir süreçtir (Işık vd., 2017: 86). Bir toplumun beslenme kültürü, yaşam şekliyle yakından ilgilidir. Toplumun yaşam şeklinin değişmesiyle birlikte beslenme kültüründe de değişiklikler meydana gelmesi kaçınılmazdır (Arlı ve Gümüş, 2007: 145).

Türk mutfak kültürünün zengin bir içeriğe sahip olmasındaki en büyük etmenlerden biri de çeşitli etnik grupları içerisinde barındırmasıdır. Tarih boyunca yaşanan göçler ile farklı etnik yapıların birbirleriyle etkileşimde bulunması mutfak kültüründe çeşitliliğe katkı sağlamıştır (Adıgüzel, 2020: 72). Tarihte en önemli medeniyet merkezlerinden biri olarak görülen Anadolu, asırlar boyunca çeşitli milletlere ev sahipliği yapmıştır (Aka, 2012: 294). Anadolu

mutfak kültürü incelendiğinde, göçebe ve avcı yaşam tarzından tarımsal ve yerleşik yaşam tarzına bir geçiş söz konusu olduğu görülmektedir (Soğandereli, 2020: 1333). Anadolu mutfak kültürü, Türkiye'nin coğrafi ve kültürel anlamda zenginliğini yansıtmaktadır. Asırlardır çeşitli etnik kökenlerin etkisi altında gelişim göstermiştir. Yöresel tatlar ve gelenekler varlığını sürdürmeye devam etmiştir (Pala, 2023: 63).

Tarih boyunca insanoglu pek çok sebepten dolayı yaşamakta olduğu coğrafyayı terk etmek durumunda kalmıştır. Göç kavramı, insan ve coğrafya üzerinde çok yönlü etkilere sebep olan ayrılığı ifade etmektedir (Ekici ve Tuncel, 2016: 9). Göç eylemini gerçekleştirip, yerleşmek için farklı bir coğrafyaya giden kişi veya gruplara göçmen denmektedir (Curoğlu vd., 2022: 120). Göç eylemi 21. Yüzyılda da devam etmektedir. Göç eden insanlar geldikleri coğrafyaya sahip oldukları kültürleri de getirmektedir (Avşar ve Seçim, 2020: 209). Göç, farklı coğrafyaların sentezine olanak sağlamaktadır (Atabey ve Çolakoğlu, 2023: 211). Göç ile kültür arasında bulunan etkileşim geçmişten bugüne varlığını sürdürmeye devam etmektedir (Işkın, 2021: 272).

2.LİTERATÜR TARAMASI

2.1.Türk Mutfak Kültürü

Türk mutfak kültürü milattan önce 200'lü yıllardan 21. yüzyıla kadar süregelmektedir. Bu süreç içerisinde birtakım değişiklikler yaşamış ve bugüne ulaşmayı başarmıştır (Kızıldemir vd., 2014: 193). Türklerin eski dönemlerden beri var olması ve geniş coğrafyalarda hüküm sürmesi gibi faktörler, zengin mutfak kültürünün oluşmasına katkı sağlamıştır (Kasar, 2021: 347). Ana vatanı Orta Asya olarak kabul edilen Türklerin göçebe yaşam tarzını benimsemiş olması sebebiyle mutfakta çoğunlukla hayvansal ürünlerin tercih edildiği bilinmektedir. Eski Türklerin en önemli besin türleri et ve süt ürünleri olmuştur. Türkler, Orta Asya'dan Anadolu'ya kadar devam eden göç sürecinde İran, Arap ve Bizans gibi büyük medeniyetlerle kültürel etkileşim içerisinde bulunmuştur (Demirgöl, 2018; 121).

Türk mutfağı kavramı; Türkiye'de yaşayan insanların yemek hazırlama-piştirme-saklama şekilleri, beslenme alışkanlıkları, dini inanışları doğrultusunda tercih ettikleri yiyecek türleri ve sofrada adabı gibi pek çok geleneği çağrıştırmaktadır (Arlı ve Gümüş, 2007: 145). Türkiye'de çok yönlü ve köklü bir mutfak kültürü yaşamaktadır. Çorbalar, zeytinyağlılar, etli yemekler ve tatlılar gibi pek çok geleneksel yemeği bünyesinde barındırmaktadır. Geleneksel yemeklerin yanı sıra sofrada birlikte bulunmak, yemek yemeye başlamadan önce besleme çekmek gibi gelenekselleşmiş sofrada adabları da bulunmaktadır. Söz konusu geleneklerin bugün bile devam ettirildiği görülmektedir (Güler, 2010: 29). Günümüzde yapılmaya devam eden etkinlikler, Türk mutfak kültürünün nesilden nesle aktarıldığını kanıtlar niteliktedir.

2.2.Uygur Mutfak Kültürü

Uygur ismi, belli bir kabileyi ve bölgeyi temsil etmektedir. Bu isim tarih boyunca hiçbir zaman tüm Türkleri kapsamamıştır. Çin kaynaklarına göre, Uygur Türklerinin ilk yurtlarının Selenge Nehrinin doğu bölgesinde olduğu bilinmektedir (Gömeç, 2016: 45). Uygur Kağanlığı da Türklerin pek çok kağanlığı gibi Ötüken bölgesinden çıkmaktadır. Türk tarihinde sanat ve kültür alanında öne çıkan Uygurların eserleri incelendiğinde çoğunlukla Budizm, Maniheizm ve İslam dininin etkileri görülmektedir. Bozkırın temsilcilerinden biri olan Uygurlar, yüzyıllar boyunca boy olarak yaşamlarını sürdürmüşlerdir (Taşağıl, 2023: 427). Kırgızlar tarafından yıkılan Uygur Kağanlığının ardından Uygurların bir kısmı Sarı Uygurlar'ı oluşturan Uygur Devletini kurmuştur. Uygur Devletinin dağılışıyla ise Uygurlar, bugünkü Çin'e ait olan Kansu bölgesine yerleşerek yaşamlarını sürdürmektedir (Çandiralioğlu, 2006: 247).

Diğer Türk boylarına göre daha erken bir dönemde yerleşik hayata geçmiş olan Uygurlar, tarımsal faaliyetlerde bulunmuş ve İpek Yolu üzerinde yer almışlardır. Bu sayede farklı coğrafyalarda yaşayan toplumlarla etkileşim içerisinde bulunarak hem hastalıkların tedavisinde hem de sağlığın korunmasında kullanılan ürünler açısından zengin bir mutfak kültürü oluşturmuşlardır (Serbest, 2022: 136). Aynı zamanda, yeni dinin gereksinimleri Uygurların et tüketim alışkanlıklarında büyük değişimlere yol açmıştır. Eski Uygurlar, mutfaklarında bitkisel gıdaları daha fazla tercih etseler de et yemeyi tamamen bırakmamışlardır (Polat, 2023: 4). Yerli koyunlar, bademler ve elmalar gibi ürünlerden; kültürel olarak önemli olan çay, pirinç ve kimyon gibi tarihî ithalatlara kadar bölge yüksek kalitede malzemeler üreterek mutfak içeriğini şekillendirmektedir (McNamara, 2022: 190).

2.3.Göç ve Mutfak Kültürü Etkileşimi

Göç kavramı, genel olarak bireylerin veya toplulukların doğal, ekonomik, siyasi ve benzeri zorunluluklar nedeniyle buldukları yerlerden ayrılarak yaşamlarının kalan kısmını ya da bir bölümünü geçirmek üzere başka bir yerleşim yerine yaptıkları coğrafi yer değiştirme biçimi olarak tanımlanmaktadır (Kolukırık vd., 2017: 269). Göç eden insanların karşılaştıkları en büyük sorunlardan biri de kimliklerini koruyamamalarıdır. Kültür ve kimliğin birbirine sıkı sıkıya bağlı ve dinamik yapılar olduğu göz önünde bulundurulduğunda özcü kültür ve kimlik anlayışı, göçün bu iki değer üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini kültürleşme bağlamında öne çıkarmaktadır (Vieira ve Trindade, 2008: 37). Kimlik ve mutfak kültürü arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu kültüre ait hareketler ve faaliyetler de bu bağı güçlendirmektedir. Mutfak kültürü, geçmişten günümüze taşınan kültürel unsurlarla sıkı bir bağlantıya sahip olup, bir kimlik aracı olarak değerlendirilmektedir (Sağır, 2012: 2676).

Bir toplumu diğer toplumlardan ayıran en önemli unsurlardan biri, o toplumun kültürüdür. Kültürün vazgeçilmez bir parçası olan mutfak kültürü, toplumların tarihleriyle sıkı bir bağlantı içinde gelişen bir ögedir (Atik ve Atik, 2020: 262). Göç, bireyler veya topluluklar açısından gelenek, örf, adet, görenek ve kültürel unsurlarında değişim oluşturmaktadır. Bu yer değiştirme sürecinde etkilenen kültür unsurlarından biri de mutfak kültürüdür (Şen, 2021: 258). Yemek yeme olgusu, insanların doğal ve içgüdüsel bir gereksinimidir. Ancak, beslenme alışkanlıkları hayatta kalmanın ötesinde, kültürel bir gösterge olarak da değerlendirilmektedir. Farklı kültürlerin birleşimi en çok yeme içme alışkanlıklarını etkilemektedir. Göç esnasında karşılaşılan zorlukların yanı sıra yeni yerleşim yerinin iklimi, bitki örtüsü ve yerel kültür gibi birçok faktör göçmenlerin beslenme alışkanlıklarını şekillendirmektedir. Eski alışkanlıklarını sürdürmek ile yeniliklere uyum sağlama arasında kalan göçmenler, bu etkileşim sürecinde yeni ve sentez bir yemek kültürü geliştirmektedirler (Kahraman vd., 2017: 227).

3.YÖNTEM

Nitel araştırma, kuram oluşturmak amacıyla bağlı buldukları ortamdaki sosyal bulguları anlamak için araştırmayı ele alan bir yaklaşımdır (Yıldırım, 2010: 80). Nitel araştırmanın esas amacı, deneyimlerin ve alguların ortaya çıkarılmasını sağlamaktır (Tekindal ve Uğuz, 2020: 153). Nitel veri toplanırken en sık tercih edilen tekniğin görüşme tekniği ve en sık tercih edilen görüşme tekniğinin ise yüz yüze görüşme olduğu bilinmektedir. Nitel araştırmalarda tercih edilen görüşme tekniği, derinlemesine ve detaylı bilgi sağlamak açısından sosyal bilim araştırmalarında oldukça önemlidir (Karahan vd., 2022: 96). Yapılan çalışmada ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniği tercih edilmiştir.

Çalışma, Uygur Türklerinin değişen mutfak kültürlerini ortaya çıkarmak üzerine kurulmuştur. Bu doğrultuda çalışmanın kapsamı, İstanbul'da yaşamakta olan Uygur Türklerinin değişen yemek kültürleridir. Araştırmanın evreninde İstanbul'da yaşayan Uygur Türkleri yer almaktadır. Araştırmanın örneklemini ise İstanbul'da yaşamakta olan 4'ü kadın ve 8'i erkek olmak üzere toplam 12 Uygur Türkü oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini oluşturan bireyler arasında aşçılar, garsonlar, ev hanımları, esnaf, yönetici ve öğrenci bulunmaktadır.

Verilerin toplanmasında, Kara ve Akdağ (2022) tarafından geliştirilmiş olan yarı yapılandırılmış görüşme formu temel alınmıştır. Yapılan görüşmeler, 2024 yılının Ekim ayında gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde katılımcıların demografik özellikleri, göç ettikleri şehir bilgileri sorulmuştur. Katılımcılara yerel mutfak kültürleri hakkında daha detaylı bilgiler alabilmek adına açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler katılımcıların da izniyle yazılı olarak kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler bizzat katılımcıların işyerlerine ve yaşadıkları evlere

gidilerek gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz yöntemi kullanılarak Uygur Türklerinin mutfak kültüründe meydana gelen değişimler değerlendirilmiştir. Araştırmada katılımcılara yöneltilen sorular şunlardır;

1. İstanbul'a göç ettikten sonra mutfak kültürüne adapte olmakta zorluk yaşadınız mı? Eğer cevabınız evet ise ne tür zorluklar yaşadınız, örnekler misiniz?
2. Geleneksel yemekleriniz nelerdir? İstanbul'a geldikten sonra da bu yemekleri hazırlamaya ve tüketmeye devam ediyor musunuz? Detaylı olarak anlatabilir misiniz?
3. İstanbul'a geldikten sonra evde yemek yapma alışkanlıklarınız değişti mi? Değişti ise farklı olarak gerçekleştirilen uygulamalar nelerdir?
4. İstanbul'a geldikten sonra evde pişirmeye başladığınız Anadolu yemekleri var mıdır? Cevabınız evet ise hangi Anadolu yemeklerini sofranızda tercih ediyorsunuz?
5. İstanbul'a geldikten sonra evde pişirmeye başladığınız yemeklerde Anadolu yemekleri ve Uygur yemeklerini beraber servis ediyor musunuz? Böyle bir uygulamanız var ise örneklendirebilir misiniz?
6. İstanbul'a geldikten sonra kendi mutfak kültürünüzde meydana gelen değişimler nelerdir? Detaylı olarak açıklayabilir misiniz?

4.BULGULAR

4.1.Katılımcıların Demografik Özellikleri ve Göç Bilgileri

İstanbul'da yaşayan Uygur Türkü katılımcıların demografik özellikleri ve göç bilgileri Tablo 1.'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri ve Göç Bilgileri

Kod	Yaş	Cinsiyet	Meslek	Medeni Durum	Geldiği Şehir	Geliş Tarihi
K1	25	Erkek	Garson	Bekar	Kaşgar	2014
K2	28	Erkek	Aşçı	Bekar	Kaşgar	2016
K3	26	Erkek	Aşçı	Evli	Kaşgar	2017
K4	60	Erkek	Esnaf	Evli	Kaşgar	1986
K5	35	Erkek	Yönetici	Evli	Hoten	2016
K6	27	Erkek	Aşçı	Bekar	Urumçi	2015
K7	29	Kadın	Garson	Bekar	Urumçi	2019
K8	46	Erkek	Yönetici	Evli	Urumçi	2014
K9	25	Erkek	Aşçı	Bekar	Urumçi	2017
K10	24	Kadın	Öğrenci	Bekar	Hoten	2016
K11	34	Kadın	Ev Hanımı	Evli	Hoten	2016
K12	43	Kadın	Ev Hanımı	Evli	Urumçi	2014

Görüşmeler, 4'ü kadın ve 8'i erkek olmak üzere toplam 12 katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların demografik özelliklerinin bulunduğu çizelgeye bakıldığında, katılımcıların çoğunluğunun erkek olduğu görülmektedir. Uygur Türklerinde kadınların iş hayatında çok fazla yer almaması sebebiyle görüşme esnasında kadın katılımcılara ulaşmakta güçlük yaşanmıştır. Bu durum da çalışmanın sınırlılıklarını ortaya koymaktadır. Görüşme yapılan kadın

katılımcılarla iş yerlerinden ziyade kendi evlerinde ziyaret edilerek görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Erkek katılımcılar ise çoğunlukla yiyecek içecek hizmet sektörüyle yakından ilgili olan meslek gruplarından seçilmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın temel konusu olan mutfak kültürü hakkında daha detaylı bilgilere ulaşılması amaçlanmıştır.

4.2.İstanbul'a Göç Eden Uygur Türklerinin Mutfak Kültürü Adaptasyon Süreci

Katılımcılar ile yapılan görüşmede ilk olarak Türkiye'ye göç ettiklerinde mutfak kültürüne adapte olma sürecinde ne tür zorluklar yaşadıklarına dair bir soru yöneltilmiştir. Katılımcıların çoğu adaptasyon sürecinde zorluk çekmediğini, çoğunlukla benzer yemeklere sahip olduklarını belirtmiştir. Katılımcıların adaptasyon sürecinde zorluk yaşamamalarının bir diğer sebebinin ise Türkiye'de çok sayıda Uygur restoranlarının bulunması olduğu görülmektedir. Katılımcıların çoğu kendi yemek kültürlerini bozmadan devam ettirdiklerini de belirtmiştir (K2, K4, K6, K7, K9, K11).

“Hayır, zorluk yaşamadım. Bizim yemeklerle benzer olduğu için Türkiye yemekleri hoşuma gidiyor. Pilav üstü kavurma gibi yemekler mesela bizim yemeklere çok benziyor bu yüzden hemen alıştım (K2).” “Mutfak kültürü bana çok benzer geldi. Ben Urumçi'de de kebabçıydım. Burada da işime aynen devam ediyorum. Evde ise sadece baharatlar farklı geldi biz çok baharat koymayız yemeklere. Bunun haricinde yemek kültürümüz benziyor (K6).” “Çok farklı gelmedi ama zaten Türkiye'de çok fazla Uygur marketi ve restoranı var istediğimizi tüketebiliyoruz (K7).” “Bir zorluk yaşamadık. Aslında bayağı fark var ama biz kendi kültürümüzü de burada devam ettiriyoruz. Kebaplarımız da çok benzer zaten (K9).”

4.3.Geleneksel Uygur Yemeklerinin İstanbul'a Göç Eden Uygur Türkleri Tarafından Tüketimi

Katılımcılara yöneltilen ikinci soru ise Uygur mutfağının geleneksel yemeklerinin ismi ve bu yemekleri İstanbul'a göç ettikten sonra tüketmeye devam edip etmedikleri olmuştur. Uygur yöresel yemeklerine hemen hemen hepsinin aynı örnekleri vermiş olduğu katılımcıların bu yemekleri İstanbul'a geldikten sonra da yapıp tükettikleri öğrenilmiştir. Yöresel yemek olarak katılımcıların tamamı; lağmen, Uygur pilavı, kazan kebabı ve mantı örneğini vermiştir. Bu örneklerle ek olarak bazı katılımcılar; soyukaş (sıvı çorba), etli ekmek ve kordak yemekleri örnek vermiştir (K2, K7, K10).

Katılımcıların çoğu Uygur yöresel yemeklerini İstanbul'a göç ettikten sonra da tüketmeye devam ettiğini belirtmiştir (K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K10, K11). “Kordak yöresel bir yemeğimizdir. Kavurma gibi büyük et, patates sulu yahniye benzer. Uygur mantısını da buharda pişiriyoruz Kayseri mantısından çok farklı. Evimizde bu yemekleri pişirip yemeye devam ediyoruz (K2).” “Lağmen, Uygur pilavı en meşhur yemeklerimizdir. İstanbul'da da yapmaya

devam ediyoruz. Burada un daha farklı belki iklim yüzünden olabilir ama yine de hamurlu yemeklerimizi de yapmaya ve tüketmeye devam ediyoruz (K3).” “Elbette yemeklerimizi tüketmeye devam ediyoruz. Genelde öğle yemeği olarak lağmen yeriz. Öğünlerimiz genelde tek çeşit doyurucu bir yemek olur. Mesela bizde etli ekmek vardır, normal açılan hamurun üzerine kuzu ya da dana kıyma koyulur ve üstü tekrar hamurla kapatılır. Kızgın yağda kızartılır (K7).”

Ancak katılımcıların ikisi, bazı yapımı zor ve Türkiye’de tedarik edilemeyen malzemelere sahip yemekleri artık yapmadıklarını da söylemiştir (K6, K12). “Evet, tüketmeyi bıraktığımız yemekler oldu. Yapması çok zahmetli olan bir et yemeğimiz var, su mantımız var eskisi kadar tüketmiyoruz artık (K6).” “İstanbul’a gelince yapmayı bıraktığımız yemekler oldu. Mesela annem evde koyunun akciğerinden tıpkı sizin kokoreç gibi bir yemek yapardı. Yapımı çok zahmetli ve bulunması zor olduğu için artık yapıp tüketmiyoruz. Akciğeri doğruyorsunuz sonra içine pirinç, et ve sebzeler koyuyorsunuz. Yumurta, süt ve yağ karıştırılıp içine koyuluyor. Bunu suda pişiriyoruz. Piştikten sonra üstüne acı sos ekler öyle yeriz (K12).”

4.4.Uygur Türklerinin İstanbul’a Göç Ettikten Sonraki Değişen Yemek Pişirme Alışkanlıkları

Katılımcılara görüşme esnasında yöneltilen üçüncü soruda, İstanbul’a göç ettikten sonra yemek yapma alışkanlıklarında ve uygulamalarında ne tür değişiklikler yaşadıkları sorulmuştur. Katılımcıların birkaçı neredeyse bir değişiklik olmadığını, kendi kültürlerini olduğu gibi devam ettirdiğini ya da bir iki küçük farklılığın olduğunu belirtmiştir (K2, K3, K4, K7, K8, K11).

“Aslında pek değişmedi. Evimizde yine kendi yemeklerimizi yiyoruz. Sadece bazen pide ya da lahmacun yaptırıyoruz (K2).” “Evde yediğimiz yemeklerde bir değişiklik yaşamadık. Kahvaltıda çay ve tandır ekmeği yenir bizde. Yine öyle yapıyoruz (K8).”

Katılımcıların geri kalanı ise iki farklı mutfak kültürünü evlerinde sentezleyerek uyguladığını gösteren örnekler vermiştir. Üçüncü soruya verilen cevaplarda yaşanan farklılıkların sadece tercih edilerek ve sevilerek değil, ulaşım ve tedarik zorluğundan dolayı da meydana geldiği görülmüştür. (K1, K5, K10, K12).

“Evde yemek yapma alışkanlığımız değişti. Bizim oralarda evler hep müstakil olur ve her evde tandır bulunur. Burada öyle bir şansımız olmadı bu yüzden tandır yemeklerinin çoğunu yapamıyoruz. Fırın kullanmaya başladık. En çok ekmeklerimiz değişti (K1).” “Artık kahvaltıda menemen tüketiyoruz. Menemeni evdeki herkes sever. İstanbul’a gelince öğrendik, önceden bilmezdik menemeni (K5).” “Bizim oralarda hiç tatlı kültürü yok. İstanbul’a geldikten sonra tatlı yemeye başladık, Şerbetli tatlılar biraz ağır geliyor özellikle de kadayıf tatlısı ama baklavayı seviyorum ve tüketiyorum (K10).” “Evet, değişti. İstanbul’a gelmeden önce

yemeklere salça kullanmıyordum. Ama şuan salça kullanmayı seviyorum. Eskiden bizim yemekleri yaparken çok baharat kullanmazdım, şimdi daha baharatlı yapıyorum kendi yemeklerimizi. Eskiden bizim yemekleri daha etli yapardım bizim oralarda et daha çok tüketiliyor ama şimdi sebze ağırlıklı tüketmek de hoşuma gidiyor (K12).”

4.5.Uygur Türklerinin Göç Sonrası Anadolu Yemeklerine Yönelimi

Katılımcılara dördüncü olarak İstanbul’a göç ettikten sonra hangi Anadolu yemeklerini tüketmeye başladıkları sorusu sorulmuştur. Yöneltilen soru üzerine katılımcılardan oldukça çeşitli örnekler cevap olarak alınmıştır. Ancak tüm katılımcıların ortak olarak vermiş olduğu bir örnek bulunmaktadır; mercimek çorbası. Mercimek çorbasını İstanbul’a göç etmeden önce hiç bilmediklerini ve artık çocuklar dâhil severek sık sık tükettiklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların cevaplarında mercimek çorbasının yanında ezogelin, domates, sebzeli tavuk çorbaları ve kelle paça çorbası da örnek olarak yer almaktadır. Çorbalar haricinde dolmalar, börekler, kısır, şekerpare, bulgur pilavı cevapları da verilmiştir.

“Halam yapar genelde mercimek çorbası, biber dolması, börekler. Severek tüketiyoruz. Bizde börek yoktur. Börek yerine ona benzer tandır ekmeğine yani lavaş gibi olan ekmeğe bir şeyler sarar yeriz (K1).” “Sabahları mercimek çorbası içmeyi çok seviyoruz. Bazen de bulgur pilavı yaparım ama biraz değiştiriyorum, içine et ve salça koyuyorum. Bu şekilde tüketiyoruz (K3).” “Börek, poğaçaya, açma, mercimek çorbası, tavuk yemekleri yapıp yiyoruz (K4).” “Dolma, sarma yapıyoruz hem pirinçli olanı hem de etli olanı ikisini de seviyoruz. Bir de mercimek çorbası çok severiz (K6).” “Mercimek çorbası, İskender kebab, şekerpare, kelle aça bile yapıyoruz evde. Kayseri mantısı da severiz ama bizim mantılardan çok farklı, yapması daha zor (K8).” “Hatay dürüm, mercimek çorbası, çiğköfte en sevdiklerim. Dışarda da evde de tüketiyorum (K9).”

4.6.Göç Sonrası İki Farklı Mutfak Kültürünün Sentezi

Katılımcılara yöneltilen beşinci soruda, İstanbul’a göç ettikten sonra Uygur yemekleriyle Anadolu yemeklerini birlikte tüketip tüketilmedikleri sorulmuştur. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu Anadolu yemeklerini severek bazı Uygur yemekleriyle öğün içerisinde tükettiklerini söylemişlerdir (K1, K2, K3, K4, K7, K8, K11, K12). Ancak kendi kültürlerinde öğün genellikle tek çeşit olduğu için söz konusu iki mutfakın yemeklerini genellikle ayrı tükettikleri görülmüştür. Anadolu yemekleri arasında daha çok çorbaların ve yoğurt, salata ve meze tarzı ürünlerin Uygur yemekleriyle tüketildiği belirtilmiştir.

“Türkiye’nin yemekleri bizim yemeklere tat olarak çok uygun bence. Özellikle biber dolması ve börekler sofralarımızda genelde bulunur. Ama bu yemekleri yaparken kendi soslarımızı ekleriz. Bu şekilde daha çok beğeniyoruz (K2).” “Bizdeki bazı yemekleri yoğurtla tüketiyoruz.

Yoğurt bazı yemeklerimize çok yakışıyor. Ama mesela mantıyı biz acı sosla yeriz normalde. Şimdi yoğurtla yemeye başladık (K4).” “Evet, mercimek çorbasıyla lağmeni beraber yiyoruz birlikte güzel oluyor, seviyoruz (K7).” “Mesela sizin çorbalarınızı ve makarnalarınızı kendi yemeklerimizle beraber tüketiyoruz. Ya da yaprak sarmasını kendi yemeklerimizle birlikte yiyoruz, uyumlu oluyor. Son zamanlarda pastırma bile tüketmeye başladık eskiden ağır gelirdi (K9).” “Yemek olarak olmasa da sizin mezelerinizi kendi yemeklerimizle tüketmeyi seviyorum özellikle de yoğurt yemeyi seviyorum (K11).”

4.7.Göç Sonrası Mutfak Kültüründe Meydana Gelen Değişimler

Katılımcıların son soruda vermiş olduğu cevaplardan en başta yaşadıkları değişikliğin sofrası kültürü olduğu anlaşılmaktadır. İstanbul’a göç eden Uygur Türkleri, yer sofrasından masa sandalye kullanımına geçiş yapmıştır. Bir diğer temel değişiklik ise tandır kültürüdür. Katılımcılar tarafından Türkmenistan’da neredeyse her evde bulunduğu söylenen tandırın İstanbul gibi çoğunlukla apartman hayatı yaşanan büyük bir şehirde var olmaması sebebiyle İstanbul’a göç eden Uygur Türkleri bu alışkanlıklarını da terk etmek durumunda kalmıştır. Özellikle çocukların yemek yerken çubuktan ziyade çatal kullandıkları belirtilmiştir (K12). Dolayısıyla tandırda pişirilen ekmek ve diğer yemek çeşitlerini de İstanbul’a geldikten sonra fırında pişirmeye başlamışlardır. Terk edilen kültürlerin yanı sıra kazandıkları pek çok Anadolu kültürü ve yemeği bulunduğu da söylenebilmektedir. Son soruya cevap olarak katılımcı tarafından İstanbul’a göç sonrası balık ve tatlı tüketimlerinin arttığı söylenmiştir (K9).

Katılımcıların son soruya verdikleri cevapların bazıları şu şekildedir;

“Biz Türkmenistan’da yerde yemek yeriz ama burada sandalye kullanmaya çok alıştık. Biz çok tavuk yapmazdık genelde koyun ya da dana eti tükettirdik ama İstanbul’a geldikten sonra tavuk daha çok yemeye başladık çünkü çok seviyoruz (K2).” “Balık tüketmeye başladık, tatlı tüketmeye başladık. İstanbul’a geldiğimizden beri tatlı daha çok tüketiyoruz çünkü bizim pek tatlımız yoktu (K9).” “Tatlı tüketimimiz arttı. Şerbetli tatlılar biraz ağır geliyor ama çoğu tatlıyı severek yiyoruz. Çocuklar çubuk kullanmıyor artık daha çok çatal kullanıyorlar yemek yerken. Bunun dışında yer sofrasında yemek yemeyi bıraktık artık masada yemek yiyoruz (K12).”

5.SONUÇ

Göç ile mutfak kültürü birbiriyle yakın ilişkili kavramlardır. Göç, farklı mutfak kültürlerine sahip toplumların etkileşimiyle mutfak kültürlerini zenginleştirmeye katkı sağlamaktadır. İnsanlar farklı coğrafyalara göç ederken kendi sahip oldukları mutfak kültürlerini de beraberinde getirmektedir. Bu durum o coğrafyada yaşayan insanların sahip olduğu kültür için de yenilik ve zenginlik getirmektedir. Meydana gelen etkileşim sayesinde yeni yemek pişirme teknikleri, yeni yemek yeme alışkanlıkları ve yeni yemekler ortaya çıkabilmektedir.

Çalışma sonucunda, İstanbul'a göç eden Uygur Türklerinin sahip oldukları mutfak kültürlerinde büyük değişimlerin meydana gelmediği görülmektedir. Buldukları yeni coğrafyanın mutfak kültürüyle etkileşime girip beslenme alışkanlıklarında yenilikler yapmış olsalar da çoğunlukla kendi yemeklerini, alışkanlıklarını korumayı başarmışlardır. Göç yalnızca yemek çeşitliliğine etki etmemektedir. Sofra geleneği, yemek pişirme teknikleri ve yemek yeme şekillerine de etki etmektedir. Uygur mutfak kültüründe öğünler genellikle tek çeşitten oluşmaktadır. Yemekler yer sofrasında yenmektedir. Yemekler çatalla değil, çubuklarla yenmektedir. Uygur Mutfak kültüründe önemli bir yere sahip olan tandırın yemek çeşitliliğine etkisi büyüktür. Tandır ekmeği ve tandır kebabları oldukça fazladır. Kahvaltı öğününde tandır ekmeği ile sütlü şekerli çay tüketilmektedir. Tatlı kültürleri ise neredeyse hiç bulunmamaktadır. Uygur Türklerinin Türkmenistan'daki geleneklerine bakıldığı zaman Türkiye'nin kırsal şehirlerinde yaşayan insanların gelenekleriyle benzerlikler olduğu görülmektedir. Örneğin günümüzde şehirleşmenin etkisiyle unutulmaya yüz tutmuş olsa da Türkiye'de tandır kültürünü devam ettiren kırsal yaşamlar bulunmaktadır. Türkmenistan'dan İstanbul gibi büyük bir şehre göç eden Uygur Türkleri ile Türkiye'de kırsal şehirden büyük şehirlere göç eden halkın yaşadıkları adaptasyon süreçleri benzer bulunmaktadır. Yer sofrasından masaya geçmek bu duruma verilebilecek örneklerden biridir. Uygur Türklerinin mutfak kültürüne bakıldığında aslında Türkiye'nin geçmişinde de yaygın bir şekilde sahip olduğu alışkanlıkların devam ettiği söylenebilmektedir. Uygur Türkleri, sahip oldukları kültürleri sebebiyle koyun ve kuzu etini ağırlıklı olarak tüketmiş olsalar da İstanbul'a göç ettikten sonra balık ürünlerine ve tavuk yemeklerine de sofralarında yer vermeye başlamışlardır. Uygur Türklerinin göç sonrası yaşadıkları adaptasyon sürecinde kendi mutfak kültürlerini korumalarını sağlayan en büyük etmenlerden biri de İstanbul'da çok sayıda Uygur restoranının bulunmasıdır. Bu sayede kendi evlerinde kendi yemeklerini yapmalarının yanı sıra dışarda sosyalleşirken de kendi mutfaklarına ait yemekleri tüketebilme imkânı sağlanmıştır.

Sahip oldukları mutfak kültürlerini koruyan Uygur Türkleri, göç sonrası buldukları yeni coğrafyanın mutfak kültüründen birçok yemeğe sofralarında yer vermiş, kendi yemekleriyle birlikte tüketmiş ve hatta bu yemekleri kendi soslarıyla veya baharatlarıyla sentezlemişlerdir. Örneğin Uygur mantısını acı sos ile tüketirken, Kayseri mantısı gibi yoğurtla birlikte tüketmeye başlamışlardır. Neredeyse hiç tatlı kültürü bulunmayan Uygur Türklerinin, şekerpare ve baklava gibi pek çok Anadolu tatlısını severek tüketmeye başladıkları bilinmektedir. Uygur Türklerinin benimsedikleri Anadolu yemeklerine bakıldığında en çok mercimek çorbasının sevildiği ve tercih edildiği görülmektedir. Türkmenistan'da hiç bilmedikleri ve duymadıkları

bir mercimek türü olan kırmızı mercimeğin çorbasını, kendi kültürlerine ait bir yemek kadar benimsemişlerdir.

Uygur Türkleri genel anlamda kendi mutfak kültürlerini korumuş olsalar da zamanla tedarik edilemeyen veya yapımı zor bazı yemekleri pişirmeyi ve yemeyi bırakmışlardır. Örneğin yemeklerini çubuklarla değil de çatal ile yemeye başladıkları görülmektedir. Veya İstanbul'da yaşadıkları evlerde tandır bulunmadığı için tandır ekmeklerini ve tandır kebablarını artık tüketmedikleri ya da fırında benzerlerini yaptıkları bilinmektedir. Tercihen de bazı alışkanlıklarını değiştirmiş Anadolu kültürünü benimsemişlerdir. Örneğin, iki kültür arasında en çok fark bulunan kahvaltı öğününde Anadolu kahvaltı kültüründen pek çok ürün sofralarında yer almaktadır. En çok farklılık bulunan öğünün aynı zamanda da Uygur Türkleri tarafından en çok benimsenen öğün olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan çalışma sonucu iki farklı mutfak kültürü arasında birçok farklılık olsa da, göç eden Uygur Türklerinin bu coğrafyada adaptasyon sürecinin çok uzun sürmediği ve buldukları duruma ayak uydurabildikleri görülmektedir. Her ne kadar farklılıklar bulunsun da ortak kökten gelen iki toplumun pek çok benzer geleneğinin, inancının sonucu olarak benzer mutfak kültürlerine sahip olduğu söylenebilmektedir.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, O. (2020). Etnik kökenlerin mutfak kültürlerindeki değişimlerin belirlenmesi: Balıkesir örneği (Yüksek Lisans Tezi) Balıkesir Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Balıkesir.
- Aka, M. (2012). Türkiye'de diller ve etnik gruplar. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 1(1), 293-297.
- Arlı, M. ve Gümüş, H. (2007). Türk mutfak kültüründe çorbalar. ICANAS, Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, 10-15.
- Atabey, S., ve Çolakoğlu, Ü. (2023). Nüfus mübadelesi sonrasında Girit mutfak kültürünün Türkiye'de sürdürülebilirliği. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 211-224.
- Atik, E. ve Atik, E. (2020). Türk mutfak kültürüne katkısı bakımından göçler: Selanik mübadilleri üzerine bir araştırma. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 261-277.
- Avşar, Ö. Y. ve Seçim, Y. (2020). Suriye göçmenlerinin mutfak kültürü uyum süreci; Konya örneği. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 7(2), 209-221.
- Curoğlu, Ö. B., Saraç, Ö., Pamukcu, H. ve Sandıkcı, M. (2022). Bulgaristan'dan Sakarya'ya göç eden Türklerin geçmişten günümüze mutfak kültürü. *Seyahat Ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 19(1), 108-123.
- Çandarlıoğlu, G. (2006). Uygur devleti tarihi ve kültürü (Çin kaynakları ve Uygur kitabelerine göre). *Tarih İncelemeleri Dergisi*, (1), 247-248.
- Çeçen, A. (1996). *Kültür ve Politika* (2. baskı). İstanbul: Gündoğan Yayınları.
- Demirgöl, F. (2018). Çadırdan saraya Türk mutfağı. *Uluslararası Türk dünyası turizm araştırmaları dergisi*, 3(1), 105-125.
- Ekici, S. ve Tuncel, G. (2016). Göç ve İnsan. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 9-22.
- Gömeç, S. Y. (2016). Uygur Türklerinin destanları ve kültürü hakkında özet. *Uluslararası Uygur Araştırmaları Dergisi*, (7), 45-54.
- Güler, S. (2010). Türk mutfak kültürü ve yeme içme alışkanlıkları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(1), 24-30.
- Işık, N., Kılıçaslan, A., Güldemir, O., Derin, D. Ö. ve Barı, N. (2017). İlginç mutfak kültürü ve yemekleri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (38), 86-94.
- Işkın, M. (2021). Göç-kültür etkileşiminde kadının rolü: Mutfak kültürü bağlamında bir araştırma. *Oltu Beşerî ve Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 258-274.

- Kahraman, C., Güneş, İ. ve Nanae, K. (2017). 1989 göçü sonrası Bulgaristan göçmenlerinin yemek kültüründeki değişim. *Göç Dergisi*, 4(2), 227-245.
- Kara, Y ve Akdağ, G. (2022). Suriyeli sığınmacıların değişen mutfak kültürü: Mersin, Antep ve Kilis örneği. *Journal of Gastronomy, Hospitality and Travel*, 5(3), 971-986.
- Karahan, S., Uca, S. ve Güdük, T. (2022). Nitel araştırmalarda görüşme türleri ve teknik görüşmelerinin uygulanma süreci/görüşmeler ve nitel araştırmalarda görüşme teknikleri. *Nitel Sosyal Bilimler*, 4(1), 78-101.
- Kasar, H. (2021). Türk mutfak kültürü evreleri ve mutfak sentezinin incelenmesi. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 11(2), 347-358.
- Kızıldemir, Ö., Öztürk, E. ve Sarıışık, M. (2014). Türk mutfak kültürünün tarihsel gelişiminde yaşanan değişimler. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(3), 191-210.
- Kolukırcık, S. (2006). Bulgaristan'dan Göç Eden Türk göçmenlerin dayanışma ve örgütlenme biçimleri: İzmir örneği. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(1), 1-13.
- McNamara, G. R. (2022). Uyghur cuisine and identity: An historical overview of a discreet diaspora. "Dublin Gastronomy Symposium", Dublin.
- Pala, K. (2023). Cumhuriyetle birlikte Anadolu mutfak kültüründe yaşanan değişim ve gelişimin değerlendirilmesi. *Güncel Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 63-74.
- Polat, E. Ş. (2023). Eski Uygur türkçesinde yiyecek ve içecek adları üzerine bir inceleme (Yüksek Lisans Tezi) Ordu Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ordu.
- Sağır, A. (2012). Bir yemek sosyolojisi denemesi örneği olarak Tokat mutfağı. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. 7(4), 2675-2695.
- Serbest, K. (2022). Aça, M., Ceylan, Ö., Güngör, S. (Ed.). *Uygur mutfak kültüründe şifa amacıyla yapılan yemekler*. (133-142). Motif Vakfı Yayınları.
- Soğandereli, F. (2020). Eski Mezopotamya ve Anadolu'da Mutfak Kültürü. *Akademik Tarih Ve Düşünce Dergisi*, 7(2), 1308-1342.
- Şen, M. A. (2021). Kars mutfak kültürünün Kocaeli'ye göç etmiş Karşılılar tarafından kullanılma durumunun belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 26(45), 257-266.
- Taşagıl, A. (2023). Hun, Gök Türk, Uygur araştırmalarının tarihi gelişimi. *Tarih Dergisi-Turkish Journal of History*, (81), 413-440.
- Tekindal, M., ve Uğuz Arsu, Ş. (2020). Nitel araştırma yöntemi olarak fenomenolojik yaklaşımın kapsamı ve sürecine yönelik bir derleme. *Ufuk Ötesi Bilim Dergisi*, 20(1), 153-172.
- Vieira, R. ve Trindade, J. (2008). Migration, culture and identity in Portugal. *Language and Intercultural Communication*, 8(1), 36-49.
- Yıldırım, K. (2010). Nitel araştırmalarda niteliği artırma. *İlköğretim Online*, 9(1), 79-92.

KONYA'DA İKAMET EDEN BALKAN GÖÇMENLERİNİN BAYRAM YEMEKLERİ**Erva AİŞE KANDEMİR**

Necmettin Erbakan University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts

ORCID ID: 0009-0006-4681-2743**Yılmaz SEÇİM**

Necmettin Erbakan University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts

ORCID ID: 0000-0002-9112-7650**ÖZET**

Çalışmada, Konya'ya yerleşen Balkan Göçmenlerinin mutfak kültürleri, bayramlarda ve özel günlerde yapmış oldukları yemekler araştırılmıştır. Bu bağlamda Bulgaristan'dan göç etmiş muhacirlerin özel günleri, bayramları ve o günlerde yapmış oldukları yemekler yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak Konya'da yaşayan 16 muhacir kadınla görüşülmüş bayram yemekleri ve özel günlerde yaptıkları yemekler sorulmuştur. Araştırmalar sonucunda eskiden yapılan çoğu yemeğin günümüzde yapılmadığı, göçün getirdiği zor şartların mutfak kültürüne yansıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Yoğun olarak hamur işi tüketimine rastlanmıştır. Bununla birlikte Konya mutfak kültürüyle Bulgaristan göçmenlerinin mutfak kültürünün zaman içerisinde sentezlenerek o aileler için yeni ve daha çeşitli bir mutfak kültürü ortaya çıktığı düşünülmektedir. Örneğin bazı balkan ailelerinde Konya'nın düğün yemeği olan yoğurt çorbası, kavurma pilav, bamya çorbası, irmik helvası, zerde balkan göçmenlerinin de düğünlerinde yemek olarak verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mutfak kültürü, Konya, Bulgar, Göçmen, Muhacir**FESTIVE MEALS OF BALKAN IMMIGRANTS RESIDING IN KONYA****ABSTRACT**

In this study, the culinary culture of Balkan immigrants who settled in Konya, the dishes they make on holidays and special days were investigated. In this context, the special days, holidays and the dishes made on those days by the immigrants who migrated from Bulgaria were interviewed with 16 immigrant women living in Konya using a semi-structured interview form and the dishes they made on holidays and special days were asked. As a result of the researches, it was concluded that most of the dishes made in the past are not made today, and the difficult conditions brought by migration are reflected in the culinary culture. Intensive consumption of pastry was found. However, it is thought that the culinary culture of Konya and the culinary culture of Bulgarian immigrants were synthesised in time and a new and more diverse culinary culture emerged for those families. For example, in some Balkan families, Yoğurt soup, kavurma pilav, bamya soup, semolina halva, zerde, which are the wedding food of Konya, are also served as food in the weddings of Balkan immigrants.

Keywords: Culinary culture, Konya, Bulgarian, Immigrant, Muhajir

1.GİRİŞ

Kültür, toplumları birbirlerinden farklılaştıran, tarih boyunca gelişmeye ve dönüşmeye devam eden; sanat, inançlar, gelenek-görenekler ile kendine has bir yapısı olan toplumlara benlik yapısı oluşturan maddi ve manevi birikimlerin tümüdür (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı [KTB], 2024). Briggs (1992:3) 'e göre kültür kavramının çıkışı tarım faaliyetleri ve bitki ekimiyle bağlantılıdır. Yemek ise bireyler için doğuştan gelen bir zorunluluktur ve bireylerin beslenme biçimleri yaşamını sürdürebilmekle birlikte kültürel bir yansımadır (Kahraman vd., 2017:227). Geçmişten günümüze yemek, bireylerin kendilerini açıklamaları, diğer toplumlarla etkileşimde bulunmaları ve kültürel alışveriş için bir araç halindedir (Çaycı ve Aktaş, 2018:710). Bireyler toplumsal, maddi, siyasi, yeryüzü özellikleri ve birçok çeşitli sebepten kaynaklı yaşam alanlarını terk edip göç etmek mecburiyetinde bulunmaktadır. Kültürün temelini meydana getiren öğelerin göç sonrası ortadan kalkma riski geçmişten günümüze devam etmiştir (Işkın, 2021:259). Göçler aracılığıyla yeniden biçimlenen yemek kültürü göçmenlerin benimsediği topluluk ve yaşam alanlarından ayrılmak zorunda kalmalarıyla; alışılmışın dışında bir sosyal yapıya ve bölgeye adaptasyon konusunda güçlük çekmişlerdir. Çeşitli kültürlerin birleşmesi sonucunda mutfak kültürü de bu durumdan etkilenmiştir (Vieira ve Trindade, 2008). Göç eden bireylerin yemek kültürlerinin unutulmaması için karşılaşılan yeni kültürle birleştirilerek bu birleşimden meydana gelen daha kuvvetli ve gelişmiş kültürün oluşturulması, göç etmiş bireylere ve göç edilen yerin kültürel yapısına katkıda bulunabilir (Işkın, 2021:259-260). Göç eden muhacirlerin toplumla etkileşimleri sonucunda mutfak kültürü yeniden değişmiş ve şekillenmiştir (Arı, 2012:21). Bu sebeplerden kaynaklı Konya'ya yerleşen balkan göçmenlerinin mutfak kültürlerinin Konya mutfak kültürüyle ve bayram ritüelleriyle yeniden harmanlandığı düşünülmektedir.

Yapılan araştırmalarda Balkan Muhacirlerinin yeme içme alışkanlıkları ile ilgili çeşitli çalışmalara rastlanılmıştır. Bu araştırmada ise Balkan muhacirlerinin bayram ritüelleri ve yemekleri nitel veri toplama yöntemiyle araştırılmıştır.

2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1.Konya Mutfak Kültürü

Yiyecekler bir grubun kimliğini temsil edebildiği için o grubun yiyeceklerini analiz etmek grubun tarihini ve inançlarını keşfetmenin yolu olabilir (Long, 2001:239). Konya uygarlıklara başkentlik yapmış köklü tarihe sahip bir şehirdir (Şen ve Yılmaz,2018:558). Orta Asya'daki Türklerde genellikle at, koyun, keçi ve av eti gibi hayvansal kaynaklarla beslenmişlerdir.

Hayvansal kaynaklara ilaveten buğday, arpa ve darı gibi tahıl ürünleri de tükettikleri karşımıza çıkmaktadır fakat o döneme bakıldığında genellikle sebze yemekleri bulunmamaktadır (Alpargu, 2008:21,24).

2.2.Balkan Türklerinin Mutfak Kültürü

Osmanlı'nın 1321 yılında Mudanya'yı fethetmesiyle birlikte Türkmenlerin balkanlara yerleşimleri sağlanmıştır (Artun,2007:3). Osmanlı devleti Balkanlarda bulunan yiyecekleri bünyesine dahil etmiş kendi mutfak alışkanlıklarına göre şekillendirerek çeşitli yemekler yaratmıştır (Gökçel, 2012:76). Osmanlı' da uygulanan şenlendirme politikasıyla Anadolu'daki Türkler Balkanlara göç ettirilmiş ve bununla birlikte halklar ve yaşam tarzları birbirlerine uyum sağlamaya başlamıştır. Göç ettirilecek ailelerin özellikle hayvancılık ve çobanlıkla uğraşmaları bölgenin kültürel yapısının şekillenmesinde rol oynamıştır. Bu aileler küçük ve büyükbaş çobanlığı yapmakta oldukları için beslenme alışkanlıkları ağırlıklı olarak et ve süt ürünleridir. Bu ürünleri kendi usullerine göre üretmişlerdir böylece. Balkan topraklarındaki Türk nüfusu çoğalmaya başlayınca tekke, türbe, çeşme, kervansaray gibi yapılar inşa edilmiş ve balkan kültürü bu yapılardaki etkileşimlerle Türklerin mutfak kültürlerinden etkilenmişlerdir (Arı, 2010:27-28).

2.3.Balkan Göçmenlerinin Konya Mutfak Kültürüyle Sentezi

1789 Fransız ihtilaliyle beraber ortaya çıkan milliyetçilik akımının da etkisiyle Osmanlı coğrafyasında başlayan ayaklanmalarla birlikte göçe zorlanan Müslüman Türklerin geriye dönüş hareketi Cumhuriyetin ilk yıllarına kadar devam etmiştir (Arı, 2012:21-23). Göç eden ailelere 'macır' adı verilmektedir. Göçün etkisiyle kültürel yayılma, adaptasyon, asimilasyon gibi sonuçlar ortaya çıkmıştır (Akt: Curoğlu vd.,2022:112; Emiroğlu ve Aydın, 2003: 615; Aktaş, 2008: 342, 742-743). Göç eden bu gruplar uzun yıllar yerleştikleri bölgelerde temel kültürlerine bağlı yaşamışlar zaman içerisinde kız alıp verme, komşuluk gibi nedenlerle bölgenin giyim-kuşam, yemek kültürü gibi özelliklerini benimsedikleri görülmektedir. Buna rağmen temelde kendi kültürlerini kaybetmemişler, beraberinde getirdikleri zirai ürünlerin üretimini ve tüketimini yerli halka öğreterek ürün çeşitliliğini sağlamış yerli halkın mutfak kültürünün zenginleşmesine yol açmıştır (Arı, 2012:41-42). Muhacirlerin mutfak yapısının şekillenmesinde göçün getirmiş olduğu ağır şartlar ve kıtlık nedeniyle sebze ve hamur işinden yapılan gıdaların tüketimi öne çıkmaktadır (Kahraman, Güneş ve Kahraman, 2017:228,230). Gün içerisinde iki öğün yemek tükettikleri çoğunlukla sabahları un tarhanasından yapılmakta olan bir çorba ve beyaz peynir; akşamları ise börek, pilav, yahni gibi yiyecekler tüketildiği görülmektedir. Çeşitli börek, özel günlerde yapılan sarma, dolma ve et yemekleri bununla

birlikte yemeklerde terbiye kullanımı ve salça yapımı gibi çeşitliliklerle Konya mutfağına katkı sağlamıştır. Bugün Konya mutfağının gelişiminde balkan kökenli muhacirlerin önemli katkıları bulunmaktadır (Erbil ve Yılmaz, 2018)

3.BULGULAR

Araştırma kapsamında iletişime geçilen göçmen kadınların demografik özelliklerini içeren bilgiler Tablo 2’de gösterilmektedir. Katılımcılar K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15 ve K16 şeklinde adlandırılmaktadır.

Araştırmaya katılan kadınların hepsi ev hanımıdır. Yaş ortalaması ise 66,25’tir. Üç tanesi lise mezunu, beş tanesi ise ortaokul, sekiz tanesi ilkokul mezunudur.

Tablo 1: Katılımcılarla ilgili demografik bilgiler

Katılımcı	Cinsiyet	Yaş	Eğitim Durumu
K1	Kadın	47	Lise
K2	Kadın	47	Lise
K3	Kadın	49	Lise
K4	Kadın	56	Ortaokul
K5	Kadın	58	Ortaokul
K6	Kadın	62	Ortaokul
K7	Kadın	64	Ortaokul
K8	Kadın	66	Ortaokul
K9	Kadın	70	İlkokul
K10	Kadın	71	İlkokul
K11	Kadın	75	İlkokul
K12	Kadın	78	İlkokul
K13	Kadın	78	İlkokul
K14	Kadın	78	İlkokul
K15	Kadın	79	İlkokul
K16	Kadın	82	İlkokul

Yapılan görüşmede belirlenen temalar ile 16 katılımcının görüşme formu analiz edilmiştir. Tema 1 ile katılımcıların bayram günleri ve özel günleri analiz edilmiştir. Tema 2 ile bayram ve özel günlerde yapılan yemekleri sorulmuştur. Ve son olarak Tema 3 ile günümüzde devam eden ritüel ve yemeklere dair bilgiler sorulmuştur.

3.1. Bayram Günleri ve Özel Günler – Tema 1

Katılımcılara sorulan soruya K1, K2, K6, K7, K11, K12, K13 “Ramazan Bayramı, Kurban Bayramı, Muharrem ayı, kandiller” cevabını verirken;

K3, K4, K5, K8, K9, K10, K14, K15, K16 önceki cevaplara ilave olarak “Düğün, sünnet, Hıdırellez, cenaze” cevaplarını eklemişlerdir.

3.2. Özel Günlerde ve Bayramlarda Yapılan Yemekler – Tema 2

Katılımcılara bu tema altında özel günlerinde ve bayramlarında yaptıkları yemekler hakkında sorular yöneltilmektedir. K4, K5, K6 ve K7, K8, K9, K10, K16 “Bayramlarda yaprak sarma, etli dolma, kırma, dızmana, Kukaboğazı, pirinç pilavı, yahni, kavurma gibi yemekler yaparız” derken;

K3, K4, K7 “Hıdırellezde buğday pişirip içerisine para saklayarak bulanın şanslı olduklarına inandıkları bir ritüeli yaparız” ;

K16 “Muharrem ayında aşure yapacak aile öncesinde büyük bir tencere kuru fasulye pişirir, bütün köyün kadınlarını evine davet eder önce fasulye ikram edip ardından aşure ikram eder”;

K1, K2, K5, K8, K12, K13 “Kandil ve dini günlerde bacak okutması olarak nitelendirdikleri helva, pesmet, şekerli ekmek yapıp komşulara dağıtırız”

K14, K15 “Düğünlerde davetlileri çağırmak için köyün yaşlı bir kadınına kavilci olmasını söylerler, erkek evi bir sepetin içine gazete kağıdına sarılmış akide şeker, güllü lokum, kına hazırlayarak köylüler davet edilir; kız tarafı ise gelen kavilciye yaptıkları şekerli ekmek ve çeşitli patik, yazma gibi hediyelikler verirdi”

3.3. Günümüzde Bayram Yemekleri – Tema 3

Katılımcılara günümüzde ve bayramlarda bu geleneklerin ve yemeklerin devam edip etmediği sorulmuştur. K15 “Eskiye nazaran yeni nesil birçok adeti unuttu. Artık zorlarına gidiyor yapmak” derken;

K1, K3, K5, K8, K11, K12 “Bayram yemekleri genel manada aynı ölçüde devam ediyor fakat gençlerin okuyup gittikleri için hıdırellezmiş, düğün adetleriymiş gibi konuları önemsemiyorlar”

K13, “Eskiden kazanlar dolusu aşure yapardık artık küçük tencerelerle yapıyoruz fakat onu bile dağıtamıyoruz”

K16 “Eskiden bayramlar çok şenlikli geçerdi çocuklara şeker yerine küçük kesme hamurdan tatlı ikramlıklar yapar verirdik şimdiki çocukların gözü şekerden çikolatadan başka bir şey görmüyor, eskiden yaptığımız yemeklere burun kıvrıyorlar”

4.SONUÇ

Göçler ve kültürler arası etkileşim geçmişten beri hala devam etmektedir (Işkın, 2021:272). Geçmişten günümüze kadar yemek, bireylerin kendilerini açıklamaları, diğer toplumlarla etkileşimde bulunmaları ve kültürel alışveriş için bir araç halindedir (Çaycı ve Aktaş, 2018:710). Göçler aracılığıyla yeniden biçimlenen yemek kültürü göçmenlerin benimsediği topluluk ve yaşam alanlarından ayrılmak zorunda kalmalarıyla; alışılmışın dışında bir sosyal yapıya ve bölgeye adaptasyon konusunda güçlük çekmişlerdir. Çeşitli kültürlerin birleşmesi sonucunda mutfak kültürü de bu durumdan etkilenmiştir (Vieira ve Trindade, 2008).

Bu çalışmada, 93 harbenden sonra Konya'ya yerleşen Balkan muhacirlerinin mutfak kültürü bağlamında özel günlerde ve bayramlarda yapmış oldukları yemekler araştırılmıştır. Göç sonrasında yerleştikleri coğrafyaya uyum sağlamada sorun yaşayan muhacirler zamanla bölgenin coğrafi olanakları ve kültürel yapısı özleşerek bölgeye has kültürel çeşitlilik ortaya koymuşlardır. Yapılan görüşmelerde katılımcılar, geçmişe nazaran birçok özel günün önemsenmediğini dile getirmişlerdir.

Bireylerle yapılan görüşmeler sonucunda düğünden bir gün önce yapılan çetnevir töreninde pişirilen buğday içerisine atılan nohut, fasulye, mısırla birlikte yapılıp ikram edilen yemeğin kökeni araştırıldığı zaman orta Asya'da yaşayan Türkler ve Muhacirlerin sentez bir yemeği olduğu düşünülmektedir. Bu yemeğe ek olarak Konya mutfağıyla sentezlendiği için Konya düğünlerinde yapılan yoğurt çorbası, pilav üzeri kavurma, bamya çorbası, ırmik helvası, zerde yemekleri ikram edilmektedir. Özel günlerde ve dini kutlamalarda yapılan bacak okutması olarak adlandırılan pesmet, un helvası gibi yiyeceklerin yapılıp dağıtılması ritüeli Türklerin şaman inancının bir yansıması olarak bugün göze çarpmaktadır. Muharrem ayında yapılan aşureyle birlikte servis edilen kuru fasulye adetinin günümüzde katılımcılardan yapan kimsenin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bayramlarda yapılan yemekler araştırıldığında gündelik hayata nazaran daha geleneksel yemekler yapıldığı tespit edilmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğu bayram kahvaltısında hazırlamış oldukları 'soğan yahnisi, kayısı kavurması, sarma, kırma, dızmana, incir yemeği' gibi yemekleri tükettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Düğünlerde kavilci olarak nitelendirilen olayın günümüzde Çumra'da halen devam ettiği ancak eskisi gibi çeşitli tatlı ve hediyelikler yerine davetiye verildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan görüşmeler sonucunda katılımcıların çoğu anne ve ninelerinden öğrendikleri yemekleri kendi çocuklarına öğrettiklerini fakat torunlarının birkaç yemek haricinde çoğu yemeği bilmedikleri ve tüketmedikleri sonucuna varılmıştır. Çoğu katılımcı bu durumdan rahatsızlık duyarken mutfak kültürlerinin unutulmaya başlandığını düşünmektedir.

KAYNAKÇA

- Alpargu, M. (2008). “12. Yüzyıla Kadar İç Asya’da Türk Mutfak Kültürü” Türk Mutfağı, Ed: Arif Bilgin ve Özge Samancı, Ankara. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları.
- Arı, K. (2012). Osmanlı Devleti’nde Göçlerle Aktarılan Besin Kültürü ve Bunun Türk Yemek Kültürüne Etkileri. I. Türk Mutfak Kültürü Sempozyumu (Osmanlı Mutfak Kültürü), 21- 45, Bilecik: Şeyh Edebali Üniversitesi Yayınları.
- Artun, E. (2007). Güney-Doğu Avrupa’da Osmanlı ve Osmanlı sonrası Türk uygarlıklarının öteki uygarlıklarla halk kültürü yönünden karşılıklı etkileşimi. 4. Uluslararası Güneydoğu Avrupa Türkoloji Sempozyumu, Zagreb.
- Briggs, A. (1992). Culture. In R. Bauman (Ed.), *Folklore, cultural performances, and popular entertainments*. Oxford University Press. man. New York-Oxford. Oxford University Press, 3-11.
- Curoğlu, Ö. B., Saraç, Ö., Pamukcu, H., & Sandıkcı, M. (2022). Bulgaristan’dan Sakarya’ya Göç Eden Türklerin Geçmişten Günümüze Mutfak Kültürü. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 19(1), 108-123.
- Çaycı, A. E., & Aktaş, C. (2018). Dijitalden tatmak: yemeğin “yeni” gastro mekânlardaki seyirlik gösterisinin kültürel yansımaları. *Trt Akademi*, 3(6), 710-727.
- Emiroğlu, K., ve Aydın, S. (2003). *Antropoloji Sözlüğü*. Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları.
- Erbil, K., & Yılmaz, G. (2018). Kültürel miras bağlamında Sakarya ilinde yaşayan etnik grupların Türk mutfağına katkıları. *Turizm Akademik Dergisi*, 5(1), 276-285.
- Gökçel, R. (2012). Romen-Türk Kültürel Etkileşiminin Romen Diline Yansımaları. *Motif Akademi Halk Bilimi Dergisi*, 2, 67-71.
- Şen, A. ve Seçim, Y. (2018). Konya mutfak kültürü üzerine bir araştırma. *Sosyal Bilimler Dergisi / The Journal of Social Science*. 5(32), 552-560.
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Türk Kültürü, <https://www.ktb.gov.tr/TR-96254/kultur.html>, (Erişim Tarihi:27.11.2024).
- Işkın, M. (2021). Göç-kültür etkileşiminde kadının rolü: Mutfak kültürü bağlamında bir araştırma. *Oltu Beşerî ve Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 258-274.
- Kahraman, C., Güneş, İ., & Kahraman, N. (2017). 1989 göçü sonrası Bulgaristan göçmenlerinin yemek kültüründeki değişim. *Göç Dergisi*, 4(2), 227-245.
- Long, L. M. (2001). Nourishing the academic imaginations: The use of food in teaching concepts of culture. *Food and Foodways*. Vol9(3-4), 235-262.
- Solak, B. B., & Eken, V. (2021). Gastronomi Turizminde Konya Yöresel Yemeklerinin Tarihsel Gelişim Süreci. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 371-383.
- Vieira, R., & Trindade, J. (2008). Migration, Culture and Identity in Portugal. *Language and Intercultural Communication*, 8, 36 - 49.

GELECEĞİN GASTRONOMİSİNDE BESLENME VE DİYET TRENDLERİ**Özlem ÖZER ALTUNDAĞ**

Karabük Üniversitesi, Safranbolu Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları

ORCID ID: 0000-0001-7117-6335**Ekrem ALÇIÇEK**

Karabük Üniversitesi, Safranbolu Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları

ORCID ID: 0009-0005-0728-9374**ÖZET**

Beslenme, insan yaşamının sürdürülmesi, sağlığın korunması ve büyüme için temel bir gereksinimdir. Dengeli ve yeterli beslenme, sağlıklı yaşamın ana bileşenini oluştururken, beslenme alışkanlıkları coğrafya, kültür, tarih ve ekonomik koşullara göre farklılık göstermektedir. Günümüzde teknolojik gelişmeler, küreselleşme ve değişen yaşam tarzları, beslenme modellerini ve diyet tiplerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu çalışmada, 1990-2024 yılları arasında yapılan araştırmalar derlenmiş ve Akdeniz diyeti, Baltık diyeti, vejetaryen diyet, DASH diyeti, paleolitik diyet, akılcıl beslenme ve aralıklı beslenme gibi popüler diyet tipleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu diyetler, bireylerin sağlık durumları, yaşam tarzları ve kişisel tercihlerine göre farklı avantajlar sunmaktadır. Örneğin, Akdeniz diyeti kalp hastalıkları ve diyabet riskini azaltırken, vejetaryen diyet etik ve çevresel sürdürülebilirlik açısından öne çıkmaktadır. DASH diyeti hipertansiyonla mücadelede etkili olurken, paleolitik diyet işlenmemiş gıdalara odaklanır. Akılcıl beslenme, yeme farkındalığını artırarak duygusal tatmin sağlar, aralıklı beslenme ise kilo kontrolü ve metabolik sağlık üzerinde olumlu etkiler gösterir. Bu çalışma, farklı diyet tiplerinin insan sağlığı üzerindeki etkilerini anlamak ve bireylerin ihtiyaçlarına uygun beslenme stratejileri geliştirmek açısından önemli bir kaynak niteliği taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diyet, beslenme, sağlık, beslenme kısıtları**NUTRITION AND DIET TRENDS IN THE FUTURE OF GASTRONOMY****ABSTRACT**

Nutrition is a fundamental requirement for sustaining human life, maintaining health, and supporting growth. Balanced and adequate nutrition forms the cornerstone of a healthy lifestyle, while dietary habits vary based on geography, culture, history, and economic conditions. Today, technological advancements, globalization, and changing lifestyles significantly influence dietary patterns and types of diets. In this study, research conducted between 1990 and 2024 has been compiled, and popular diet types such as the Mediterranean diet, Baltic diet, vegetarian diet, DASH diet, paleolithic diet, mindful eating, and intermittent fasting have been examined in detail. These diets offer various advantages depending on individuals' health conditions,

lifestyles, and personal preferences. For example, the Mediterranean diet reduces the risk of heart disease and diabetes, while the vegetarian diet stands out for its ethical and environmental sustainability. The DASH diet is effective in combating hypertension, and the paleolithic diet focuses on unprocessed foods. Mindful eating enhances awareness of eating and provides emotional satisfaction, while intermittent fasting shows positive effects on weight control and metabolic health. This study serves as an important resource for understanding the effects of different diet types on human health and developing appropriate nutritional strategies tailored to individuals' needs.

Keywords: Diet, nutrition, health, dietary restrictions.

1. GİRİŞ

Beslenme, yaşamın sürdürülmesi, sağlığın korunması ve büyüme için besinlerin kullanılmasıdır. İklim koşulları elverişli ise kıyafetsiz, barınaksız yaşanabilir fakat beslenmeden yaşama imkanı yoktur. Beslenme insan fizyolojisinin gereksinimlerinin başında gelir (Baysal, 2020). Toplumun ve bireyin ekonomik yönden gelişmesi ve sağlıklı yaşaması için onu oluşturan bireylerin sağlıklı olması gereklidir. Sağlığın ana bileşeni ise dengeli ve yeterli beslenmedir. Dengeli ve yeterli beslenme sağlıklı beslenme olarak da tanımlanmaktadır (Pekcan, 2012).

Günümüzde her topluluğun tarımsal üretimine, beslenme alışkanlığına, damak zevkine, tarih ve kültürüne göre mutfak kültürü de bu etkenlere göre değişiklik göstermektedir. Her bölge ve coğrafyaya göre beslenme tiplerinin değişiklik göstermesi bu sebebe bağlıdır (Uzel 2018: 38). Tüketilen besinler, değişen şartlar ve teknolojinin etkisiyle beraber insanoğlunun beslenmesi de değişiklik göstermektedir. Bu değişim insanların beslenme düzeylerini ve tükettikleri gıda tercihlerinde farklılıklar oluşturmaktadır.

Beslenme geçmişten günümüze her dönemde farklılık göstermiştir. Bu farklılıkları yaşanan coğrafya, ekonomik durum, dini kaygılar ve insanların fizyolojik zorunluluğunun ötesinde beslenmeden beklentilerinin farklılaşması oluşturmaktadır. Günümüz dünyasında gelişen teknoloji beraberinde yeni gıdalar ve daha farklı besin içeriklerine sahip doğal ya da laboratuvar ortamında geliştirilmiş besinleri beraberinde getirmektedir. Bunun sonucunda beslenme tipleri ve diyetleri de değişmektedir. Bu çalışmada değişen diyet tipleri ve geleceğin diyetleri ele alınmıştır. Alan yazın taranarak bu diyet tiplerinin detaylı incelemesi ve sürdürülebilir gastronomide uygulama yönleri ortaya çıkarılmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Beslenme

Beslenme, insanların ve canlıların yaşamlarını idame ettirmek, gelişmek, sağlıklı kalmak ve büyümek için ihtiyaç duydukları besinlerin dengeli ve yeterli biçimde alabilmesidir. Sağlıklı beslenme genel yaşam kalitesinin artırılması ve hastalıkların engellenmesi için hayati öneme sahiptir (WHO, 2022). Diyet ise, bireylerin iyileştirmek, sağlığının korumak veya belirli bir amaca (örneğin hastalıkların önlenmesi, kilo kontrolü) ulaşmak için tüketmekte olduğu besinleri bir düzen içerisinde tüketmesidir. Diyet kişinin yaşam tarzını, ihtiyacı olan kaloriyi ve gereksinimlerini ön planda tutarak planlanan beslenme modelidir (WHO, 2022). Modern diyetler yalnızca enerji ve besin maddelerine değil aynı zamanda sağlığa ve hastalıklara da katkıda bulunur. Bu nedenle gıda ve besin önerileri kronik hastalıkları önlemeyi, yaşam beklentisini ve yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Daha yakın zamanlarda, sürdürülebilirlik sorunları ve diyet kalıplarının ve gıda sistemlerinin çevresel etkisi odak noktasına katılmıştır. Ancak, yeme alışkanlıkları kültürlerin ve geleneklerin bir parçasıdır ve sosyal bağlılık, ruh hali ve refahla ilişkilidir. Dahası, yiyeceklerle ilişkili haz, keyif ve konforla ilgili motivasyonlar gıda tüketiminde çok önemlidir (Pérez-Rodrigo & Aranceta-Bartrina, 2021).

Beslenme alışkanlıkları toplumdan topluma farklılık gösterdiği gibi, aynı toplum içinde zaman zaman da farklılık göstermektedir. Bir kültür için normal kabul edilen yiyecek çeşitliliği, başka bir kültür için tabu kabul edilebilmektedir (Yıkılmış vd., 2024).

2.2. Gastronomi Trendleri

Beslenmenin serüveni düşünüldüğünde, yalnızca hayatta kalmak için yapılan bu aktivite, zamanla zevk amaçlı beslenmeye dönüşür. Bu noktada gastronomi, haz ve çekicilik kaynağı olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde insanlar yeni tatlar ve dokular (damak hissi) arayışındadır. Bu noktada gastronomi giderek daha yaygın hale gelmektedir. Teknolojinin gelişmesi insanların hayatını kolaylaştırmıştır. Ancak gastronomiye de yenilik getirmiştir. Yemek hazırlamak için yeni teknikler kullanılmıştır. Mutfak kültürü genişlemiştir. Bu yeni teknikler gastronominin gelişmesine katkıda bulunmuş ve yeni mutfak trendlerinin yaratılmasının önünü açmıştır. (Yıkılmış vd., 2024).

Son yıllarda gastronomi ve diyet trendleri birbirini daha fazla etkiler hale gelmiştir. Sağlıklı beslenme bilinci arttıkça, lezzetten ödün vermeyen ancak besleyici değeri yüksek yiyecekler ön plana çıkmıştır. Özellikle bitki bazlı beslenme, fermente gıdalar, glutensiz ve şekersiz alternatifler gibi trendler, hem sağlık hem de sürdürülebilirlik kaygılarıyla birleşmiştir. Ayrıca,

yerel ve mevsimsel ürünlerin kullanımı, organik tarım ve sıfır atık mutfak anlayışı da gastronomi dünyasında giderek daha fazla benimsenmektedir. Bu trendler, yemek kültürünü dönüştürürken, tüketicilerin hem bedenlerine hem de Dünya'ya iyi gelecek seçimler yapmasını teşvik etmektedir (Pérez-Rodrigo & Aranceta-Bartrina, 2021).

3. YÖNTEM

Bu araştırma kapsamında akademik google, web of science, pubmed gibi veri tabanları literatür tarama yöntemi ile incelenmiştir. Anahtar kelimelere 'gastronomi trendleri', 'diyet trendleri', 'sürdürülebilir beslenme modelleri' gibi anahtar kelimeler yazılarak alan yazın taranmıştır. 1990-2024 yılları arasındaki çalışmalar derlenmiştir.

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında yapılan literatür değerlendirmesinde 7 popüler gastronomik diyet uygulamasına ulaşılmıştır. Bu diyetler aşağıda sırasıyla incelenmiştir.

4.1. Akdeniz Diyeti (MedDiyet)

Akdeniz diyeti ilk olarak 1960'larda Angel Keys tarafından Akdeniz bölgesinde yaşayan insanların beslenme alışkanlıkları temel alarak tanımlanmıştır (Ersoy & Özdemir, 2010). Akdeniz diyeti Akdeniz'e kıyılı şeridi bulunan ülkelerin ağırlıklı olarak geleneksel beslenme ve tüketim alışkanlıklarına dayanan beslenme diyet tipidir. Genel olarak Akdeniz diyetinin temel beslenme modeli; işlem görmüş besinlerden uzak durup bunların yerine doğal besinlerin tüketimini ön plana çıkarmaya dayanmakta ve temel olarak işlem görmemiş bitkilerden elde edilen besinleri ve türevlerini tüketmeye dayanmaktadır (Galli & Marangoni, 2006).

Bu diyet tipi hem çevresel sürdürülebilirlik hem de bireysel sağlık açısından ön plana çıkmaktadır. Yemeklerin sosyal aktivitelerle desteklenip yaşam tarzına fayda sağlayan fiziksel aktivitelerle birleştirilmesini savunması konusunda önemlidir (Bach-Faig et al., 2011).

Beslenmenin insanlar üzerindeki etkileri uzun zamandır incelenmektedir. Akdeniz tipi beslenme de bu açıdan önemiyle ön plana çıkmaktadır. Akdeniz tipi beslenmeye sahip insanlarda kronik kalp hastalığı, tip 2 diyabet, kanser gibi kronik hastalıkların ortaya çıkma ihtimallerinin azalması önemli rol oynadığı ortaya konmaktadır (Barbaros & Kabaran, 2014).

4.2. Baltık Diyeti

Akdeniz diyetine (MedDiyet) uyum, çeşitli kronik rahatsızlıkların ve güçsüzlüğün riskinin azalmasıyla ilişkilendirilmiştir. Ancak, zeytinyağı gibi MedDiyet'in temel bileşenleri dünyanın çeşitli bölgelerinde erişilemez ve karşılanamaz olabilir ve bu da MedDiyet'ten değişikliklere

veya sapmalara yol açabilir. Diğer geleneksel diyet modellerine uyum da ileri yaşlarda sağlık yararları ile ilişkilendirilmiştir (Hanbali & Avgerinou, 2024).

İskandinav diyeti (ND), Baltık Denizi diyeti (BSD) olarak da adlandırılır, Danimarka, Finlandiya, İzlanda, Norveç, İsveç, Faroe Adaları, Grönland ve Åland gibi İskandinav ülkelerinden kaynaklanan gıda ürünlerinden oluşan sağlıklı bir diyet örüntüsüdür (Hanbali & Avgerinou, 2024). Baltık diyeti, Baltık denizini çevreleyen ülkelerin geleneksel gıdalarla tüketimine dayanmakta olan bir beslenme modelidir. Bu diyetle mevsiminde sebze meyve tüketimini ve yerel doğal gıdaların ön planda olduğu bir beslenme tipine teşvik etmektedir (Micha et al., 2017). Bu diyet tipindeki beslenmenin gıda maddeleri arasında yerel tahıllar, yağlı balıklar, fermente süt ürünleri, kök sebzeler ve kanola yağı bulunmaktadır (Jafari & Behrouz 2023). Göllerden yağsız ve yağlı balıklar, meyveler (yabani meyveler, elmalar, armutlar), turpgiller ve kök sebzeler, mantarlar, az yağlı süt ürünleri, açık havada gezen tavukların etleri, vahşi hayvanlar ve kanola ve kolza yağı gibi doymamış yağ kaynakları gibi mevsimsel ve bölgesel gıdaların tüketimini vurgulamaktadır. İskandinav diyeti, MedDiet ile yakından ilişkili, sağlıklı bir yerel bitki bazlı diyet örüntüsü olarak ortaya çıkmıştır. Her iki örüntü de bol miktarda tam tahıl, meyve/sebze ve balık içerirken, kırmızı et, işlenmiş etler ve diğer doymuş yağ kaynakları sınırlandırılmaktadır. Aslında, aralarındaki temel fark, ND'nin doymamış yağ kaynağı olarak kolza tohumu ve kanola yağı içermesi, MedDiet'in ise zeytinyağına dayalı olmasıdır. Sağlıklı ND'ye uyum, hipertansiyon, kalp hastalığı, iltihaplanma riskini azaltma ve kan lipid profilini iyileştirme gibi sağlık yararları ile ilişkilendirilmiştir (Hanbali & Avgerinou, 2024).

Baltık diyetinin içermekte olduğu bileşenlerin birçok faydalı etkisi vardır. Bu içeriklerin sonucu insanları bitkisel besin kaynaklı polifenoller açısından zengin besinlerin günlük tüketim miktarını arttırmaya yönlendirmiştir (Jafari & Behrouz 2023). Günümüzde obezite tedavisi için hala en uygun diyet belirlenmemiş olsada, daha önceki çalışmalardan elde edilen bulgular neticesinde fındık, sebze, meyve, az yağlı süt ürünleri ve diyete bütün tahılların dahil edilmesi neticesinde obez ve aşırı kilolu insanların daha fazla kilo kaybetmesine yardımcı olabileceği öngörülmektedir (Mozaffarian, 2017).

4.3. Vejetaryen Diyet

Vejetaryenlik, beslenmede bitkisel kaynaklı besinlerin ağırlıkta tutulup hayvansal besinlerin ise mümkün olduğu kadar kısıtlı ve ikincil planda tutulduğu bir beslenme modelidir. Vejetaryenlik dünyada hızla takipçisi ve uygulayıcısı artan beslenme ve diyet tipidir (Tunçay Son, 2016). Vejetaryenliği sadece bir beslenme ve tipi olarak sınıflandıramayız, aynı zamanda bir hayat

felsefesi, etik bir yaklaşım ve duruş olarak nitelendirilmektedir (Singer, 2004). Vejetaryenliğin takipçilerinden bir kısmı bu diyet tipini sağlık açısından uygularken bazıları da bu diyet tipini hayvanlara saygı açısından tercih etmekte ve bunu bir etik olarak görmektedir. Bunların ötesinde bu diyet tipini farklı sebeplerle takip eden birçok insan vardır.

Yapılan çalışmalar ışığında bitkisel kökenli ürünlerin belli bir düzen içerisinde tüketilmesi insan sağlığına olumlu etki etmektedir. Bitki temelli diyetlerin hayvansal ürünler baz alınması durumunda doğal kaynakların tüketilmesi daha az olduğundan dolayı sürdürülebilirlik açısından önemi öne çıkmaktadır (Karabudak, 2012).

4.4. Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diyeti

Kardiyovasküler hastalıkların önde gelen sebeplerinden birisinin hipertansiyon olduğu bilinmektedir. 2016 Türkiye saptık araştırmalarının verilerine göre 15 yaşın üstündeki erkeklerin %11,1, kadınların ise %20,5 inde hipertansiyon olduğu saptanmıştır, bu hastalıklara bağlı toplam 14.369 ölüm olduğu tespit edilmiştir (Uzgil & Kaya, 2018). DASH diyetinin (dietary approaches to stop hypertension) (hipertansiyonu önlemede diyet yaklaşımları) diyetinin ortaya çıkış sebebi, hipertansiyon kardiyovasküler gibi riskli hastalıkların tıbbi tedavi dışında beslenme düzenlemesinde içeren yaklaşımlar neticesinde oluşmuştur. DASH beslenme tipini uygulayan kişilerde sodyum kısıtlamasının kan basıncını azaltıcı etkisi daha belirgin şekilde belirtilmiştir. Yüksek kan basıncına sahip bireyler dışında prehipertansif dönemde olan kişilerde de aynı şekilde kan basıncı değerlerinde önemli derecede azalmalar olduğuna dair bulgular tespit edilmiştir (Avşar, 2017). DASH diyeti, yüksek tansiyonu olan kişiler için geliştirilmiş olsa da içeriğindeki zengin besin değerleri sayesinde diğer sağlık sorunlarına da iyi geliyor. Bu diyet, vücudu koruyan antioksidanlar, sindirimi kolaylaştıran posa, zararlı yağlar ve şekerlerden uzak durmasıyla diyabet, kalp hastalıkları ve iltihaplı hastalıklara karşı da koruyucu olabiliyor. Bu nedenle, sağlıklı beslenmek isteyen herkes için uygun bir seçenek olarak görülüyor (Most, 2004).

4.5. Paleolitik diyet

Kardiyovasküler hastalık ve kanser, Amerika Birleşik Devletleri'nde önde gelen 2 ölüm nedenidir. Diyet, bu ve diğer kronik hastalıklarla risk açısından güçlü bir şekilde ilişkilidir. Günümüzde artan bir ilgi gören bir diğer beslenme modelide Paleolitik beslenmedir. Homo sapiens'in tarım devriminden önceki beslenme düzenleri ve yaşam tarzlarını içermektedir (Whalen et al., 2017). “Mağara Adamı Diyeti” veya “Taş Devri Diyeti” olarak da adlandırılan Paleolitik (Paleo) diyeti son trendlerden biridir. Bu diyet uygulamasında insan genomunun zaman içinde çok az değiştiği ve şu anda mevcut olan gıdaların besin değerleriyle uyumadığı

ve bu gerçeklerin bugün birçok kronik hastalığın altında yattığı ifadesi savunulmaktadır (Cunningham, 2012).

Taş devri olarak da adlandırılan bu diyetin çeşitleri bulunmaktadır. Bu beslenme tipinde tahılların insanların var olmasından çok sonraları işlenip hayata dahil olmasından dolayı bağırsakların bu mikroorganizmaların emiliminde çok etkin rol oynamaması düşüncesi temel alınmaktadır. Bundan dolayı tahılların bu beslenme tipinden çıkarılıp daha çok sebze meyve yağlı tohumların balık ve yumurta gibi doğal besinlerin tüketilmesini savunmaktadır. İşlenmiş her türlü besinden uzak durulması gerektiğini savunmaktadır (Ayyıldız & Yıldırım, 2019). Ayriyeten paleolitik diyet uygulayan bireylerde E, vitamin D ve kalsiyum eksikliği riskinin olduğu da uzmanlar tarafından bildirilmiştir (Masullo, Papas, Cotunga, vd., 2015). Sonuç olarak Paleolitik diyetinin insan sağlığı açısından incelediğimizde olumlu sonuçları olmasına rağmen düzenli bir rutinde tüketilen birçok besini diyetten çıkardığı için bu diyet tipine insanların uzun vadede uymasının zor olacağı vurgulanmaktadır (Ceyhun Sezgin, Eroğlu & Şanlıer, 2023).

4.6. Akılcıl Beslenme (Mindfull Eating)

Sağlıksız beslenmeyle bağlantılı patolojilere karşı savunmasız tüketicilerin varlığı, yiyecek alışkanlıklarını daha doğru davranışlara yönlendirme ihtiyacına dikkat çekmektedir. Beslenme bilincinin gelişmesi ve yiyecek seçiminde daha fazla karmaşıklık, gıda endüstrisi için çok sayıda ürün yeniliğinin yolunu açabilir. Tüketicilere yönelik artan bilgi, yalnızca sağlıklı değil aynı zamanda giderek daha kişiselleştirilmiş yiyecekler arayışını da teşvik etmektedir (Durukan & Gül, 2019).

Bu beslenme modeli, mümkün olduğu kadar kaygı ve stresi azaltarak sağlıklı beslenmeyi geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu beslenme modeliyle yemeğin oluşturduğu fiziksel ve duygusal değişimleri göz önünde bulundurarak daha sağlıklı ve tatmin edici beslenmek amaçlanmaktadır (Kabat-Zinn, 1990). Bu yaklaşımda yemeğin fizyolojik bir ihtiyacın ötesinde, tüketilirken anın tadının çıkarılması o anki mutluluğa odaklanılarak duygusal tatminin de sağlanmasını savunmaktadır (Kristeller & Wolever, 2011). Akılcı beslenme, sadece kilo verme veya kilo almayı değil, aynı zamanda kronik hastalıkların önlenmesi ve genel sağlık durumunun iyileştirilmesini de amaçlamaktadır (Kristeller & Epel, 2014).

4.7. Aralıklı Beslenme (Aralıklı Oruç)

Yaşam tarzı müdahalesi, aterosklerotik kardiyovasküler hastalığın (ASCVD) önlenmesinin temel taşıdır. Birkaç sağlık otoritesi ve bilimsel kuruluş, sağlıklı beslenme kalıpları için öneriler de dahil olmak üzere ASCVD önlenmesi için diyet rehberliği sağlamıştır. Son zamanlarda, aralıklı oruç ve zaman kısıtlı beslenme (TRE) popüler diyet yaklaşımları haline gelmiştir.

Klinik çalışmalardan elde edilen bulgular, aralıklı oruç ve TRE'nin özellikle metabolik disfonksiyonu olan hastalarda kardiyometabolik risk faktörlerinde iyileşmelere yol açabileceğini göstermektedir (Maki vd., 2025).

Aralıklı beslenme uygulamaları kilolu insanlar üzerinde her ne kadar olumlu etkileri bulunan geri dönüşleri olumlu bir diyet tipi de olsa, genel mekanizmaları hakkında net bir fikir birliği bulunmamaktadır (Anton, Moehl, Donahoo, vd., 2018). Aralıklı beslenme ya da aralıklı oruç olarak adlandırılan bu beslenme ve diyet tipinde farklı tipleri bulunmasının yanı sıra temelde 12 saatle birkaç gün arasında değişen zaman aralıklarında oruç tutarak enerji alımını sınırlı hale getirerek veya tamamen sıfırlanmasıyla karakterize olan beslenme biçimini tanımlar (Rynders, Thomas, Zaman, Pan, Catenacci, & Melanson, 2019). Yapılan bir çalışmada aralıklı beslenme sonucunda vücut ağırlığında belirgin bir farklılık olmamasına rağmen, vücutta bulunan yağ kütlelerinde düşük miktarda fakat kayda değer bir azalma tespit edilmiştir (Yeoh, Zainudin, Loh, Chua, Fun, Subramaniam, vd., 2015). Aralıklı orucun sağlık yararları arasında metabolik, kardiyovasküler ve nörodejeneratif bozukluklar, kanserler ve hatta yaşlanmaya karşı koruma da yer almaktadır (Usman vd., 2025).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüz dünyası büyük bir hızla değişim göstermektedir, insanların hayatlarını devam ettirebilmek için birincil unsur olan beslenme de bu değişimden etkilenmektedir. Geleceğin beslenme ve gastronomi trendleri, tüketici davranışlarının değerlendirilmesi ve strateji oluşturulması ve restoran - gıda üreticilerinin izleyecekleri yolların belirlenmesinde önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Literatürde gastronomi alanında Akdeniz diyeti, vejetaryen diyeti, DASH diyeti, paleolitik diyeti, akılcıl beslenme ve aralıklı beslenme diyetlerinin popüler hale geldiği görülmektedir. Bu diyet tipleri kısaca şu şekildedir; Akdeniz diyeti işlenmiş besinlerden uzak durup bunlar yerine doğal besinlerin tüketimini ön plana çıkarmaktadır. Baltık diyetinde Baltık denizini çevreleyen ülkelerin geleneksel gıdalarının tüketimini ön planda tutmakta ve teşvik etmektedir, vejetaryen diyetinde hayvansal proteinlerin yerine bitkisel ağırlıklı bir beslenme tavsiye edilmektedir, DASH diyeti hipertansiyon, kardiyovasküler gibi riskli hastalıkların tıbbi tedavisi dışında beslenme ile düzenlenmesini içeren yaklaşımlardır, paleolitik diyet insanoğlunun tahılları işlemeden önceki dönemdeki gibi işlenmemiş gıdaların tüketimini savunmaktadır, aralıklı oruçta ise 12 saatle birkaç gün arasında değişen zaman aralıklarında oruç tutarak enerji alımını sınırlı hale getirerek veya tamamen sıfırlanmasıyla karakterize olan beslenme modeli şeklindedir. Tüm bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda tüketicilerin, ilerleyen teknoloji ve bilgiye ulaşım kolaylığı ile daha bilinçli ve sağlıklı beslenme

tercihlerinde bulunacağı, gıda işletmeleri ve restoranların ise ekonomik kaygılar ve değişen tercihlere ayak uydurmak amaçlı menülerini ve hizmetlerini yenilemek zorunda kalacakları ön görülmektedir. Sonuç olarak, geleceğin gastronomi dünyası, daha sürdürülebilir, sağlıklı, teknolojik ve kültürel olarak zengin bir dönem olarak görülmektedir. Bu değişimler çevre ve bireylerin sağlıklarını koruması için olumlu sonuçları da beraberinde getirecektir. Bu çalışma sürdürülebilir gastronomide gelişen diyet trenlerinin genel özelliklerini incelemiştir. İleriki çalışmalarda bu diyet trendlerine işletmelerin yaklaşımlarının değerlendirilmesi literatüre ışık tutacaktır.

KAYNAKÇA

- Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., et al. (2018). Flipping the metabolic switch: Understanding and applying the health benefits of fasting. *Obesity (Silver Spring)*, 26(2), 254-268. <https://doi.org/10.1002/oby.22065>
- Avşar, H. (2017). *Prehipertansif hastalarda yaşam tarzı değişikliği ve hipertansiyonu durdurmaya yönelik diyetin (DASH) etkisinin belirlenmesi* [Doktora tezi]. Başkent Üniversitesi.
- Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., et al. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, 14(12A), 2274-2284. <https://doi.org/10.1017/S1368980011002515>
- Barbaros, B., & Kabaran, S. (2014). Akdeniz diyeti ve sağlığı koruyucu etkileri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 42(2), 140-147.
- Baysal, A. (2020). *Beslenme*. Ankara: Hatiboğlu.
- Ceyhun Sezgin, A., Eroğlu, F. E., & Şanlıer, N. (2023). Sürdürülebilir beslenme modellerinin değerlendirilmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi*, 11(3), 603-616. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v11i3.603-616.5726>
- Cunningham, E. (2012). Are diets from paleolithic times relevant today?. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(8), 1296. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2012.06.019>
- Ersoy, G., & Özdemir, G. (2010). Akdeniz diyetinin sağlığa yararları. *Türkiye Klinikleri Cardiovascular Sciences*, 22(1), 75-84.
- Galil, C., & Ma, R. (2006). N-3 fatty acids in the Mediterranean diet. *Prostaglandins, Leukotrienes, and Essential Fatty Acids*, 75(3), 129-133. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2006.05.001>
- Durukan, A., & Gül, A. (2019). Mindful eating: Differences of generations and relationship of mindful eating with BMI. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 18, 100172. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100172>
- Greeson, J. M., Webber, D. M., Smoski, M. J., Brantley, J. G., Ekblad, A. G., Suarez, E. C., & Wolever, R. Q. (2011). Changes in spirituality partly explain health-related quality of life outcomes after Mindfulness-Based Stress Reduction. *Journal of Behavioral Medicine*, 34, 508-518. <https://doi.org/10.1007/s10865-011-9342-8>
- Hanbali, S., & Avgerinou, C. (2024). Association between adherence to the Nordic diet and frailty in older adults: A systematic review of observational studies. *Maturitas*, 182, 107923. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.107923>
- Jafari, R. S., & Behrouz, V. (2023). Nordic diet and its benefits in neurological function: A systematic review of observational and intervention studies. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1234567>
- Kabat-Zinn, J. (1990). *Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain and illness*. New York, NY: Delacorte.
- Karabudak, E. (2012). *Vejetaryen beslenmesi*. Sağlık Bakanlığı Yayını, İkinci Baskı No: 726, Ankara.
- Kristeller, J. L., & Epel, E. (2014). Mindful eating and mindless eating: The science and the practice. In *The Wiley Blackwell handbook of mindfulness* (pp. 913-933). Wiley Blackwell.



- Maki, K. C., Kirkpatrick, C. F., Wilkinson, M., & Petersen, K. (2025). JCL Rountable: Dietary Recommendations and Intermittent Fasting and Time-Restricted Eating. *Journal of Clinical Lipidology*. <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2025.02.018>
- Masullo, L., Papas, M. A., Cotunga, N., et al. (2015). Complementary and alternative medicine use and nutrient intake among individuals with multiple sclerosis in the United States. *Journal of Community Health*, 40, 153-160. <https://doi.org/10.1007/s10900-014-9915-9>
- Most, M. M. (2004). Estimated phytochemical content of the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet is higher than in the Control Study Diet. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(11), 1725-1727. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.08.001>
- Mozaffarian, D. (2017). Foods, obesity, and diabetes—are all calories created equal? *Nutrition Reviews*, 75(1), 19-31. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw024>
- Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta-Bartrina, J. (2021). Role of gastronomy and new technologies in shaping healthy diets. In *Gastronomy and food science* (pp. 19-34). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820057-5.00002-9>
- Rynders, C. A., Thomas, E. A., Zaman, A., Pan, Z., Catenacci, V. A., & Melanson, E. L. (2019). Effectiveness of intermittent fasting and time-restricted feeding compared to continuous energy restriction for weight loss. *Nutrients*, 11(10), 2442. <https://doi.org/10.3390/nu11102442>
- Singer, P. (2004). Animal liberation. In *Ethics: Contemporary readings* (pp. 284-292). Routledge.
- Tunçay Son, G. Y. (2016). *Biyoetik çerçevesinde vegan ve vejetaryenlik*.
- Usman, M., Javed, N., Jawhari, A., Ghouri, N., Waqar, S., Shah, F., ... & Peerally, M. F. (2025). Ramadan intermittent fasting for patients with gastrointestinal and hepatobiliary diseases: practical guidance for health-care professionals. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 10(2), 168-182. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(24\)00283-8](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(24)00283-8)
- Uzdil, Z., & Kaya, P. S. (2018). DASH diyetinin sağlık üzerine etkileri. *Tradit Complement Med*, 1-5.
- Yeoh, E., Zainudin, S. B., Loh, W. N., Chua, C. L., Fun, S., Subramaniam, T., et al. (2015). Fasting during Ramadan and associated changes in glycaemia, caloric intake and body composition with gender differences in Singapore. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 44(6), 202-206.
- Yıkmış, S., Türköl, M., Abdi, G., Imre, M., Alkan, G., Aslan, S. T., ... & Aadil, R. M. (2024). Culinary trends in future gastronomy: A review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 101363. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101363>
- Whalen, K. A., Judd, S., McCullough, M. L., Flanders, W. D., Hartman, T. J., & Bostick, R. M. (2017). Paleolithic and Mediterranean diet pattern scores are inversely associated with all-cause and cause-specific mortality in adults. *The Journal of Nutrition*, 147(4), 612-620. <https://doi.org/10.3945/jn.116.241919>

SÜRDÜRÜLEBİLİR BESLENME MODELİNDE YÖRESEL YEMEKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ: BİTKİSEL YOĞURT BAZLI VEGAN MANTI

Özlem Özer ALTUNDAĞ

Karabuk University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts

ORCID ID:0000-0001-7117-6335

Zeynep POLAT

Karabuk University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts

ORCID ID:0009-0005-2755-5588

ÖZET

Veganlık katı kuralları olan bir beslenme modelidir. Bu araştırma kapsamında veganların kısıtlı olan ürün yelpazesini çeşitlendirmek amaçlanmıştır. Orijinal mantı reçetesi vegan diyetine uygun biçimde geliştirilmiştir. Araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak ürünün geliştirilmesi aşamasında yedi kişilik eğitimli panelistlere duyu analizi testi (eşleşmiş kıyaslama testi, hedonik skala, ürün beğenilirlik formu) yapılmıştır ve sonuçlara göre ürünün standart reçetesi oluşturulmuştur. Ardından geliştirilen ürünün besin öğeleri orijinal mantı değerleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde geliştirilen vegan mantının genel beğeni ortalaması 74,29±9,75 ile beğenim skalasında, orijinal mantının genel beğeni ortalaması 82,86±21,38 ile çok beğenim skalasındadır. Tercih edilme puanları ise geliştirilen ürünün 71,43±19,51, orijinal ürünün 80,00±16,33 olarak bulunmuştur. Ürünlerin besin öğesi içerikleri Bebis-9 programında incelenmiş olup Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından belirtilen yetişkin referans değerleri (RDA) ile karşılaştırılmıştır. Orijinal mantı (inek yoğurdu) ile vegan mantı (fındık yoğurdu) bir porsiyonları karşılaştırıldığında B₁₂ vitamini dışında diğer tüm besin öğeleri bakımından vegan mantı daha besleyici özellikte görülmektedir. Bu çalışma veganlar için geliştirilen mantının hem duyu tatmin hem de besin öğeleri içeriği açısından kabul edilebilir olduğunu ve sürdürülebilir gastronomi kapsamında çevre dostu bir ürün olarak işletmelerde yer alabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Vejetaryen, Vegan, Duyusal analiz, Manti

EVALUATION OF REGIONAL DISHES IN THE SUSTAINABLE NUTRITION MODEL: PLANT-BASED YOGURT VEGAN MANTI

ABSTRACT

Veganism is a dietary model with strict rules. This study aims to diversify the limited range of products available to vegans. The original manti (Turkish dumpling) recipe was developed to be suitable for a vegan diet. The research consists of two phases. In the first phase, a sensory analysis test (paired comparison test, hedonic scale, product acceptability form) was conducted with a panel of seven trained participants to develop the product. Based on the results, a standard recipe was established. Then, the nutritional content of the developed product was compared to

the original manti. When the results were examined, the average overall liking score of the developed vegan manti was 74.29 ± 9.75 on the "liked" scale, while the original manti scored 82.86 ± 21.38 on the "liked very much" scale. The preference scores were found to be 71.43 ± 19.51 for the developed product and 80.00 ± 16.33 for the original product. The nutritional content of the products was analyzed using the Bebis-9 program and compared to the reference values (RDA) specified by the World Health Organization (WHO). When comparing one portion of original manti (with cow's yogurt) and vegan manti (with hazelnut yogurt), the vegan manti was found to be more nutritious in all nutrients except for vitamin B₁₂. This study demonstrates that the vegan manti developed is acceptable in terms of both sensory satisfaction and nutritional content and can be considered an environmentally friendly product in businesses within the context of sustainable gastronomy.

Keywords: Vegetarian, Vegan, Sensory analysis, Manti

1. GİRİŞ

İnsanların varoluşlarından itibaren birbirinden farklı beslenme kültürleri bulunmaktadır. Yaşamın sürdürülebilirliği için elzem bir ihtiyaç olan beslenme eylemi, vücudun faaliyetlerini sorunsuz bir şekilde yerine getirebilmesi için vazgeçilemez bir ihtiyaçtır. Beslenme, makro ve mikro besin öğelerinin ürünler aracılığıyla vücuda alınarak, sindirim, emilim, metabolizma aşamalarını kapsayan bir süreçtir (Ceyhun-Sezgin & Durlu-Özkaya, 2013). Beslenme alışkanlıkları, geçmişten günümüze kadar insanların yaşayış ve doğayı kavrayış biçimlerine, dini ve felsefi öngörülerine, gelenek ve göreneklerine, eğitim, ekonomi ve sosyal statülerine göre çeşitlik göstermektedir (Dilek, 2018).

İnsanlığın yaşamını sürdürdüğü coğrafyada içinde bulunduğu doğaya karşı etki ve tepki sergilemekte ve bu davranışların sürekliliğinde beslenme faaliyetleri de değişim ve gelişim göstermektedir. Kimi toplum doğayı bir tarla olarak görmekte ve ekip biçmektedir, kimi toplumlar ise beslenme eylemi için yetiştirdikleri hayvanların doğadan faydalanmasını sağlamaktadır. Sosyolojik bu etkinin yanı sıra ilerleyen toplumlarda felsefik bir bakış açısı sergileyen insan, doğaya duyduğu saygı ve doğa içerisinde var olan canlıların yaşam biçimlerini kendine örnek olarak almış ve beslenme şekillerinde köklü bir geçiş sürecine geçiş yapmayı düşünmüşlerdir. Bununla birlikte tarihsel bir alt yapısı olan vejetaryenlik kavramı ortaya çıkmıştır. (Singer, 2009).

Günümüzde vegan beslenme etik, hayvan hakları, sağlık gibi birçok faktöre bağlı olarak hızla yaygınlaşmıştır. Bu çalışma kapsamında vegan beslenmenin ürün yelpazesini çeşitlendirmek amacıyla vegan manti reçetesi geliştirilmiş ve alanında uzman kişilere duyu analizi testi

yapılmıştır. Bu amaçla orijinal mantıya denk ürünler kullanılarak ve zenginleştirilerek vegan mantı reçetesi oluşturulmuştur.

2. ÇALIŞMA ALANI

Vejetaryen kelimesi, Latince kökenli “vegetus” tan türeyen hayat dolu, sağlıklı ve canlı anlamlarına gelmektedir (Tunçay, 2020). 1842 de vejetaryenliğin tanımına; kırmızı et, deniz ürünleri ve tavuğun tüketilmediği, yumurta, süt ve süt ürünlerinin ise tercihe bağlı olarak tüketildiği diyet şekline denilmiştir (Bedin et al., 2018; Bakaloudi et al., 2021). Vejetaryenlik, bitkisel ağırlıklı gıdaların tüketimine dayalı bir beslenme şeklidir. Vejetaryen ise bitkisel kaynaklı ürünleri tüketebilir iken, hayvansal kaynaklı ürünleri (tavuk, balık, yumurta, süt ve türevlerini) sınırlı miktarda tüketen veya hiç tüketmeyi tercih etmeyen bireylerin tanımına verilen genel bir addır (Karabudak, 2008). Farklı vejetaryenlik türleri arasındaki ana fark, diyetlerinden belirli gıda kategorilerini çıkarmalarıdır. Bu türler arasında en katı gıda dışlamalarına sahip olan veganlar, diyetlerinde herhangi bir hayvansal kaynaklı gıda veya yan ürünü bulundurmazlar (Bakaloudi et al., 2021). Vejetaryen beslenmenin temel gıdalarını; tahıllar, kuru baklagiller, sert kabuklu yemişler, meyveler ile sebzeler oluşturmaktadır. Besin öğeleri açısından incelendiğinde ise vejetaryen beslenme modeli genel olarak karbonhidratlar, çoklu doymamış yağ asitlerinden (n-6 ve n-9), liften, polifenolik bileşiklerden, suda ve yağda çözünen vitaminlerden (B₁₂ hariç) ve magnezyumdan zengindir. Fakat bununla birlikte protein, doymuş yağlar ve n-3 yağ asitleri bakımından nispeten düşük olabilmektedir (Appleby et al., 2016). Vejetaryen diyet iyi planlanmış ise sağlıklı bir yaşamın sürdürülmesi için önemli bir tercih olabilmektedir. Vejetaryen beslenme diyeti düzenli bir şekilde uygulandığı takdirde omnivor beslenmeye göre bireylerde daha düşük kolesterol ve kan basıncı düzeyleri ile daha düşük vücut ağırlığı oluşturduğu belirtilse de çok sıkı veya iyi planlanmamış, yetersiz ve dengesiz besin içeriğine sahip vejetaryen diyetler metabolik hastalıklar ile beslenme yetersizliklerine yol açabilmektedir (Li et al., 2014). Vejetaryenler genel olarak homojen bir grup olarak algılansa da aslında çok çeşitli türlerden oluşmaktadır. Vejetaryen türlerinin ayırt etmenin en iyi yolu, diyetlerine dahil etmeyi veya hariç tutmayı seçtikleri gıda gruplarına dayanmaktadır (Rivera & Shani, 2013). Bu gruplar şu şekildedir;

Lakto vejetaryen diyeti; bitkisel besinler ile birlikte diyetle hayvansal kaynaklı gıdalardan süt ve süt ürünlerini tüketebilmektedir. (Dagnelie & Mariotti, 2017). Ovo vejetaryen diyeti; diyetle bitkisel besinlerin yanında yumurta da yer almaktadır (Ho et al., 2017). Lakto – ovo vejetaryen diyeti; bu diyeti uygulayanlar öldürülmüş hayvansal gıda tüketmeyip, hayvan hayattayken ürettiği süt ve yumurtayı diyetlerinde tüketebilmektedir. Günümüzde sık görülen vejetaryen

beslenme şeklidir. Polo vejetaryen diyeti; diyetle bitkisel kaynaklı gıdaların yanında sadece kümes hayvanlarını tüketebilen guruptur. Pesko vejetaryen diyeti; diyetle bitkisel besinlerle birlikte balık ve diğer deniz canlılarının tüketildiği vejetaryen türüdür (Karabudak, 2012). Semi vejetaryen diyeti; bitkisel besinlerin yanında haftada sınırlı miktarda tavuk ve balık tüketebilen vejetaryen türüdür. Bu diyetle yumurta ve süt tüketilebilmektedir (Rothgerber, 2014).

Vejetaryenliğin alt dallarından bir diğeri ise veganlıktır (Seçim et al., 2022). Vegan beslenme de hiçbir hayvansal gıdaya (et, tavuk, balık, süt ve süt ürünleri) yer verilmemektedir (Key et al., 2006; Altundağ ve Payas, 2021). Ayrıca veganlar; sadece hayvansal ürünleri yemeyi redetme ile kalmaz hayvanlardan elde edilen herhangi bir materyali de ya da denemesi hayvanlar üzerinde gerçekleştirilmiş ürünleri de kullanmazlar. Bunlara ek olarak sıklıkla gitmeyerek hayvan haklarına ve yaşamına saygı göstermektedirler (Tunçay, 2018; Ayyıldız ve Sezgin, 2021). Vegan yaşam modelini içeren veganizm, Batı dünyasında ve özellikle milenyum kuşağında popüleritesinin ve görünürlüğünün arttığı bir eğilim olarak öne çıkmaktadır. Avrupa'da veganların prevalansının %1 ile %10 arasında olduğu tahmin edilmektedir; ancak kesin sayı net değildir ve ülkeler arasında değişiklik göstermektedir. Vegan diyet, genellikle dini ve etik inançlarla, çevresel kaygılarla, kültürel ve sosyal değerlerle, ayrıca potansiyel sağlık yararlarıyla ilişkilendirilmektedir (Bakaloudi et al., 2021).

Birçok çalışma, vegan diyetin insan sağlığı üzerindeki faydalı etkilerini göstermiştir. Vegan bireylerin günlük olarak taze meyve, sebze, tahıl, kuruyemiş, baklagil ve tohum tüketimlerinin daha yüksek olması, onların daha sağlıklı yaşam tarzı davranışlarına sahip olduklarını önermektedir. Bu sağlık yararları arasında, kolon kanseri, tip 2 diyabet, obezite, alkol dışı yağlı karaciğer hastalığı (NAFLD) ve kardiyovasküler hastalıklar (CVD) gibi bulaşıcı olmayan hastalıkların (NCD) daha düşük insidansı da bulunmaktadır (Gallego-Narbon et al., 2018; Waldmann et al., 2003; Schüpbach et al., 2017).

Bitkisel besinlere dayalı olan vegan beslenme uygulamasının sağlığa birçok faydası bulunmasına karşılık bu beslenme modelinde besin öğeleri yeterli ve dengeli değil ise yetersizlere bağlı sağlık sorunları ortaya çıkabilmektedir. Vegan beslenme modelinde en sık karşılaşılan problem hayvansal besinlerin tüketilmemesine bağlı olarak sadece hayvansal kaynaklı besinlerde bulunan bazı besin öğelerinde yetersizlikler söz konusu olabilmektedir. Bu sorunun giderilmesi eksikliği söz konusu olan besin öğelerinin gıda takviyeleri ile karşılanması gerekmektedir (Allen, 2022). Veganlığın da alt başlıkları bulunmaktadır. Bunlar şu şekildedir;

Fruitarianlar (Früitist, Meyvecilik); diyetlerinde sadece meyve ve domates, salatalık biber gibi meyve kabul edilebilen sebzeleri tüketirler. Tüketmiş oldukları bu besinlerin tekrar toprağa dönerek büyüme döngüsünün devam ettiğine inanırlar (Seçim et al., 2022). Ravistler (Çiğ Vegan Beslenme) ise pişirmenin sindirime yardımcı olan enzimleri yok ettiğine inanırlar ve beslenme modellerinde işlenmemiş, çiğ olan besinleri tercih ederler. Bu doğrultuda genel olarak filizlenmiş tahılları, suda bekletilen çekirdek, fıstık, pirinç gibi tahıl ve yağlı tohum besinleri tercih ederler (Seçim et al., 2022). Zenmakrobiyotik beslenenler ise beslenme modellerinde sadece tahıl ürünleri, meyve ve sebzeler ile hububatlarla yer verirler. Bu beslenme modeli içinde sadece kurubaklagillerle beslenenler de görülebilmektedir (Karabudak, 2012).

2.1. Vejetaryen Diyetin Beslenme Yönünden Değerlendirilmesi

Vejetaryenliğin alt gruplarında beslenme modelinin besin öğeleri içerikleri farklılıklar göstermektedir. Bu gruplar arasında hiçbir hayvansal kaynaklı besin içermeyen tek grup veganlardır. Vegan bireylerin beslenme modelinde hiçbir hayvansal kaynaklı besinin bulunmaması besin öğeleri bakımından yetersizlik durumu oluşturabilmektedir. Vejetaryenler açısından değerlendirildiğinde durum farklıdır. Vejetaryen bireyler tercih ettikleri beslenme modeline bağlı olarak bazı hayvansal kaynaklı besinleri (yumurta, süt, balık, tavuk gibi) diyetlerine eklemektedirler. Makro besin öğelerinden olan proteinler, vejetaryen diyetler için dengeli ve yeterli sağlanabilir ise vejetaryen olmayan diyetlere göre daha iyi protein kaynağı sağlayabilir (Craig & Mangels, 2009). Esansiyel aminoasit ihtiyaçlarının karşılanması için aynı öğün içinde kuru baklagiller, tohumlar, tahıllar ve kabuklu gıdaların birlikte alımı sağlık bir diyet için protein ihtiyacını desteklemektedir. Lizin aminoasidinin sağlanabilmesi için soya ve soya ürünleri tercih edilebilmektedir. Özetle vejetaryenler için bitkisel kaynaklı; soya ve soya ürünleri, yağlı tohumlar (ceviz, fındık, badem), kuru baklagiller (nohut, fasulye, mercimek), tahıllar (buğday, pirinç, mısır) gibi ürünler protein ihtiyacını karşılayabilmektedir (Dunham & Kollar, 2006). Mikro besin öğelerinden B₁₂ vitamini (Kobolamin), sakatatlar, et ve et ürünleri ve yumurta ürünlerinden iyi kaynaklardandır. Diyetle yeterli miktarda hayvansal kaynaklı protein bulunursa bireyin B₁₂ gereksinimi de karşılanabilmektedir. Vitaminler vücutta sentezlenemeyen bileşiklerden olup gıdalar yardımıyla besinlerden karşılanabilmektedir (Elmadfa & Singer, 2009). Soya sütü, kahvaltılık tahıllar, bitkisel B₁₂ eklenmiş gıdalar vejetaryenler için iyi birer B₁₂ kaynağı olarak kullanılabilir (Dror & Allen, 2008). Mikro besin öğelerinden kalsiyum içerik olarak en fazla süt ve ürünlerinde bulunduğu bilinse de susam, susamdan elde edilen tahin, fıstık gibi yağlı tohumlarla koyu yeşil yapraklı sebzeler de iyi birer kalsiyum kaynağıdır. Bu besinlerin günlük olarak veganlar tarafından diyetlerinde

kullanılması bu bireyleri olası kalsiyum eksikliğine karşı koruyucu etki göstermektedir (Tüfekçi, 2018). Demir ise gıdalarda 2 formda (heme demir ve heme olmayan demir) bulunmaktadır. Heme demir hayvansal kaynaklı gıdalarda olup vücut tarafından emilimi yüksektir. Heme olmayan demir bitkilerde bulunur ve emilimi vücut tarafından az olmaktadır. Vegan diyetler için demir faktörü çok önemlidir (Craig & Mangels, 2009). Vejetaryenler için zenginleştirilmiş kahvaltılık tahıllar, koyu yeşil yapraklı sebzeler, kuru fasulye, mercimek, susam, kurutulmuş meyve, fındık iyi birer demir kaynağı olarak kullanılabilir. Bitkisel besinlerle birlikte c vitamini kullanımı demir biyoyararlılığını artıracaktır (Phillips, 2005). Çinko, vejetaryen ve veganlarda çinko alımı vejetaryen olmayanlara göre göre benzer veya fazla almalarına rağmen çinko değerleri düşük görülür. Bu durumun sebebi hayvansal kaynaklı gıdalardaki çinko biyoyararlılığının bitkisel kaynaklı gıdalara göre emiliminin fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Genellikle kurubaklagil ve tahıllarda bulunan fitik asit çinkonun emilimini azaltmaktadır. Ancak filizlendirme, mayalama, ıslatma, fermente etme işlemleri fitat seviyesini düşürerek gıdaların yararlılık derecesini artırabilmektedir (Gibson et al., 2006). Vejetaryen diyeti uygulayan bireyler için baklagiller, kuru yemişler, tohumlar, tahıl ürünleri iyi birer çinko kaynağıdır (Herrmann & Geisel, 2002; Hunt, 2002). Yağ asitlerinden Eikosapentaenoik asit (EPA), Dokosaheksaenoik asit (DHA) ve alfa linoleik asit vejetaryen beslenmede sağlık açısından oldukça önemlidir. Vücut tarafından üretilemeyen EPA ve DHA n-3 yağ asitleri beyin-sinir dokularının gelişmesinde, göz ve kalp damar sağlığının korunmasında önemli etkilere sahip çoklu doymamış yağ asitleridir (Innis, 2008). Çoklu doymamış yağ asitlerinden n-6 yağ asitleri (linoleik asit) mısır ve soya fasulyesi yağında yoğun olarak bulunmaktadır. N-3 yağ asitleri ise keten tohumu, kenevir, ceviz ve özellikle algler ile yağlı balıklarda çok bulunmaktadır (Canbulat & Özcan, 2008). EPA ve DHA'nın besin kaynakları soğuk su balıklarıdır. Bitkisel kaynaklarda bulunmayan EPA ve DHA vücutta bitkisel kaynaklardan alınan alfa linoleik asit (ALA) tarafından üretilmektedir. ALA karaciğerde düşük miktarlarda da olsa EPA ve DHA çoklu doymamış yağ asitlerine dönüştürülebilmektedir. Bitkisel kaynaklı besinler ALA içeriğinden zengin olmasına rağmen uzun zincirli EPA ve DHA yağ asitleri yönünden fakirdir. Vejetaryenler için ceviz, keten tohumu yağı, soya, kenevir, bitfiek otu, algler, yosun ve türevleri gibi besinler n-3 yağ asidi kaynağı olarak önerilmektedir (Geppert et al., 2005).

3.MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma kapsamında öncelikle makalenin kavramsal çerçevesi oluşturulmuş, vegan ve vejetaryenlikle ilgili kapsamlı bilgiler verilmiştir. Araştırma yöntemlerinden nicel araştırma

yöntemi kullanılmış ve deneysel araştırma yapılmıştır. Deneysel araştırmada duyu analizi formu kullanılmıştır. Nicel bir analiz metodu olan duyu analizi, yeni ürün geliştirme aşamasında tüketicilere yönelik olan ürünün bileşen özellikleri değerlendirme, duyu karakterini belirleme ve tüketiciler tarafından kabul edilebilirliğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilir (Uçar, 2021).

Değişkenlerden oluşan ve sayılar kullanılarak analiz edilen bir teoriyi test etmeye dayalı süreç, nicel araştırma denir (Xin et al., 2013; Nunkoo 2018). Bu araştırmalarda gerçeklik, araştırma yapandan bağımsız olarak görülür; nesnel olarak gözlemlenmekte, ölçülmekte ve analiz edilebilmektedir (Demir, 2021). Nicel araştırma yöntemlerinden birisi olan deneysel araştırmalarda da araştırmanın neden-sonuç ilişkileri belirlenmektedir. Veri oluşturmada deneysel araştırmalarda tüm kontrol araştırmacıdadır. Bu yöntemde, incelenmek istenen ürün, olgu, durum ve olay değiştirilen diğer olgu, durum ve olay ile kıyaslanabilir. Bu kapsamda yeni bir ürün üretilebilir ve tüm basamaklar laboratuvar ya da benzeri bir ortamda yürütülebilir (Bhattacharjee, 2012). Duyu analizi ise, başta yiyecek ve içecekler olmak üzere ürünlerin özelliklerini görme, koklama, tatma, dokunma ve işitme duyuları aracılığıyla değerlendirmek için kullanılan bilimsel bir araştırma yöntemidir (Sidel & Stone, 1993). Genel olarak bu analizin amacı, değerlendirilen ürünün duyu özellikleri hakkında doğru, nesnel ve güvenilir bilgiler sağlamak ve değerlendirmektir.

Vegan bireylerin kısıtlı olan ürün yelpazesini çeşitlendirmek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada bireylerin hassasiyetleri göz önüne alınarak bitkisel yoğurt bazlı vegan mantı geliştirilmiştir. Araştırma için geliştirilen vegan mantı duyu analizden önce demo çalışması yapılmış ve reçeteleri oluşturulmuştur. Duyu analizi için vegan mantının yanında orijinal mantı da panelistlere sunulmuştur. Ürünlerin reçeteleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Vegan Mantı Reçetesi

Vegan Mantı Malzemeler (1 porsiyon)	Yapılışı:
Buğday unu 90 gram Soya kıyması 42 gram Buğday proteini 5 gram Keten tohumu 20 gram Soğan 15 gram Kırmızı toz biber 1 gram Nane 1 gram Sarımsak 2 gram İçme suyu 270 ml Tuz 1 gram Maydanoz 2 gram	Buğday unu kabın içerisine alınır, buğday proteini ve tuz eklenir. Keten tohumu jelleştirilip hamurun içerisine konur. Su eklenip yoğrulur ve dinlenmeye bırakılır. İç harç için siya kıyması ıslatılır, soğan, sarımsak, maydanoz eklenir. Baharat olarak; karabiber, toz biber, nane, tuz eklenir. Islatılan soya kıyması da iç harcın içerisine eklenir. Dinlenmeye bırakılan hamur açılır ve kesilir. İçerisine hazırlanan harç konur. Dolaba dinlenmeye bırakılır

Tablo 2. Fındık Yoğurdu Reçetesi

Fındık Yoğurdu Malzemeler (1 porsiyon)	Yapılışı:
Fındık 100 gram Nişasta 20 gram Limon 50 gram Buğday proteini 5 gram Zeytinyağı 24 gram Tuz 4 gram	100 gram fındık önceden sıcak suda bırakılır ve zarı soyulur. Blendere fındık ve su konur çekilir, fındık sütü elde edilir. Süzdürülen fındık sütü tencerenin içerisine alınır içerisine, nişasta buğday proteini, tuz eklenir ve kaynatılır. Dinlendirilen yoğurt tekrardan blendere alınır, içerisine zeytinyağı, limon eklenir. Hazırlanan yoğurt dolaba kaldırılır.

Tablo 3. Mantı Reçetesi

Mantı Malzemeler (1 porsiyon)	Yapılışı:
Kıyma 42 gram Soğan 15 gram Sarımsak 2gram Yemeklik margarin 17 gram İçme suyu 270 gram Tuz 2 gram Buğday unu 175 gram Yumurta 16,7 gram Maydanoz 2 gram	Buğday unu kabın içerisine alınır ve yumurta ile tuz ilave edilir. Su eklenip yoğrulur ve dinlenmeye bırakılır. İç harç içerisine; soğan, kıyma, sarımsak, maydanoz ve yağ eklenir. Dinlenmeye bırakılan hamur açılır ve kesilir, içerisine hazırlanan iç harç konur ve kapatılır. Haşlanır ve sunuma hazır

3.1. Duyusal Analiz Değerlendirmesi

Ürünün duyusal analizi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları alanında uzman akademisyenlerden oluşan 7 kişilik panelist ekibinin katılımıyla Karabük Üniversitesi Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümünün Zerde mutfağında gerçekleştirilmiştir.

Panelistlere ürünleri değerlendirmeleri amacıyla Eşlenmiş Kıyaslama Testi, Hedonik Skala Ölçeği ve Beğenilirlik Ölçüm formları verilmiştir. Eşlenmiş kıyaslama testinde geliştirilen ürünün orijinal ürüne göre farklılık durumu, Hedonik Skalada geliştirilen ürünün beğenilme durumu ve Beğenilirlik Ölçümünde ise geliştirilen ürünün tercih edilme durumu değerlendirilmiştir. Eşlenmiş kıyaslama testleri örnekler arasında farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılan testlerdir (Altuğ Onoğur & Elmacı, 2019). Test iki örneğin aynı anda ya da sıra ile sunulması esasına dayalıdır. Panelistlerin sunulan ürünlerin aynı mı veya farklı mı sorusunu değerlendirmeleri gerekmektedir (Kramer & Twigg, 1984; Stone & Sidel, 1985). Sunulan ürünlerin Hedonik Skala ölçeği ile görünüş, lezzet, doku, koku profilleri incelemiş olup, 5'li likert değerlendirmesi (hiç beğendim, az beğendim, orta derece beğendim, beğendim, çok beğendim) ile panelistlerden düşüncelerini işaretlemeleri istenmiştir. Genel toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Toplam puanlamada; 0-20 hiç beğendim, 21-40 az beğendim, 41-60 orta derece beğendim, 61-80 beğendim, 81-100 çok beğendim şeklinde değerlendirilmiştir. Beğenilirlik ölçüm formu da 5'li likert olarak genel toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Toplam puanlamada; 0-20 kesinlikle tercih etmem, 21-40 tercih

etmem, 41-60 ne tercih ederim ne tercih etmem, 61-80 tercih ederim, 81-100 kesinlikle tercih ederim şeklindedir. Panelistlerin verdiği puanlamaların aritmetik ortalaması alınarak tercih edilme puanları belirlenmiştir (Bakan, 2021).

3.2. İstatiksel Değerlendirme

Araştırma kapsamında katılımcılardan toplanan veriler SPSS-18 istatistik paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Sadece frekans ve aritmetik ortalamalardan yararlanılmıştır. Ayrıca panelistlere uygulanan duyuşsal analiz ölçekleri ile bu eğitimli panelistlerin geliştirilen ürün ile orijinal ürünü tüm duyuşsal yönleri ile değerlendirmeleri sağlanmış olup, verilerin aritmetik ortalamaları Excel 2020 üzerinden hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Araştırmaya Katılan Panelistlere Ait Bulgular

Panelistlerin demografik özelliklerine ait bulgular incelendiğinde yaş aralığının 23-45 yıl arasında olduğu ve ortalamasının $32,71 \pm 8,59$ yıl olduğu görülmüştür. 7 panelistin 3'ü kadın, 4'ü erkektir. Araştırmaya katılan panelistlerin hepsi eğitimli panelistlerdir.

4.2. Vegan Mantının Duyuşsal Analiz Değerlendirmesine Ait Bulgular

Araştırmanın bu bölümü, orijinal mantı ile vegan mantının duyuşsal analiz sonuçlarını içermektedir. Her iki üründe eş zamanlı hazırlanmış ve panelistleri tadımı yaptırılmıştır. Eşlenmiş kıyaslama testine göre geliştirilen ürünün orijinal ürüne göre farklarının değerlendirilmesi Tablo 4'te verilmiş olup panelistlerin %85,7'si görünüş açısından, %14,3'ü lezzet açısından, %71,4'ü koku açısından ve %28,6'sı doku açısından orijinal ürün ile geliştirilen ürün arasında fark olmadığını belirtmiştir. İki ürün arasında görünüş ve koku bakımından fark olmadığı, lezzet ve doku bakımından ise fark olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Ürünlerin eşlenmiş kıyaslama testi değerlendirilmesi

	Farklılık Var		Farklılık Yok		Farklılığın Derecesi				Farklılığın Yönü					
	n	%	n	%	Hafif		Orta		Pozitif		Negatif		Nötr	
Görünüş	1	14,3	6	85,7	1	14,3	-	-	-	-	-	-	1	14,3
Lezzet	6	85,7	1	14,3	3	42,9	3	42,9	-	-	2	28,6	4	57,1
Koku	2	28,6	5	71,4	2	28,6	-	-	1	14,3	-	-	1	14,3
Doku	5	71,4	2	28,6	2	28,6	3	42,9	1	14,3	2	28,6	2	28,6

Ürünlerin Hedonik Skalaya göre genel beğeni puan ortalamaları ve tercih edilme puan ortalamaları Tablo 5'te yer almaktadır. Sonuçlar değerlendirildiğinde vegan mantının tercih

edilme ortalama puanı $71,43 \pm 19,51$, orijinal mantının tercih edilme ortalama puanı $80,00 \pm 16,33$; hedonik skala genel beğeni ortalamaları incelendiğinde ise vegan mantının $74,29 \pm 9,75$ ve orijinal mantının $82,86 \pm 21,38$ olarak bulunmuştur. Her iki değerlendirme skalasında da kabul edilebilir değerlerin üzerinde kalan vegan mantı orijinal mantıya göre daha düşük puan almıştır.

Tablo 5. Ürünlerin Genel Beğeni Değerlendirmesi

Ürünler	\bar{X}	SS
Vegan Fındık Yoğurtlu Mantı Tercih Puanı	71,43	19,518
Orijinal Yoğurtlu Mantı Tercih Puanı	80,00	16,330
Vegan Fındık Yoğurtlu Mantı Genel Beğeni Puanı	74,29	9,759
Orijinal Yoğurtlu Mantı Genel Beğeni Puanı	82,86	21,381



Şekil 1. Vegan Mantı ve Orijinal Mantı Resimleri (A: Vegan Mantı, B: Orijinal Mantı) Kaynak: Kişisel Arşiv

4.3. Ürünlerin Besin Öğeleri Açısından İncelenmesi

Ürünlerin besin öğesi içerikleri Bebis-9 programında incelenmiş olup Dünya Sağlık Örgütü (WHO) günlük alınması önerilen referans değerleri (RDA) ile karşılaştırılmıştır (Tablo 6). Porsiyonlar 25-50 yaş arası yetişkin kadın ve erkek referans değerleri ile karşılaştırılmıştır. Orijinal mantı ile vegan mantı karşılaştırıldığında vegan mantının enerji, yağ ve kolesterol değerlerinin daha düşük olduğu buna karşılık lif, protein, çoklu doymamış yağ asidi, sodyum, potasyum, magnezyum, fosfor, demir ve çinko değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Vegan mantı tüm besin öğeleri bir araya gelerek değerlendirildiğinde orijinal mantıya göre daha kaliteli besin içeriğine sahip görülmektedir. Hiçbir besin öğesi içeriği yetişkinler için WHO tarafından önerilen değerlerin üzerinde değildir.

Tablo 6. Ürünlerin bir porsiyonunun besin öğeleri açısından Değerlendirilmesi

Besin Öğeleri	Orijinal Manti (1 porsiyon)	Vegan Manti (1 porsiyon)	Yetişkin Kadın (RDA)	Yetişkin Erkek (RDA)
Enerji (kcal)	610,2	545,8	1934,1	1934,1
Karbonhidrat (g)	71,3	83,7	276,1	276,1
Yağ (g)	25,1	9,5	65,6	65,6
Lif (g)	2,8	14,3	30	30
Protein (g)	23,4	30,0	57,1	27,1
ÇDYA* (g)	3,8	6,1	-	-
Kolesterol (mg)	124,6	0	<300	<300
TDYA* (g)	9,1	1,7	-	-
B ₁₂ vitamini (mcg)	2,5	0	3	3
C vitamini (mg)	5,7	5,5	100,1	100,1
Sodyum (mg)	505,5	1124,8	2001	2001
Potasyum (mg)	500,1	899,8	3500	3500
Kalsiyum (mg)	166,5	124,5	1001	1001
Magnezyum (mg)	43,5	163,8	300	350
Fosfor (mg)	258,4	398,5	701	701
Demir (mg)	1,9	5,2	15	10
Çinko (mg)	3,2	3,6	7	10

*ÇDYA: Çoklu Doymamış Yağ Asidi, TDYA: Tekli Doymamış Yağ Asidi

Fındık yoğurdu ve inek yoğurdu besin öğeleri içerikleri karşılaştırıldığında fındık yoğurdunun kolesterol, B₁₂ vitamini ve kalsiyum dışındaki tüm değerlendirilen besin öğeleri içeriği inek yoğurduna göre daha yüksek ve WHO'nun önerdiği değerler arasında yer aldığı görülmektedir (Tablo 7). Üretilen ürünlerin besin öğeleri karşılaştırıldığında genel anlamda vegan mantı ve orijinal mantı besin öğeleri içerik miktarları birbirine yakın değerlerdedir. Vegan mantı ile fındık yoğurdu aynı tabakta servis edildiğinde besin öğeleri bakımından tamamlayıcı özellik göstermektedir. Orijinal mantı-inek yoğurdu ile vegan mantı-fındık yoğurdu bir porsiyonları karşılaştırıldığında B₁₂ vitamini dışında diğer tüm besin öğeleri bakımından vegan mantı-fındık yoğurdu ikilisi daha besleyici özellikte görülmektedir.

Tablo 7. Yoğurt Ürünlerinin Besin Öğesi İçeriklerinin Değerlendirilmesi

Besin Öğeleri	Fındık Yoğurdu (100 g)	İnek Yoğurdu Yağlı (100 g)	Sütü Tam (RDA)	Yetişkin Kadın (RDA)	Yetişkin Erkek (RDA)
Enerji (kcal)	290,7	69,1	1934,1	1934,1	1934,1
Karbonhidrat (g)	11,3	4,4	276,1	276,1	276,1
Yağ (g)	25,3	3,8	65,6	65,6	65,6
Lif (g)	2,5	0	30	30	30
Protein (g)	4,3	3,9	57,1	27,1	27,1
ÇDYA* (g)	2,6	0,2	-	-	-

Kolesterol (mg)	0,1	10	<300	<300
TDYA* (g)	19,1	1,2	-	-
B₁₂ vitamini (mcg)	0	0,4	3	3
C vitamini (mg)	12,5	1	100,1	100,1
Sodyum (mg)	766,4	48	2001	2001
Potasyum (mg)	223,9	157	3500	3500
Kalsiyum (mg)	39,9	120	1001	1001
Magnezyum (mg)	50,4	12	300	350
Fosfor (mg)	93,3	92	701	701
Demir (mg)	1	0	15	10
Çinko (mg)	0,9	0,4	7	10

*ÇDYA: Çoklu Doymamış Yağ Asidi, TDYA: Tekli Doymamış Yağ Asidi

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Beslenmenin insan hayatındaki rolü büyüktür ve beslenme şekilleri toplumların ihtiyaçlarına göre değişkenlik göstermektedir. Vejetaryenlikte bu beslenme şekillerinden birisidir. Vejetaryenliğin farklı formları son yıllarda popüler hale gelmiştir. Bu formlar arasındaki temel fark, diyetlerinden belirli gıda kategorilerinin çıkarılmasıdır. Bu formlar arasında en katı diyet kısıtlamalarına sahip olan veganlar, hayvansal kaynaklı gıdaları ve yan ürünlerini tamamen diyetinden çıkarmaktadır (Bakaloudi et al., 2021). Vegan diyetler son yıllarda popülerlik kazanmış olsa da, bu diyet türünün yeterli bir şekilde değerlendirilmesi yapılmamıştır, bu da vegan diyetlerdeki makro ve mikro besin alımını yeterince incelemeyi engellemiştir. Bu çalışma vegan/vejetaryen beslenme modelini tercih eden bireylere yönelik geliştirilen iki ürünün hayvansal kaynaklı besin karşılığı ile karşılaştırmasını yapan ilk çalışmadır. Bu açıdan literatüre katkı sağlayacaktır. Çalışmalara göre veganların başlıca gıda kaynakları meyveler, sebzeler, baklagiller, nişastalı yiyecekler, ekmeğe, hamur işleri, tahıllar, çavdar unlu ürünler, soya ürünleri, kepekli pirinç, patates, et ikameleri, kuruyemişler, tohumlar, yağlar ve zeytinlerdir (Alles et al., 2017; Papier et al., 2019; Salvador et al., 2019). Bu çalışmada da veganların gıda kaynakları kullanılarak orijinal mantıya duyuşal olarak lezzet, doku, koku ve görünüş bakımından en yakın olan ve besin öğeleri bakımından vegan bireylerin RDA değerlerini karşılayabilen bir ürün oluşturmak planlanmıştır. Yapılan denemelere göre standart bir reçete oluşturulmuş olup bu standart reçeteye göre hazırlanan ürünün (findık yoğurtlu vegan mantı) duyuşal değerlendirmesi Karabük Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları akademisyenlerinden oluşan panelistlere yaptırılmış olup besin öğeleri içerikleri de Bebis 9 programında incelenmiştir.

Panelistler ürünün orijinal ve vegan versiyonunu Eşlenmiş kıyaslama testi, hedonik skala ve beğenilirlik ölçęęi ile değerlendirmişlerdir. Çalışma kapsamında panelistler tarafından

değerlendirilen vegan mantı değerlendirme ölçeklerinden iyi puanlar (tercih puanı:71,43, genel beğeni puanı: 74,29) olarak alternatif vegan yemeği olarak kabul görülmüştür. Vegan mantı; görünüş ve koku bakımından olumlu değerlendirilmiştir fakat lezzet ve doku bakımından hafif ve orta seviyelerde fark var fakat bu farklılık nötr olarak bildirilmiştir. Orijinale denk olan ürünlerde tat, koku, doku, görünüş olarak bu tür olumsuzluklar görülebilmektedir. Bu sonuçlara göre belirtilen farklılıklar ürün için kabul edilebilir niteliktedirler. Fındıktan elde edilen bitkisel yoğurt büyük ilgi görmüş ve orijinal ürüne çok yakın tat, koku ve lezzete sahip olduğu doku bakımından ise inek yoğurduna göre daha akışkan (sıvı) bir yapıda olduğu belirtilmiştir. Bitkisel (fındık) yoğurt bazlı vegan mantı eğitilmiş panelistler tarafından iyi puanlar olarak standart reçetesi oluşturulmuştur. İleriki hedefte bu çalışmadan elde edilen standart reçete ile bitkisel yoğurtlu vegan mantının üretimi yapılarak eğitimsiz tüketicilere duyu analizi yaptırılıp işletmelerin menülerine kazandırılması hedeflenmektedir.

Konuyla ilgili önceden yapılmış çalışmalar değerlendirildiğinde; Şimşek, Güleç ve Sevim (2020) yaptığı çalışmada kazandibi tatlısını çölyak hastaları ve vegan bireyler için alternatif ürün geliştirilerek yeniden form vermişlerdir. Özkaya vd. (2022) yaptığı çalışmada vegan bireyler için kolay ve ulaşılabilir kurabiye geliştirmişlerdir. Erbil ve İnce Karaçeper (2023) yaptığı çalışmada çölyak hastaları ve vegan bireyler için besin değeri artırılmış lavaş ekmeğinin formülasyonunu değerlendirerek standart bir reçete geliştirmişlerdir. Özkaya, Ceylan ve Öztürk (2020) yaptığı çalışmada vegan bireyler için badem sütünden keşkül tatlısı geliştirilmiştir. Souza ve arkadaşları (2024) yaptığı çalışmada bireyler için vegan çikolatalı mus (VÇM), çikolatalı mus (ÇM) ve kakao kremalı hindistan cevizi tatlısı (KHCT) gibi dört farklı isimle ürünleri tüketicilere sunmuş olup tüketim beklentisinde öne çıkan nitelikler, satış adlandırmaları arasında farklılık gösterse de algılanan nitelikler isimler arasında anlamlı bir şekilde farklılık göstermediği belirtmiştir. Patil ve arkadaşları (2024) yaptığı çalışmada Calocybe indica mantar polifenollerinin vegan gıda uygulamaları için kırmızı fasulye proteininin işlevsel ve yapısal özelliklerini artırmadaki etkili faydasını araştırmıştır. Bu uygulama ile elde edilen üründe protein çözünürlüğü ve sindirilebilirliği artırmıştır. Bu komplekslerin meyve bazlı smoothieler gibi gıda formülasyonlarına dahil edilmesi, tüketici kabulü için çekici bir unsur olarak bildirmiştir. Geliştirilen tüm ürünlerin sonuçları yapılan bu çalışmalar ile benzer sonuçlar göstermektedir. Yapılan bu çalışmalar vegan bireyler için tatlı ve kurabiye/ ekmek ihtiyaçlarına yöneliktir. Ayrıca bu çalışmaların hiçbirinde geliştirilen ürünlerin besin öğeleri içerikleri incelenmemiştir. Bu çalışma ise orijinal bir ana yemeğe karşılık besin öğeleri bakımından yeterli özelliğe sahip vegan bir ana yemek geliştirmesi yapılmıştır ve

literatürde benzer çalışmalar mevcut değildir. Bu kapsamda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Gelecek çalışmalarda ise vegan bireylere yönelik yöresel yemeklerin alternatiflerinin ya da Türk mutfağında yer alan ana yemeklerin alternatiflerinin geliştirilmesi ve restoran/işletmelere bu reçetelerin ulaştırılması sürdürülebilir gastronomide çevreye duyarlı yeni menülerin geliştirilmesini destekleyecektir.

KAYNAKÇA

- Allen, P. (2022). What would happen if everyone went vegan? *BBC Good Food*. Retrieved from <https://www.bbcgoodfood.com/howto/guide/what-would-world-look-if-everyone-went-vegan#commentsFeed> (Erişim Tarihi: 10.01.2024).
- Allès, B., Baudry, J., Méjean, C., Touvier, M., Péneau, S., Hercberg, S., & Kesse-Guyot, E. (2017). Comparison of sociodemographic and nutritional characteristics between self-reported vegetarians, vegans, and meat-eaters from the NutriNet-Santé study. *Nutrients*, 9(9), 1023.
- Altuğ Onoğur, T., & Elmacı, Y. (2019). Gıdalarda Duyusal Değerlendirme. İzmir: Sidas Yayıncılık.
- Altundağ, Ö. Ö., & Payas, D. (2021). Sporcularda Vejetaryen/Vegan Beslenme ve Özel Endişeler. *Unika Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(2), 101-117.
- Appleby, P. N., & Key, T. J. (2016). The long-term health of vegetarians and vegans. *Proceedings of the Nutrition Society*, 75(3), 287-293.
- Ayyıldız, S., & Sezgin, A. C. (2021). Vejeteryan/Vegan bireylerin yiyecek içecek işletmeleri tercihleri ve sorunları. *Journal of tourism research institute*, 2(1), 1-16.
- Bakan, R. (2021). Türk mutfağındaki sütlü tatlıların değerlendirilmesi ve inovasyonu (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Gastronomi ve Mutfak Sanatları Ana Bilim Dalı.
- Bakaloudi, D. R., Halloran, A., Rippin, H. L., Oikonomidou, A. C., Dardavesis, T. I., Williams, J., ... & Chourdakis, M. (2021). Intake and adequacy of the vegan diet: A systematic review of the evidence. *Clinical Nutrition*, 40(5), 3503-3521.
- Bhattacharjee, A. (2012). *Social science research: Principles, methods, and practices* (Vol. 3). Textbooks Collection.
- Bedin, E., Torricelli, C., Gigliano, S., De Leo, R., & Pulvirent, A. (2018). Vegan foods: Mimic meat products in the Italian market. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 13, 1-9.
- Canbulat, Z., & Özcan, T. (2008). Süt ürünlerinin eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosahekzaenoik asit (DHA) ile zenginleştirilmesi. *Türkiye 10. Gıda Kongresi* (pp. 713-716). Erzurum.
- Cena, H., and P. C. Calder. (2020). Defining a Healthy Diet: Evidence for The Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients* 12 (2):334. doi: 10.3390/nu12020334.
- Ceyhun Sezgin, A., & Durlu Özkaya, F. (2013). Toplu beslenme şekillerine genel bir bakış. *Akademik Gıda*, 12(1), 124-128.
- Craig, W. J., & Mangels, A. R. (2009). Position of the American Dietetic Association: Vegetarian diets. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(7), 1266-1282.
- Craig, W. J., A. R. Mangels, U. Fresán, K. Marsh, F. L. Miles, A. V. Saunders, E. H. Haddad, C. E. Heskey, P. Johnston, E. Larson-Meyer, et al. (2021). The safe and effective use of plant-based diets with guidelines for health professionals. *Nutrients* 13 (11):4144. doi: 10.3390/nu13114144.
- Dagnelie, P. C., & Mariotti, F. (2017). Vegetarian diets: Definitions and pitfalls in interpreting literature on health effects of vegetarianism. In F. Mariotti (Ed.), *Vegetarian and plant-based diets in health and disease prevention* (pp. 5-24). Academic Press.
- Demir, T. T. (2021). Türkçe eğitimi alanında nicel araştırma yöntemleri kullanılarak yapılan doktora tezlerindeki eğilimler. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 9(2), 543-560.
- Dilek, S. E. (2018). Türkiye’de vejetaryen/vegan oteller mümkün mü? Kavramsal bir tartışma. *İşletme Dergisi*, 19(1), 2-3.
- Dror, D. K., & Allen, L. H. (2008). Effect of vitamin B12 deficiency on neurodevelopment in infants: Current knowledge and possible mechanisms. *Nutrition Reviews*, 66, 250-255.

- Dunham, L., & Kollar, L. M. (2006). Vegetarian eating for children and adolescents. *Journal of Pediatric Health Care*, 20(1), 27-34.
- Elmadfa, I., & Singer, I. (2009). Vitamin B-12 and homocysteine status among vegetarians: A global perspective. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5), 1693-1698.
- Erbil, K., & Karaçeper, E. İ. (2023). Yenilikçi reçete geliştirme bağlamında: Besin değeri artırılmış glutensiz ve vegan lavaş ekmeği. *Journal of Silk Road Tourism Research*, 3(1), 1-16.
- Gallego-Narbón, A., Zapatera, B., Álvarez, I., & Vaquero, M. P. (2018). Methylmalonic acid levels and their relation with cobalamin supplementation in Spanish vegetarians. *Plant Foods for Human Nutrition*, 73, 166-171.
- Geppert, J., Kraft, V., Demmelmair, H., & Koletzko, B. (2005). Docosahexaenoic acid supplementation in vegetarians effectively increases omega-3 index: A randomized trial. *Lipids*, 40(8), 807-814.
- Gibson, R. S., Perlas, L., & Hotz, C. (2006). Improving the bioavailability of nutrients in plant foods at the household level. *Proceedings of the Nutrition Society*, 65(2), 160-168.
- Herrmann, W., & Geisel, J. (2002). Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. *Clinica Chimica Acta*, 326(1-2), 47-59.
- Hunt, J. (2002). Moving toward a plant-based diet: Are iron and zinc at risk? *Nutrition Reviews*, 60(5), 127-134.
- Innis, S. M. (2008). Dietary omega 3 fatty acids and the developing brain. *Brain Research*, 1237, 35-43.
- Jakše, B. (2021). Placing a well-designed vegan diet for slovenes. *Nutrients* 13 (12):4545. doi: 10.3390/nu13124545.
- Karabudak, E. (2008). *Vejetaryen beslenmesi* (Sağlık Bakanlığı Yayın No: 726). Klasmat Matbaacılık.
- Karabudak, E. (2012). *Vejetaryen beslenme*. Reklam Kurdu Ajansı.
- Key, T., Appleby, P., & Rosell, M. (2006). Health effects of vegetarian and vegan diets. *Proceedings of the Nutrition Society*, 65(1), 35-41.
- Koeder, C., & Perez-Cueto, F. J. (2024). Vegan nutrition: a preliminary guide for health professionals. *Critical reviews in food science and nutrition*, 64(3), 670-707.
- Kramer, A., & Twigg, B. A. (1984). *Quality control for the food industry*. The Avi Publishing.
- Li, M., Fan, Y., Zhang, X., Hou, W., & Tang, Z. (2014). Fruit and vegetable intake and risk of type 2 diabetes mellitus: Meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ Open*, 4(11).
- Özkaya, F., Güner, D., Akbiyuk, T., & Siner, N. (2022). Vegan diyeti kapsamında geliştirilen kurabiye ve tüketici algısı. *Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research*, 6(1), 48-60.
- Özkaya, F., Ceylan, F., Öztürk, B., & Demirel, M. (2020). Türk tatlısı: Veganlar için keşkül. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(1), 185-192.
- Papier, K., Tong, T. Y., Appleby, P. N., Bradbury, K. E., Fensom, G. K., Knuppel, A., ... & Key, T. J. (2019). Comparison of major protein-source foods and other food groups in meat-eaters and non-meat-eaters in the EPIC-Oxford cohort. *Nutrients*, 11(4), 824.
- Patil, N. D., Thakur, S., Bains, A., Kaur, S., Ali, N., Arora, R., ... & Chawla, P. (2024). Exploration of Calocybe indica mushroom phenolic acid-kidney bean protein complex: Functional properties, amino acid profiles, in-vitro digestibility, and application in vegan product development. *Food Chemistry*, 460, 140401.
- Phillips, F. (2005). Vegetarian nutrition. *Nutrition Bulletin*, 30(2), 132-167.
- Rivera, M., & Shani, A. (2013). Attitudes and orientation toward vegetarian food in the restaurant industry. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 25(7), 1049-1065.
- Rothgerber, H. (2014). A comparison of attitudes toward meat and animals among strict and semi-vegetarians. *Appetite*, 72, 100.
- Salvador, A. M., García-Maldonado, E., Gallego-Narbón, A., Zapatera, B., & Vaquero, M. P. (2019). Fatty acid profile and cardiometabolic markers in relation with diet type and omega-3 supplementation in Spanish vegetarians. *Nutrients*, 11(7), 1659.
- Schüpbach, R., Wegmüller, R., Berguerand, C., Bui, M., & Herter-Aeberli, I. (2017). Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *European journal of nutrition*, 56, 283-293.



- Seçim, Y., Akyol, N., & Kaya, M. (2022). Vejetaryen beslenme türleri. *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(1), 66-82.
- Singer, P. (2009). *Animal liberation: The definitive classic of the animal movement* (Updated Ed.). Toronto: Harper Perennial.
- Souza, A. H. S., Amorim, K. A., Passos, L. P., Galdino, M. L. S., Marinho, J. F. U., Marques, J. S., ... & Pinheiro, A. C. M. (2024). The impact of plant-based product denomination on consumer expectations and sensory perception: A study with vegan chocolate dessert. *Food Research International*, 196, 115069.
- Stone, H., & Sidel, J. L. (1985). *Sensory evaluation practices*. New York: Academic Press.
- Stone, H., & Sidel, J. L. (1993). *Sensory evaluation practices*. California: Academic Press.
- Tunçay, G. Y. (2018). Sağlık yönüyle vegan/vejetaryenlik. *Eurasian Journal of Health Sciences*, 1(1), 25-29.
- Şimşek, A., Güleç, E., & Usta, S. (2020). Gastronomik ürün çeşitlendirme kapsamında veganlar ve çölyak hastaları için ürün geliştirme: Kazandibi. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 51-59.
- Tunçay, G. Y. (2020). *Biyotetik çerçevesinde vegan ve vejetaryenlik*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Tüfekçi, A. (2018). *EM. Hastalıklarda beslenme tedavisi* (4. baskı). Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.
- Uçar, B. Z. (2021). *Farklı baharat kombinasyonları ile hazırlanan raw food ürünlerinin duyu analizi yöntemi ile değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Ulus, T., İnce, C. H., Aliustaoğlu, F. S., & Melez, İ. E. (2010). Araştırma nasıl tasarlanır (I). *Adli Tıp Dergisi*, 24(2), 40-47.
- Vegan Society. (2022a). Definition of veganism. <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism>.
- Vegan Society. (2022b). Vegan Trademark standards. <https://www.vegansociety.com/vegan-trademark/vegan-trademark-standards>.
- Waldmann, A., Koschizke, J. W., Leitzmann, C., & Hahn, A. (2003). Dietary intakes and lifestyle factors of a vegan population in Germany: results from the German Vegan Study. *European journal of clinical nutrition*, 57(8), 947-955.
- Xin, S., Tribe, J., & Chambers, D. (2013). Conceptual research in tourism. *Annals of Tourism Research*, 41, 66-88.

YANIT YÜZEY YÖNTEMİ KULLANILARAK ÇÖREK OTU (*Nigella sativa*) TOHUM KÜSPESİNDEN BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİN EKSTRAKSİYONUNUN OPTİMİZASYONU

Vaad KANAS

Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

ORCID ID: 0009-0001-8318-6431

Eyyup KARAOGUL

Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

ORCID ID: 0000-0001-8162-6838

ÖZET

Bu çalışmada, çörek otu (*Nigella sativa*) tohum küspesinden biyoaktif bileşiklerin ekstraksiyon performansı incelenmiştir. Deneysel tasarım, Yanıt Yüzey Yöntemi (RSM) kullanılarak gerçekleştirilmiş, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin anlamlılık düzeyleri matematiksel modelleme yoluyla belirlenmiştir. Bağımsız değişken olarak çözücü polaritesi, su, metanol, etil asetat ve hekzan kullanılarak 0–10 polarite indeksi aralığında ayarlanmıştır. Bağımlı değişkenler ise toplam fenolik madde içeriği (TPC), toplam flavonoid içeriği (TFC) ve CUPRAC, DPPH ve ABTS yöntemleriyle değerlendirilen antioksidan aktiviteler olarak belirlenmiştir. Buna bağlı olarak ekstraksiyon verimleri hesaplanmıştır. Modelleme süreci sonucunda, tüm bağımlı değişkenler için 0.855 uyumluluk katsayısı ile tahminler yapılmıştır. Optimum çözücü polaritesi 7.51 polarite indeksi olarak belirlenmiş olup, bu koşullarda elde edilen ekstraksiyon verimi %21.73, TPC değeri 319 mg GAE/g kuru ağırlık ve TFC değeri 284.67 mg GAE/g kuru ağırlık olarak hesaplanmıştır. DPPH için IC_{50} değeri 93.49 $\mu\text{g/mL}$, ABTS için ise 35.75 $\mu\text{g/mL}$ olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, çörek otu tohum küspesinden biyoaktif bileşiklerin geri kazanımını maksimize etmek için optimize edilmiş çözücü ekstraksiyonunun potansiyelini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çörek otu (*Nigella sativa*) küspesi, Yanıt Yüzey Yöntemi (RSM), antioksidan aktivite, toplam fenolik madde, toplam flavonoid



OPTIMIZATION OF BIOACTIVE COMPOUND EXTRACTION FROM BLACK CUMIN (*Nigella Sativa*) SEED CAKE USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY

ABSTRACT

In this study, the extraction performance of bioactive compounds from *Nigella sativa* seed cake was investigated. The experimental design was conducted using Response Surface Methodology (RSM), and the significance levels of dependent and independent variables were determined through mathematical modeling. The independent variable, solvent polarity, was adjusted within the range of 0–10 polarity index using water, ethanol, ethyl acetate, and hexane. The dependent variables included total phenolic content (TPC), total flavonoid content (TFC), and antioxidant activities evaluated using CUPRAC, DPPH, and ABTS assays. The extraction yields were determined accordingly. Following the modeling process, the results of all dependent variables were predicted with a desirability of 0.855. The optimized solvent polarity was found to be 7.51 for polarity index, resulting in an extraction yield of 21.73%, TPC of 319 mg GAE/g DW, and TFC of 284.67 mg GAE/g DW. The IC_{50} values were determined as 93.49 $\mu\text{g/mL}$ for DPPH and 35.75 $\mu\text{g/mL}$ for ABTS. These findings demonstrate the potential of optimized solvent extraction in maximizing the recovery of bioactive compounds from *Nigella sativa* seed cake.

Key Words: Black Cumin (*Nigella sativa*) seed cake, Response Surface Method (RSM), antioxidant activity, total phenolic substance, total flavonoid

ENERJİ, ZEYTİN YAPRAĞINDAKİ BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİN EKSTRAKSİYONUNU NASIL ETKİLER?

G.julten NEDJIP

Harran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-8288-8653

Eyyup KARAOĞUL

Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-8162-6838

ÖZET

Bu çalışma, geleneksel ekstraksiyon (CE) ve mikrodalga destekli ekstraksiyon (MAE) kullanarak zeytin yaprağı ekstraktından biyoaktif bileşiklerin ekstraksiyonu için enerji gereksinimlerini araştırmaktadır. Fenolik bileşiklerin difüzyonu “mikromolar başına enerji” açısından analiz edilmiş ve farklı bileşikler için enerji taleplerindeki farklılıklar vurgulanmıştır. Fenolik bileşikler üç enerji gereksinimi seviyesine ayrılmıştır: düşük (oleuropein, kuersetin, timokinon), orta (hidroksisinnamik asit, fumarik asit) ve yüksek (luteolin, hidroksibenzoik asit, kafeik asit). Düşük enerji gereksinimi olan bileşikler daha kolay yayılırken, yüksek enerji gereksinimi olanların ekstrakte edilmesi daha zor olmuştur. Oleuropein en kolay ekstrakte edilen bileşik olurken, kafeik asit difüzyon için en fazla enerjiyi gerektirmiştir.

Çözücünün dielektrik özellikleri, ekstraksiyon verimliliğinde kritik bir rol oynamıştır. Mikrodalga veya geleneksel ısıtma enerjisini daha etkili bir şekilde absorbe eden yüksek polariteli çözücüler, fenolik bileşiklerin difüzyonunu kolaylaştırmıştır. MAE genellikle verimli bir teknik olarak değerlendirilse de, CE'nin belirli biyoaktif bileşiklerin ekstraksiyonunda daha düşük enerji gereksinimi gösterdiği tespit edilmiş ve bu durum, enerji verimliliği açısından potansiyel avantajlara işaret etmiştir.

Bu çalışma, biyoaktif bileşik ekstraksiyonunda enerji dinamiklerinin önemini vurgulayarak çözücü etkileşimlerinin, ekstraksiyon yöntemlerinin ve enerji girdisinin difüzyon verimliliğini nasıl etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu faktörlerin anlaşılması, enerji tüketimini en aza indirirken ekstraksiyon tekniklerinin optimize edilmesine yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Enerji dinamikleri, fenolik ekstraksiyon, biyoaktif bileşikler, çözücü polaritesi, difüzyon verimliliği.



HOW DOES ENERGY INFLUENCE THE EXTRACTION OF BIOACTIVE COMPOUNDS FROM OLIVE LEAF EXTRACT?

ABSTARCT

This study explores the energy requirements for extracting bioactive compounds from olive leaf extract using conventional extraction (CE) and microwave-assisted extraction (MAE). The diffusion of phenolic compounds was analyzed in terms of "energy per micromolar," highlighting variations in energy demands for different compounds.

Phenolic compounds were categorized into three energy requirement levels: low (oleuropein, quercetin, thymoquinone), medium (hydroxycinnamic acid, fumaric acid), and high (luteolin, hydroxybenzoic acid, caffeic acid). Compounds with lower energy requirements diffused more easily, while those with higher energy demands were more difficult to extract. Oleuropein was the most easily extracted, whereas caffeic acid required the most energy for diffusion.

The dielectric properties of the solvent played a crucial role in extraction efficiency. Highly polar solvents, which absorbed microwave or conventional heating energy more effectively, facilitated the diffusion of phenolic compounds. Although MAE is often considered an efficient technique, CE demonstrated lower energy requirements for extracting certain bioactive compounds, indicating potential advantages in energy efficiency.

The study underscores the importance of energy dynamics in bioactive compound extraction, emphasizing how solvent interactions, extraction methods, and energy input influence diffusion efficiency. Understanding these factors can help optimize extraction techniques while minimizing energy consumption.

Keywords: Energy dynamics, phenolic extraction, bioactive compounds, solvent polarity, diffusion efficienc



ARTVİN'İN BAZI İLÇELERİNDEN TEMİN EDİLEN KESTANE BALLARININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE YÜKSELTİ ETKİSİ

Mehmet DEMİRALAY

Artvin Coruh University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering
ORCID ID: 0000-0001-6528-4591

Mesut NAMLI

Artvin Coruh University, Medical-Aromatic Plants Application and Research Centre
ORCID ID: 0000-0001-9929-021X

Burak KILIÇ

Artvin Coruh University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering
ORCID ID: 0000-0001-8082-3020

Deniz CANBOLAT GÜLTEKİN

Artvin Coruh University, Medical-Aromatic Plants Application and Research Centre
ORCID ID: 0000-0003-1328-4762

Serap ULU DELİCE

Artvin Coruh University, Medical-Aromatic Plants Application and Research Centre
ORCID ID: 0009-0002-2812-5000

Abidin GÜMRÜKÇÜOĞLU

Artvin Coruh University, Medical-Aromatic Plants Application and Research Centre
ORCID ID: 0000-0001-7285-9664

Naciye YEREBAKAN

Ministry of Agriculture and Forestry, Food Control Laboratory Department
ORCID ID: 0009-0003-7836-5675

ÖZET

Arıcılık, dünya genelinde tarımsal üretimin en önemli alanlarından biri olup, ekosistemin sürdürülebilirliği açısından hayati bir rol oynamaktadır. Türkiye, zengin biyoçeşitliliği, geniş bitki örtüsü ve farklı iklim koşulları sayesinde arıcılık için oldukça elverişli bir ülkedir. Bu benzersiz ekolojik çeşitlilik, arıcılık sektörünün gelişmesine büyük bir olanak sunmaktadır. Türkiye'nin sahip olduğu bu doğal avantajlar, kaliteli ve sağlıklı bal üretimi açısından değerlendirilmesi gereken önemli unsurlardır. Bal, insanlık tarihi boyunca en eski ve en besleyici gıdalardan biri olarak bilinmektedir. Özellikle kestane balı, terapötik özellikleriyle öne çıkmakta olup, diğer çiçek ballarına kıyasla hem daha besleyici hem de daha yoğun bir aromaya sahiptir. B ve C vitaminleri bakımından oldukça zengin olan kestane balı, kasları güçlendirerek fiziksel dayanıklılığı artırma özelliğine sahiptir. Karadeniz bölgesi hem kestane üretiminde hem de bal üretiminde önde gelen bölgelerimizdendir. Mevcut çalışmada incelenen kestane balları Arhavi, Hopa, Borçka ve Murgul ilçelerinden temin edilmiştir. Temin edilen kestane ballarında nem, iletkenlik ve serbest asitlik değerleri incelenmiştir. Bununla birlikte ilçeler arası ortalama değerler arasında nem içeriği ve serbest asitlik değerleri farklı çıkmıştır. Özellikle serbest asitlik değeri sahil ilçeleri ve iç kesim ilçeleri arasında fark anlamlıdır. Bu verilerden yola çıkarak coğrafik konumun iklim, sıcaklık ve nem gibi faktörlere etki ederek balın bazı kalite özelliklerine etki edebileceğini söylemek mümkündür. Buna karşın tüm bal

örneklerinin bal tebliğine uygun değerlere sahip olması bu farkı genel olarak etkisiz kıldığı da söylenebilir. Zira kestane balı gibi görece sınırlı üretim alanına ve hacmine sahip katma değerli balların kalite değerlerinin ulusal ve uluslararası standartlara uygun olması önemlidir ve bu yüksek kalite gelecek yıllarda gerekli yatırımların yapılmasını mümkün kılabilir.

Anahtar Kelimeler: Kestane balı, nem, iletkenlik, bal, serbest asitlik, yükselti

THE EFFECT OF ALTITUDE ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF CHESTNUT HONEY FROM SOME DISTRICTS OF ARTVIN

ABSTRACT

Beekeeping is one of the most important areas of agricultural production worldwide and plays a vital role in the sustainability of the ecosystem. Turkey is a very favourable country for beekeeping thanks to its rich biodiversity, extensive vegetation and different climatic conditions. This unique ecological diversity offers a great opportunity for the development of the beekeeping sector. These natural advantages of Turkey are important factors that should be utilised in terms of quality and healthy honey production. Honey is known as one of the oldest and most nutritious foods throughout human history. Especially chestnut honey stands out with its therapeutic properties and has both more nutritious and more intense flavour compared to other flower honeys. Chestnut honey, which is rich in vitamins B and C, has the ability to increase physical endurance by strengthening muscles. The Black Sea region is one of the leading regions in both chestnut production and honey production. The chestnut honeys analysed in the present study were obtained from Arhavi, Hopa, Borçka and Murgul districts. Moisture, conductivity and free acidity values of the chestnut honeys were evaluated. However, moisture content and free acidity values were different between the districts. Especially free acidity value was different between coastal and inland districts. Based on these data, it is possible to say that geographical location may affect some quality characteristics of honey by affecting factors such as climate, temperature and humidity. On the other hand, it can also be said that the fact that all honey samples have values in accordance with the honey communiqué makes this difference generally ineffective. It is important that the quality values of value-added honeys with relatively limited production area and volume, such as chestnut honey, comply with national and international standards, and this high quality may make it possible to make the necessary investments in the coming years.

Keywords: Chestnut honey, humidity, conductivity, honey, free acidity, altitude

1. GİRİŞ

Kestane balı, *Fagaceae* familyasının *Castanea* cinsine ait ağaçlardan elde edilir. Kestane ağaçları, kuzey yarımkürenin farklı bölgelerine yayılmıştır. Türkiye’de ise *Castanea sativa* Mill. türü, Karadeniz, Ege ve Marmara bölgelerindeki ormanlık alanlarda doğal olarak yetişmektedir (Subaşı, 2004). Kestane balları, odunsu, kimyasal, ekşimsi ve bitkisel gibi çeşitli kokulara ve aromalara sahiptir. Kendine özgü acı tadı ve damakta bıraktığı kalıcı lezzet ile tanınır (Yang ve ark., 2012). Kestane balı, kendine has tadı, rengi ve aromasıyla diğer ballardan kolayca ayırt edilebilir (Subaşı, 2004). Yüksek fruktoz ve düşük glikoz içeriği sayesinde, sıvı formunu uzun süre koruyabilmektedir (Oddo ve Piro, 2004). Astım ve solunum hastalıklarına iyi geldiğine inanılan kestane balı, B ve C vitaminleri bakımından oldukça zengindir (Orhan vd., 2003). Kasları güçlendirdiği, kan dolaşımını düzenlediği, mide ve karaciğer yorgunluğunu giderdiği ve bağışıklık sistemini desteklediği bilinmektedir. Ayrıca, antioksidan içeriği sayesinde kansere karşı koruyucu etki gösterebileceği düşünülmektedir (Kolaylı vd., 2008).

1.1.Dünyada Arıcılık

Arıcılık, insanlık tarihindeki en eski gıda üretim yöntemlerinden biridir. Geç Paleolitik ve Mezolitik dönem çizimleri, tarih öncesi insanların yabani arıları ve balı yakından tanıdığını göstermektedir. Arıcılığa dair en eski kanıtlardan bazıları, MÖ 13.000 yılına tarihlenen kaya resimlerinde görülmektedir. Günümüzde ise yaklaşık 30.000 farklı arı türü tanımlanmıştır. Bu arılar, bal arıları olarak bilinen *Apis* cinsine ait olup, *Trigona* ve *Melipona* cinslerine mensup iğnesiz arılar da bulunmaktadır. (Gupta vd., 2014).

Günümüzde arıcılık, yüksek ekonomik değere sahip ve çevre dostu olarak sürdürülebilir nadir tarımsal faaliyetlerden biridir (Ömür, 2015). Bu özelliğiyle, gelecekte en önemli sürdürülebilir tarım uygulamalarından biri olacağı öngörülmektedir (Sunay, 2006). Günümüzde dünya genelinde 101 milyon arı kovanı bulunmakta ve yaklaşık 1.8 milyon ton bal üretilmektedir. Küresel bal üretiminde en büyük paya sahip olan Çin’i, Türkiye, İran, Arjantin, Ukrayna, Hindistan, Rusya ve Meksika takip etmektedir. Dünya bal üretiminin %26’sını karşılayan Çin, lider konumdayken, kovan sayısında 12,8 milyon kovan ile Hindistan ilk sırada yer almaktadır. En fazla bal ithal eden ülkeler arasında ise ABD, Almanya, Birleşik Krallık, Japonya, Fransa, Polonya, İspanya, Belçika, İtalya ve diğer Avrupa ülkeleri bulunmaktadır (Arıcılık Ürün Raporu, 2023).

1.2Türkiye’de Arıcılık

Türkiye, başka ülkelerde bulunmayan zengin bir arı genetik çeşitliliğine sahiptir. Yapılan araştırmalar sonucunda, ülkede *Apis mellifera anatolica*, *Apis mellifera caucasica*, *Apis mellifera carnica*, *Apis mellifera syriaca* ve *Apis mellifera meda* olmak üzere beş farklı arı ırkının bulunduğu belirlenmiştir (Arıcılık Ürünleri Sektör Analizi, 2019). Türkiye’de yaygın olarak üretilen bal türleri arasında çam balı, yayla balı, kestane balı, narenciye balı, kekik balı ve ıhlamur balı yer almaktadır.

Türk Gıda Kodeksi (TGK) Bal Tebliği’ne (2020) göre bal, bitki nektarları, bitkilerin canlı bölümlerinin salgıları veya bitkilerin üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının, bal arıları tarafından toplanarak kendine özgü bileşenlerle işlenmesi, su oranının azaltılması ve peteklerde depolanarak olgunlaştırılması sonucu oluşan, doğal yapısı gereği kristalleşebilen bir ürün olarak tanımlanmaktadır. Türk Standartları Enstitüsü (TSE) (2010) ise balı, bitkilerin çiçeklerinden veya canlı bölümlerinden salgılanan nektar ile bitki üzerinde yaşayan bazı böceklerin ürettiği ek salgıların, bal arıları (*Apis mellifera*) tarafından toplanıp kendine özgü maddelerle birleştirilerek dönüştürülmesi, su içeriğinin azaltılması ve peteklerde muhafaza edilerek olgunlaştırılması sonucunda ortaya çıkan doğal ve tatlı bir ürün olarak tanımlanmaktadır. Hem TGK hem de TSE, balların sahip olması gereken temel özellikleri belirlemiş olup, bunlardan bazıları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. TGK’ya göre balların özellikleri

Özellikler	Çiçek Balı	Salgı Balı	Çiçek ve Salgı Balı Karışımı	Fırıncılık Balı
Nem (en fazla) %	20	20	20	20
Sakkaroz (en fazla) g/100g	5	5	5	5
Fruktoz+Glikoz (en az) g/100g	60	45	45	-
Fruktoz/Glikoz	0,9-1,4	1,0-1,4	1,0-1,4	-
Suda çözünmeyen madde (en fazla) g/100g	0,1	0,1	0,1	0,1
Serbest asitlik (en fazla) meq/kg	50	50	50	80
Elektrik iletkenliği mS/cm	En fazla 0,8	En fazla 0,8	En fazla 0,8	En fazla 0,8
Diastaz sayısı (en az)	8	8	8	-
HMF (en fazla) mg/kg	40	40	40	-
Prolin miktarı (en az) mg/kg	300	300	300	180

1.3.Kestane Balı

Batı Karadeniz, insan sağlığına faydalı birçok bal çeşidinin üretildiği önemli bölgelerden biridir. Bölgedeki pazar değeri en yüksek bal ise kestane balıdır. Kendine özgü niteliklere sahip olan bu bal, ağırlıklı olarak Batı Karadeniz’de yer alan Kastamonu ilinden elde edilmektedir.

Bunun temel nedeni, özellikle “kuzu kestanesi” olarak adlandırılan ve nemli ortamlar ile ormanlık alanlarda yetişen küçük meyveli kestane ağaçlarının varlığıdır. Türkiye’deki kestane balı üretiminin %24’ünü karşılayan bu kestane ormanları, balın kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Tek çiçek kaynağından elde edilen (monofloral) kestane balı, kekik, ormangülü, geven, ayçiçeği, narenciye ve farklı dağ çiçeklerinden üretilen ballara kıyasla daha koyu renklidir. Astım ve solunum yolu rahatsızlıklarına iyi geldiği ve kansere karşı koruyucu etkisi olduğu düşünülmektedir. Koyu kahverengi tonuyla dikkat çeken kestane balı, kendine has yoğun bir aroma ve keskin bir tat profiline sahiptir. Karadeniz Bölgesi’nin kıyı kesimlerinde üretilen kestane balı ise kristalleşme (şekerlenme) özelliği göstermez (Tuttu vd., 2021). Kestane balı, arıların *Fagaceae* familyasına ait *Castanea* cinsi ağaçların belirli dönemlerde açan çiçeklerinden topladığı özlerden üretilen özel bir bal çeşididir. Haziran ayında kestane ağaçlarının çiçeklenmesiyle birlikte arılar yoğun bir şekilde çalışarak bu balı üretir. Ancak, diğer birçok çiçek balına kıyasla daha sınırlı miktarda elde edildiğinden, en değerli bal türleri arasında yer almaktadır.

Kestane balı, yalnızca üstün kalitesiyle değil, aynı zamanda eşsiz tadıyla da çiçek balları arasında en iyisi olarak kabul edilmektedir. B ve C vitaminleri açısından zengin olan kestane balı, kasları güçlendiren, kan dolaşımını düzenleyen, mide ve karaciğer yorgunluğunu hafifleten ve bağışıklık sistemini güçlendiren özelliklere sahiptir (Park vd., 2017).

Kestane balı (*Castanea sativa* Mill.), amber-koyu kehribar renginde olup, kuru odun kokusunu andıran yoğun ve kalıcı bir kokuya, maltlı ve balzamik notalara sahip, acı ve hafif buruk bir tadı bulunan, tanenli bir yapıya sahiptir (Alvarez-Suarez, 2017). Ayrıca, zengin polen içeriği, mineral tuzlar ve tanen miktarı ile dikkat çeker; kristalleşmeye dirençli olup yüksek fruktoz oranı ve nispeten düşük asiditeye sahiptir. Tadı benzersizdir, aşırı tatlı olmamakla birlikte, neredeyse acı bir tada sahiptir. Keskin aroması sayesinde, daha az tatlı balları tercih edenler tarafından daha fazla ilgi görmektedir (Alvarez-Suarez, 2017).

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Bu çalışmada temin edilen ve kalite analizleri yapılan bal numuneleri, Artvin İlinde kestane balı üretilen İlçelerinden olan Arhavi, Hopa, Borçka ve Murgul İlçelerinden temin edilmiştir. Ballar 200 g olacak şekilde cam kavanozlarda 2022, 2023 ve 2024 sağım dönemlerinde temin edildi. Bal örnekleri analiz yapılacak zamana kadar kapaklı kavanozlarda 25 °C’de muhafaza



edildi. Analizlerde kullanılan tüm kimyasallar Sigma Aldrich ve Isolab firmalarından temin edilmiştir.

<u>Cihaz Adı</u>	<u>Cihaz Markası</u>
Refraktometre	: Anton Paar Abbemat 3200
pH ve İletkenlik Ölçer	: Mettler Toledo S220
Su Banyocu	: Weightlab / Wf-SBC30
Çalkalayıcı	: Heidolph
Vorteks	: Heidolph
Manyetik Karıştırıcı	: Heidolph
Santrifüj Cihazı	: Hermle / Z-36 HK

2.2. Yöntem

Nem Tayini

Akışkan hale getirilen balın kırılma indisi tayin edildi ve Tablo 2 yardımıyla kırılma indisine karşılık gelen su muhtevası değeri g/100 g olarak bulundu. Laboratuvar numunesi 3 dakikadan az olmamak koşuluyla kuvvetli bir şekilde karıştırılarak homojen hale getirildi. Analiz numunesinin karıştırılmasından hemen sonra küçük miktar numune alınıp refraktometrenin prizmasına konuldu. Refraktometre değerlerinin okunuşu 3 tekrarlı yapıldı. Elde edilen üç okumadan bir ortalama değer oluşturulup Tablo 2'deki ortalama değerlere karşılık gelen su muhtevaları tayin edildi.

Tablo 2. Kırılma indisine karşılık gelen su muhtevası (20 °C sıcaklıkta)

Refraktometrik değer	Su muhtevası g/100 g	Refraktometrik değer	Su muhtevası g/100 g	Refraktometrik değer	Su muhtevası g/100 g
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

**Şekil 1.** Refraktometre Cihazı**Elektriksel İletkenliği Tayini:**

Bal numunelerinin elektrik iletkenliğinin ölçümünde IHC'nin belirtmiş olduğu yöntem kullanılmıştır. Bu kapsamda, 20 g bal numunesi tartılmış bir miktar saf su ile ısıtılmadan heidolph marka manyetik karıştırıcı yardımı ile çözündürülmüş ve 100 mL'ye saf su ile tamamlanmıştır. Hazırlanan karışımdan 40 mL bir behere alınarak 25 °C'de Mettler Toledo

iletkenlik ve pH ölçer cihazı kullanılarak ölçüm gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar $\mu\text{S}/\text{cm}$ cinsinden verilmiştir (Bogdanov vd., 2002).



Şekil 2. Elektriksel iletkenlik ölçüm cihazı

Serbest Asitlik Tayini:

Bal numunelerinin serbest asitlik tayini, titrimetrik yöntem kullanılarak Türk Standartlarına (TS 13360) uygun metotla yapıldı (TS 13360). Örneklerin her biri için 10 g bal, 0.001 g hassasiyetle bir erlenmayer içerisine tartıldı. Üzerine 75 ml saf su eklenip, ağzı kapalı şekilde erlenmayerin iyice çalkalanarak balların çözünmesi sağlandı. Kalibrasyonu tamamlanmış olan pH metre elektrotu çözeltiliye daldırıldı ve karıştırma işlemine devam edildi. 60 s içerisinde pH değeri 8.3'e ulaşınca kadar 0.1 mol/L sodyum hidroksit çözeltisi (0.1 N NaOH) ile dikkatli bir şekilde titre edildi. Kullanılan sodyum hidroksit çözeltisi miktarı not edilerek asitlik değeri meq/kg cinsinden hesaplandı.

Sonuçların Hesaplanması

$$SA = 100 \cdot a / m$$

Burada; a: Kullanılan sodyum hidroksit çözeltisi miktarı, ml

m: Tartılan numune miktarı, g

İstatistik ve Analizler

Çalışmadaki analizler validasyon yöntemlerine göre standartlaştırılmış ve doğrulanabilirlik ve tekrarlanabilirlik prensiplerine göre gerçekleştirilmiştir. Her analize ait 3 yıllık verilerin ortalama ve standart değerleri hesaplanmıştır. Veriler SPSS ver. 27 programı ile tek yönlü

varyans analizi (ANOVA) ile raporlanmış ve anlamlı farklılıkları belirlemek için Duncan'ın çoklu sıralama testleri kullanılmıştır ($p < 0,05$).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

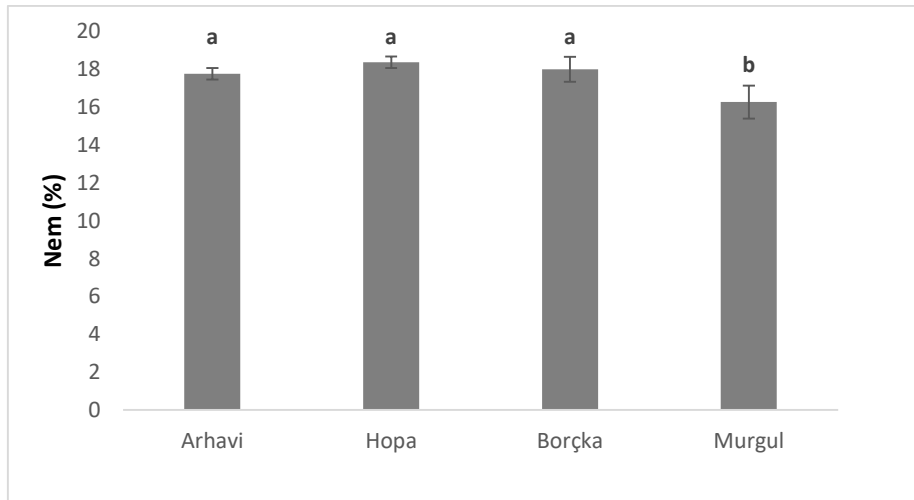
3.1. Bal Örneklerinde Nem Tayinleri

Mevcut çalışmada kestane balı örneklerinde nem içeriği belirlenmiştir. Buna göre En yüksek nem içeriği 2022 Hopa ve 2023 Borçka kestane ballarında ölçülmüştür. En düşük nem içeriği ise 2023 Murgul kestane balında gözlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Balda nem miktarı analiz sonuçları

Nem (%)	Balın Temin edildiği bölge			
Sağım Dönemi	Arhavi	Hopa	Borçka	Murgul
2022	18.1	18.7	17.9	17
2023	17.5	18.3	18.7	15.3
2024	17.7	18.1	17.4	16.5
Üç yılın ortalaması	17.7666667	18.3666667	18	16.2666667
Standart Sapma	0.30550505	0.30550505	0.65574385	0.87368949

Bal sağım dönemlerinin toplama istasyonlarına göre ortalama dağılımları incelendiğinde Arhavi, Hopa ve Borçka kestane balları arasında nem içeriği açısından anlamlı bir fark yoktur. Bununla birlikte Murgul kestane balı hem sağım dönemlerine hem de ortalama değerlere göre diğer bölge kestane ballarından anlamlı olarak daha düşük nem içeriği sergilemiştir (Şekil 5).



Şekil 3. Nem miktarlarının 3 yıllık ortalama değerleri

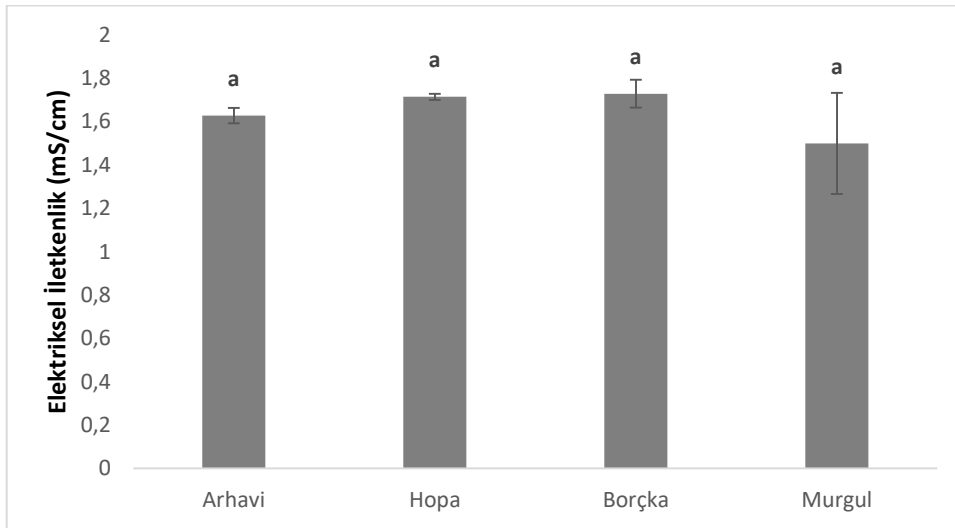
3.2. Bal Örneklerinde Elektriksel İletkenlik Tayinleri

Mevcut çalışmada örneklerde kestane balları için önemli bir kriter olan elektriksel iletkenlik değerleri ölçülmüştür (Tablo 4). Tüm örneklerin elektriksel iletkenlik değerleri 3 sağım dönemi boyunca 0,8 mS/cm üzerindedir. En yüksek elektriksel iletkenlik değeri Borçka kestane balının 2024 toplama döneminde tespit edilmiştir. Bununla birlikte en düşük değer ise 2023 toplama dönemi Murgul kestane balı örneklerinde gözlenmiştir.

Tablo 4. Balda elektriksel iletkenlik analiz sonuçları

Elektriksel İletkenlik (mS/cm)	Balın Temin edildiği bölge			
	Arhavi	Hopa	Borçka	Murgul
Sağım Dönemi				
2022	1.586	1.717	1.740	1.637
2023	1.653	1.725	1.659	1.229
2024	1.642	1.698	1.785	1.629
Üç yılın ortalaması	1.627	1.71333333	1.728	1.49833333
Standart Sapma	0.03593049	0.01386843	0.06385139	0.2332838

Toplama istasyonlarından elde edilen kestane balı örneklerinde 3 yıllık ortalamalar dikkate alındığında; istasyonlar arası elektriksel iletkenlik açısından anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Bununla birlikte en yüksek değer Borçka örneklerinde en düşük değer ise Murgul örneklerinde gözlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 4. Elektriksel iletkenlik sonuçlarının 3 yıllık ortalama değerleri

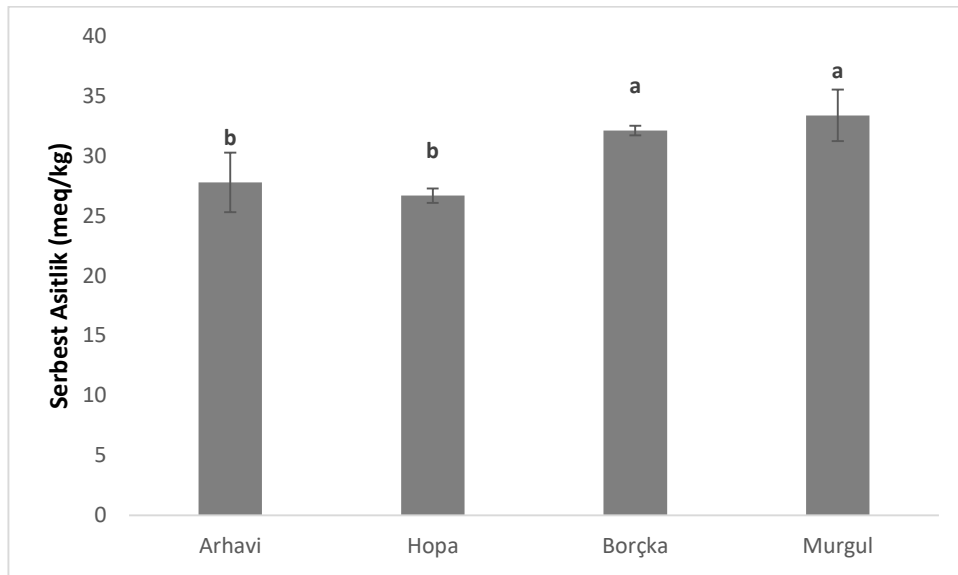
3.3. Bal Örneklerinde Serbest Asitlik Tayinleri

Mevcut çalışmada temin edilen kestane balı örneklerinde serbest asitlik değerleri tayin edilmiştir (Tablo 5). Buna göre en yüksek serbest iletkenlik Murgul 2022 sağım döneminde gözlenmiştir. En düşük serbest asitlik değeri ise 2023 sağım dönemi Arhavi ballarında tespit edilmiştir.

Tablo 5. Balda serbest asitlik analiz sonuçları

Serbest Asitlik (meq/kg)	Balın Temin edildiği bölge			
	Arhavi	Hopa	Borçka	Murgul
Sağım Dönemi				
2022	28.5	26.1	32.5	35.4
2023	25	27.3	32.1	31.1
2024	29.8	26.6	31.7	33.6
Üç yılın ortalaması	27.7666667	26.6666667	32.1	33.3666667
Standart Sapma	2.48260616	0.60277138	0.4	2.15947524

Serbest asitlik değerlerinin toplama dönemleri ortalamaları incelendiğinde Arhavi ve Hopa kestane ballarının anlamlı şekilde diğer istasyonlara göre daha düşük serbest asitlik değeri sergilediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte hem Arhavi-Hopa arasında hem de Borçka-Murgul arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Şekil 7).



Şekil 5. Serbest Asitlik sonuçlarının 3 yıllık ortalama değerleri

TARTIŞMA

Kestane balı dünya genelinde oldukça bilinen ama sınırlı üretim alanına sahip monofloral ballardan birisidir. Kestane (*Castanea sativa* Mill.) ağacı birliklerinin bulunduğu bölgelerde üretilen bu bal çeşidi kendine has fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri ile değerli bir bal çeşidi olarak kabul edilir (Demir Kanbur vd. 2021, Avşar vd. 2023). Kestane balının kaynağı kestane birlikleri olduğu için, ağaçların iklim, toprak ve yükseklik istekleri doğrudan balın miktarına ve organoleptik özelliklerine etki eder. Bu nedenle kestane balı üzerinde yapılan bu çalışmada bahsi geçen özelliklerin lokasyona bağılı olarak değışiklik gösterip göstermediğı araştırılmıştır.

Tüm bal türleri için nem oldukça önemli kalite kriteri olarak kabul edilir (Singh ve Singh 2018). Kolay ölçülebilen ve maliyet etkin bir parametre olan nem içeriğı doğrudan balın olgunluk durumu hakkında bilgi verir (Diacu ve Tantaveanu 2007, Salautina vd. 2022). Balın nem içeriğinin düşük olması önemlidir. Özellikle nem içeriğı düşük balların raf ömürlerinin daha uzun olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir (Singh ve Singh 2018, Afendi ve Shah 2022, Jaya vd. 2022, Apriantini vd. 2022). Arılar bal üretimi sonrasında nem içeriğı yüksek balları kovayı havalandırarak dehidre ederler. Bu sayede evrimsel bir adaptasyon olan bal su içeriğinin uçurulması insanlık için önemli bir kalite analizi haline gelmiştir. Aynı zamanda balın içeriğini manüpile etmek için yapılan uygulamalarda nem içeriğı yükselir. Nemi uzaklaştırmak için yapılan girişimler ise balın diğerkalite değerlerinde sapmalara neden olur ve tağış tespitini kolaylaştırır. Arıların ürettiğı ballarda nem içeriğı arılar tarafından azaltılır (Park 1925). Balın nem içeriğinin yüksek olması, aynı zamanda kovanda yeteri kadar olgunlaştırılmadığını gösterir (Sanz vd. 1995, Baloş vd. 2019). Normal olarak üretilen balların kovanda bir bekleme süresi vardır. Bazen üreticiler çeşitli nedenlerden dolayı balı kovandan erken alırlar. Bu durumda nem içeriğı yüksek kalabilir ve balın kalitesi düşebilir. Özellikle yüksek nem balın mikrobiyal faaliyetler sonucu fermente olmasına ve bu nedenle tadının, aromasının, tüketilebilirliğini ve sağılık açısından kalite değerlerinin düşmesine sebep olur. Tarım ve Orman Bakanlığı Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre sofralık gıda olarak tüketilecek ballarda (Püren ve Funda balları hariç) nem içeriğinin en fazla %20 olması zorunludur. Daha yüksek nem içeriğine sahip ballar (en fazla %23-%25) fırıncılık balı olarak değılendirilebilir. Mevcut çalışmada analiz edilen kestane ballarının tamamı bal tebliğine uygun şekilde %20'nin altında nem içeriğine sahiptir. Bu önemlidir çünkü üreticilerin balı kovanlarda yeteri kadar beklettiğı ve kalite değerlerine önem verdiğini göstermektedir. Ayrıca bu balların daha yüksek bir kıvama, aromaya, tada ve

raf ömrüne sahip olacağını söylemek mümkündür. Literatürde düşük nem içeriğinin balın hem kimyasal ve fiziksel hem de duyu analizlerine etki ettiği sıklıkla belirtilmiştir (Anupama vd. 2002, Yanniotis vd. 2006, Kumar vd. 2018, Kaakeh ve Gadelhak 2020, Addi ve Bareke 2021, Hidayat vd. 2021, Wang vd. 2023, Rababah vd. 2024). İstasyonlarda toplanan ballar arasında en düşük nem içeriğine sahip bal örnekleri 2023 yılı Murgul örneklerine aittir. En yüksek nem içeriği ise 2023 Borçka örneklerinde tespit edilmiştir. Toplama dönemlerinin ortalaması dikkate alındığında ise Murgul kestane ballarının diğer örneklere göre anlamlı bir şekilde daha düşük bir nem içeriği sunduğu görülmektedir. Bununla birlikte tüm bal numuneleri gıda tebliği açısından kaliteli olarak kabul edilmektedir.

Kestane ballarında elektriksel iletkenlik, balın orijinalliğini yani monofloral kestane balı olduğunu belirlemede kullanılan önemli bir kriterdir. Bal tebliğine göre çiçek balları için kabul edilen elektriksel iletkenliğin üst sınırı 0,8 mS/cm iken kestane balları için bu değer en az 0,8 mS/cm'dir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2020). Böylece organoleptik karakteristiğinin yanı sıra elektriksel iletkenlik olarak da kestane balı orijinalliği belirlenebilir. Aynı zamanda elektriksel iletkenlik balın içindeki çözülmüş mineral ve iyon durumuna bağlılık gösterir. Özellikle fenolik bileşiklerin fazlalığı balın elektriksel iletkenliğini artırır. Kestane balının elektriksel iletkenliğinin diğer ballara göre daha yüksek olması fenolik bileşiklerin miktarı ile ilişkilidir (Saral 2023, Pop vd. 2023, Ucurum vd. 2024, Tananaki vd. 2024). Bu da kestane ballarının daha fazla fenolik bileşik ihtiva etmesi nedeniyle antioksidan kapasitesinin yüksek olmasını sağlar (Akgün vd. 2021, Sánchez-Martín vd. 2022). Ayrıca kestane balının sahip olduğu kendine özel tadın da önemli etkenlerinden birisi yüksek elektriksel iletkenliktir denilebilir. Mevcut çalışmada istasyonlardan toplanan balların tamamı, sağım dönemi boyunca bal tebliğinin şart koştuğu kestane balı elektriksel iletkenlik seviyelerinin üstünde bir kalite değerleri sunmuştur. En yüksek elektriksel iletkenlik değeri 2024 sağım dönemi Borçka örneklerinde tespit edilmiştir. En düşük değer ise Murgul 2023 toplama döneminde gözlenmiştir. Bununla birlikte sağım dönemlerinin ortalaması incelendiğinde istasyonlar arası istatistiksel açıdan bir fark gözlenmemiştir. Bu durumda yıllık bazda ballar arası organoleptik ve biyolojik yararlanım açısından farklar olabileceğini gösterse de sağım dönemleri arasındaki dalgalanmalar -en azından 3 sağım dönemi için- balların kalite yönünden birbirlerine oldukça benzer olduğunu göstermektedir.

Serbest asitlik balın önemli kalite özelliklerinden biridir. Balın içerisinde çözülmüş organik asitler ve diğer proton vericiler serbest asitliğe etki eder (Hungerford vd. 2023, Adhikari vd.

2025). Bal tebliği sofralık ballarda en fazla 50 meq/kg serbest asitlik derecesine izin verir. Daha yüksek değerler balın kalitesinin düşmesine ve mikrobiyal kökenli fermentasyona uğrama riskinin artmasına neden olur (Raweh vd. 2022, Turhan 2024, Adhikari vd. 2025). Örnek vermek gerekirse fırıncılık balında serbest asitlik derecesinin en fazla 80 meq/kg olmasına izin verilir ki bu değerler bile söz konusu balın sofralık bal tanımından çıkarılmasına neden olur (Tarım ve Orman Bakanlığı 2020). Sağlıksız depolama koşulları serbest asitlik miktarının yükselmesine sebep olur. Standartların üzerindeki serbest asitliği balın tazeliği, kalitesi, muhafazası ve orijinalliği ile ilgili şüpheler oluşturur. Aynı zamanda organoleptik olarak da balın tadı, aroması, kokusu ve rengi de yükselen serbest asitlik ile olumsuz olarak değişir. Özellikle kestane balları için özgün aroma ve tadın bozulması balın pazar değerini ve tekrar alınabilirlik oranını çok fazla düşürür. Haksız kazanç sağlamak için yapılan tağşiş uygulamalarında bala eklenen bileşikler ve ısıtma süreci balın serbest asitlik değerinin artmasına neden olabilir (Oroian vd. 2023, Damto vd. 2024) ve bu durum analizlerle tespit edilebilir. Böyle serbest asitlik tayini ile balla ilgili şüphelerin giderilmesi daha kolay olur. Mevcut çalışma da serbest asitlik verileri incelendiğinde; temin edilen kestane ballarının tamamının tüm sağıım dönemlerinde bal tebliğine uygun aralıklarda olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak en yüksek serbest asitlik değeri Murgul 2022 toplama dönemi kestane ballarında tespit edilmiştir. En düşük asitliğin ise Arhavi 2023 kestane balı örneklerinde görüldüğünü söylemek mümkündür. Sağıım dönemlerinin ortalaması dikkate alındığında ise, Arhavi ve Hopa kestane balları arasında istatistik bir fark olmadan diğer istasyonlara göre daha düşük serbest asitlik değerine sahiptir. Yine ortalamalara göre Borçka ve Murgul serbest asitlik değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kestane balları örneklerinin tamamının bal tebliğine uygun serbest asitlik değeri göstermeleri bu balların kaliteli ve doğal ballar olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Mevcut çalışmada incelenen kestane balları Arhavi, Hopa, Borçka ve Murgul ilçelerinden temin edilmiştir. Bununla birlikte ilçeler arası ortalama değerler arasında nem içeriği ve serbest asitlik değerleri farklı çıkmıştır. Özellikle serbest asitlik değeri sahil ilçeleri ve iç kesim ilçeleri arasında farklı çıkmıştır. Bu verilerden yola çıkarak coğrafik konumun (özellikle yükselti) iklim, sıcaklık ve nem gibi faktörlere etki ederek balın bazı kalite özelliklerine etki edebileceğini söylemek mümkündür. Buna karşın tüm bal örneklerinin bal tebliğine uygun değerlere sahip olması bu farkı genel olarak etkisiz kıldığı da söylenebilir. Zira kestane balı gibi görece sınırlı üretim alanına ve hacmine sahip katma değerli balların kalite değerlerinin ulusal

ve uluslararası standartlara uygun olması önemlidir ve bu yüksek kalite gelecek yıllarda gerekli yatırımların yapılmasını mümkün kılabilir.

KAYNAKLAR

- Alvarez-Suarez, J. M. (Ed.). (2017). *Bee Products—Chemical and Biological Properties*. Springer International Publishing.
- Arıcılık Ürün Raporu. (2023). Arıcılık Ürün Raporu (s. 31). T.C Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Addi, A., & Bareke, T. (2021). Botanical origin and characterization of monofloral honeys in Southwestern forest of Ethiopia. *Food Science & Nutrition*, 9, 4998–5005.
- Adhikari, A., Thapa, N. K., Gurung, A., & Parajuli, N. (2025). Physicochemical, antioxidant, and antimicrobial study in Nepalese honey. *BIBECHANA*, 22(1), 52–62.
- Afendi, N., & Shah, N. (2022). Impact of UV-C Assisted Drying Treatment on the Quality of Malaysian Stingless Bee Honey. *Advances in Agricultural and Food Research Journal*.
- Akgün, N., Çelik, Ö. F., & Kelebekli, L. (2021). Physicochemical properties, total phenolic content, and antioxidant activity of chestnut, rhododendron, acacia, and multifloral honey. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 15(4), 3501–3508.
- Anupama, D., Bhat, K., & Sapna, V. (2002). Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey. *Food Research International*, 36, 183-191.
- Apriantini, A., Endrawati, Y., & Astarini, Z. (2022). Pengaruh Lama Waktu Penurunan Kadar Air terhadap Kualitas Fisikokimia Madu Kapuk dan Madu Rambutan. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*.
- Avşar, C., Aslan, H., Yumak, T., Tabak, A., & Deniz, N. T. (2023). Determination of the superior quality properties of randomly selected chestnut honey samples from the Sinop region. *Spectroscopy Letters*, 56(6), 353–363.
- Baloš, M. Ž., Jakšić, S., Popov, N., Mihaljev, Ž., & Pelić, D. L. (2019). Comparative study of water content in honey produced in different years. *Archives of Veterinary Medicine*, 12(1), 43-53.
- Bogdanov, S., Martin, P., & Lullmann, C., (2002). Harmonised methods of the international honey commission. *Swiss Bee Research Centre, FAM, Liebefeld*, 5(1).
- Damto, T., Zewdu, A., & Birhanu, T. (2024). Impact of different adulterants on honey quality properties and evaluating different analytical approaches for adulteration detection. *Journal of Food Protection*, 87(4), 100241.
- Demir Kanbur, E., Yuksek, T., Atamov, V., & Ozelik, A. E. (2021). A comparison of the physicochemical properties of chestnut and highland honey: The case of Senoz Valley in the Rize province of Turkey. *Food Chemistry*, 345, 128864.
- Diacu, E., & Tantaveanu, E. (2007). Determination of Moisture Content and its Correlation with other Parameters in Honey Quality Control.
- Gupta, R. K., Reybroeck, W., Van Veen, J. W., & Gupta, A. (2014). *Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security*. Springer Netherlands.
- Hidayat, S., Susilo, A., & Masyithoh, D. (2021). Effect of change in moisture content of Sumatra Forest Honey on total sugar, electrical conductivity and color. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 788.
- Hungerford, N. L., Yates, H. S. A., Smith, T. J., & Fletcher, M. T. (2023). Organic acid profiles of Australian stingless bee honey samples determined by ion chromatography. *Journal of Food Composition and Analysis*, 122, 105466.
- Jaya, F., Radiati, L., Estiasih, T., Rosyidi, D., Latriyanto, A., Junus, M., Batoro, J., Erwan, E., Lamerkabel, J., Masyithoh, D., Ustadi, U., & Pinandita, E. (2022). Honey moisture reduction using several thermal methods and their effects on its quality. *E3S Web of Conferences*.
- Kaakeh, W., & Gadelhak, G. (2020). Sensory evaluation and chemical analysis of *Apis mellifera* honey from the Arab Gulf region. *Journal of Food and Drug Analysis*, 13, 331-337.
- Kolaylı, S., Aliyazıcıoğlu, R., Ulusoy, E., & Karaoğlu, Ş. (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of selected Turkish honeys. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 36(2), 163-172.

- Kumar, A., Gill, J., Bedi, J., Manav, M., Ansari, M., & Walia, G. (2018). Sensorial and physicochemical analysis of Indian honeys for assessment of quality and floral origins.. *Food research international*, 108, 571-583.
- Oddo, L. P., Piro, R., Bruneau, É., Guyot-Declerck, C., Ivanov, T., Piskulová, J., ... & Ruoff, K. (2004). Main European unifloral honeys: descriptive sheets. *Apidologie*, 35(Suppl. 1), S38-S81.
- Orhan, F., Sekerel, B. E., Kocabas, C. N., Sackesen, C., Adalioglu, G., & Tuncer, A. (2003). Complementary and alternative medicine in children with asthma. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 90(6), 611-615.
- Oroian, M., Dranca, F., Ropciuc, S., & Pauliuc, D. (2023). A comparative study regarding the adulteration detection of honey: Physicochemical parameters vs. impedimetric data. *Current Research in Food Science*, 7, 100642.
- Ömür, B. (2015). Karadeniz Bölgesinde Üretilen Kestane (*Castanea sativa* mill.) Ballarının Biyokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi. Ordu.
- Park, W. (1925). The Storing and Ripening of Honey by Honeybees. *Journal of Economic Entomology*, 18, 405-410.
- Park, J.-S., An, S.-J., Jeong, S.-I., Gwon, H.-J., Lim, Y.-M., & Nho, Y.-C. (2017). Chestnut Honey Impregnated Carboxymethyl Cellulose Hydrogel for Diabetic Ulcer Healing. *Polymers*, 9(7), 248.
- Rababah, T., Al-U'datt, M., Naqresh, A., Gammoh, S., Almajwal, A., Saleh, M., Yücel, S., Al-Rayyan, Y., & Al-Rayyan, N. (2024). Effect of Temperature and Time on the Physicochemical and Sensory Properties of Crystallized Honey. *ACS Omega*, 9, 20243 - 20252.
- Salautina, S., Stupina, L., & Salautin, V. (2022). An effective method for determining the maturity of honey. *The Agrarian Scientific Journal*.
- Sánchez-Martín, V., Morales, P., González-Porto, A. V., Iriondo-DeHond, A., López-Parra, M. B., Del Castillo, M. D., Hospital, X. F., Fernández, M., Hierro, E., & Haza, A. I. (2022). Enhancement of the Antioxidant Capacity of Thyme and Chestnut Honey by Addition of Bee Products. *Foods*, 11(19), 3118.
- Sanz, S., Gradillas, G., Jimeno, F., Perez, C., & Juan, T. (1995). Fermentation problem in Spanish North-Coast honey. *Journal of Food Protection*, 58(5), 515-522.
- Saral, Ö. (2023). An investigation into chestnut honeys from Artvin province in Türkiye: Their physicochemical properties, phenolic profiles and antioxidant activities. *Chemistry & Biodiversity*, 20(3), e202201162.
- Singh, I., & Singh, S. (2018). Honey moisture reduction and its quality. *Journal of Food Science and Technology*, 55, 3861-3871.
- Subaşı, B. 2004. İstanbul Ticaret Odası Etüt Araştırma Şubesi Kestane Sektör Profili.
- Sunay, A. E. (2006). Balda Orijin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Tananaki, C., Rodopoulou, M.-A., Dimou, M., Kanelis, D., & Liolios, V. (2024). The Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Nine Monofloral Honey Types. *Applied Sciences*, 14(10), 4329.
- Tarım ve Orman Bakanlığı (2020). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği (2020/7). Başbakanlık Basımevi, Ankara, 2020.
- Tuttu, G., Ursavaş, S., & Söyler, R. (2021). Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.)'nin Etnobotanik Kullanımı ve Türkiye'deki Hasat Miktarlarının Trend Analizi. *Anadolu Orman Türkiye İstatistik Kurumu*, (2023). Hayvansal Üretim İstatistikleri-Arıcılık ve ipek böcekçiliği (Erişim tarihi; 31.01.2025)
- Ucurum, O., Tosunoglu, H., Takma, Ç., Birlik, P. M., Berber, M., & Kolaylı, S. (2024). Distinctive properties of the pine, oak, chestnut and multifloral blossom and honeydew honeys. *European Food Research and Technology*, 250(6), 1765-1774.
- Wang, H., Li, L., Lin, X., Bai, W., Xiao, G., & Liu, G. (2023). Composition, functional properties, and safety of honey: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(14), 6767-6779.
- Yang, Y., Battesti, M. J., Djabou, N., Muselli, A., Paolini, J., Tomi, P., & Costa, J. (2012). Melissopalynological origin determination and volatile composition analysis of Corsican "chestnut grove" honeys. *Food Chemistry*, 132(4), 2144-2154.



Yanniotis, S., Skaltsi, S., & Karaburnioti, S. (2006). Effect of moisture content on the viscosity of honey at different temperatures. *Journal of Food Engineering*, 72(4), 372–377.

ZEOLİT MİNERALİNDEKİ YER KABUĞU KÖKENLİ RADYONÜKLİTLERDEN KAYNAKLANAN RADYOLOJİK RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Onur METİN

Kastamonu Üniversitesi, Taşköprü Meslek Yüksekokulu, Taşköprü

ORCID ID: 000-0001-6711-6452

Şeref TURHAN

Kastamonu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-5303-3680

ÖZET

Tüm kayaçlar (tortul, magmatik ve metamorfik), türlerine bağlı olarak farklı seviyelerde yer kabuğu kökenli uranyum ve toryum doğal radyoaktif serisindeki radyonüklitlerin yanı sıra radyoaktif potasyumu da içerir. Daha yüksek konsantrasyon seviyeleri, granit gibi magmatik kayaçlarla ve daha düşük seviyeler ise tortul kayaçlarla ilişkilidir. Zeolit, milyonlarca yıl önce volkanik cam, feldspatlar, feldispatoidler, biyojenik silika veya kil minerallerinin çözünme-çökme süreciyle değişime uğramasıyla oluşmuştur. Zeolitler, alkalın ve alkalın toprak metallerin hidratlanmış doğal alümino-silikatlarından oluşan bir mineral grubudur. Zeolit minerali, inşaat, kâğıt, boya, tarım, tekstil, gübre gibi farklı endüstrilerde yaygın olarak kullanılan önemli katkı malzemesidir. Zeolit ocaklarında çalışan işçiler, çalışmalarını esnasında zeolit mineralinin içerdiği yer kabuğu kökenli bu radyonüklitlerden yayınlanan iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalmaktadırlar. İşçilerin bu iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalması, içi ve dış ışınlama yolu ile gerçekleşir. İç ışınlama, bu radyonüklitlerin solunumu ve sindirim yolu ile vücuda alınması sonucunda meydana gelir. Dolayısıyla iç organlar, vücudun farklı organlarına yerleşen bu radyonüklitlerden yayınlanan iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalırlar. Bu çalışmada, ilk olarak, Türkiye’de ticari olarak işletilen dört zeolit ocağında çalışan işçilerin maruz kaldıkları iç ışınlama sebebiyle oluşabilecek radyolojik risk değerlendirildi. Radyolojik sağlık riski, zeolit tozlarının veya parçalarının solunması ve kazara yutulması sonucunda, uranyum, toryum ve radyoaktif potasyumun sebep olduğu toplam yıllık etkin doz (YED) ve buna karşılık gelen toplam yaşam boyu kanser riski (YKR) hesaplanarak değerlendirildi. YED ve YKR’nin ortalama değeri, 38,6 $\mu\text{Sv/y}$ ve $1,5 \times 10^{-4}$ olarak bulundu. Radyolojik risk değerlendirme sonucu, ocak işçilerinin zeolit ocaklarında aldıkları iç ışınlama, tükettikleri gıdalardaki doğal radyonüklitlerin solunması ve sindirilmesi sonucunda aldıkları toplam YED (296 $\mu\text{Sv/y}$) ve YKR ($1,2 \times 10^{-3}$) den yaklaşık sekiz kata daha küçüktür olduğunu gösterdi.

Anahtar kelimeler: Zeolit, Yer kabuğu kökenli radyonüklitler, Etkin doz hızı, Yaşam boyu kanser riski



ASSESSMENT OF RADIOLOGICAL RISK CAUSED BY TERRESTRIAL RADIONUCLIDS IN ZEOLITE MINERAL

ABSTRACT

All rocks (sedimentary, igneous and metamorphic) contain terrestrial radionuclides in the naturally occurring radioactive series of uranium and thorium, as well as radioactive potassium, at varying levels depending on their type. Higher concentrations are associated with igneous rocks such as granite, and lower levels with sedimentary rocks. Zeolites are formed by the dissolution-precipitation process of volcanic glass, feldspars, feldspathoids, biogenic silica or clay minerals with pore water millions of years ago. Zeolites are a mineral group consisting of hydrated natural aluminosilicates of alkaline and alkaline earth metals. Zeolite minerals are important additives widely used in different industries such as construction, paper, paint, agriculture, textile, fertilizer. Workers working in zeolite quarries are exposed to ionizing radiation emitted from terrestrial radionuclides contained in zeolite minerals during their work. The exposure of workers to this ionizing radiation occurs through external and internal irradiation. Internal exposure occurs as a result of the inhalation and ingestion of these radionuclides. Therefore, the internal organs are exposed to ionizing radiation emitted from these radionuclides that settle in different organs of the body. In this study, firstly, the radiological risk due to internal irradiation to the workers in four commercial zeolite quarries in Türkiye was assessed by estimating the total annual effective dose (AED) and the corresponding total excess lifetime cancer risk (TLCR) caused by the inhalation and accidental ingestion of zeolite dust or small pieces. The average values of AED and ELCR were found to be $38.6 \mu\text{Sv/y}$ and 1.5×10^{-4} . The radiological risk assessment results revealed that the internal exposure received by the quarry workers during their stay in the quarries is approximately eight times lower than total AED ($296 \mu\text{Sv/y}$) and TSCR (1.2×10^{-3}) as a result of inhalation and ingestion of natural radionuclides in the food they consumed.

Keywords: Zeolite, Terrestrial radionuclides, Effective dose rate, Excess lifetime cancer risk

1. INTRODUCTION

It is an inevitable fact that people are exposed to ionizing radiation, such as α -, β -, gamma- and X-rays. These radiations are emitted from natural and artificial radioactive sources that are a result of human activity (anthropogenic). Natural radioactive sources include cosmogenic and primordial (or terrestrial) radionuclides (UNSCEAR, 2000). The levels of natural radioactive elements range from region to region (UNSCEAR, 2000). Exposure to ionizing radiation occurs in two ways: internal and external. External irradiation is defined as the exposure of the whole



body to gamma radiations from radionuclides in building materials in indoor environments (houses and workplaces), or to cosmic radiation and gamma-rays emitted from earth crust (soil, rock, etc.) in outdoor. On the other hand, internal irradiation is known as the exposure of the organs in the body to the alpha-, beta- and gamma-rays emitted by natural and/or artificial radionuclides intake by the inhalation, digestion, and dermal exposure (UNSCEAR, 2000). Natural ionizing radiations from terrestrial and cosmogenic radionuclides are responsible for 86% of the average annual radiation dose (2.4 mSv) a person is exposed to (UNSCEAR, 2008). Terrestrial radionuclides that can be found in every environment such as rocks (sedimentary, metamorphic and igneous), soil, building materials, minerals, soil, water, air, food, etc. at different levels depending on the geological and geochemical structure of environment contain radionuclides in the uranium (^{238}U), thorium (^{232}Th), actinium (^{235}U) natural radioactive series, and radioactive potassium (^{40}K), rubidium (^{87}Rb), lanthanum (^{138}La), samarium (^{147}Sm) and lutetium (^{176}Lu). However, the contribution of radionuclides in the actinium series to irradiation is very low due to the low isotopic abundance (0.7%) of ^{235}U in ^{238}U in the earth crust. Also, the contribution of ^{87}Rb , ^{138}La , ^{147}Sm , and ^{176}Lu to irradiation is negligible.

Zeolites are formed by alteration volcanic glass, pre-existing zeolites, feldspars, feldspathoids, biogenic silica or clay minerals with pore water by dissolution-precipitation process million years ago (Özen, 2013; Gezer et al. 2019). Zeolites are a mineral group consisting of hydrated natural alumino-silicates of alkaline and alkaline earth metals (Özen, 2013; Gezer et al. 2019). The general formula of a zeolite is $\text{M}_{x/n}[\text{Al}_x\text{Si}_y\text{O}_{2(x+y)}] \cdot p\text{H}_2\text{O}$, where M is any alkali or alkaline earth atom (Na, K, Li and/or Ca, Mg, Ba and Sr), n is cation charge, x is the number of Si tetrahedron varying from 2 to 10, and y is the number of water molecules varying from 2 to 7 (Wang and Peng 2010; ; Gezer et al. 2019). There are more than 50 natural different zeolite minerals (; Gezer et al. 2019). The most important of these are clinoptilolite, mordenite, phillipsite, chabazite, stilbite, analcime (or analcite) and laumontite (Wang and Peng 2010; Gezer et al. 2019). Among the zeolites, clinoptilolite is the most abundant natural zeolite and is widely used in the world. There are also more than 150 different synthetic zeolite minerals (Gezer et al. 2019) Both natural and synthetic zeolite minerals have been widely used in the agricultural, industrial, construction and environmental areas because of their unique physical and chemical properties such as adsorption, ion exchange, molecular sieve, catalytic and lightness (Gezer et al. 2019). Zeolite minerals are used in the production pozzolanic cements and concrete, lightweight aggregate because zeolite minerals have excellent pozzolanic activity

regardless of their distinct crystalline structure (Gezer et al. 2019). In Türkiye, a well-known, the most common and important zeolite deposits are clinoptilolite and heulandite (Turhan et al. 2020). Türkiye's visible and probable zeolite (clinoptilolite and heulandite) reserve is estimated to be 345 million tonnes (DPT 2007; Turhan et al. 2020). Türkiye's most important reserves of clinoptilolite and heulandite are located in Gördes (Manisa) and Bigadiç (Balıkesir) in Turkey's Western Anatolia Region (Bilgin 2017; Turhan et al. 2020). In 2008, Türkiye produced 100,000 tons of zeolite (Özen 2013; Turhan et al. 2020). There are open quarries in the Gördes region that produce a wide range of natural zeolite products, which export to more than 45 countries (Turhan et al. 2020). Gördes zeolites are used in agriculture and water treatment, especially in animal feed additives in Turkey (Turhan et al. 2020).

Exposure to ionizing radiation can damage cells, tissues, organs, and DNA and may adversely affect human health, such as deteriorating lung function and increasing the risk of cancer and cardiovascular death (Achilleos et al., 2024). Therefore, it is very important to assess radiological risks to human health. According to our literature research, there is no study on the evaluation of radiological health risk to zeolite quarry workers from terrestrial radionuclides in zeolites in Türkiye. In this study, the radiological health risk resulting from internal irradiation to which workers working in Manisa (Gördes) zeolite quarries were exposed during their work was assessed. For the radiological assessment, the annual effective dose to which adult quarry workers could be exposed via inhalation and accidental ingestion and the corresponding lifetime cancer risks were estimated.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Sampling, preparation and analysis

In this study, radiological health risks assessment were carried out for workers working in four zeolite quarries located in Gördes (Manisa), as shown in Fig. 1. The collection and preparation of thirty-six zeolite samples collected from these quarries and analysis of ^{238}U , ^{232}Th and ^{40}K using a gamma-ray spectrometry with high purity germanium (HPGe) detector were given in the study performed by Gezer et al. (2019). In this study, radiological health risks assessment was done for the zeolite quarry workers by taking the previously analyzed values obtained by Gezer et al. (2019).

2.2. Assessment of radiological risk

Possible radiological health risk caused by the ionizing radiation emitted from the terrestrial radionuclides in the zeolite samples were assessed for adult workers, taking into account

internal exposure. Internal exposures occur in the intake of the terrestrial radionuclides in the zeolite samples by ingestion and inhalation (UNSCEAR, 2000). Annual effective dose (AED_{Ing}) due to the ingestion was estimated as follows (UNSCEAR, 2008):

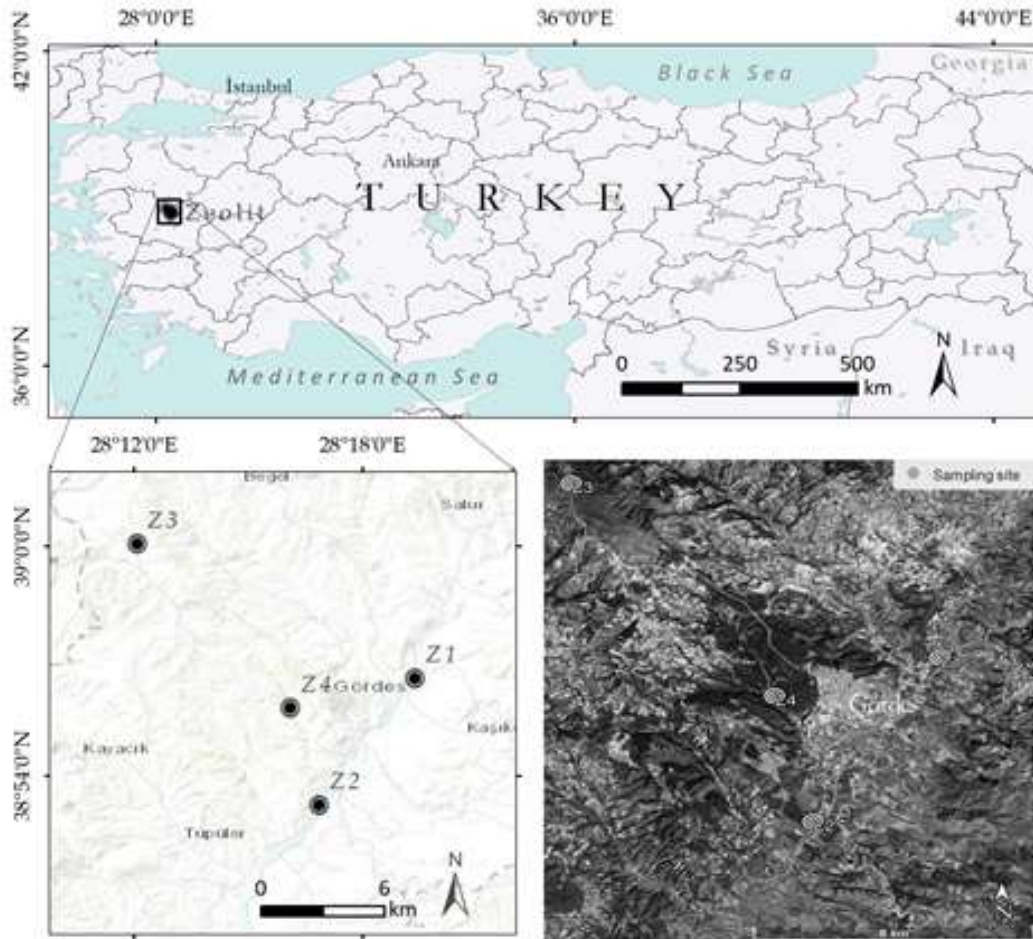


Fig. 1. Location map of the zeolite quarries in Gördes (Gezer 2019)

$$AED_{Ing} (\mu Sv / y) = \sum_i AC_i \times EDC_{iIng} \times AI \quad (1)$$

where EDC_{iIng} is the effective dose coefficient for adult workers (0.044, 0.23 and 0.0062 $\mu Sv/Bq$ for ^{238}U , ^{232}Th and ^{40}K , respectively) (ICRP, 119) and AI is an annual intake of zeolite particle ($100 \text{ mg/d} \times 105 \text{ d/y}$).

Annual effective dose (AED_{Inh}) due to the inhalation was estimated as follows (UNSCEAR, 2008):

$$AED_{Ing} (\mu Sv / y) = \sum_i AC_i \times EDC_{iInh} \times V \times C \times T \quad (2)$$

where EDC_{iInh} is the effective dose coefficient for workers (1.6, 42 and 0.003 $\mu Sv/Bq$ for ^{238}U , ^{232}Th and ^{40}K , respectively) (ICRP, 119); V is breath frequency ($20 \text{ m}^3/\text{d}$), and C is the average

zeolite dust concentration ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (UNSCEAR, 2000) and T is the exposure time ($20 \text{ y} \times 365 \text{ d}/\text{y}$).

Total excess lifetime cancer risk (TLCR) caused by external and internal exposure annually was estimated as follows (ICRP, 1990):

$$\text{TLCR} = \text{TAED} \cdot \text{ALT} \cdot \text{RF} \quad (3)$$

where TAED is the total annual effective dose rate and equal to the sum of AED_{Ext} , AED_{Ing} and AED_{Inh} , ALT denotes the average lifetime of 70 y, and RF is the cancer risk factor of $0.057/\text{Sv}$ (ICRP, 1990).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The activity concentrations of ^{238}U , ^{232}Th and ^{40}K analyzed in the zeolite samples are given in Table 1. The values of radiological parameters estimated for each quarry are tabulated in Table 2. Table 3 presents some descriptive statistical data (average, median, standard deviation, and error) on the radiological risk assessment results. It can be seen from Tables 2 and 3 that the values of the ADD_{Inh} varied from 23.9 to 56.4 μSv with an average of 38.3 μSv , which is approximately seven times higher than the world average AED of 5.8 μSv from inhalation of ^{238}U and ^{232}Th series radionuclides in air (UNSCEAR, 2008). The values of the ADD_{Ing} varied from 0.3 to 0.6 μSv with an average of 0.4 μSv , which is significantly lower than the world average AED of 290 μSv from the ingestion of terrestrial radionuclides (UNSCEAR, 2008). The total AED varied from 24.2 to 57.0 μSv with an average of 38.6 μSv . The average total AED are one-eighth of the world average value of 302 μSv from internal (inhalation and ingestion of the terrestrial radionuclide) exposures. It can be seen from Tables 2 and 3 that the highest value of total AED was found for the zeolite quarry coded Z3.

The values of the TLCR varied from 9.7×10^{-5} to 2.3×10^{-4} with an average of 1.5×10^{-4} . The average of TLCR is approximately ten times lower than the world average value of 1.5×10^{-3} .

CONCLUSIONS

This study evaluated for the first time the radiological health risk of workers in commercial zeolite mines in Türkiye due to exposure to zeolite dust or particles. The results revealed that the radiation dose to which the workers were exposed was low. However, it is recommended that workers take radiation protective measures to minimize exposure to radiation dose.

**Table 1.** The activity concentrations of ^{238}U , ^{232}Th and ^{40}K in the zeolite samples

Quarry code	Sample code	Activity concentration (Bq/kg)		
		^{238}U	^{232}Th	^{40}K
Z1	Z1-1	121	151	824
	Z1-2	111	142	736
	Z1-3	118	149	780
	Z1-4	112	137	710
	Z1-5	63	107	813
	Z1-6	80	106	766
	Z1-7	67	96	767
	Z1-8	87	121	815
	Z1-9	75	118	776
Z2	Z2-1	63	107	548
	Z2-2	40	92	548
	Z2-3	52	93	526
	Z2-4	69	94	546
	Z2-5	66	94	584
	Z2-6	39	86	528
	Z2-7	20	106	554
	Z2-8	75	112	538
	Z2-9	64	117	566
Z3	Z3-1	80	138	1171
	Z3-2	82	106	1154
	Z3-3	79	131	1119
	Z3-4	74	139	1150
	Z3-5	80	140	1147
	Z3-6	106	180	1523
	Z3-7	69	75	1172
	Z3-8	104	139	1339
Z4	Z4-1	101	134	1364
	Z4-2	62	126	1033
	Z4-3	60	132	1077
	Z4-4	59	132	1074
	Z4-5	60	134	1060
	Z4-6	60	127	1061
	Z4-7	58	126	1016
	Z4-8	64	135	1076
	Z4-9	61	131	1078
	Z4-10	62	134	1046

Table 2. The values of radiological parameters estimated for each quarry

Sample code	Radiological parameter			
	AEDInh ($\mu\text{Sv/y}$)	AEDIng ($\mu\text{Sv/y}$)	Total AED ($\mu\text{Sv/y}$)	TLCR
Z1-1	47.65	0.47	48.12	1.9×10^{-4}
Z1-2	44.85	0.44	45.29	1.8×10^{-4}
Z1-3	47.08	0.46	47.54	1.9×10^{-4}
Z1-4	43.46	0.43	43.89	1.8×10^{-4}
Z1-5	33.54	0.34	33.88	1.4×10^{-4}
Z1-6	33.46	0.34	33.80	1.3×10^{-4}
Z1-7	30.29	0.31	30.60	1.2×10^{-4}
Z1-8	38.01	0.38	38.39	1.5×10^{-4}
Z1-9	36.99	0.37	37.36	1.5×10^{-4}
Z2-1	33.72	0.32	34.04	1.4×10^{-4}
Z2-2	28.81	0.28	29.09	1.2×10^{-4}
Z2-3	29.15	0.28	29.43	1.2×10^{-4}
Z2-4	29.68	0.29	29.97	1.2×10^{-4}
Z2-5	29.48	0.29	29.78	1.2×10^{-4}
Z2-6	26.92	0.26	27.18	1.1×10^{-4}
Z2-7	32.83	0.30	33.14	1.3×10^{-4}
Z2-8	35.17	0.34	35.51	1.4×10^{-4}
Z2-9	36.72	0.35	37.07	1.5×10^{-4}
Z3-1	43.31	0.45	43.76	1.7×10^{-4}
Z3-2	33.36	0.37	33.72	1.3×10^{-4}
Z3-3	41.16	0.43	41.58	1.7×10^{-4}
Z3-4	43.60	0.45	44.05	1.8×10^{-4}
Z3-5	44.04	0.45	44.49	1.8×10^{-4}
Z3-6	56.45	0.58	57.03	2.3×10^{-4}
Z3-7	23.94	0.29	24.23	9.7×10^{-5}
Z3-8	43.85	0.47	44.32	1.8×10^{-4}
Z4-1	42.32	0.46	42.78	1.7×10^{-4}
Z4-2	39.26	0.40	39.66	1.6×10^{-4}
Z4-3	41.27	0.42	41.68	1.7×10^{-4}
Z4-4	41.14	0.42	41.56	1.7×10^{-4}
Z4-5	41.72	0.42	42.14	1.7×10^{-4}
Z4-6	39.85	0.40	40.25	1.6×10^{-4}
Z4-7	39.37	0.40	39.76	1.6×10^{-4}
Z4-8	42.18	0.43	42.61	1.7×10^{-4}
Z4-9	40.81	0.41	41.23	1.6×10^{-4}
Z4-10	41.89	0.42	42.31	1.7×10^{-4}

Table 3. Some descriptive statistical data related to internal exposure to workers

	Annual effective dose (mSv/y)			TLCR
	AEDInh	AEDIng	Total AED	



Average	38.3	0.4	38.6	1.5×10^{-4}
Median	39.6	0.4	40.0	1.6×10^{-4}
Standard deviation	6.8	0.1	6.9	2.8×10^{-5}
Standard error	1.1	0.0	1.2	4.6×10^{-6}
Kurtosis	0.05	0.2	0.0	4.9×10^{-2}
Skewness	0.2	0.1	0.2	1.9×10^{-1}
Minimum	23.9	0.3	24.2	9.7×10^{-5}
Maximum	56.4	0.6	57.0	2.3×10^{-4}

REFERENCES

- Achilleos S, Henderson C, Kouis P, Achilleos A, Argyrou A, Caballero A, Prokopiou E, Kokkinofita R, Savvides C, Vasiliadou E, Tzortzis M, Sisou A, Koutrakis P, Yiallourous PK, & Quattrocchi A. (2024). Airborne particle radioactivity during desert dust days in Cyprus. *Journal of Environmental Radioactivity*, 278, 1–8.
- Bilgin Ö. (2009). Investigation of raw material properties of Gördes zeolite ores and searching their usability in Different Sectors. PhD Thesis, Dokuz Eylül University Institute of Science and Technology, Izmir (in Turkish).
- DPT (State Planning Organization) (2007). Ninth five-year development plan- Mining Specialized Commission Report, DPT: 2739 – ÖİK, 690, Ankara
- Gezer F, Turhan Ş, Kurnaz A, Ufuktepe Y. (2019). Radiometric characterization of zeolite minerals used in many industries and assessment of radiological risks. *Applied Radiation and Isotopes*, 152, 57–63.
- ICRP (1990). Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, vol. 212, No.1-3, publication 60.
- ICRP 119. (2012). Compendium of dose coefficients based on ICRP Publication 60. Ottawa.
- Özen S. (2013). Pozzolanic activity of natural zeolites: mineralogical, chemical and physical characterization and examination of hydration products. Doctoral thesis. Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Turhan, Ş., Tokat, S., Kurnaz, A., & Altıkulaç, A. (2020). Distribution of elemental compositions of zeolite quarries and calculation of radiogenic heat generation. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 102(19), 7851–7862.
- UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). (2000). Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Publication, New York, USA, 2000.
- UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). (2008). Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Publication, New York, USA, 2010.
- Wang S, Peng Y. (2010). Natural zeolites as effective adsorbents in water and wastewater treatment. *Chemical Engineering Journal*, 156, 11–24.

BENTONİT MİNERALİNİN İÇERDİĞİ AĞIR METALLERDEN KAYNAKLANABİLECEK SAĞLIK RİSKLERİNİN OCAK İŞÇİLERİ İÇİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Şeref TURHAN

Kastamonu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-5303-3680

Onur METİN

Kastamonu Üniversitesi, Taşköprü Meslek Yüksekokulu

ORCID ID: 000-0001-6711-6452

ÖZET

Ağır metaller, dünya kabuğunun doğal bileşenleridir ve tüm ekosistemlerde değişen konsantrasyonlarda bulunurlar. Bununla beraber ağır metallerin ana antropojenik kaynakları, mevcut ve eski madencilik faaliyetleri, dökümhaneler ve izabe tesisleri ve borulama, yanma yan ürünleri ve trafik dumanları gibi dağınık kaynaklar dâhil olmak üzere çeşitli endüstriyel kaynaklardır. Özellikle madencilik uygulamaları sonucunda çevreye yayılan ağır metaller, insan sağlığı ve çevre üzerindeki potansiyel etkileri konusunda endişelere yol açmaktadır. Toksisiteleri, doz, maruz kalma yolu ve kimyasal türler ile maruz kalan kişilerin yaşı, cinsiyeti, genetiği ve beslenme durumu gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Yüksek toksisite dereceleri nedeniyle arsenik, kadmiyum, krom, kurşun ve cıva halk sağlığı açısından önemli olan öncelikli metaller arasında yer almaktadır. Bu metalik elementler, daha düşük maruz kalma seviyelerinde bile çoklu organ hasarına neden olduğu bilinen sistemik toksik maddeler olarak kabul edilir. Bentonit minerali, piroklastiklerin ve/veya volkanoklastik kayaların devitrifikasyonu ve buna eşlik eden kimyasal değişimleri ile oluşur. Doğal ve modifiye edilmiş bentonitler, fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak sondaj çamurları, evcil hayvan kumları, su yalıtım ve sızdırmazlık uygulamaları, hayvan yemi katkı maddeleri, yağ ve gres emiciler, tarımsal taşıyıcılar, filtrasyon, arıtma, renk giderici maddeler, asfalt emülsiyonları, katalizörler ve gıda, kozmetik, farmakolojik ve inşaat endüstrilerinde katkı maddeleri gibi çok çeşitli uygulamalarda doğrudan veya endüstriyel hammadde olarak kullanılır. Bu çalışmada, ilk defa, Türkiye'deki bentonit ocaklarında çalışan işçilerin maruz kaldıkları ağır metallerin oluşturabileceği kanserojen ve kanserojen olmayan sağlık riskleri değerlendirildi. Sağlık risklerini değerlendirmek için risk indisi (Rİ) ve toplam kanserojen risk (TKR) indisi, işçiler için maruz kalma yolları (solunum, sindirim ve cilt teması) dikkate alınarak hesaplandı. Tüm Rİ ve TCR değerleri, incelenen bentonit örneklerindeki tüm ağır metallere maruz kalan yetişkin taş ocağı işçileri için kanserojen olmayan ve kanserojen sağlık risklerinin, kabul edilebilir aralıkta olduğunu ortaya koymuştur.



Anahtar kelimeler: Bentonit, Ağır metal, Kanserojen sağlık riski, Kanserojen olmayan sağlık riski

EVALUATION OF HEALTH RISKS THAT MAY ARISE FROM HEAVY METALS CONTAINED IN BENTONITE MINERAL FOR QUARRY WORKERS
ABSTRACT

Heavy metals are natural components of the Earth's crust and are found in varying concentrations in all ecosystems. However, the main anthropogenic sources of heavy metals are various industrial sources, including current and former mining activities, foundries and smelters, and diffuse sources such as piping, combustion by-products, and traffic fumes. Heavy metals released into the environment, particularly as a result of mining practices, raise concerns about their potential effects on human health and the environment. Their toxicity depends on a variety of factors, including dose, route of exposure, and chemical species, as well as the age, sex, genetics, and nutritional status of the exposed individuals. Arsenic, cadmium, chromium, lead, and mercury are priority metals of public health concern due to their high toxicity. These metallic elements are considered systemic toxicants, known to cause multiple organ damage even at low exposure levels. Bentonite mineral is formed by devitrification of pyroclastic and/or volcanoclastic rocks and the accompanying chemical changes. Depending on their physical and chemical properties, natural and modified bentonites are used directly or as industrial raw materials in a wide variety of applications such as drilling muds, pet litters, waterproofing and sealing applications, animal feed additives, oil and grease absorbents, agricultural carriers, filtration, purification, decolorizing agents, asphalt emulsions, catalysts and additives in the food, cosmetic, pharmaceutical and construction industries. In this study, for the first time, carcinogenic and non-carcinogenic health risks that may be caused by heavy metals to which workers working in bentonite quarries in Türkiye are exposed were evaluated. Hazard index (HI) and total carcinogenic risk (TCR) index were estimated considering the exposure routes (inhalation, ingestion and dermal contact) for workers to evaluate health risks. All HI and TCR values revealed that non-carcinogenic and carcinogenic health risks for adult quarry workers exposed to all heavy metals in the examined bentonite samples were within acceptable ranges.

Keywords: Bentonite, Heavy metal, Carcinogenic health risk, Non-carcinogenic health risk

1. INTRODUCTION

Industrial minerals have been used by humans for thousands of years and have contributed many of the most important cultural developments (Metin 2023). The industrial mineral sector



and agriculture are the two main production areas that meet the raw material needs of societies (TOBB, 2008). The industrial mineral sector has twofold importance due to its direct contribution to the economy and the inputs provided by the sector to the manufacturing sector. Turkish mineral deposits are small and very fragmented due to Türkiye's complex geology and its location on the Tethyan Metallogenic Belt. Although Turkey is one of the world's richest countries in terms of mineral diversity, Türkiye's mineral potential, except for some metals, does not appear to be very high when comparing both total reserve aspect and individual deposit sizes (TOBB, 2008). Worldwide, only 13 of the 90 minerals that are traded While there 50 kinds of mineral in Türkiye. Türkiye has insufficient resources in terms of the rich or very rich in terms of minerals and 27 kinds of Türkiye (TOBB, 2008). While only 13 of the 90 types of minerals traded worldwide are not available in Turkey, in terms of 50 kinds of minerals Türkiye rich or very rich, in terms of 50 kinds of minerals (antimony, boron, chromite, feldspar, magnesite, magnesite, marble, meerschaum, perlite, pumice, sepiolite, barite, boron, clays, sand, limestone trona, mica, zeolites, etc.) and Türkiye has insufficient resources in terms of 27 kinds of minerals (TOBB, 2008). In 2019, Turkey became the fourth largest bentonite producer after China, the United States and India, with a bentonite production of 1.5 million tons (Mt) (Reichl and Schatz 2021). However, the production and consumption of technological products using minerals as raw materials in Turkey is not as high as it should be. Annual mineral (mineral) consumption per capita is only 5 tons in Turkey, while it is 21 tons in the United States and 16 tons in the European Union Countries (Krista 2021).

Bentonite mineral, formed by the chemical decomposition of volcanic ash in aqueous environments, is a clay rock mainly composed of montmorillonite from the smectite group (Eisenhour and Reisc, 2006). The geological properties of bentonite vary from region to region depending on its composition of calcium (Ca), sodium (Na) and Ca-Na montmorillonite. bentonites, which have important physical and chemical properties such as high cation absorption, cation exchange capacity, large surface area, small crystal size, chemical composition, swelling behavior and hydration, are generally found in two main varieties: (1) The most commonly found calcium (or non-swelling) bentonite and (2) the more industrially important sodium (or swelling) bentonite (Eisenhour and Reisch 2006; Reichl and Schatz 2021). Due to these important physical and chemical properties, bentonites are used in various applications such as petroleum, paint, rubber, food, ceramics, paper, plastic, pharmaceutical, civil engineering and similar industries, foundry processes, drilling, iron ore pelletizing,



filtering, adsorbent, clarification, and decolorization (Eisenhour and Reisch 2006). In addition, bentonite is widely used as cat litter in our country and many other countries. The world's most important bentonite reserves are located in China, the United States, India, Türkiye, Russia, Greece, Germany, Japan, Italy, Spain and the United Kingdom. Türkiye has approximately 20% of the world's reserves with 370 Mt of bentonite reserves (Metin 2023). Bentonite is usually exploited in open quarries by surface mining (Altıkulaç and Turhan 2023). The bentonite production process involves ore mining, and if necessary sodium activation by adding soda ash (Na_2CO_3) to convert Ca bentonite to Na bentonite, drying to obtain the required moisture content, and grinding (Altıkulaç and Turhan 2023). Moreover, bentonite mining generates a large amount of waste that has a significant environmental impact and has no commercial value. Because the particles are so fine that they can be transported through the air and can penetrate and settle in the lungs, improper waste disposal causes soil and groundwater pollution as well as poses risks to fauna, flora, and human health (Altıkulaç and Turhan 2023). Considering the widespread distribution of bentonite in nature and its use in a wide variety of consumer products, it is inevitable that quarry workers, the general population, and the environment will be exposed to heavy metals (HMs) contained in bentonite.

HMs naturally found in the Earth's crust are well-known environmental contaminants and can harm flora, fauna, ecosystems (terrestrial and aquatic), and humans due to their potential toxicity, non-biodegradability, persistence, and bioaccumulation, and irreversible properties (Ali et al. 2019). Therefore, HM pollution will inevitably pose a danger and threat to human health, food security, the ecosystem, and the global environment (Ali et al. 2019; Briffa et al. 2020; Sall et al. 2020; Mitra et al. 2022). The toxicity of HMs, which can bring about various health problems as carcinogenic and non-carcinogenic, depends on different factors such as the chemical species, oxidation state, concentration of HM concerned, dose and route of exposure, and genetics, gender, age and nutritional status of exposed individuals (Tchounwou et al. 2012). The most dangerous HMs for human and environmental health include chromium (Cr (VI)), arsenic (As), mercury (Hg), lead (Pb), cadmium (Cd), and nickel (Ni) (Tchounwou et al. 2012). These HMs are regarded as systemic toxicants that induce multiple organ damage even at lower exposure levels and are classified as known or probable human carcinogens (Tchounwou et al. 2012). The HMs causing the environmental pollution in question can originate from lithogenic processes (volcanic activity, soil erosion, weathering of metal-bearing rocks, sediment resuspension, metal evaporation, etc.) and anthropogenic (mining, energy, industrial and

agricultural processes, etc.) activities (Ali et al. 2019; Briffa et al. 2020). The mining industry serves as one of the most important sectors of global technological and economic progress due to the provision of indispensable raw materials (minerals) for various industries or sectors (Haghighizadeh et al. 2024). However, the large quantities of HMs generated during the extraction, separation and processing operations of these mineral ores and the storage and disposal of wastes pose significant environmental hazards such as soil and water pollution and degradation of ecosystems (Haghighizadeh et al. 2024). Therefore, the mining industry is considered a prime source of HM pollution in environments (Haghighizadeh et al. 2024).

Considering the widespread distribution of bentonite in nature and its use in a wide variety of consumer products, it is inevitable that quarry workers, the general population, and the environment will be exposed to HMs contained in bentonite (Altıkulaç and Turhan 2023). According to our literature research, there is no study on the evaluation of carcinogenic and non-carcinogenic health risks that may be caused by heavy metals to which workers working in bentonite quarries (BNTQs) in Türkiye. The purpose of this study is to evaluate the carcinogenic and non-carcinogenic human health risks that BNTQ workers may be exposed to through accidental ingestion, inhalation, and dermal contact.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Sampling, preparation and analysis

In this study, carcinogenic and non-carcinogenic human health risks evaluation were performed for workers working in bentonite quarries located in Ankara (BNTQ1), Çankırı (BNTQ2), Çorum (BNTQ3), Edirne (BNTQ4), Konya (BNTQ5), Ordu (BNTQ6) and Tokat (BNTQ7) provinces of Türkiye, as shown in Fig. 1. The collection and preparation of thirty-seven bentonite samples collected from these quarries included in the human health risk evaluation and analysis of HMs (Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As and Pb) using an energy dispersive X-ray fluorescence (ED-XRF) were detailed in previous studies done Metin (2023) and Altıkulaç and Turhan (2023). In this study, human health risks evaluation was performed for the BNTQ workers by taking the previously analyzed values.

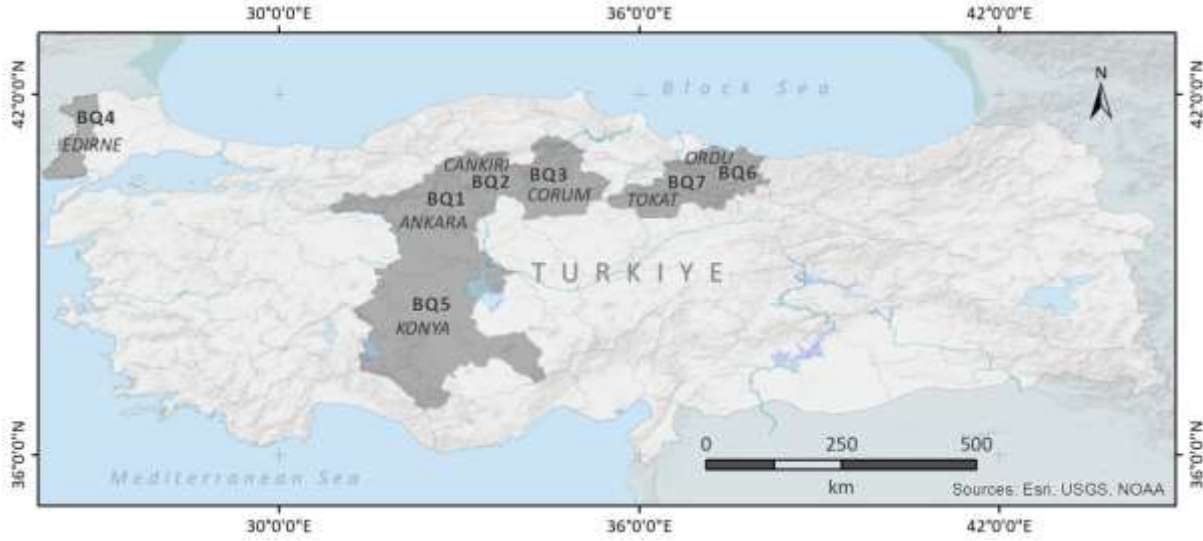


Fig. 1. Locations of bentonite quarries (Altıkulaç and Turhan 2023)

2.2. Human health risk evaluation

HMs in soil, minerals, etc., and environmental samples may pose potential human health risks by three exposure pathways: ingestion, inhalation, and dermal (skin) contact. In this study, three exposure pathways, including inhalation of particles emitted from bentonite, incidental oral ingestion of bentonite particles, and skin contact with bentonite, were primarily considered to estimate direct exposure to bentonite samples. The average daily intake (ADD in mg/kg·d) in these three exposure pathways within the scope of the human health risk evaluation model proposed by the USEPA was calculated for BNTQ workers using the following equations (USEPA 1989; USEPA 2004; USEPA 2011; Miletić et al. 2023):

$$ADD_{Inh} = \frac{C \times InhR \times EF \times ED}{PEF \times BM \times AT} \quad (1)$$

$$ADD_{Ing} = \frac{C \times IngR \times EF \times ED \times 10^{-6}}{BM \times AT} \quad (2)$$

$$ADD_{Derm} = \frac{C \times SA \times AF \times ABS \times EF \times ED \times 10^{-6}}{BM \times AT} \quad (3)$$

The estimation of the non-carcinogenic human health risk refers to the determination of the effect of HMs in bentonite samples on non-carcinogenic consequences in BNTQ adult workers. Hazard quotient (HQ) and hazard index (HI) are utilized to estimate the non-carcinogenic human health risks (Miletić et al. 2023). HQ was estimated as follows (Miletić et al. 2023):

$$HQ_{i,Inh} = \frac{ADD_{i,Inh}}{R_f D_{i,Inh}} \quad (4)$$

$$HQ_{i,Ing} = \frac{ADD_{i,Ing}}{R_f D_{i,Ing}} \quad (5)$$

$$HQ_{i,Derm} = \frac{ADD_{i,Derm}}{R_f D_{i,Derm}} \quad (6)$$

$$HQ_i = HQ_{i,Inh} + HQ_{i,Ing} + HQ_{i,Derm} \quad (7)$$

where $R_f D_{Inh}$, $R_f D_{Ing}$, and $R_f D_{Derm}$ are the inhalation and ingestion and dermal reference doses, respectively. HQ_i values estimated for each HM in the bentonite sample are summed to obtain the hazard index (HI) as follows (Miletić et al. 2023):

$$HI = \sum_{i=1}^n HQ_i \quad (8)$$

where n is the number of HMs analyzed in the bentonite samples. If HI values are smaller than 1, there is a negligible non-carcinogenic human health risk. However, If HI values are higher than 1, the non-carcinogenic human health risk may occur with a probability that tends to rise as the increases of HI value (USEPA 2011).

Carcinogenic risk (CR) and total carcinogenic risk (TCR) parameters were estimated using the following formulas to evaluate the carcinogenic effect of HMs on adult workers people (Miletić et al. 2023):

$$CR_{i,Inh} = ADD_{i,Inh} \times CSF_{i,Inh} \quad (9)$$

$$CR_{i,Ing} = ADD_{i,Ing} \times CSF_{i,Ing} \quad (10)$$

$$CR_{i,Derm} = ADD_{i,Derm} \times CSF_{i,Derm} \quad (11)$$

$$TCR_i = CR_{i,Inh} + CR_{i,Ing} + CR_{i,Derm} \quad (12)$$

where CSF_{Inh} , CSF_{Ing} , and CSF_{Derm} are the inhalation and ingestion and dermal cancer slope factors, respectively. If the TCR values are within the range from 1×10^{-6} to 1×10^{-4} , there is an acceptable carcinogenic human health risk level. If the TCR values are below the 1×10^{-6}



there is negligible carcinogenic human health risk. However, $TCR > 1 \times 10^{-4}$ indicates an unacceptable carcinogenic human health risk (USEPA 2011).

All the above parameters and reference values used for the evaluation of human health risks for BNTQ adult workers are given in Table 1.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The concentrations of HMs analyzed in all bentonite samples are given in Table 2. The values of the average daily intake calculated for BNTQ workers to evaluate the non-carcinogenic and carcinogenic human health risks due to each HM analyzed in bentonite samples are given in Table 3. It can be seen from Table 3 that the average values of the ADD_i varied from 1.6×10^{-10} to 6.9×10^{-6} mg/kg·d (ADD_{inh}), 1.1×10^{-6} to 4.7×10^{-2} mg/kg·d (ADD_{ing}) and 7.3×10^{-8} to 3.1×10^{-4} mg/kg·d, (ADD_{Derm}). The trends of the average of total ADD for HMs in all bentonite were $Fe > Mn > Zn > Co > Cu > Ni > Cr > Pb > As$.

The values of hazard quotient and hazard index estimated for BNTQ workers to evaluate the non-carcinogenic human health risks due to each HM analyzed in bentonite samples are given in Table 4. It can be seen from Table 4 that the average values of the HQ_i varied from 4.9×10^{-8} to 1.0×10^{-2} (HQ_{inh}), 3.3×10^{-4} to 6.7×10^{-2} (HQ_{ing}) and 1.1×10^{-5} to 4.4×10^{-3} (HQ_{Derm}). The averages of the total HQ were listed as $Zn < Cu < Pb < Ni < As < Co < Cr < Mn < Fe$. The average values of the HI_i were 0.01 (HI_{inh}), 0.09 (HI_{ing}) and 0.01 (HI_{Derm}). The HI value was estimated as 0.01, which is below the risk limit of 1.



Table 1. Exposure parameters and reference values used for evaluation of potential human health risks

Parameters	Unit	Value	References
Concentration (C)	mg/kg	-	Altıkulaç and Turhan 2023 (Table 2)
Inhalation rate (InhR)	m ³ /d	20	USEPA 2011
Exposure frequency (EF)	D	105	Miletić et al. 2023
Exposure duration (ED)	Y	24	Miletić et al. 2023
Particle emission factor (PEF)	m ³ /kg	1.36 × 10 ⁹	USEPA, 2011
Average body mass (BM)	Kg	70	USEPA, 2011
Average exposure time (AT)	D	2520 and 27302 for non-carcinogenic and carcinogenic	Miletić et al. 2023
Surface area of skin (SA)	cm ²	3300	USEPA 2024
Skin adherence factor (AF)	mg/cm ² d	0.2	USEPA, 2024 USEPA 2024
Dermal absorption factor (ABS)	mg/cm ²	0.001 and 0.01 for non-carcinogenic and carcinogenic	Miletić et al. 2023
Ingestion rate (IngR)	mg/d	100	USEPA 2011

HM	Reference dose (R _d) (mg/kg·d)			Reference
	Ingestion	Inhalation	Dermal	
Cr	3.0 × 10 ⁻³	2.86 × 10 ⁻⁵	3 × 10 ⁻⁰³	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
Mn	0.14	1.4 × 10 ⁻⁵	1.84 × 10 ⁻³	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
Fe	0.7	0.7	7 × 10 ⁻²	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
Co	2.0 × 10 ⁻²	2.25 × 10 ⁻²	1.6 × 10 ⁻²	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
Ni	0.02	2.1 × 10 ⁻²	8 × 10 ⁻⁴	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
Cu	4.0 × 10 ⁻²	4.02 × 10 ⁻²	1.2 × 10 ⁻²	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
Zn	0.3	0.3	6 × 10 ⁻²	USEPA2004; Miletić et al. 2023
As	3.0 × 10 ⁻⁴	3.01 × 10 ⁻⁴	1.23 × 10 ⁻⁴	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
Pb	3.5 × 10 ⁻³	3.5 × 10 ⁻³	5.24 × 10 ⁻⁴	USEPA 2004; Miletić et al. 2023

HM	Cancer slope factor (SF) 1/(mg/kg·d)			Reference
	Ingestion	Inhalation	Dermal	
Cr	0.5	42	20	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
Ni	1.7	0.84	22.75	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
As	1.5	15.1	3.66	USEPA 2004; Miletić et al. 2023
Pb	8.5 × 10 ⁻³	4.2 × 10 ⁻²	2.83 × 10 ⁻²	USEPA, 2004; Miletić et al. 2023

Table 2. Concentrations of heavy metals in bentonite samples

Sample code	Location quarry	Concentration of heavy metal (mg/kg)								
		Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb
BNTQ1	Ankara	169.6	1248.0	42070.0	71.7	214.1	22.2	72.7	4.3	26.8
BNTQ2		227.9	1131.0	43790.0	87.8	314.4	53.3	76.1	1.7	19.4
BNTQ3		203.3	189.3	29880.0	61.1	168.9	34.8	46.4	1.5	14.8
BNTQ4		143.8	120.4	26240.0	63.9	180.4	15.4	64.9	6.1	38.6
BNTQ5		172.1	615.1	40880.0	70.2	212.4	29.9	102.6	6.9	29.7
BNTQ6		247.6	2624.0	51200.0	84.1	259.5	46.6	76.7	2.4	21.8
BNTQ7		221.5	1086.0	49280.0	77.3	231.7	34.4	65.6	6.4	19.6
BNTQ8	Çankırı	175.2	555.6	46050.0	73.3	192.1	37.5	81.1	52.9	19.7
BNTQ9		423.2	1356.0	41780.0	79.5	285.7	36.5	67.1	12.3	20.6
BNTQ10		408.2	971.3	38520.0	74.2	242.9	31.7	73.3	19.4	19.7
BNTQ11		397.5	1004.0	30350.0	74.5	211.7	30.8	55.7	14.7	19.8
BNTQ12		206.3	601.9	53890.0	76.4	244.3	45.7	96.8	18.2	28.9
BNTQ13		310.3	853.1	39310.0	67.0	265.2	31.9	68.7	10.3	23.9
BNTQ14		206.6	733.3	53170.0	64.2	246.1	38.3	97.3	15.4	28.1
BNTQ15		45.6	268.0	51890.0	80.6	184.3	50.3	104.1	2.7	12.3
BNTQ16		26.2	349.8	21160.0	51.4	136.4	19.1	48.3	4.9	16.3
BNTQ17	Çorum	60.2	843.6	34750.0	62.0	154.2	26.6	64.5	3.2	19.5
BNTQ18		416.1	400.1	32000.0	74.8	165.7	29.5	52.4	1.1	19.9
BNTQ19		204.6	669.8	34640.0	81.0	194.3	33.0	56.7	2.1	19.5
BNTQ20		6.4	1180.0	41410.0	61.7	113.8	49.2	75.8	1.1	41.5
BNTQ21		77.5	681.3	40890.0	67.6	148.6	21.8	82.0	8.5	35.3
BNTQ22	Edirne	79.2	591.7	32950.0	80.1	148.8	21.0	63.3	8.6	31.8
BNTQ23		53.4	402.1	24890.0	53.2	107.3	11.7	44.0	1.4	20.8
BNTQ24	Konya	53.8	858.0	45670.0	60.2	160.9	23.4	62.7	13.2	30.2
BNTQ25		101.4	624.1	33700.0	63.4	207.3	33.6	72.2	25.4	23.1
BNTQ26		117.5	567.5	42450.0	73.0	205.5	31.3	91.3	16.8	21.6
BNTQ27		66.4	254.3	34750.0	50.8	122.9	37.0	198.4	18.5	66.0
BNTQ28		8.0	155.1	8699.0	49.1	96.1	7.8	32.1	2.3	23.5
BNTQ29		8.5	209.6	10020.0	52.2	97.8	11.0	91.4	1.2	27.1
BNTQ30	Ordu	3.8	265.5	3968.0	43.0	79.5	3.3	14.4	2.9	13.5
BNTQ31		7.6	159.5	8257.0	62.4	112.7	7.1	38.5	5.1	13.5
BNTQ32		3.5	314.9	7600.0	48.6	98.5	5.2	27.5	1.2	15.9
BNTQ33		14.4	330.8	9317.0	57.4	117.2	6.5	30.6	4.0	31.5
BNTQ34		3.8	1178.0	18690.0	85.0	163.7	19.3	44.9	3.6	36.9
BNTQ35	Tokat	11.6	215.3	27510.0	75.2	148.2	16.6	84.7	6.2	45.4
BNTQ36		2.8	533.4	23910.0	55.7	112.6	12.6	63.7	1.2	33.0
BNTQ37		3.0	774.8	35190.0	74.6	135.6	15.9	78.2	1.1	46.4

Table 3. Values of average daily intake

HM	ADD (mg/kg/d)		
	Inhalation	Ingestion	Dermal
Cr	2.6×10^{-9}	1.7×10^{-5}	1.2×10^{-6}
Mn	1.4×10^{-7}	9.6×10^{-4}	6.4×10^{-6}
Fe	6.9×10^{-6}	4.7×10^{-2}	3.1×10^{-4}
Co	1.4×10^{-8}	9.6×10^{-5}	6.3×10^{-7}
Ni	3.4×10^{-9}	2.3×10^{-5}	1.5×10^{-6}
Cu	5.6×10^{-9}	3.8×10^{-5}	2.5×10^{-7}
Zn	1.5×10^{-8}	9.9×10^{-5}	6.5×10^{-7}
As	1.6×10^{-10}	1.1×10^{-6}	7.3×10^{-8}
Pb	5.1×10^{-10}	3.5×10^{-6}	2.3×10^{-7}

Table 4. Values of hazard quotient and hazard index

HM	HQ _i		
	Inhalation	Ingestion	Dermal
Cr	9.0×10^{-5}	5.8×10^{-3}	3.83×10^{-4}
Mn	1.0×10^{-2}	6.9×10^{-3}	3.45×10^{-6}
Fe	9.8×10^{-6}	6.7×10^{-3}	4.41×10^{-3}
Co	6.3×10^{-7}	4.8×10^{-3}	3.96×10^{-6}
Ni	1.6×10^{-7}	1.2×10^{-3}	1.91×10^{-3}
Cu	1.4×10^{-7}	9.5×10^{-4}	2.08×10^{-5}
Zn	4.7×10^{-8}	3.3×10^{-3}	1.09×10^{-5}
As	5.4×10^{-7}	3.7×10^{-3}	5.91×10^{-4}
Pb	1.5×10^{-7}	9.9×10^{-4}	4.38×10^{-4}
HI _i = Σ HQ _i	1.0×10^{-2}	9.1×10^{-2}	1.1×10^{-2}
HI= Σ HI _i	0.11		

The values of carcinogenic risk and total carcinogenic risk estimated for BNTQ workers to evaluate the carcinogenic human health risks due to Pb, As, Ni and Cr analyzed in bentonite samples are given in Table 5. It can be seen from Table 5 that the average values of the CR_i varied from 2.1×10^{-11} to 1.1×10^{-7} (CR_{Inh}), 3.0×10^{-8} to 3.9×10^{-5} (CR_{Ing}) and 6.5×10^{-9} to 3.5×10^{-5} (CR_{Derm}). The averages of the total CR were listed as Pb < As < Cr < Ni. The average values of the TCR_i were 1.1×10^{-7} (TCR_{Inh}), 5.0×10^{-5} (TCR_{Ing}) and 5.8×10^{-5} (TCR_{Derm}). The TCR value estimated for these four HMs and three exposure routes is 1.1×10^{-4} , which is close to the carcinogenic risk limit of 1.0×10^{-4} .

Table 5. Values of carcinogenic risk and total carcinogenic risk

HM	CR _i		
	Inhalation	Ingestion	Dermal
Cr	1.1×10^{-7}	8.7×10^{-6}	2.3×10^{-5}
Ni	2.9×10^{-9}	3.9×10^{-5}	3.5×10^{-5}
As	2.4×10^{-9}	1.7×10^{-5}	2.7×10^{-7}
Pb	2.1×10^{-11}	3.0×10^{-5}	6.5×10^{-9}
TCR _i = Σ CR _i	1.1×10^{-7}	5.0×10^{-5}	5.8×10^{-5}
TCR= Σ TCR _i	1.1×10^{-4}		

CONCLUSIONS

Potential health risk evaluation is a critical approach used to estimate the significant risks that arise when workers in bentonite quarries or end users of bentonite as an additive material come into contact with toxic heavy metal contaminants. The results revealed that HQ, HI, CRI, and TRC values are all within safe levels. Consequently, the data obtained is information that can create awareness for both bentonite quarry workers and bentonite consumers. Even if the estimated risk parameters are within the safety limit, situations that may threaten the health of employees may occur. In this case, it should be mandatory and controlled to take necessary precautions such as preventing employees from breathing bentonite dust.

REFERENCES

- Ali H, Khan E, Ilahi I. (2019). Environmental chemistry and ecotoxicology of hazardous heavy metals: environmental persistence, toxicity, and bioaccumulation. *Journal of Chemistry* 2019, 1–15.
- Altıkulaç A, Turhan Ş. (2023). Assessment of the levels of potentially toxic elements contained in natural bentonites collected from quarries in Turkey. *ACS Omega* 8(23), 20979–20986.
- Briffa J, Sinagra E, Blundell R. (2020). Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans. *Heliyon* 6(9), 1–26.
- Eisenhour D, Reisch F. (2006). Bentonite, in *Industrial minerals and rocks* 7th edition. Kogel, JE. Trivedi, NC. Barker, JM. Krukowski, ST. (eds.) Society for Mining, Metallurgy, and Exploration Inc, (pp. 357-368). Littleton, Colorado.
- Haghighizadeh A, Rajabi O, Nezarat A, Hajyani Z, Haghmohammadi M, Hedayatikhah S, Asl SD, Beni AA. (2024). Comprehensive analysis of heavy metal soil contamination in mining Environments: Impacts, monitoring Techniques, and remediation strategies. *Arabian Journal of Chemistry* 17(6), 1–26.
- Krista EMA. (2021). Determination of elemental distribution of Manisa (Yatağan) mica mineral quarries and calculation of radiogenic heat production. Master's Thesis. Kastamonu University, Institute of Science (in Turkish).
- Miletić A, Lučić M, Onjia A. (2023). Exposure factors in health risk assessment of heavy metal(loid)s in soil and sediment. *Metals* 13(7), 1–28.
- Mitra S, Chakraborty AJ, Tareq AM, Emran TB, Nainu F, et al. (2022)ç Impact of heavy metals on the environment and human health: Novel therapeutic insights to counter the toxicity. *The Journal of King Saud University – Science* 34(3), 1–23.
- Onur M. (2023). Chemical and radiometric characterization of bentonite mineral used as raw material in different sectors in Turkey. Doctoral thesis. Kastamonu University, Institute of Science (in Turkish).
- Reichl C. Schatz M. (2021). *World Mining Data 2021. Mineral Production*. Federal Ministry of Agriculture, Regions and Tourism, 36, Vienna.



- Sall ML, Diaw AKD, Gningue-Sall D, Efremova Aaron S, Aaron JJ. (2020). Toxic heavy metals: impact on the environment and human health, and treatment with conducting organic polymers, a review. *Environmental Science and Pollution Research International* 27(24), 29927–29942.
- Tchounwou PB, Yedjou CG, Patlolla AK, Sutton DJ (2012). Heavy metal toxicity and the environment. *Experientia supplementum* 101, 133–164.
- TOBB (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği) Madencilik Sektör Meclisi. (2008). Türkiye Madencilik Sektör Raporu. TOBB Yayın Sıra No: 2008/77, Ankara.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency), 1989. Risk assessment guidance for superfund. Volume I: Human health evaluation manual (Part A), EPA/540/1–89/002, Washington, DC (1989).
- USEPA (United States Environmental Protection Agency), (2004). Risk assessment guidance for superfund. Volume 1: Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment). EPA/540/R/99/005, Office of Superfund Remediation and Technology Innovation, U.S. Environmental Protection Agency Washington, DC.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency), (2011). Exposure Factors Handbook (Final Report). Chapter 5: Soil and Dust Ingestion. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency), (2014). EPA positive matrix factorization (PMF) 5.0 fundamentals and user guide. U.S. Environment Protection Agency, Washington, DC (2014).
- USEPA (United States Environmental Protection Agency), (2024). Updated Dermal Exposure Assessment Guidance. Region 3 Technical Guidance Manual, Risk Assessment. Web page: <https://www.epa.gov/risk/updated-dermal-exposure-assessment-guidance>.



SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF POLY(ISO BUTYLENE-ALT-MALEIC ANHYDRIDE)-MEMANTINE COPOLYMER-DRUG DELIVERY SYSTEMS

Sena TÜYLÜOĞLU

Yıldız Technical University, Institute of Science, Faculty of Arts and Sciences, Chemistry Department

ORCID ID: 0009-0009-8240-3818

Dolunay ŞAKAR

Yıldız Technical University, Faculty of Arts and Sciences/, Chemistry Department

ORCID ID: 0009-0001-6563-5635

ABSTRACT

Drug delivery systems are systems that provide controlled delivery of drug to the targeted area, and increase the activity of the drug by controlling the rate and time of release. The aim of these systems is to increase the bioavailability of drugs, increase the concentration of the drug in the targeted area while minimizing it in other areas, thus minimizing side effects and increasing patient compliance. [1] Drug delivery systems that use polymers to ensure controlled release of the drug in the body are called polymeric drug delivery systems. Derivatives of maleic anhydride copolymers are preferred in drug delivery systems due to their biocompatible, pH sensitive and high capacity drug delivery properties.[2] Alzheimer's is a common type of dementia, a progressive neurodegenerative disease that causes the destruction of brain cells. Memantine is an N-methyl-D-aspartate receptor antagonist drug used in the treatment of Alzheimer's disease.[3]

The aim of this study was to synthesize and characterize poly(iso butylene-alt-maleic anhydride)-memantine drug delivery system and to determine the optimum conditions under which they are stable by zetasizer measurements and retain their activity by UV/VIS measurements. FTIR-ATR and ¹H-NMR characterization of poly(iso butylene-alt-maleic anhydride)-memantine drug delivery system synthesized by binding the Memantine to non-toxic poly(iso butylene-alt-maleic anhydride) copolymer was performed. In order to determine the optimum conditions under which the system are stable, zetasizer measurements such as particle size, mobility and zeta potential were performed at different pHs and in different artificial body fluids such as 5% Dextrose, PBS and 0.9% Isotonic NaCl solutions. The optimum conditions under which it retains its activity in different pH and artificial body fluids were investigated by taking UV/VIS measurements of the time-dependent maximum absorption value. In the light of the results obtained, the optimum conditions under which copolymer-memantine drug delivery system synthesized maintained their stability and activity were determined and the in-vitro results obtained were compared with each other.



Keywords: Drug delivery systems, memantine, poly(iso butylene-alt-maleic anhydride), pH, particle size, zeta potential, activity, stability

ACKNOWLEDGEMENT:

This project was supported by the Scientific Research Project Coordination Center of Yıldız Technical University, Turkey (Project No: FYL-2024-6575).

REFERENCES

- [1] Ekladios, I., Colson, Y.L., Grinstaff, M.W., (2019). "Polymer–drug conjugate therapeutics: advances, insights and prospects", *Nature Reviews Drug Discovery*, 18(4), 273-294
- [2] Nagaraja, A., Jalageri, M., Puttaiahgowda, Y., Reddy, K., Raghu, A., (2019). "A review on various maleic anhydride antimicrobial polymers", *Journal of Microbiological Methods*, Volume 163.
- [3] Ferris S., (2003). "Evaluation of memantine for the treatment of Alzheimer's disease", *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 2, 2305-2313.

AEROSİL 150 VE KALIP AYIRICI PALM YAĞININ EPOKSİ ESASLI KOMPOZİTİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Nurten GÖZ BİLKİ

Fırat University, Graduate School of Natural and Applied Sciences,
Department of Chemical Engineering
ORCID ID: 0009-0003-3491-0184

Filiz KAR

Fırat University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering
ORCID ID: 0000-0002-4534-4064

Ercan AYDOĞMUŞ

Fırat University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering
ORCID ID: 0000-0002-1643-2487

ÖZET

Bu çalışmada, epoksi esaslı kompozit üretiminde nano takviye malzemesi olarak Aerosil 150 (dumanlı silika) kullanılmış ve bu takviyenin fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Epoksi A reçine içerisinde Aerosil 150, homojen dağılım sağladıktan sonra Epoksi B çapraz bağlayıcı ilave edilmiş ve karışım standart kalıplara dökülmüştür. Kalıplardan kolay çıkarılmasını sağlamak ve yüzey kalitesini artırmak amacıyla palm yağı kalıp ayırıcı olarak kullanılmıştır. Hazırlanan numuneler saf epoksi, farklı oranlarda (kütlece % 6 ve % 12 oranlarında) Aerosil 150 içeren epoksi karışımları ve palm yağı kullanılarak elde edilmiştir. Üretilen numuneler 50 °C sıcaklıkta etüvde 24 saat boyunca kürleme işlemine tabi tutulmuştur. Kompozitlerin karakterizasyonu kapsamında yüzey görüntüleri incelenmiş, yığın yoğunluğu, Shore D sertliği, ısıl iletkenlik katsayısı ve dielektrik katsayısı belirlenmiştir. Ayrıca, kimyasal bağ yapısının analizi için Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre saf epoksi ile Aerosil takviyeli kompozitler karşılaştırılmıştır. Aerosil takviyesinin kompozitin mekanik ve fiziksel özelliklerine olumlu katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Özellikle Shore D sertliği, yoğunluk ve elektriksel iletkenlik gibi parametrelerde belirgin değişimler meydana gelmiştir. Palm yağının kalıp ayırıcı olarak kullanılması, yüzey kalitesine olumlu katkı sağlamış ve kalıptan çıkarma işlemlerini kolaylaştırmıştır. Sonuç olarak, epoksi esaslı kompozitlerin performansını artırmak amacıyla Aerosil 150 gibi nano takviyelerin kullanımı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Epoksi kompozit, Aerosil 150, Kalıp ayırıcı, Palm yağı, Karakterizasyon



INVESTIGATION OF EFFECTS OF AEROSIL 150 AND MOLD RELEASE AGENT PALM OIL ON PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF EPOXY BASED COMPOSITE

ABSTRACT

In this study, Aerosil 150 (fumed silica) was used as a nano reinforcement material in the production of epoxy-based composites and the effects of this reinforcement on physical, chemical and mechanical properties were investigated. After the aerosil provided homogeneous distribution in epoxy A resin, Epoxy B cross linker was added and the mixture was poured into standard molds. Palm oil was used as mold release agent in order to ensure easy removal from the molds and to increase the surface quality. The prepared samples were obtained using pure epoxy, epoxy mixtures containing Aerosil 150 at different rates (approximately 6 wt.% and 12 wt.%) and palm oil. The produced samples were subjected to curing process in an oven at 50 °C for 24 h. Within the scope of the characterization of the composites, surface images were examined, bulk density, Shore D hardness, thermal conductivity coefficient and dielectric coefficient were determined. In addition, Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) was used for the analysis of the chemical bond structure. According to the results obtained, pure epoxy and the aerosil reinforced composites were compared. It was observed that the aerosil reinforcement contributed positively to the mechanical and physical properties of the composite. Significant changes occurred especially in parameters such as Shore D hardness, density and electrical conductivity. The use of palm oil as a mold release agent contributed positively to the surface quality and facilitated the demolding process. As a result, the use of nano reinforcements such as Aerosil 150 is recommended to increase the performance of epoxy-based composites.

Keywords: Epoxy composite, Aerosil 150, Mold release agent, Palm oil, Characterization

1. INTRODUCTION

In recent years, composite materials, especially epoxy-based composites, have been widely used in many industrial areas due to their superior properties such as high mechanical strength and chemical resistance, low thermal expansion coefficient and high heat resistance. The performance of these composites is directly related to the components and additives used. Therefore, it is of great importance to research new additives and understand the effects of these additives in order to improve the physicochemical properties of epoxy-based composites [Bello et al. 2015; Saba et al. 2016].



Epoxy-based composites are widely used in various industries due to their excellent mechanical properties, chemical resistance, and durability. These composites find applications in aerospace, automotive, marine, and construction industries, where high-performance materials are required. However, optimizing their physicochemical properties remains a crucial research area to enhance their performance and expand their applications. One of the effective ways to improve the properties of epoxy composites is the incorporation of nano-scale reinforcements, which significantly influence mechanical strength, thermal stability, and electrical properties [Kumar et al. 2018; Saba & Jawaid 2017].

Among various nano-reinforcements, fumed silica has gained significant attention due to its high surface area, excellent dispersion ability, and ability to enhance mechanical and thermal properties. When properly dispersed in an epoxy matrix, fumed silica improves the composite's hardness, toughness, and resistance to wear and impact. Additionally, it contributes to the modification of rheological properties, affecting viscosity and curing behavior. The extent of these improvements largely depends on the concentration and uniform dispersion of the nanoparticles within the polymer matrix [Mustapha et al. 2019; Mi, X., Liang et al. 2022].

Another important aspect in the production of epoxy-based composites is the mold release process, which ensures easy removal of cured composites from molds while maintaining high surface quality. Improper mold release can lead to surface defects, adhesion problems, or mechanical damage during demolding. Traditional mold release agents, such as synthetic waxes and silicone-based sprays, are often used; however, natural alternatives are being explored due to environmental concerns and sustainability efforts [Paluvai et al. 2014; Gonçalves et al. 2022]. Palm oil, a naturally derived and biodegradable material, has been investigated as a potential mold release agent in composite manufacturing. Its use not only facilitates the demolding process but also improves the surface smoothness of the final product. Compared to conventional synthetic mold release agents, palm oil offers an eco-friendly and cost-effective alternative, which can be particularly beneficial in large-scale composite production [Asyraf et al. 2022; Zuhri et al. 2009].

The use of nano-reinforcements such as aerosil presents a promising approach for enhancing the mechanical and thermal properties of epoxy composites, while the application of palm oil as a mold release agent offers practical benefits in the manufacturing process [Ou & Shiu 2010; Anigol & Pol 2015]. The results obtained in this study are expected to support further research and development in advanced composite materials. This research investigates the effects of two

different compounds in order to improve the physical, chemical and mechanical properties of epoxy-based composites. These components are Aerosil 150, which is used as fumed silica, and palm oil, which is used as a mold release agent. Fumed silica is silica particles with high surface area and when added to composites, it can provide benefits such as increasing mechanical strength, improving thermal conductivity and strengthening surface properties [Rodríguez-Quirós & Casanova-Yepes 2015]. In particular, there are many studies showing that fumed silica increases the strength and impact resistance of composites [Ramzy et al. 2014]. On the other hand, palm oil is an important component in terms of environmental sustainability as a renewable resource in nature. Palm oil, which is used as a mold release agent in composite production, improves the surface properties of composites. In addition, palm oil contributes to high mechanical strength and flexibility [Karabela & Sideridou 2011].

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Material Selection and Preparations

Using various additives to improve the properties of epoxy-based composite materials can improve the mechanical, thermal and chemical performance of composites. In this study, the effects on the physical and chemical properties of epoxy composite materials will be investigated by using Aerosil 150 as fumed silica and palm oil as mold release agent. Below, the selection criteria and preparation stages of the materials used will be explained in detail.

2.1.1. Fumed Silica Selection

Fumed silica, also known as pyrogenic silica, is a form of silica (SiO_2) produced by a high-temperature process in which silicon tetrachloride (SiCl_4) or other silicon-containing compounds are burned in an oxygen-hydrogen flame. This process creates extremely fine, amorphous silica particles with very high surface area. Fumed silica is a white, powdery substance characterized by very small particle sizes, typically in the range of 7-40 nm in diameter. Fumed silica is used to increase mechanical strength and improve thermal stability in polymer composites, helps control viscosity and prevent sedimentation in coatings and paints, is used as a thickener and stabilizer in formulations in cosmetics and personal care products, is used as a flow agent in tablet manufacturing in the pharmaceutical industry, and helps improve the performance and rheology of materials in adhesives [Karabela & Sideridou 2011].

Due to its high surface area and low bulk density, fumed silica is particularly effective in modifying the properties of materials, making them more durable, heat resistant and stable. In addition, its low refractive index and transparency make it suitable for use in products such as

clear coatings and transparent formulations. Fumed silica is used as a strong filler in epoxy composites, especially because it offers nano-sized particles with a high surface area. Aerosil 150, the product chosen for this study, is a product containing high purity amorphous silica particles with an average surface area of 150 m²/g and a particle size of 14 nm. The use of fumed silica in composites helps to control the viscosity of the material as well as increasing its mechanical strength. Table 1 lists some physical and chemical properties of Aerosil 150.

Table 1. Physical and chemical properties of Aerosil 150

PHYSICAL PROPERTIES			
Particle Size	14	nm	Average
Tap Density	0.05	g/cm ³	-
Surface Area	135 - 165	m ² /g	BET
SiO ₂	>99	%	based on ignited material
pH	3.7 - 4.5	-	in 4% dispersion
THERMAL PROPERTIES			
Loss on ignition	<1.0	%	2 hours at 1000°C based on material dried for 2 hours at 105°C
CHEMICAL PROPERTIES			
Loss on drying	<1.5	%	2 hours at 105°C

In addition, the low density and nanostructure of Aerosil 150 can improve the thermal conductivity of the composite and provide resistance to temperature changes. Therefore, it was decided to use Aerosil 150 to increase the strength of the composites and make them more stable.

2.1.2. Selecting Palm Oil as a Mold Release Agent

Palm oil, as a natural and renewable resource, offers an important alternative in terms of environmental sustainability. Its use as a mold release agent in composite production speeds up the production process by allowing the material to be easily poured and shaped. Palm oil is also a low-viscosity liquid, which facilitates the homogeneous mixing of the composite resin and contributes to a smoother surface by reducing the surface roughness of the material. In addition, palm oil can also make a positive contribution to the flexibility of the composite material.

The improvement that palm oil provides to the surface properties of composites offers a significant advantage, especially in applications requiring delicate surface treatments. In addition to contributing to the improvement in mechanical properties, palm oil can also provide positive contributions to thermal stability and thermal properties.

2.1.3. Epoxy Resin and Hardener Selection

In this study, a dual-based (Epoxy A and Epoxy B) epoxy resin that will provide high mechanical strength and chemical resistance was selected. Epoxy resin will be mixed with Aerosil 150 and palm oil to form the main structure of the composite material. The selection of epoxy resin is very important to increase the strength of the material and to provide appropriate viscosity. In addition, epoxy resin must be mixed with a suitable hardener. Hardener initiates the curing process of epoxy resin and ensures the hardening of the composite. Mixing epoxy resin and hardener in appropriate proportions is a matter that should be considered to optimize the mechanical and thermal properties of the composite. Epoxy A and Epoxy B components used in this study have a mixing ratio of 2/1 and the relevant study samples were prepared in accordance with this ratio as seen in Table 2.

2.1.4. Mixture Preparation and Curing Process

The preparation of the composite material requires a careful mixing process. First, the epoxy resin and hardener were prepared in a 2/1 ratio, and then Aerosil 150 fumed silica was slowly added to the mixture and mixed carefully for a long time to ensure homogeneous distribution. The homogeneous distribution of silica ensures that the mechanical properties of the material develop properly. Palm oil was applied as a thin layer to the mold surface in all formulations. This process will ensure that the composite material is easily removed from the mold and prevent any roughness on the surface. In addition, it was added directly to the composite body in 2 experimental stages to observe its comprehensive effects. In each stage of the mixture, the additives used were mixed completely homogeneously, thus ensuring that the properties of the material were consistent. The prepared experimental mixtures are given in Table 2.

Table 2. Experimental work plan and quantities of components in composite production

Experiments	Epoxy A (g)	Epoxy B (g)	Aerosil 150 (g)	Palm Oil (g)
1	20	10	-	-
2	20	10	2	-
3	20	10	4	-
4	20	10	4	2
5	20	10	-	2

Experiment 1 contained epoxy polymer without additive, experiment 2 contained approximately 6 wt.% Aerosil 150 reinforced composite, and experiment 3 contained approximately 12 wt.% Aerosil 150. In Experiment 4, Aerosil 150 (11 wt.%) and palm oil (5.5

wt.%) reinforced epoxy composite samples were produced. In addition, in Experiment 5, epoxy based composite with 6 wt.% palm oil additive was obtained. Epoxy based samples were prepared as shown in Figure 1, and placed in an oven for curing at 50 °C for 24 h (Figure 2). Figure 3 shows epoxy-based composite samples after curing.



Figure 1. Samples poured into molds in experimental studies



Figure 2. Samples kept in the oven for curing

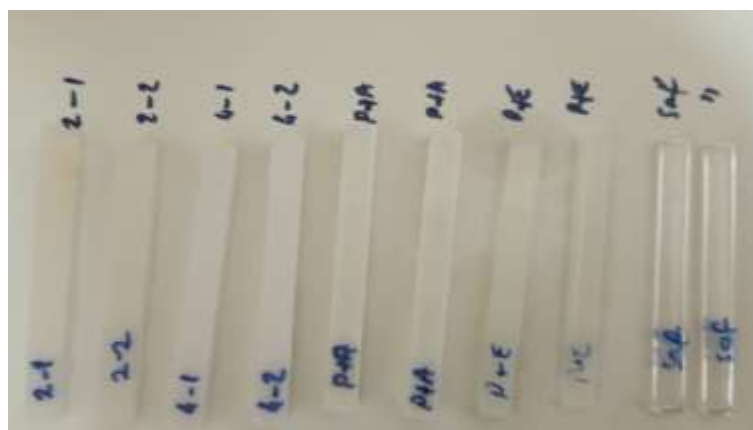


Figure 3. Classification of composite samples after curing

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

3.1. Physical Testing and Chemical Analysis of Epoxy Composites

Within the scope of characterization of composite samples, surface images were examined, bulk density, Shore D hardness, thermal conductivity coefficient, and dielectric coefficient were determined. In addition, FTIR was used for the analysis of chemical bond structure.

3.2. Microscope Images of Composites

Microscope images are often used to examine the surface structure of the composite. Surface roughness, flatness, bonding quality and detection of any defects on the surface can directly affect the performance of the composites. A microscope image of a pure epoxy polymer at 100X magnification is given in Figure 4.



Figure 4. Microscope image of pure epoxy polymer at 100X magnification

Figure 5 shows that the number and distribution of pores on the surface of the 6 wt.% Aerosil 150 reinforced epoxy-based composite increased.



Figure 5. Microscope image of the composite reinforced with 6 wt.% Aerosil 150 (100X)
When Figure 6 is examined, it is seen that the addition of approximately 12 wt.% Aerosil 150 causes more pores and inhomogeneous distributions in the surface image of the composite.



Figure 6. Microscope image of the composite reinforced with 12 wt.% Aerosil 150 (100X)
Microscopic analysis reveals that as the aerosil content increases, the porosity and pore distribution within the epoxy composite also rise, leading to a more heterogeneous surface morphology. This increase in porosity is likely due to the poor wettability and dispersion of the aerosil particles within the epoxy matrix, which can create microvoids and agglomeration sites. The higher porosity may negatively impact the composite's mechanical and thermal properties by reducing density and structural integrity. However, the addition of a supplementary material such as palm oil can enhance pore homogeneity by improving particle dispersion and matrix fluidity. Palm oil, acting as a plasticizer or compatibilizer, can aid in better interaction between the polymer and filler, minimizing irregular void formation and leading to a more uniform pore structure. This modification can potentially improve the overall quality and performance of the epoxy composite by optimizing its morphological and functional characteristics. Figure 7 shows the microscope image (100X) of the palm oil and Aerosil 150 reinforced composite according to Experiment 4.



Figure 7. Microscope image (100X) of palm oil and Aerosil 150 reinforced composite according to Experiment 4

Microscopic analysis confirms the effective mold release performance of palm oil, as evidenced by the smooth and uniform surface morphology of the epoxy composite. The presence of palm oil reduces adhesion between the composite and the mold, preventing defects such as cracks, rough textures, or material residues. This improved release performance is likely due to the lubricating nature of palm oil, which forms a thin, non-stick layer on the mold surface, facilitating easy demolding. Additionally, the even distribution of palm oil within the composite minimizes surface irregularities and enhances overall material quality. The successful mold release effect observed in the microscopic images suggests that palm oil can serve as an eco-friendly and efficient alternative to conventional chemical mold release agents. Figure 8 shows the microscope image (100X) of the palm oil reinforced epoxy resin based composite according to experiment 5.



Figure 8. Microscope image (100X) of epoxy-based composite with palm oil addition according to Experiment 5

3.3. Shore D Hardness Results

The decrease in Shore D hardness of the epoxy composite with increasing the aerosil content can be attributed to the inherent properties of fumed silica and its interaction with the epoxy matrix. Aerosil 150, being a nanoporous material, introduces air voids and reduces the overall density of the composite, as seen in the graph. Figure 9 shows the effect of the Aerosil 150 ratio on the Shore D hardness of the epoxy-based composite. These voids and the increased surface area of the nanoparticles can disrupt the continuity and homogeneity of the epoxy matrix, leading to a less compact and cohesive structure. Additionally, the high surface energy of fumed silica can cause agglomeration, creating weak points within the composite that further diminish its hardness. While Aerosil 150 can enhance certain properties like thermal insulation or viscosity control, its presence in higher concentrations compromises the mechanical integrity and hardness of the material, as it interferes with the cross-linking density and load-bearing capacity of the epoxy network.

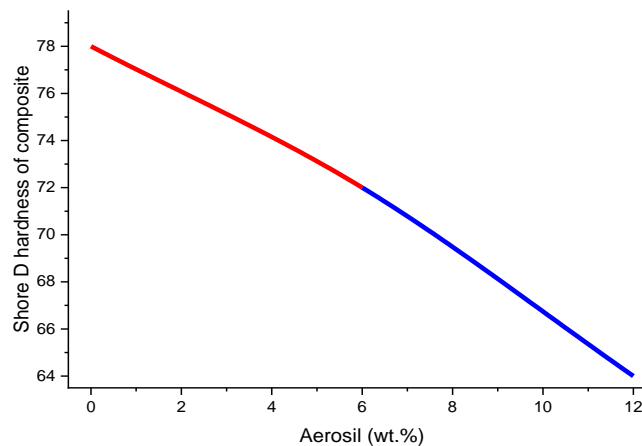


Figure 9. Effect of Aerosil 150 ratio on Shore D hardness of epoxy based composite

3.4. Bulk Density Results

As the proportion of Aerosil 150 (fumed silica) in the epoxy resin increases, the bulk density of the composite decreases, as evidenced by Figure 10. This trend can be attributed to the highly porous and lightweight nature of fumed silica, which introduces air voids and reduces the overall mass per unit volume of the composite. The nanoscale structure of Aerosil 150, characterized by its large surface area and low density, contributes to this effect by creating a more open and less compact material matrix. While this reduction in bulk density may enhance certain properties, such as thermal insulation or weight reduction, it could also impact mechanical strength and structural integrity, depending on the application. Therefore, the

optimal proportion of fumed silica must be carefully balanced to achieve the desired material characteristics without compromising performance.

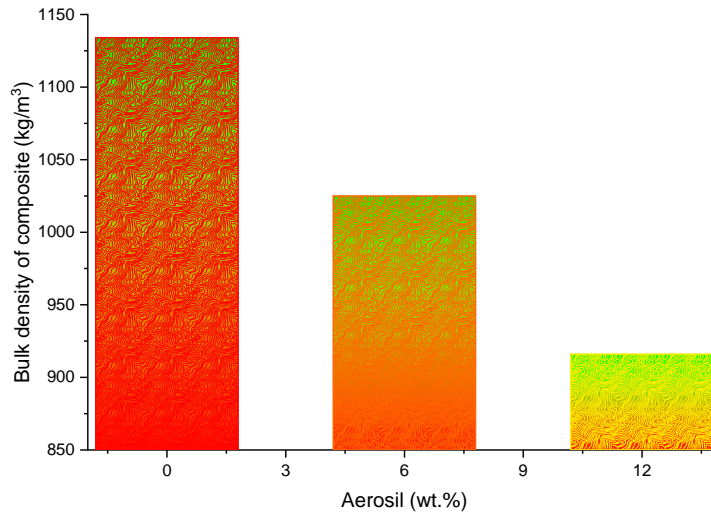


Figure 10. Effect of Aerosil 150 ratio on bulk density of epoxy based the composite

3.5. Dielectric Constant Results

Figure 11 demonstrates that the dielectric constant of the epoxy composite decreases as the aerosil content (wt.%) increases. Initially, the pure epoxy matrix exhibits the highest dielectric constant, around 4.0, due to its relatively high polarizability and the presence of polar functional groups. However, with the addition of Aerosil 150, the dielectric constant progressively declines, reaching its lowest value at the highest the Aerosil concentration. This reduction can be attributed to several factors, including the low dielectric nature of Aerosil 150, which dilutes the overall polarizability of the composite. Additionally, the incorporation of the Aerosil particles introduces microvoids and interfacial regions that disrupt the continuity of the polymer matrix, reducing its ability to store electrical energy. At higher the aerosil loadings, particle agglomeration and increased free volume within the composite further decrease its dielectric constant by limiting dipole alignment and increasing electrical insulation. This trend suggests that Aerosil 150 acts as an effective dielectric modifier, enhancing the insulating properties of the epoxy composite by reducing its overall permittivity.

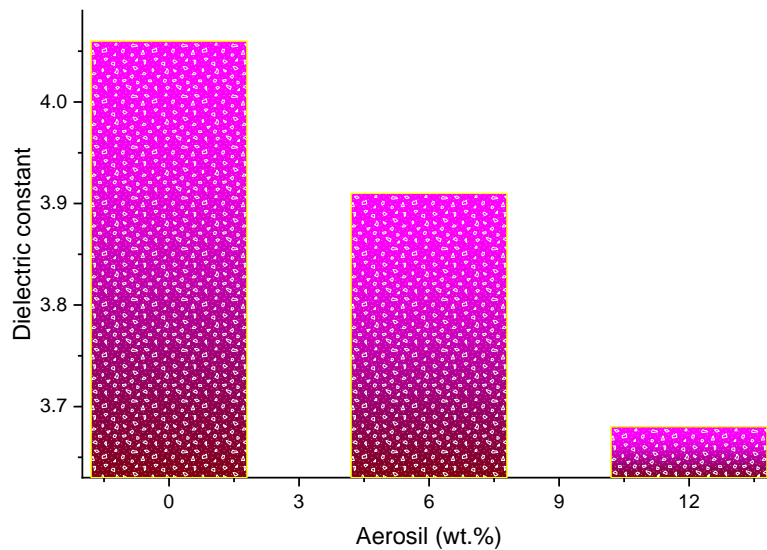


Figure 11. Effect of Aerosil 150 ratio on the dielectric constant of the composite

3.6. Thermal Conductivity Results

Figure 12 illustrates the relationship between the aerosil content (wt.%) and the thermal conductivity coefficient of the epoxy composite, showing a clear decreasing trend as the aerosil concentration increases. Initially, at low the aerosil content, the thermal conductivity is relatively high, but as the filler loading rises, the composite's ability to conduct heat decreases. This reduction in thermal conductivity can be attributed to the inherently low thermal conductivity of the aerosil, which acts as an insulating phase within the epoxy matrix. Additionally, the increased filler content likely disrupts the continuity of the epoxy network, introducing more interfacial regions and air voids that further impede heat transfer. The distinct regions in the graph suggest different rates of decline, possibly due to changes in particle dispersion and agglomeration effects at higher the aerosil concentrations.

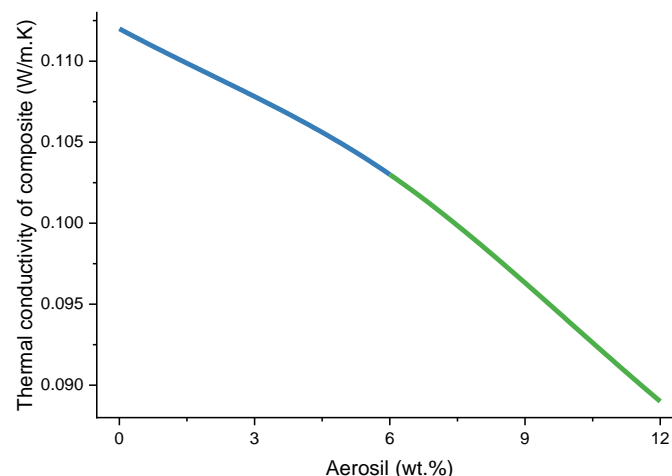


Figure 12. Effect of Aerosil 150 ratio on thermal conductivity coefficient of the composite

3.7. FTIR Spectra Results

FTIR analysis of the obtained samples was performed and the results in Figure 13 were obtained. The FTIR spectrums of the polymer derived from pure epoxy resin shows characteristic absorption bands that correspond to various functional groups present in the material. The broad absorption peak around $3300\text{--}3500\text{ cm}^{-1}$ suggests the presence of hydroxyl (-OH) groups, which may result from residual curing agents or incomplete polymerization. The strong peaks in the region of $2800\text{--}3000\text{ cm}^{-1}$ correspond to C-H stretching vibrations of aliphatic and aromatic structures. Additionally, the prominent absorption near 1700 cm^{-1} is likely due to C=O stretching, which could indicate the presence of carbonyl-containing functional groups, such as ester or carboxyl groups formed during polymerization or degradation. The peaks between 1500 and 1000 cm^{-1} represent various C-O and C-C stretching vibrations, as well as epoxy-related asymmetric and symmetric stretching modes. The multiple absorption bands below 1250 cm^{-1} correspond to ether (-C-O-C-) and epoxy (-C-O-) groups, confirming the presence of cross-linked polymer networks. The region around $800\text{--}900\text{ cm}^{-1}$ typically indicates the characteristic vibrations of epoxy rings, which may provide insights into the curing state of the polymer. Overall, the FTIR spectrums confirm the successful polymerization of the epoxy resin, showing typical functional groups associated with epoxy-based polymers.

The FTIR spectrums of the epoxy composite containing Aerosil 150 indicate that there is no significant chemical bonding between the fumed silica and the epoxy matrix, but rather a physical interaction. This conclusion is based on the absence of new characteristic absorption bands or noticeable shifts in peak positions that would suggest covalent bonding between the silica and the epoxy functional groups. The typical epoxy resin peaks, such as the hydroxyl (-OH) stretching around $3300\text{--}3500\text{ cm}^{-1}$, C-H stretching at $2800\text{--}3000\text{ cm}^{-1}$, carbonyl (C=O) stretching near 1700 cm^{-1} , and C-O-C ether linkages in the range of $1000\text{--}1250\text{ cm}^{-1}$, remain largely unchanged. If a chemical reaction had occurred between Aerosil 150 and the epoxy network, noticeable shifts or new peaks corresponding to Si-O-C bonds would be expected. Instead, the presence of Aerosil 150 is primarily observed through broadening of some peaks, particularly in the -OH and Si-O-Si stretching regions (around $1000\text{--}1100\text{ cm}^{-1}$), which suggests hydrogen bonding or Van der Waals interactions rather than covalent bonding. This indicates that Aerosil 150 acts as a reinforcing filler through physical interactions such as adsorption,

dispersion, and mechanical interlocking within the polymer matrix, rather than participating in the chemical crosslinking of the epoxy network.

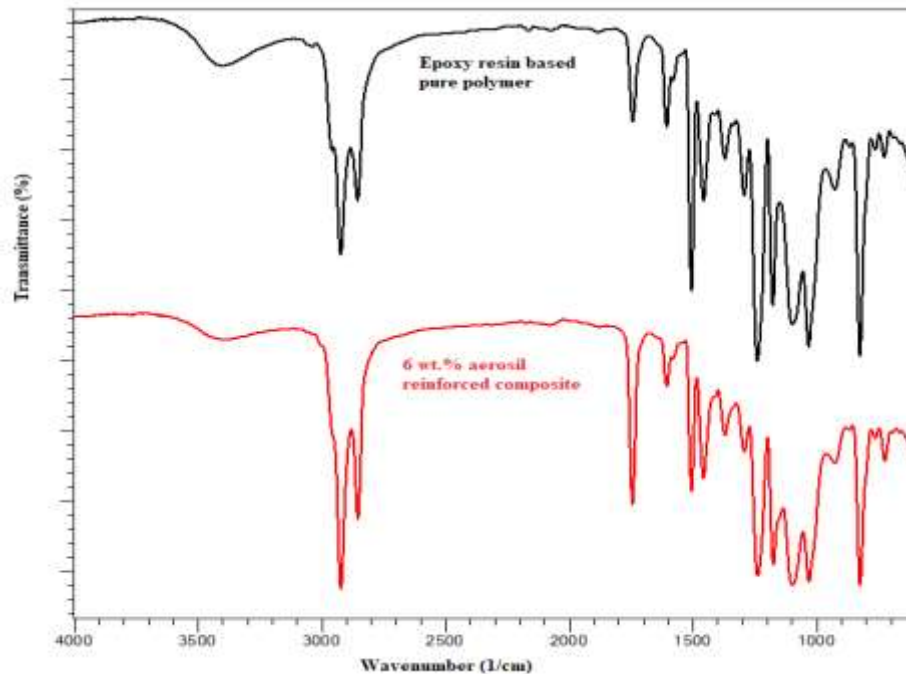


Figure 13. FTIR spectra of pure epoxy polymer and 6 wt.% Aerosil 150 reinforced composite

4. CONCLUSIONS

In this study, the effects of fumed silica (Aerosil 150) addition to epoxy-based composite materials on physicochemical properties were investigated. The effects of Aerosil 150 on parameters such as surface morphology, mechanical properties and thermal conductivity of composites were experimentally evaluated. The findings of the study show that Aerosil 150 causes significant changes in various properties of the material depending on the usage ratio.

When the surface roughness is evaluated, the addition of Aerosil 150 to epoxy composites caused an increase in surface roughness. The homogeneous distribution of fumed silica particles in the composite material created micro-level roughness on the surface, which can affect the mechanical workability of the relevant composites. This roughness can be a factor to be considered especially in applications requiring surface treatments. However, this situation can be advantageous for some applications where the material has the potential to provide better adhesion and bonding properties.

When bulk density data is evaluated, a significant decrease in the bulk density of the material is observed with the addition of fumed silica. This is due to the low density of fumed silica. This decrease in bulk density can be especially useful when lightweight materials are required



or in applications where weight restrictions are important. Low density increases the portability and usability of the composite.

In terms of Shore D hardness, the addition of Aerosil 150 to epoxy composites caused a significant decrease in Shore D hardness. If fumed silica does not form a strong bond with the matrix material, it can negatively affect the hardness of the composites. This situation can reduce the mechanical strength of the composites and cause some disadvantages in applications requiring hardness. However, low hardness can be advantageous in some special applications requiring flexibility.

In terms of thermal conductivity coefficient, it was observed that the addition of fumed silica reduced the thermal conductivity coefficient of the composites. Fumed silica can be viewed positively as having weakened the heat conduction capacity, which in turn provided the composite with better insulation properties against heat. This feature can be particularly useful for applications where heat insulation is important. However, the decrease in thermal conductivity can be a disadvantage in applications where the material requires heat conduction. The dielectric coefficient results showed that the Aerosil 150 additive reduced the dielectric coefficient of epoxy composites. A low dielectric coefficient is an important feature in electrical insulation materials, and it can be said that Aerosil 150 can improve the electrical insulation properties. This can enable composites to become more efficient, especially in electronic and electrical applications. However, the decrease in the dielectric coefficient can have undesirable results in some special applications.

As a result, the Aerosil 150 fumed silica additive was used as an additive that significantly changes the physicochemical properties of epoxy-based composites. It was observed in the experimental results that the effect of fumed silica on composites varies depending on the amount used. The addition of high rates of Aerosil 150 increases the surface roughness of the composites, while reducing bulk density and mechanical properties such as hardness. In addition, the decrease in the thermal conductivity coefficient and the improvement in the dielectric coefficient may have beneficial results in some applications such as thermal insulation and electrical insulation of the composite. However, it can be said that the addition of fumed silica may negatively affect the general mechanical properties of the composites and should be carefully evaluated, especially in applications where hardness and strength requirements are important. Future studies should examine the effects of using Aerosil 150 at different ratios on these parameters in more detail and more optimum additive rates should be determined.



ACKNOWLEDGEMENTS

This research was carried out within the scope of Nurten GÖZ BİLKİ's Master's Thesis study at Firat University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Chemical Engineering, Elazığ, Türkiye.

REFERENCES

- Bello, S. A., Agunsoye, J. O., Hassan, S. E. A., & Kana, M. Z. (2015). Epoxy resin based composites, mechanical and tribological properties: A review. *Tribology in Industry*, 37(4), 500.
- Saba, N., Jawaid, M., Alothman, O. Y., Paridah, M. T., & Hassan, A. (2016). Recent advances in epoxy resin, natural fiber-reinforced epoxy composites and their applications. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 35(6), 447-470.
- Kumar, S., Samal, S. K., Mohanty, S., & Nayak, S. K. (2018). Recent development of biobased epoxy resins: a review. *Polymer-Plastics Technology and Engineering*, 57(3), 133-155.
- Saba, N., & Jawaid, M. (2017). Epoxy resin based hybrid polymer composites. *Hybrid polymer composite materials*, 57-82.
- Mustapha, R., Rahmat, A. R., Abdul Majid, R., & Mustapha, S. N. H. (2019). Vegetable oil-based epoxy resins and their composites with bio-based hardener: A short review. *Polymer-Plastics Technology and Materials*, 58(12), 1311-1326.
- Mi, X., Liang, N., Xu, H., Wu, J., Jiang, Y., Nie, B., & Zhang, D. (2022). Toughness and its mechanisms in epoxy resins. *Progress in Materials Science*, 130, 100977.
- Paluvai, N. R., Mohanty, S., & Nayak, S. K. (2014). Synthesis and modifications of epoxy resins and their composites: a review. *Polymer-Plastics Technology and Engineering*, 53(16), 1723-1758.
- Gonçalves, F. A., Santos, M., Cernadas, T., Alves, P., & Ferreira, P. (2022). Influence of fillers on epoxy resins properties: a review. *Journal of materials science*, 57(32), 15183-15212.
- Asyraf, M. R. M., Ishak, M. R., Syamsir, A., Nurazzi, N. M., Sabaruddin, F. A., Shazleen, S. S., ... & Razman, M. R. (2022). Mechanical properties of oil palm fibre-reinforced polymer composites: A review. *Journal of Materials Research and Technology*, 17, 33-65.
- Zuhri, M. Y. M., Sapuan, S. M., & Ismail, N. (2009). Oil palm fibre reinforced polymer composites: A review. *Progress in Rubber Plastics and Recycling Technology*, 25(4), 233-246.
- Ou, C. F., & Shiu, M. C. (2010). Epoxy composites reinforced by different size silica nanoparticles. *Journal of applied polymer science*, 115(5), 2648-2653.
- Anigol, M. N. B., & Pol, A. S. (2015). Study of Effect of various fillers on mechanical properties of carbon-epoxy composites. *Int. Res. J. Eng. Technol*, 2(03), 798-802.
- Rodríguez-Quirós, H. A., & Casanova-Yepes, H. F. (2015). Effect of the functionalization of silica nanoparticles as a reinforcing agent on dental composite materials. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (75), 36-45.
- Ramzy, A., Beermann, D., Steuernagel, L., Meiners, D., & Ziegmann, G. (2014). Developing a new generation of sisal composite fibres for use in industrial applications. *Composites Part B: Engineering*, 66, 287-298.
- Karabela, M. M., & Sideridou, I. D. (2011). Synthesis and study of properties of dental resin composites with different nanosilica particles size. *Dental materials*, 27(8), 825-835.



2,3-DİHİDROKSİTEREFTALİK ASİT MOLEKÜLÜNÜN KONFORMASYON ANALİZİ VE TİTREŞİM FREKANSLARININ TEORİK OLARAK ARAŞTIRILMASI

Güventürk UĞURLU

Kafkas Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü

ORCID ID: 0000-0003-4171-7879

ÖZET

2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülün en düşük enerjili kararlı konformerini belirlemek için, bileşiğin Potansiyel Enerji Yüzeyi (PEY) ve Eğrileri (PEE) hesaplatılarak konformasyon analizi yapılmıştır. Konformasyon analizi sonucunda düşük enerjili konformerler optimize edilerek, molekülün en kararlı durumu belirlenmiştir. Optimize edilmiş moleküler yapının elektronik enerjisi, dipol momenti, polarizebilite ve hiperpolarizebilite, titreşim dalga sayıları, en yüksek dolu moleküler orbital (HOMO) ve en düşük boş moleküler orbitallerin (LUMO) enerjileri hesaplanmıştır. Titreşim modlarının işaretlenmesi, VEDA 4f programı kullanılarak Potansiyel Enerji Dağılımı (PED) analizi ile gerçekleştirilmiştir. Molekülün E_{HOMO} ve E_{LUMO} enerji değerleri kullanılarak, enerji aralığı ($\Delta E = E_{LUMO} - E_{HOMO}$), iyonizasyon potansiyeli (I), elektron ilgisi (A), elektronegatifliği (χ), kimyasal sertliği (η) ve kimyasal yumuşaklığı (s) parametreleri belirlenmiştir. Ayrıca bileşiğin moleküler elektrostatik potansiyel (MEP) yüzeyi, HOMO ve LUMO orbital diyagramları çizilmiş ve analiz edilmiştir. 2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülün denge durumu (taban hali) elektronik enerjisi, dipol moment, HOMO, LUMO ve enerji gap değerleri sırasıyla, -760.090731416 a.u., 3.98 Debye, -0.238141a.u., -0.098409 a.u ve 3.80 eV olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda Gaussian 09 paket programı kullanılarak, optimizasyon ve moleküler özellikler için DFT/B3LYP/6-311++G(d,p) metodu, konformasyon analizi için DFT/B3LYP/6-31+G metodu kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: 2,3-Dihidroksitereftalik asit, konformasyon analizi, titreşim frekansları

THEORETICAL INVESTIGATION of CONFORMATION ANALYSIS and VIBRATIONAL FREQUENCIES of 2,3-DIHYDROXYTEREPHTHALIC ACID MOLECULE

ABSTRACT

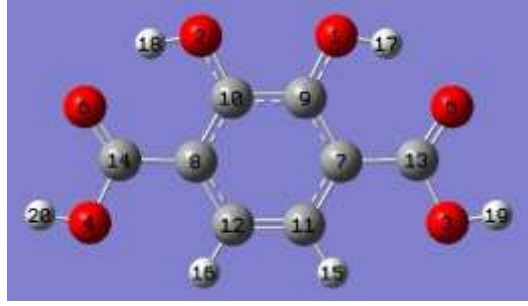
To determine the lowest stable energy conformer, 2,3-Dihydroxyterephthalic acid molecule, conformational analysis was performed by calculating the Potential Energy Surface (PES) and Curves (PEE) of the compound. As a result of the conformational analysis, the low energy conformers were optimized and the most stable state of the molecule was determined. The electronic energy, dipole moment, polarizability, hyper polarizability, vibrational wave numbers, highest occupied molecular orbital (HOMO) and lowest unoccupied molecular orbital (LUMO) energies of the optimized molecular structure were calculated. Marking of vibration

modes was carried out by Potential Energy Distribution (PED) analysis using VEDA 4f program. Using the E_{HOMO} and E_{LUMO} energy values of the molecules, the energy gap ($\Delta E = E_{\text{LUMO}} - E_{\text{HOMO}}$), ionization potential (I), electron affinity (A), electronegativity (χ), chemical hardness (η) and chemical softness (s) parameters were determined. Additionally, the molecular electrostatic potential (MEP) surface, HOMO and LUMO orbital diagrams of the compound were drawn and analyzed. The equilibrium state (ground state) electronic energy, dipole moment, HOMO, LUMO and energy gap values of the 2,3-Dihydroxyterephthalic acid molecule were calculated as -760.090731416 a.u, 3.98 Debye, -0.238141 a.u, -0.098409 a.u and 3.80 eV, respectively. Gaussian 09 package program was used in the calculations, and the DFT/B3LYP/6-311++G(d,p) method was used for optimization and molecular properties, and the DFT/B3LYP/6-31+G method was used for conformational analysis.

Keywords: 2,3-Dihydroxyterephthalic acid, conformation analysis, vibrational frequencies

1. GİRİŞ

Hidrojen bağı organik kafesler, kendi kendine montaj süreciyle organik ligandlarla birbirine bağlanan inorganik düğümlerden oluşan organik-inorganik hibrit malzemelerdir (Liv vd. 2021; Keeffe vd.2012). Bu bileşikler genellikle karboksilat içeren ligandlar kullanılarak sentezlenir (Huang vd. 2023). Bu bağlamda, 2,3-Dihidroksitereftalik asit ve dimetil 2,3-dihidroksitereftalat gibi türevleri önemli sentetik ara ürünlerdir. Bunlar, Pu(IV) ve Ga(III) gibi tehlikeli radyonüklidlere karşı panzehir ajanlarının sentezinde kullanılan temel bileşiklerdir. Bunlar ayrıca yeni sentetik sideroforların hazırlanmasında da kullanılır ve moleküler reseptörlerin yanı sıra antiflojistik, analjezik ve antipiretik ajanların sentezinde de kullanılmaktadırlar. 2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülü ile ilgili yapılan literatüre çalışmasında, molekülün sentezlendiği ve yapısının aydınlatıldığı (Chen vd. 1999) fakat molekülün konformasyon analizi, titreşim frekansı, elektronik enerjisi, dipol momenti (μ), en yüksek dolu moleküler orbital (HOMO) enerjisi ve en düşük boş moleküler orbital (LUMO) enerjisi gibi bazı moleküler özellikleri ilk olarak çalışılmıştır. 2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülünün numaralandırılmış durumu Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. 2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülünün numaralandırılmış şekli

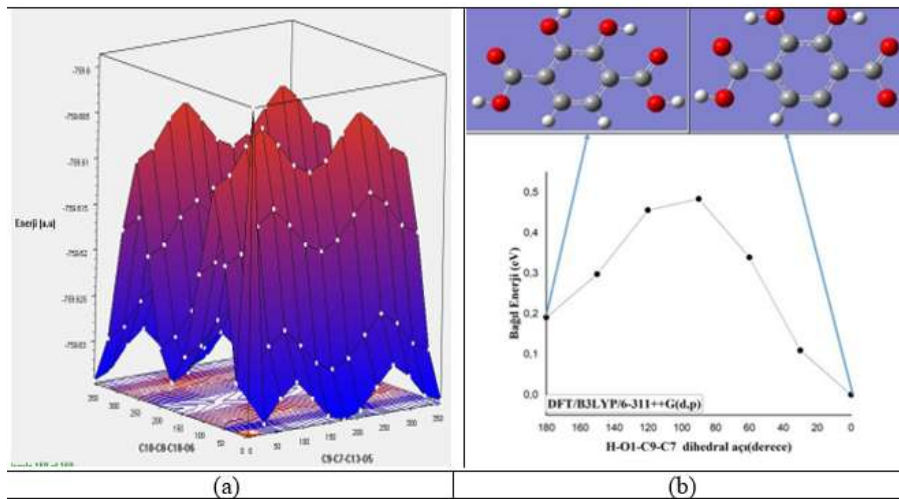
2. YÖNTEM

2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülünün geometrik optimizasyonu ve moleküler özellikleri Yoğunluk Fonksiyonel Teorisine (DFT) dayalı B3LYP fonksiyoneli (Becke'nin 3 parametrelili hibrit değiş-tokuş fonksiyoneli (B3) (Becke,1988) ile Lee-Yang ve Parr'ın korelasyon fonksiyoneli (Lee vd. 1988, Becke,1993) yönteminde 6-311++G(d,p) temel seti kullanılarak gaz fazında yapıldı. Ancak, konformasyon analizi DFT/B3LYP/6-31+G metodu ile yapılmıştır. Bu çalışmada, molekülün üç boyutta yaklaşık geometrisi GaussView 5.0 moleküler görüntüleme programında çizilerek, tüm teorik hesaplamalarda Gaussian 09W (Frisch vd. 2010; Dennington, 2009) paket programı kullanıldı.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

3.1.Potansiyel Enerji yüzeyi

2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülünün C9-C7-C13-O5 ve C10-C8-C14-O6 torsiyon açıları 30°'lik aralıklarla 12 adım taranarak molekülün PEY oluşturulmuştur.



Şekil 2. 2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülünün (a) Potansiyel enerji Yüzeyi ve Eğrisi.

Şekil 2 (a)'da görüldüğü gibi PEY birden fazla maksimum ve minimumlara sahiptir. PEY üzerindeki minimum enerjiye sahip konformerlerin PEE hesaplamaları yapılarak (Şekil 2 (b)) molekülün kararlı hali belirlenmeye çalışıldı.

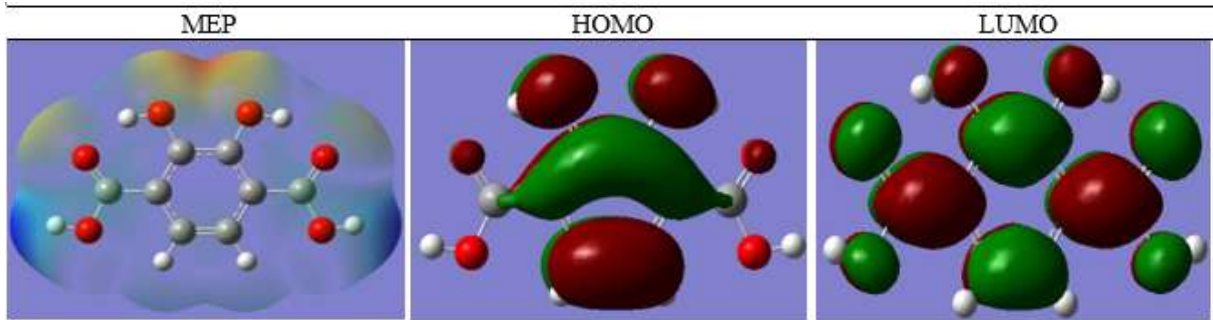
3.2. Geometrik optimizasyon

2,3-Dihidroksitereftalik asitin optimize sonucu elde edilen seçilmiş geometrik parametreleri Tablo 1'de, MEP, HOMO ve LUMO yüzeyleri Şekil 3'de verilmiştir.

Tablo 1. 2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülünün seçilmiş bazı yapısal parametreleri

Atomlar	Bağ uzunluğu (Å)	Atomlar	Dihedral açı (°)
O1-C9	1.3364	H-O1-C9-C7	0.0
O2-C10	1.3364	H-O1-C9-10	-180.0
O3-C13	1.3462	H-O2-C10-C8	0.0
O4-C14	1.3462	H-O2-C10-C9	180.0
O5-C13	1.2245	H-O3-C13-O5	0.0
O6-C14	1.2245	H-O3-C13-C7	-180.0
C7-C9	1.4052	H-O4-C14-C6	0.0
C7-C11	1.4148	H-O4-C14-C8	180.0
C7-C13	1.4697	C9-C7-C13-O3	180.0
C8-C10	1.4052	C9-C7-C13-O5	0.0
C8-C12	1.4148	C10-C8-C14-O4	-180.0
C8-C145	1.4697	C10-C8-C14-O6	0.0
C9-C10	1.4244		
C11-C12	1.3715		

Tablo 1'e bakıldığında dihedral açılar 0 ve 180° değerlere sahip oldukları, bu durumda molekülün düzlemsel bir uzaysal yapıda olduğunu göstermektedir. 2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülün denge durumu (taban hali) elektronik enerjisi, dipol moment, HOMO, LUMO ve enerji gap değerleri sırasıyla, -760.090731416 a.u, 3.98 Debye, -0.238141a.u, -0.098409 a.u ve 3.80 eV olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerleri sırasıyla 121.33 ve 382.10 a.u hesaplanmıştır.



Şekil 3. 2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülünün MEP, HOMO ve LUMO yüzeyleri.

3.3. Titreşimsel analiz

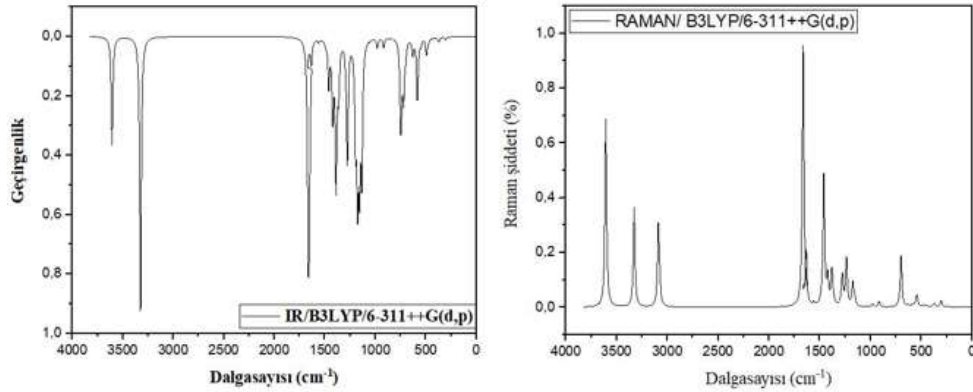
2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülü 20 atomdan oluştuğundan, düzlem içi ve dışı olmak üzere 54 titreşim frekansına sahiptir. Hesaplanmış titreşim frekansları Tablo 2'de IR ve Raman spektrumları şekil 4'de sunulmuştur.

Tablo 2. 2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülünün titreşim dalga sayıları (cm⁻¹)

skala edilme miş	skala edilmiş	Assignments with PED (≥10 %)/ B3LYP6-311++G(d,p)
3765	3607	vO1H(27) vO3H(26) vO2H(24) vO4H(23)
3765	3607	vO1H(24) vO3H(23) vO2H(27) vO4H(26)
3473	3327	vO1H(24) vO3H(25) vO2H(24) vO4H(25)
3470	3324	vO1H(24) vO3H(25) vO2H(24) vO4H(25)
3225	3090	vC12H(99)
3211	3076	vC11H(100)
1737	1664	vO5C13(32) vO6C14(32)
1726	1654	vO5C13(35) vO6C14(35)
1663	1593	vC7C11(14) vC9C7(23) vC10C8(14) τC10C8C12(13)
1588	1561	vC7C11(38) vC10C8(14)
1517	1491	vC8C12(12) τHC11C12(38)
1486	1461	vC9C7(13) vO1C9(19) vO4C14(11) τC10C8C12(13)
1446	1421	vC12C11(15) τHO1C9(13) τHO3C13(11) τHO2C10(13) τHO4C14(11)
1413	1389	vO2C10(10) vC13C7(15) τHO1C9(22) τHO2C10(21)
1404	1380	vO4C14(22) vC14C8(20)
1387	1363	vO3C13(25) τHO3C13(12) τHO4C14(12) τHC11C12(20)
1308	1285	vO2C10(26) vO3C13(13) τC7C11C12(15)
1299	1277	vC9C7(12) τC10C8C12(10) τHO3C13(20) τHO4C14(19)
1259	1238	vC12C11(13) vC8C12(13) vO4C14(21) τHC12C11(17)
1216	1196	vC13C7(11)HO3C13(14) τHO4C14(14) τHC11C12(25)
1196	1175	vC9C7(22) vC14C8(12) τHC12C11(26)
1176	1156	vO1C9(10) vO4C14(14) τHO1C9(10) τHO2C10(10) τHC12C11(29)
1154	1134	vO2C10(33) vO3C13(16) τHO1C9(11) τHO2C10(11)
997	980	vO1C9(37) vC14C8(18) τC8C12C11(19)
968	951	HC12C11C7(75)C8C12C11C7(21)
934	918	vO3C13(27) vC13C7(10) τC7C11C12(26)
829	815	βHC11C12C8(53) βO6C8O4C14(14) βO5C7O3C13(14) βC14C10C12C8(13)
797	784	βO6C8O4C14(31) βO5C7O3C13(31) βO1C7C10C9(16) βC13C9C11C7(11)
762	749	HC11C12C8(43)O6C8O4C14(24)O5C7O3C13(24)
753	741	vO2C10(12) vC13C7(12)C7C11C12(32)O5C13O3(10)O6C14O4(10)
735	722	βC8C12C11C7(12) βC10C8C12C11(11) βO6C8O4C14(11) βO5C7O3C13(11)
732	720	βHO1C9C7(22) βHO3C13C7(23) βHO2C10C8(22) βHO4C14C8(23)
712	700	vC12C11(23) vC8C12(10) vO4C14(17) τO5C13O3(13) τO6C14O4(13)
706	694	βHO1C9C7(16) βHO3C13C7(21) βHO2C10C8(16) βHO4C14C8(21) βO1C7C10C9(10)
643	632	vC12C11(10) vO1C9(10) τC8C12C11(13) τO5C13O3(23) τO6C14O4(23)
639	628	τO3C13C7(40) τC13C7C11(21)
599	589	βHO1C9C7(11) βHO3C13C7(10) βHO2C10C8(11) βHO4C14C8(23) β O1C7C10C9(18)
594	583	βHO1C9C7(15) βHO3C13C7(22) βHO2C10C8(15) βHO4C14C8(22) βC14C10C12C8(12)
558	548	vC8C12(10) vC13C7(16) τC9C7C11(16) τO5C13O3(12) τO6C14O4(12) τC13C7C11(11)

548	538	β HO1C9C7(18) β HO3C13C7(17) β HO2C10C8(18) β HO4C14C8(17) β C8C12C11C7(10)
502	493	β HO1C9C7(10) β HO2C10C8(10) β O2C8C9C10(41) β C14C10C12C8(16)
484	476	ν C13C7(13) τ C9C7C11(45)
453	446	ν O1C9C10(40) τ O4C14C8(30)
392	385	ν C10C8(11) τ O2C10C9(62)
377	371	τ O1C9C10(29) τ O4C14C8(55)
310	305	τ C14C8(29) τ C8C12C11(36) τ C10C8C12(12)
306	301	β C9C7C11C12(46) β O2C8C9C10(44)
272	268	τ O3C13C7(24) τ C13C7C11(52)
232	228	β C8C12C11C7(18) β C13C9C11C7(57)
177	174	τ O1C9C10(20) τ C14C8C12(64)
140	138	β C10C8C12C11(47) β O4C14C8C10(12) β C13C9C11C7(22)
97	96	β O3C13C7C9(90)
73	72	β C9C7C11C12(42) β C14C10C12C8(45)
71	70	β C8C12C11C7(11) β O4C14C8C10(75)
		ν ; stretching, τ ; in plane bending, β ; out of plane bending,

Tablo 2’den de görüldüğü gibi hidroksil gruplarının (O-H) gerilme titreşim sayıları 3607-3324 cm^{-1} aralığında görülmektedir. Aromatik C-H gerilme titreşimleri 3090-3076 cm^{-1} aralığında görülmektedir. Karboksilik asitler karbonil gruplarının gerilme titreşimleri (-C=O) 1664 ve 1654 cm^{-1} görülmüştür.



Şekil 4. 2,3-Dihidroksitereftalik molekülünün IR ve RAMAN spektrumları

4. SONUÇ

2,3-Dihidroksitereftalik asit molekülünün konformasyon analizi Gaussian 09 paket programında, DFT/B3LYP/6-31+G metodu kullanılarak yapılmıştır. Yapılan konformasyon analizi sonucunda düşük enerjili konformerler optimize edilerek, molekülün en kararlı durumu belirlenmiştir. En kararlı konformerin elektronik enerjisi, dipol moment, HOMO, LUMO ve enerji gap değerleri sırasıyla, -760.090731416 a.u, 3.98 Debye, -0.238141a.u, -0.098409 a.u ve 3.80 eV olarak hesaplanmıştır. Tablo 2’den de görüldüğü gibi hidroksil gruplarının (O-H) gerilme titreşim sayıları 3607-3324 cm^{-1} aralığında, aromatik C-H gerilme titreşimleri 3090-



3076 cm^{-1} aralığında görülmektedir. Karboksilik asitlerin karbonil gruplarının gerilme titreşimleri (-C=O) 1664 ve 1654 cm^{-1} görülmüştür.

KAYNAKÇA

- Becke, A. D. (1988) Density-functional exchange-energy approximation with correct asymptotic behavior. *Physical Review A*, 38(6), 3098–3100.
- Becke, A. D., 1993. Density-Functional Thermochemistry .3. The Role of Exact Exchange. J. Chen B.-C, Bednarz M. S, Sundeen J. E, Zhang Z. J, Caulfield T. J, Bisacchi G. S. (1999).an improved large scale synthesis of 2,3-dihydroxyterephthalic acid and dimethyl 2,3-dihydroxyterephthlate. , *Organic Preparations and Procedures International*, 31:1, 106-109,
- Dennington, R., Keith T., Millam, J. (2009). Semichem Inc., GaussView, Version 5, Shawnee Mission KS,
- Frisch M J, Trucks G W, Schlegel H B, Scuseria G E, Robb M A, Cheeseman J R, Scalmani G, Barone V, Mennucci B, Petersson G A, Nakatsuji H, Caricato M, Li X, Hratchian H P, Izmaylov A F, Bloino J, Zheng G, Sonnenberg J L, Hada M, Ehara M, Toyota K, Fukuda R, Hasegawa J, Ishida, M, Nakajima T, Honda Y, Kitao O, Nakai H, Vreven T, Montgomery J A, Vreven T J, Peralta J E, Ogliaro F, Bearpark M, Heyd J. J, Brothers E, Kudin N, Staroverov V N, Kobayashi R, Normand J, Raghavachari K, Rendell A, Burant J C, Iyengar S S, Tomasi J, Cossi M, Rega N, Millam J M, Klene, M, Knox J E, Cross J B, Bakken V, Adamo C, Jaramillo J, Gomperts R, Stratmann R E, Yazyev O, Austin A J, Cammi R, Pomelli C J, Ochterski W, Martin L R, Morokuma K, Zakrzewski V G, Voth G A, Salvador P, Dannenberg J J, Dapprich S, Daniels A D, Farkas O, Foresman J B, Ortiz J V, Cioslowski J, Fox D J, 2009. Gaussian Inc., (Wallingford, CT).
- Huang R, Li W, Luo X, Liu Z, Han G-C, Wei R, (2023). Synthesis, crystal structure and properties of Mn/Ni/Co 3D network structures based on 2, 5-bis(trifluoromethyl) terephthalic acid ligands. *Inorganica Chimica Acta* 557 121672
- Keeffe M. Yaghi O.M (2012). Deconstructing the crystal structures of metal-organic frameworks and related materials into their underlying nets. *Chem. Rev.* 112, 675–702.
- Lee, C. T., Yang, W. T., Parr, R. G. (1988). Development of the colle-salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density. *Physical Review B*, 37, 785-789. doi: 10.1103/physrevb.37.785.
- Li J, Dun L, Zeng F, Li Ch, Su Z. (2021). Synthesis, Crystal Structure, and Luminescent Properties of a New Holmium(III) Coordination Polymer Involving 2,5-Dihydroxy-1,4-terephthalic Acid Dianion as Ligand. *Crystals*, 11, 1294



PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CARBON NANOTUBES FROM BIOCHAR UNDER MICROWAVE IRRADIATION

Faisal Nazir

Department Of Physics, Faculty Of Sciences, The University Of Agriculture

ABSTRACT

Carbon nanotubes (CNTs) are widely used in a variety of fields to produce a diversity of products, including hydrogen storage systems, and field emitters. In the proposed study, CNTs synthesized via biochar under the microwave irradiation method. In this method, the combination of charcoal and ferrocene are used to synthesize CNTs from the biochar approach. Biochar samples for CNTs synthesis are made from pyrolyzed agro-industrial waste such as rapeseed cake, hazelnut hulls, wheat straw, and oat hulls at different temperatures. The biochar was produced from agro-industrial biomass. During experiments, 100g of biomass was placed in a microwave reactor. The samples were pyrolyzed at 400 °C to 600°C. SEM analysis was used to confirm the morphology of CNTs. SEM micrographs revealed the perfect structure of multiwall carbon nanotubes, while interlayers spacing was changed due to variation of catalysts and measured about 0.34nm. Further, the optical properties were examined by UV-visible spectroscopy. In the UV, one band is clear at 240 nm region due to resonance of nanotubes $\pi(\pi)$ electrons of carbon nanotubes. XRD was used to analyze the glassy structure of prepared CNTs under microwave revealed that the creation and growth of CNTs were mostly influenced by microwave irradiation and the ferrocene catalyst. The structure of CNTs was developed under microwave heating and in the presence of ferrocene catalyst. To research how nitrogen impurities adhere to CNTs, FTIR experiments were conducted in the 400–4000 cm^{-1} range. The sample's FTIR spectra exhibit prominent peaks that correspond to C-H and C=C, respectively.

ASSESSMENT OF QUINCE DRYING IN A LOW-COST SINGLE-SLOPE SOLAR DRYER

Seyfi ŞEVİK

Hitit University Vocational School of Technical Sciences, Electrical and Energy

ORCID ID: 0000-0003-4063-0456

ABSTRACT

Direct solar dryers are highly beneficial because of their efficient drying process control, low cost, and relative protection from external factors. Recycled products can be used to reduce costs further. The quince (*Cydonia oblonga* Mill.) drying performance of a low-cost single-slope solar drier made from recycled materials like windows and furniture was examined in two experiments. Average solar irradiance values of Exp. (1) and Exp. (2) were 672.1 W/m^2 and 665.2 W/m^2 , respectively. The highest drying air outlet temperatures were measured at $58.4 \text{ }^\circ\text{C}$ and $57.3 \text{ }^\circ\text{C}$, respectively. As the mass transfer coefficient (hm) rose with temperature, the effective diffusivity coefficient (De) increased proportionately to the temperature, as both parameters are temperature-dependent. The maximum De values are 4.8×10^{-11} and $4.65 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$, respectively. The average drying efficiency (DE) in Exp. (1) was 18.9%, whereas in Exp. (2), it was nearly equivalent to 19.04%. It has been determined that drying can be accomplished with a dryer constructed from basic and recyclable materials.

Keywords: Solar drying, quince drying, drying characteristics, drying efficiency.

1. INTRODUCTION

One of the most basic techniques for preserving food is drying. Among the drying methods, sun drying is the most basic drying technique. Simple dryers can be used for low-cost technical and natural drying.

Since solar dryers are simple in structure, many studies have been done (Sharma et al., 2009; Poonia et al., 2017; Elangovan and Natarajan, 2021; Selimefendigil et al., 2022; Shimpy et al., 2023; Vigneswaran et al., 2024; Dhande et al., 2024). Sharma et al. (2009) assessed a few low-cost dryers that are simple to construct and operate, making them suitable for use in small companies or rural farming villages. Poonia et al. (2017) manufactured a low-cost solar dryer for ber fruit. The moisture content of ber fruits was reduced from 80% to 26% in 7 days at a dryer efficiency of 12.1%. Elangovan and Natarajan (2021) dried red dacca in a single-incline solar dryer by pretreatment to reduce the drying time. The drying time of pretreated products was reduced by 2 hours compared to natural ones. Selimefendigil et al. (2022) dried apple slices in a single-slope solar dryer whose inner wall was painted with graphene nanoplatelet (GnPs) - doped paint. While drying time was shortened by 75-90 min, the specific moisture removal rate



(*SMER*) was increased by 40%. Vigneswaran et al. (2024) dried green peas in a modified solar dryer and compared it with a standard dryer. They calculated the efficiency of the modified dryer as 10.64% and the payback period as 0.47 years at a rate of 0.0406 kg/s.

Türkiye is among the first in the world in quince (*Cydonia oblonga* mill.) cultivation (Akman et al., 2022). Around 700,000 tons of quinces were produced globally in 2020, with China and Türkiye accounting for 43% of the total (Najman et al., 2023). Therefore, drying can be a good alternative for long-term storage of quince and presentation to domestic and foreign markets. Because of its bitter, acidic, and rigid structure, quince fruit is typically utilized as a marmalade, jelly, jam, puree, fruit juice, and food ingredient [Silva et al., 2006]. At the same time, quinces are low in fat and high in organic acids, proteins, carbs, amino acids, minerals, vitamins, and fibers (Rodríguez-Guisado et al., 2009). Moreover, quince contains a lot of phenolic compounds and antioxidants (Legua et al., 2013). Because of these qualities, quince helps to strengthen the heart and brain and protects against conditions, including eczema, cancer, and ulcers (Akman et al., 2022).

Numerous studies have been conducted on quince drying (Kaya et al., 2007; Denge, 2011; Aktas et al., 2013; Gheisari and Abhari, 2014; Baltacıoğlu, 2015; Tzempelikos et al., 2015; Elmizadeh et al., 2017; Szychowski et al., 2018; Akman et al., 2022; Najman et al., 2023). Denge (2011) dried quince slices with and without pretreatment using different drying methods. Microwave drying time was 10 min at 750 W and 240 min at 100 W, and drying time decreased with increasing power level. Aktaş et al. (2013) found the drying time to be 240 min at 40 °C and 1.2 m/s in an infrared dryer, while it was 390 min at 35 °C and 2.45 m/s. Pretreatment also reduced drying time. Gheisari and Abhari (2014) examined how quince tea's antioxidant activity was affected by the drying process. Baltacıoğlu (2015) stated that the antioxidant activity of quince in microwave and air drying was affected by sample thickness and temperature; increasing the thickness from 2 mm to 4 mm caused a decrease in antioxidant activity. Tzempelikos et al. (2015) dried quince in a convective dryer at 40, 50, and 60 °C and 2 m/s. In a study by Doymaz et al. (2015), quince slices with a 5 mm were subjected to trials in a cabinet drier at temperatures of 50 °C, 57°C, 64 °C, and 71 °C while the air velocity was set at 2.0 m/s. Quince slices that had been pretreated with a citric acid solution had the fastest drying rates. Elmizadeh et al. (2017) dried quince slices in electrohydrodynamic (EHD) and hot air dryer (HAD) at 50, 60, and 70 °C, and the total phenolic content of HAD was better compared to EHD. Better results were obtained at 70 °C drying temperature compared to 50 °C in terms of

drying time, phenolic compounds, and antioxidant activity. Szychowski et al. (2018) dried quinces in a convective dryer, a vacuum-microwave dryer, a freeze dryer, and a combined dryer. Drying time was reduced from 300 to 240 min by increasing the air temperature in the convective from 50 to 70 °C, while increasing the temperature from 50 to 70 °C reduced the drying time in the combined dryer from 135 to 112 min. Akman et al. (2022) pretreated quince slices and dried them in a cabin convective dryer at 60, 70, and 80 °C and 1.5 m/s. By dipping the 3 mm quince slice into pomegranate juice, a shorter drying time with increased total phenolic and Trolox equivalent antioxidant capacity was achieved at 70 °C. Denge (2011) and Akman et al. (2022) observed a significant decrease in drying times as slice thickness decreased in quince drying studies. Najman et al. (2023) dried quinces sliced into 3-4 mm thick slices in a freeze-dryer and a convective dryer at 50 °C and 70 °C.

As can be seen, many studies have been done on solar dryers and quince drying. This study aims to recycle recycled materials such as old windows and furniture, produce a low-cost single-slope dryer, and examine the quince drying performance.

The main objectives of this study are:

- to design a simple single-slope solar dryer from recycled materials,
- to test a direct solar dryer that provides efficient drying process control, low cost, and relative protection against external factors,
- to determine the performance of the dryer,
- to evaluate the quality of produced products.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. Sample preparation

The quince fruits were harvested from our garden for this study. After the quinces were washed and dried with a dry cloth, they were prepared for the drying experiment by slicing them into 5-6 mm thicknesses. The dry matter content of the quince was determined by drying the samples in a laboratory oven at 105 ± 3 °C for 24 h. Fresh quince slices were weighed at 750 g before drying for each experiment. The fresh quince slices were placed on the fly screen aluminum frame with a fly screen (tray) prepared for the drying study without pretreatment. Immediately after drying began, quince slices were photographed.

The fresh quince's nutritional content is listed in Table 1 by Gheisari and Abhari (2014). Also, they claimed that oven-dried quinces contained higher amounts of phenolic than sun-dried ones. Silva et al. (2005), Rodríguez-Guisado et al. (2009), Sharma et al. (2011), and Gheisari and

Abhari (2014) obtained similar results. The quinces' relative moisture contents were 76.44 ± 0.15 , 80.71 ± 0.26 , 5.46 ± 0.09 , and 4.23 ± 0.11 for the flesh, peeled, solar-dried, and oven-dried quinces, respectively. Correspondingly, they were 7.16 ± 0.84 , 19.45 ± 1.26 , 10.39 ± 1.04 , and 36.72 ± 3.57 mg tannic acid/g of the sample, respectively, for the total phenolic content.

Table 1. The fresh quince's nutritional content (Gheisari and Abhari, 2014).

Characteristic	Value	Characteristic	Value
Moisture (%)	78.86 ± 1.19	Calcium (mg/100 g)	8.25 ± 0.14
Ether extract (%)	0.11 ± 0.04	Phosphorus (mg/100 g)	16.83 ± 0.39
Protein (%)	0.43 ± 0.15	Potassium (mg/100 g)	195.62 ± 2.86
Ash (%)	2.45 ± 0.08	Iron (mg/100 g)	0.74 ± 0.02
Crude fiber (%)	1.80 ± 0.26	Vitamin C (mg/100 g)	15.12 ± 0.78
Carbohydrate (%)	15.40 ± 1.18	Energy (kJ)	23459.69 ± 154.81

2.2. Experimental setup

A low-cost single-slope solar dryer was manufactured for drying quince, as shown in Fig. 1. The direct-type, single-tray, single-slope solar dryer used in the experiment operates on the natural convection principle. The dryer lacked insulation. The dryer's base slope angle of 25° corresponds to the latitude of the experimental site. Thermocouples and thermometers were used for temperature measurements.

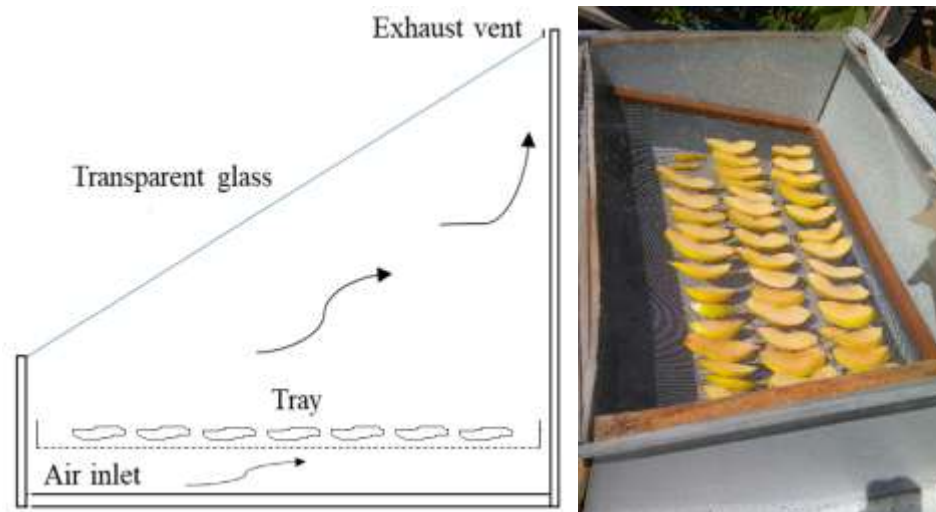


Fig. 1. Low-cost single-slope solar dryer

2.3. Theoretical analysis

Two key factors affecting drying efficiency (DE) are the amount of solar irradiance that reaches the dryer's surface and the energy the dryer gains. By dividing the energy used to heat the product and evaporate the moisture from it by the total energy consumed, one can get the DE . It can be calculated with;

$$DE = \frac{\dot{E}_{heating} + \dot{E}_{evap}}{\dot{E}_{tot}} = \frac{\dot{m}_p \cdot c_{p,p} \cdot (T_{p,t+dt} - T_{p,t}) + h_{fg} \cdot \dot{m}_w}{A_d \dot{i}} \quad (1)$$

The energy required to evaporate one mass of moisture is known as specific energy consumption or SEC, and it may be calculated as:

$$SEC = \frac{\dot{E}_{tot}}{\dot{m}_w} \quad (2)$$

The specific moisture extraction rate (SMER) is:

$$SMER = \frac{\dot{m}_w}{\dot{E}_{tot}} \quad (3)$$

One way to compute the moisture content (X_{db}) is to:

$$X_{db} = \left(\frac{M_i - M_d}{M_d} \right) 100 \quad (4)$$

The calculation for the drying rate (DR) is as follows:

$$DR = \frac{X_{t+dt} - X_t}{dt} \quad (5)$$

The following formulas can be used to explain the quantity of moisture that is moved from the product to the air for slab products, as determined by Crank (1975). Hence, the following formula can be used to express effective moisture diffusivity (De):

$$\frac{\partial X_{db}}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_e \frac{\partial X_{db}}{\partial x} \right) \quad (6)$$

According to Thuwapanichayanan et al. (2011), the following equations represent initial and boundary conditions:

$$X_{db} \left(\frac{L}{2}, 0 \right) = X_0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial X_{db}(0,t)}{\partial z} = 0 \quad (8)$$

$$-D_e \frac{\partial X_{db} \left(\frac{L}{2}, t \right)}{\partial z} = h_m (X_{db} - X_{eq}) \quad (9)$$

The most popular experimental parameter for predicting product mass loss during drying procedures is the moisture ratio (MR). An essential transport parameter for drying process modeling is the effective diffusion coefficient, which depends on the product's temperature and moisture content. For product drying, a heat and mass transfer equation is expressed by Fick's second diffusion law (Bispo et al. 2015). MR for the slab products can be expressed as:

$$MR = \frac{M - M_e}{M_0 - M_e} = \frac{8}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} \exp \left(-(2n-1)^2 \pi^2 \frac{D_e}{4L^2} t \right) \quad (10)$$

The equation's initial term is as follows (Lopez et al. 2000);

$$\ln(MR) = \ln \left(\frac{8}{\pi^2} \right) - \left(\frac{\pi^2 \cdot D_e}{4L^2} \right) t \quad (11)$$

A Biot number (Bi) in the wall thermal boundary condition is frequently used to establish the convective boundary condition. It is a dimensionless number that forms a correlation between

the exterior convection and the interior convection heat transfer rate. When surface boundary conditions on internal and external influences are stated in dimensionless form, the transport phenomena can be observed if it is represented by differential equations (Giner et al. 2010). The Bi can be computed as follows:

$$Bi = \frac{h_m L}{D_e} \quad (12)$$

Furthermore, the Dincer number (Di) can be used to calculate it. According to Dincer and Hussain (2002), the relationship between two dimensionless numbers is as follows:

$$Bi = \frac{24.85}{Di^{0.375}} \quad (13)$$

According to Dincer and Hussain (2002), Di represents the impact of flow velocity on the heating or cooling coefficient. The transport of moisture to products exposed to solar irradiance can be calculated using the Dincer model. The Di can be computed as

$$Di = \frac{V_a}{k_c L} \quad (14)$$

The following formula can define the drying constant (k_c) (Aboltins, 2013).

$$k_c = -DR / (X_{db} - M_e) \quad (15)$$

3. RESULT AND DISCUSSION

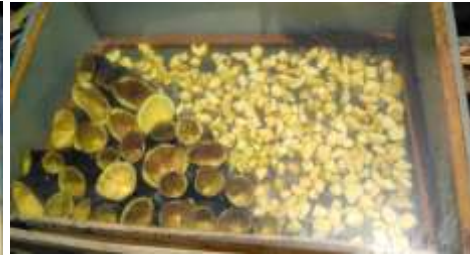
Quince slices were dried in two different experiments under similar conditions on two different days in October. Photographs of dried quinces are shown in Fig. 2. Other dry products are displayed in Fig. 3. The sole purpose of including these products is to demonstrate their ability to be dried.



Fig. 2. Photos of dried quinces in experiments



Red pepper drying.



Eggplant drying.



Apple pulp drying.



Apricot drying.

**Fig. 3.** Other dried products.

(This study did not examine these products. These products were dried only in a trial. They were added only to show that they could be dried).

Fig. 4 shows the variation of solar irradiance. Also, the instantaneous change of drying cabin inlet-outlet temperatures with time is given in Fig. 3. The solar irradiance for Exp. (1) was 672.1 W/m^2 , while it was a close value of 665.2 W/m^2 for Exp. (2). In the experiments, the fact that the outlet air does not approach these values despite the high ambient temperature is due to heat losses from the drying cabin. Since the dryer is not insulated, rarely, heat flows to the interior when the air temperature inside the cabin is low, whereas when the air temperature inside the cabin is high, heat flows from the interior to the exterior. Accordingly, the dryer efficiency decreases as the irradiation time and amount increase due to the increased heat loss. Meanwhile, it should not be forgotten that many factors affect the dryer's efficiency. High solar irradiance facilitates drying across a broad temperature range, ensuring high energy efficiency in the drying process. The average cabin inlet temperatures are $21.9 \text{ }^\circ\text{C}$ and $21 \text{ }^\circ\text{C}$, respectively. As can be seen, the high solar irradiance and drying cabin inlet temperature in the experiments

were quite effective in drying. Maximum drying outlet temperatures were measured as 58.4 °C and 57.3 °C for Exp. (1) and (2), respectively.

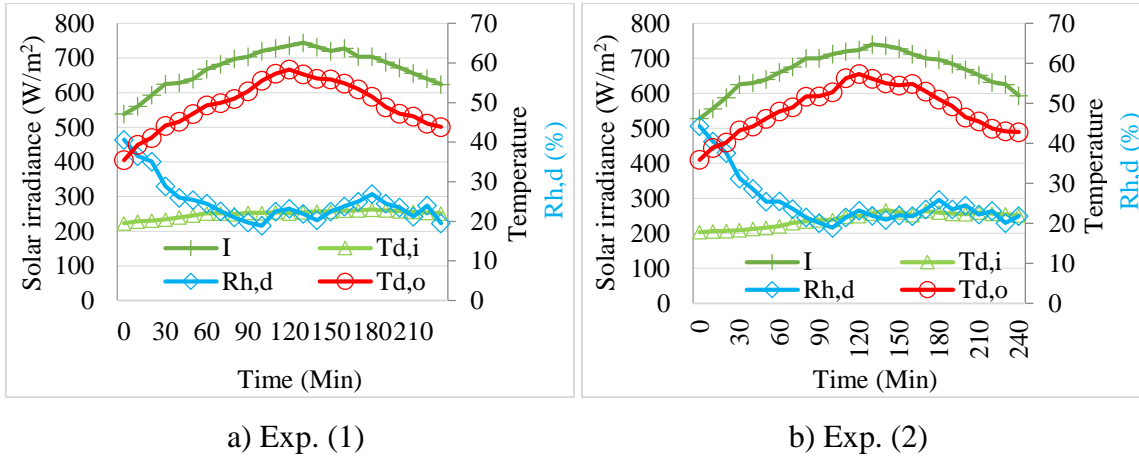


Fig. 4. The instantaneous variation of I , T , and Rh .

Fig. 5 shows the variation of X_{db} and MR . Initial X_{db} was measured as 4.034 g water/g dry matter. Due to the similar conditions, the experimental durations were close to each other. Exp. (1) was completed in 230 min, while Exp. (2) took 240 min.

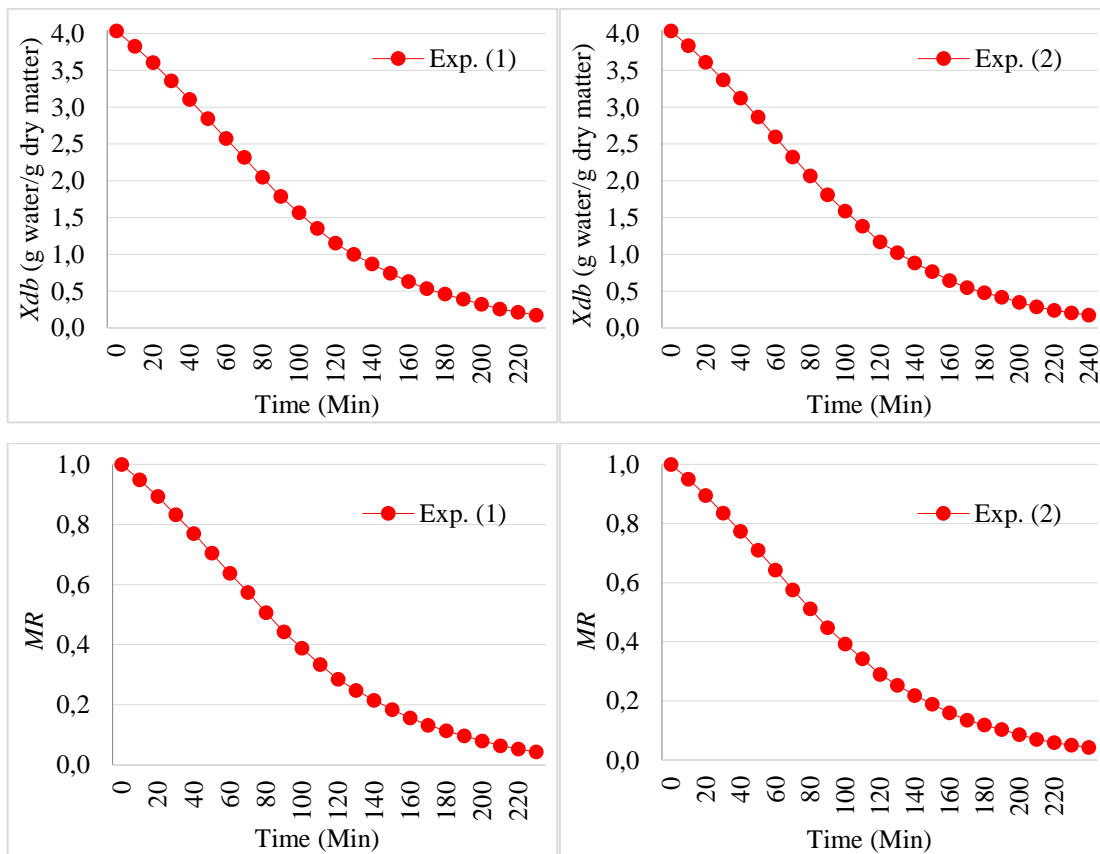


Fig. 5. The instantaneous variation of X_{db} and MR .

The primary factors influencing the *DR* include the airflow rate and temperature. In other words, the moisture-carrying capacity of the drying air passing over the product (or drying air in the environment where the product is located) is a critical factor influencing the drying process. The capacity of air to carry vapor influences both the drying rate and the drying process's duration. Fig. 6 shows the variation of *DR*. As anticipated, a reduction in the moisture value of the product corresponded with a decrease in the *DR* value. At the beginning of the experiment, moisture evaporation occurred near the quince's surface. As drying continued, a crust formed on the surface while the inner area of the quince was still wet, which made it difficult for moisture to reach the surface. Accordingly, the second stage was started. There was a rapid decrease in the drying rate, which prolonged the drying time.

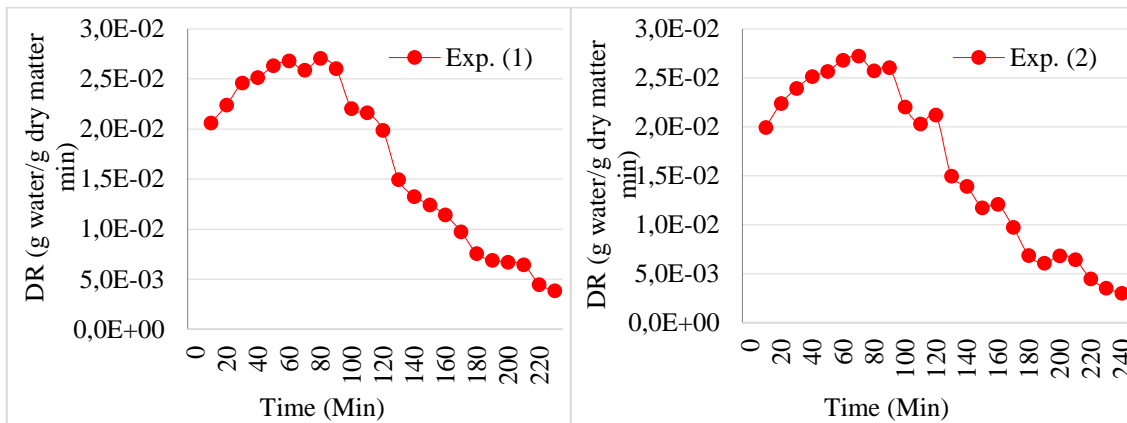


Fig. 6. The instantaneous variation of *DR*.

The change of *De* according to *hm* is displayed in Fig. 7. Since the *De* is strongly dependent on the moisture content of the product, *De*, *MR*, and *X_{db}* numbers are directly related to each other. At high temperatures, with high product moisture, and in the first stage of drying, water molecules in the product move faster and can reach the surface faster due to the increase in the kinetic energy of water. This situation is due to the low product surface temperature and high moisture content at the beginning of the experiment. Although it became difficult to remove moisture from the product in the final stage of drying, the higher drying temperature enabled faster evaporation of water molecules present in the quince, resulting in a faster reduction in the *X_{db}* of the quince and a corresponding higher effective *De* value. As a result, it is noted that *De* and *hm* values rise in tandem. Given that both parameters are temperature-dependent, the *De* value rises in proportion to the temperature because *hm* rises with it. The maximum *De* values are 4.8×10^{-11} and 4.65×10^{-11} m²/s for Exp. (1) and Exp. (2), respectively. For quince, the results are comparable to those found in previous research. The *De* values in a study by Kaya et al. (2007) ranged from 0.65×10^{-10} to 6.92×10^{-10} m²/s. Similarly, $10.4-9.9 \times 10^{-11}$ m²/s for

solar drying of differently treated grapes (Mahmutoglu et al., 1996) and $3.23 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$, $7.82 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ for dried quince in a convective dryer (Tzempelikos et al., 2015) and 6.97×10^{-11} and $2.38 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ for quince slices in cabinet dryer (Doymaz et al., 2015).

A correlation between the X_{db} and $SMER$ is shown in Fig. 7. In the first third of the experiment, the $SMER$ values were quite high and fluctuated. After that, these values behaved more consistently. The $SMER$ values towards the end of the experiment were 4-5 times lower compared to the beginning. The hm value rose when the product surface temperature rose in response to a reduction in X_{db} . Similarly, hm increased while MR decreased. The moisture gradient that occurs in the food during drying creates some stress in the cellular structure of the food, resulting in physical changes such as shrinkage and color change in the product. Significant increases in both the Bi and De were found to occur in tandem with surface temperature rises. The Bi was found to fluctuate between 0.1 and 1.0. As the temperature rose, the product's moisture content dropped, raising the Bi in the process.

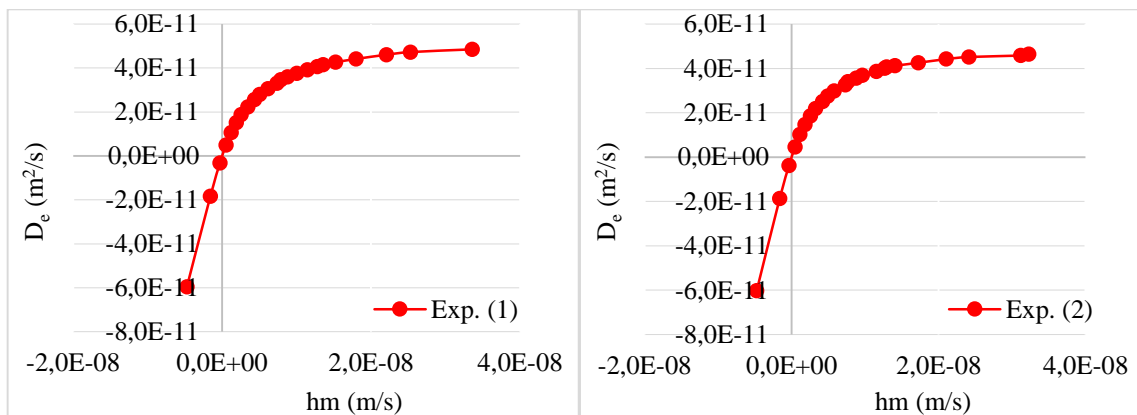


Fig. 7. The instantaneous variation of D_e according to hm .

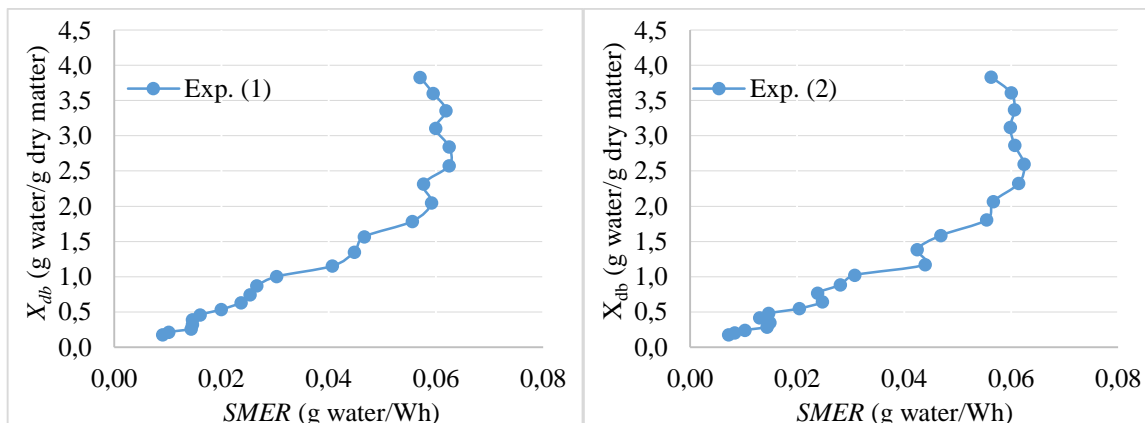


Fig. 8. Correlation between the X_{db} and $SMER$.

Fig. 9 shows the correlation between the SEC and $SMER$. In the experiments, $SMER$ values

decrease with time, while SEC values increase. This means that as the experiment progresses, moisture extraction becomes more difficult, and energy consumption increases accordingly. In general, it is seen that the values are concentrated in a certain region, which indicates the early stages of the experiments.

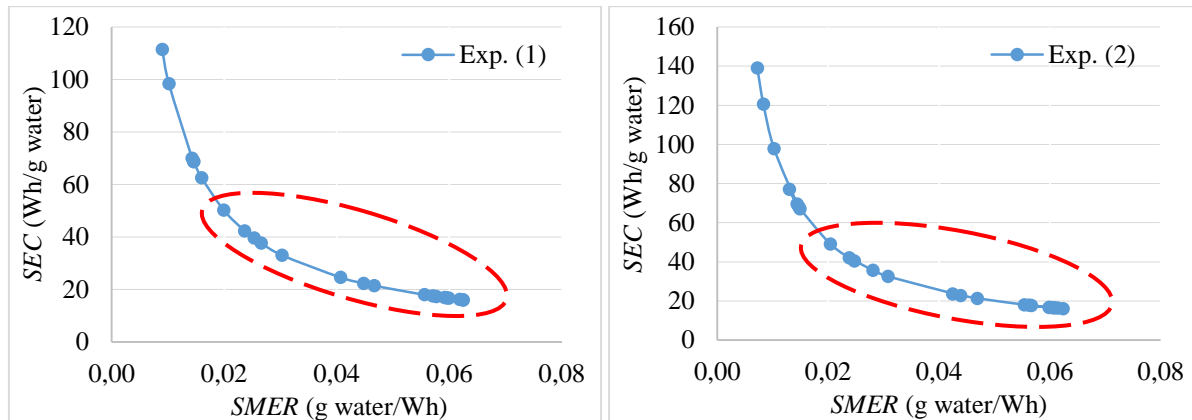
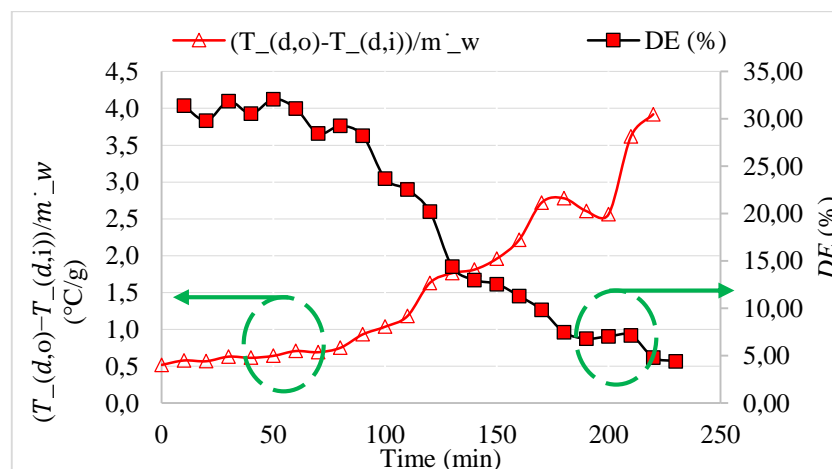


Fig. 9. Correlation between the *SEC* and *SMER*.

Fig. 10 shows the correlation between *DE* and $(T_{d,o} - T_{d,i})/\dot{m}_w$. They move inversely proportional to each other; that is, as one falls, the other rises. At the beginning of the experiments, *DE* was quite high due to the high X_{db} in the product and its rapid evaporation. However, in the later process, although the drying temperature increased, moisture removal became difficult. Thus, *DE* decreased considerably. While *DE* was 18.9% on average in Exp. (1), it was almost equal to 19.04% in Exp. (2). While $(T_{d,o} - T_{d,i})/\dot{m}_w$ was 1.59 °C/g on average in Exp. (1), it was almost equal to 1.61 °C/g in Exp. (2).



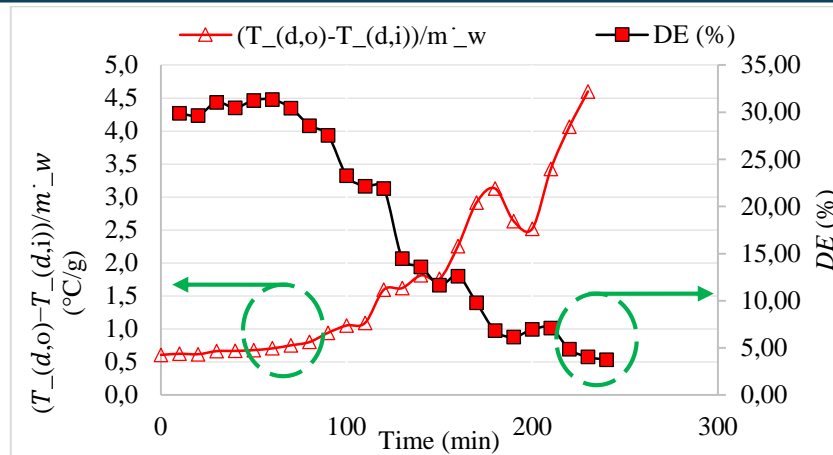


Fig. 10. Correlation between DE and $(T_{d,o} - T_{d,i})/\dot{m}_w$.

4. CONCLUSION

A low-cost single-slope solar dryer was manufactured from recycled materials such as furniture and windows. The drying performance of quince (*Cydonia oblonga* Mill.) was investigated on two different days. The following is an overview of the findings from the experiments:

- Exp. (1) had a solar irradiance of 672.1 W/m^2 , whereas Exp. (2) had a similar value of 665.2 W/m^2 . Therefore, the results of both experiments were close.
- For Exp. (1) and (2), the highest drying outlet temperatures were recorded at $58.4 \text{ }^\circ\text{C}$ and $57.3 \text{ }^\circ\text{C}$, respectively.
- As hm rises with temperature, the De value increases proportionately to the temperature, as both parameters are temperature-dependent. For experiments (1) and (2), the maximum De values are 4.8×10^{-11} and $4.65 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$, respectively.
- The average DE in Exp. (1) was 18.9%, whereas in Exp. (2), it was nearly equivalent to 19.04%. The average value of $(T_{d,o} - T_{d,i})/\dot{m}_w$ in Exp. (1) was $1.59 \text{ }^\circ\text{C/g}$, whereas in Exp. (2), it was nearly equal to $1.61 \text{ }^\circ\text{C/g}$.
- The hm value increased when the product surface temperature increased in response to a fall in X_{db} , and hm grew while MR declined. By the end of the trial, the $SMER$ values were four to five times lower than at the beginning.

It has been observed that a dryer made of simple and recyclable materials can be used to dry quite successfully. In addition, it can be claimed that it gives similar results to the dryers in the literature in terms of drying performance. In the future, the same product can be tested by applying different pretreatments. Similarly, various products can be tested, and the issues of forced or energy storage can be examined. Composite insulated materials can be recycled to create dryers.

**Nomenclature**

A_d	dryer area (m ²)		
Bi	Biot number		
$C_{p,a}$	specific heat capacity of air (kJ/kg K)		
$C_{p,p}$	specific heat capacity of product (kJ/kg K)		
DE	drying efficiency (%)		
D_e	effective diffusivity coefficient (m ² /s)		
Di	Dincer number		
DR	drying rate (g water/g dry matter min)		
E	energy consumption (kJ/s)		
h_{fg}	latent heat energy (kJ/kg)		
h_m	mass transfer coefficient (m/s)		
I	solar irradiance (W/m ²)		
k_c	drying constant (1/min)		
L	characteristic dimension and corresponds to the half thickness for slab object (m)		
X_{db}	moisture content in dry bases (g water/g dry matter)		
X_{eq}	equilibrium moisture content (g water/g dry matter)		
M_i	initial wet weight (g)		
M_d	final dry weight (g)		
M_e	equilibrium moisture content (g water/g dry matter)		
M_o	initial moisture content (g water/g dry matter)		
M	moisture content of the product at any level and at any time (g water/g dry matter)		
X_t	moisture content at the time “t” (g water/g dry matter)		
X_{t+dt}	moisture content at the time “t + dt” (g water/g dry matter)		
MR	moisture ratio		
m_p	product weight (kg)		
\dot{m}_w	vaporized water weight (kg/s)		
Rh	relative humidity (%)		
SEC	specific energy consumption (kJ/kg)		
$SMER$	specific moisture extraction rate (g water/Wh)		
$T_{d,o}$	temperature of dryer outlet air (°C)		
$T_{d,i}$	temperature of dryer inlet air (°C)		
T_p	temperature of product (°C)		
t	drying time (min)		
V_a	velocity (m/s)		
z	direction of diffusion process (m)		
Subscripts			
aai	ambient air inlet	oa	outlet air
db	dry bases	s	surface
i	inlet	tot	total
o	outlet		

REFERENCES

- Aboltins, A. (2013). Theoretical study of material drying coefficient. *Engineering for Rural Development, Jelgava*, 5, 23–24.
- Akman, H. E., Boyar, I., Gozlekci, S., Saracoglu, O., & Ertekin, C. (2022). Effects of convective



- drying of quince fruit (*Cydonia oblonga*) on color, antioxidant activity and phenolic compounds under various fruit juice dipping pre-treatments. *Agriculture*, 12(8), 1224.
- Aktaş, M., İlbaş, M., Yalçın, A., & Şahin, M. (2013). Experimental investigation of drying behaviours in an infrared radiation dryer. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 28(4), 767–77, [In Turkish].
- Baltacıoğlu, C. (2015). Optimization of microwave and air drying conditions of quince (*Cydonia oblonga*, Miller) using response surface methodology. *Italian Journal of Food Science*, 27(1), 50-56.
- Bispo, J.A.C., Bonafe, C.F.S., Santana, K.M.O.V., Santos, E.C.A. (2015). A comparison of drying kinetics based on the degree of hydration and moisture ratio. *LWT - Food Science and Technology*, 60, 192-198.
- Crank, J. (1975). *The Mathematics of Diffusions*, 2nd ed. Oxford University Press, London, 104-106.
- Denge, A. (2011). Investigation of physical changes occur in quince structure during drying. Master's Thesis, Afyon Kocatepe University, Institute of Science, Food Engineering Department, Afyon, Türkiye, pp. 10–30, [In Turkish].
- Dhande, A., Agarwal, M., & Agarwal, G. D. (2024). Drying kinetics (mathematical modeling) and quality evaluation of herbal leaves (*Adulsa* and *Durva*) dried in small-scale greenhouse solar dryer (GHSD): Experimental investigation and comparative analysis. *Journal of Food Process Engineering*, 47(8), e14704.
- Dincer, I. and Hussain, M., M. (2002). Development of a new Bi-Di correlation for solids drying, *Heat and Mass Transfer*, 45, 3065-3069.
- Doymaz, İ., Demir, H., & Yildirim, A. (2015). Drying of quince slices: effect of pretreatments on drying and rehydration characteristics. *Chemical Engineering Communications*, 202(10), 1271-1279.
- Elangovan, E., & Natarajan, S. K. (2021). Effect of pretreatments on drying of red dacca in a single slope solar dryer. *Journal of Food Process Engineering*, 44(10), e13823.
- Elmizadeh, A., Shahedi, M., & Hamdami, N. (2017). Comparison of electrohydrodynamic and hot-air drying of the quince slices. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 43, 130-135.
- Gheisari, H. R., & Abhari, K. H. (2014). Drying method effects on the antioxidant activity of quince (*Cydonia oblonga* Miller) tea. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 13(2), 129-134.
- Giner, S.A., Torrez Irigoyen, R.M., Cicuttin, S., Fiorentini, C. (2010). The variable nature of Biot numbers in food drying. *Journal of Food Engineering*, 101(2), 214-222.
- Kaya, A., Aydın, O., Demirtas, C., & Akgün, M. (2007). An experimental study on the drying kinetics of quince. *Desalination*, 212(1-3), 328-343.
- Legua, P., Serrano, M., Melgarejo, P., Valero, D., Martínez, J. J., Martínez, R., & Hernández, F. (2013). Quality parameters, biocompounds and antioxidant activity in fruits of nine quince (*Cydonia oblonga* Miller) accessions. *Scientia Horticulturae*, 154, 61–65.
- Lopez, A., Iguaz, A., Esnoz A. and Virseda, P. (2000). Thin-layer drying behavior of vegetable wastes from wholesale market. *Drying Technology*, 18(4-5), 995-1006.
- Mahmutoğlu, T., Emir, F., & Saygi, Y. B. (1996). Sun/solar drying of differently treated grapes and storage stability of dried grapes. *Journal of Food Engineering*, 29(3-4), 289-300.
- Najman, K., Adrian, S., Hallmann, E., Sadowska, A., Buczak, K., Waszkiewicz-Robak, B., & Szerk, A. (2023). Effect of various drying methods on physicochemical and bioactive properties of quince fruit (*Cydonia oblonga* Mill.). *Agriculture*, 13(2), 446.
- Poonia, S., Singh, A. K., Santra, P., & Jain, D. (2017). Performance evaluation and cost economics of a low cost solar dryer for ber (*Zizyphus mauritiana*) fruit. *Agricultural Engineering Today*, 41(1), 25-30.
- Rodríguez-Guisado, I., Hernández, F., Melgarejo, P., Legua, P., Martínez, R., & Martínez, J. J. (2009). Chemical, morphological and organoleptical characterisation of five Spanish quince tree clones (*Cydonia oblonga* Miller). *Scientia Horticulturae*, 122(3), 491–496.
- Selimefendigil, F., Şirin, C., & Öztop, H. F. (2022). Improving the performance of an active greenhouse dryer by integrating a solar absorber north wall coated with graphene nanoplatelet-embedded black paint. *Solar Energy*, 231, 140-148.
- Sharma, A., Chen, C. R., & Lan, N. V. (2009). Solar-energy drying systems: A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 13(6-7), 1185-1210.



- Shimpy, Kumar, M., & Kumar, A. (2023). Performance assessment and modeling techniques for domestic solar dryers. *Food Engineering Reviews*, 15(3), 525-547.
- Silva, B. M., Andrade, P. B., Martins, R. C., Seabra, R. M., & Ferreira, M. A. (2006). Principal component analysis as tool of characterization of quince (*Cydonia oblonga* Miller) jam. *Food Chemistry*, 94(4), 504–512.
- Silva, B. M., Andrade, P. B., Martins, R. C., Valentão, P., Ferreres, F., Seabra, R. M., & Ferreira, M. A. (2005). Quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit characterization using principal component analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(1), 111-122.
- Spall, S., & Sethi, V. P. (2020). Design, modeling and analysis of efficient multi-rack tray solar cabinet dryer coupled with north wall reflector. *Solar Energy*, 211, 908-919.
- Szychowski, P. J., Lech, K., Sendra-Nadal, E., Hernández, F., Figiel, A., Wojdyło, A., & Carbonell-Barrachina, Á. A. (2018). Kinetics, biocompounds, antioxidant activity, and sensory attributes of quinces as affected by drying method. *Food Chemistry*, 255, 157-164.
- Thuwapanichayanan, R., Prachayawarakorn, S., Kunwisawa, J., Soponronnarit, S. (2011). Determination of effective moisture diffusivity and assessment of quality attributes of banana slices during drying. *LWT - Food Science and Technology*, 44, 1502-1510.
- Tzempelikos, D. A., Vouros, A. P., Bardakas, A. V., Filios, A. E., & Margaritis, D. P. (2015). Experimental study on convective drying of quince slices and evaluation of thin-layer drying models. *Engineering in agriculture, environment and food*, 8(3), 169-177.
- Vigneswaran, V. S., Ajithkumar, A., GaneshKumar, P., Sudhakar, P., Meikandan, M., Kumaresan, G., & Shanmugam, M. (2024). Comparative assessment of indirect cabinet solar dryers in various operating modes versus direct cabinet dryers: A techno-economic analysis. *Solar Energy*, 268, 112266.



EVALUATION OF DUAL-PROCESSES IN A CONVENTIONAL WOOD-FIRED STOVE WITH HEAT RECOVERY: DRYING APPLES AND PREPARING TOMATO PASTE

Seyfi ŞEVİK

Hitit University Vocational School of Technical Sciences, Electrical and Energy

ORCID ID: 0000-0003-4063-0456

ABSTRACT

Wood stoves are used for cooking and heating in poor households that cannot afford the cost of electricity, for producing food in traditional food production methods, and for creating luxurious and comfortable spaces in rich spaces. In most cases, wood stoves are only used for cooking and heating. Drying, and especially apple drying, is the process of creating long-term storage conditions by preserving vitamin, mineral, and sugar contents. As energy efficiency has come to the fore in recent years, dual-use, dual-process, or dual-benefit has been focused on. In this context, this study uses a traditional wood-fired stove with heat recovery to produce tomato sauce and dried apples. Additionally, hot water was produced for use in tomato paste bottling. In this study, the tomato paste production process, drying characteristics, and drying efficiency were investigated. Two different drying processes were carried out: temperature-controlled (intervention) and uncontrolled. In controlled drying, higher-quality products were obtained. The average De value was 2.25679E-10 in Exp.-2, but it was 7.38432E-11 in Exp.-1. Exp.-1 has an average hm value of 2.75672E-08; however, Exp.-2 has a value of 4.78887E-08. A 20 °C increase in drying air temperature reduced the drying time by 61.11%. Compared to Exp.-1, the average DR value in Exp.-2 was 116.67% higher. It has been determined that dual use can be successfully carried out, and even that since tomato paste production takes a very long time, multiple drying processes can be performed, or that products that dry for a long time and require high temperatures can be dried.

Keywords: Wood stove drying, apple drying, drying characteristics, drying efficiency.

1. INTRODUCTION

Energy has recently become a serious cost item for both households and industry. To save energy, it is extremely significant to use energy more efficiently, especially to support dual-use applications. In some places, stoves that burn various fuels to produce heat energy can be extremely crucial to human life.

Typically, a lot of wood stoves are only used for cooking and heating. Conventional cookstoves are inexpensive yet ineffective. Ng'andwe and Ncube (2012) modeled the reduction of carbon dioxide emissions by using improved cookstoves for mud stoves. According to Ng'andwe and Ncube (2012), in recent years, innovation has been seen in upgrading braziers and three-stone



fires, among other cookstoves, to better models. However, since poor households cannot afford the cost of electricity, using solid-fuel mud stoves is preferred, as traditional production methods are still preferred in rural areas. Makonese and Bradnum (2018) designed and tested the stoves in terms of emission and thermal performance. Bena and Fuller (2002) dried pineapple slices in a natural convection solar dryer with a biomass-based backup heater. The thermal efficiency of the dryer was found to be 6% for the biomass heater. Madhlopa and Ngwalo (2007) operated the dryer they designed in three different modes and found the average values of the drying efficiency to be 15%, 11%, and 13% in solar, biomass, and solar-biomass operating modes, respectively. Rabha (2021) dried turmeric slices in a biomass-fired dryer with a plate heat exchanger and found that the dryer's thermal efficiency was 4.35–4.62%. Falciano et al. (2023) tested the traditional wood-fired pizza oven and stated it is ideal for low-cost pizza production. In these studies, single-use and dual-use are possible.

The above studies were carried out with single or dual use on different products. However, apple drying is not discussed in these. On the other hand, apple drying has been the subject of many studies due to its easy accessibility, high nutritional value, and popularity as a snack (Şevik et al., 2019; Ghinea et al., 2022; Thakur et al., 2024). Thakur et al. (2024) examined the quality parameters of apples whose apple slice thicknesses were changed and pretreated and stated that pretreatment increased the quality. Besides, hybrid drying methods are also available (Chong et al., 2014; Şevik et al., 2019; Musielak et al., 2024). Şevik et al. (2019) dried apples in a dryer combining solar energy and infrared energy. They found energy efficiencies of about 27% for the double-pass solar air dryer (DPSAD) and about 9% for the infrared-assisted DPSAD (DPSAIRD). The most important feature of hybrid drying methods is that the disadvantages of one process are eliminated by the other. Although many studies mention hybrid systems using different sources, there are relatively few dual-use and multi-use studies (Şevik et al., 2019; Yuan et al., 2022). Yuan et al. (2022) devised in TRNSYS a multi-heat source complementary system of combined drying that merged two drying technologies—hot air drying and vacuum drying—with three heat sources: solar energy, a heat pump, and a combustion furnace. The findings of the simulation indicate that the system may reduce carbon emissions by 33.1% and annual running costs by up to 42.6%.

Although there are studies in the literature, such as Bena and Fuller (2002), Madhlopa and Ngwalo (2007), and Rabha (2021), that perform drying with biomass, they do not involve binary production. This study proposes and tests a novel thermal drying method for manufacturing

tomato paste and drying sliced apples. Therefore, it is discussed how a traditional wood-fired stove, which is used to make traditional tomato paste, may perform two tasks simultaneously.

2. MATERIAL AND METHOD

In this study, two processes are performed. The flow of these processes is shown in Fig. 1. Accordingly, while the apple drying process consists of five stages, the tomato paste-making process consists of six stages.



Fig. 1. Flowchart.

2.1. Sample preparation

Tomatoes collected from the garden were washed, sliced, and processed in a mini tomato press & sauce maker. Using a sauce maker, the sauce was first put into small containers and then transferred to a large cauldron. Fig. 2 shows the sauce preparation using a sauce maker to produce tomato paste.



Fig. 2. The sauce preparation to produce tomato paste.

Using a slicer without peeling, fresh apples were gathered from the garden, cleaned, their cores removed, and then cut into 1.7 mm-thick slices. Fig. 2 shows the fresh and sliced apples. A mini-precision scale was used to measure weight. The apple slices weighed about 1.2 g each on

average. The samples were dried for 24 h at 105 ± 3 °C in a lab oven to ascertain the dry matter content of the apple. For every experiment, 100 g of fresh, untreated apple slices were weighed before they were dried. Experiments with drying were conducted until the samples' ultimate moisture content was around 5% (w.b.).



Fig. 3. Fresh and sliced apples.

2.2. Experimental setup

Fig. 4 shows the experimental setup. Air temperatures were measured with T-type thermocouples, while air velocity was measured with an anemometer. In addition, a thermometer was used at the chimney inlet. Temperature measurement points are Outside air, chimney inlet, chimney outlet, bypass chimney outlet, drying cabinet, and tomato paste. The data is set to be taken every 5 seconds. A thermal camera was also used for temperature monitoring and heat leaks.





Air velocity measurement at the main chimney outlet

Chimney inlet thermometer

Temperature measurement at the bypass chimney outlet

Fig. 4. Experimental setup.

2.3. Theoretical analysis

Drying characteristics make it easy to understand drying. The moisture content (X_{db}) and the calculation for the drying rate (DR) can be calculated using the following methods:

$$X_{db} = \left(\frac{M_i - M_d}{M_d} \right) 100 \quad (1)$$

$$DR = \frac{X_{t+dt} - X_t}{dt} \quad (2)$$

According to Crank (1975), the amount of moisture transferred from the product to the air for slab products can be explained using the following formulas. Therefore, effective moisture diffusivity (D_e) can be expressed using the following formula:

$$\frac{\partial X_{db}}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_e \frac{\partial X_{db}}{\partial x} \right) \quad (3)$$

Thuwapanichayanan et al. (2011) state that the beginning and boundary conditions are represented by the following equations:

$$X_{db} \left(\frac{L}{2}, 0 \right) = X_0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial X_{db}(0,t)}{\partial z} = 0 \quad (5)$$

$$-D_e \frac{\partial X_{db} \left(\frac{L}{2}, t \right)}{\partial z} = h_m (X_{db} - X_{eq}) \quad (6)$$

The effective diffusion coefficient, which is dependent on the product's temperature and moisture content, is a crucial transport parameter for drying process modeling. Fick's second diffusion law provides a heat and mass transfer equation for product drying (Bispo et al. 2015). The moisture ratio (MR) is the most widely used experimental metric to forecast product mass loss during drying processes. The slab products' MR can be written as follows:

$$MR = \frac{M - M_e}{M_0 - M_e} = \frac{8}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} \exp \left(-(2n-1)^2 \pi^2 \frac{D_e}{4L^2} t \right) \quad (7)$$



The first term in the equation is as follows (Lopez et al., 2000);

$$\ln(MR) = \ln\left(\frac{8}{\pi^2}\right) - \left(\frac{\pi^2 \cdot D_e}{4L^2}\right) t \quad (8)$$

The convective boundary condition is often established using a Biot number (Bi) in the wall thermal boundary condition. It is a dimensionless number that establishes a relationship between the heat transfer rates from interior and exterior convection. Differential equations can be used to characterize the transport processes when surface boundary conditions on internal and external influences are expressed in dimensionless form (Giner et al. 2010). The Bi can be calculated in this way:

$$Bi = \frac{h_m L}{D_e} \quad (9)$$

Another dimensionless number is the Dincer number (*Di*), which can be used to calculate the Bi. According to Dincer and Hussain (2002), *Di* represents the impact of flow velocity on the heating or cooling coefficient. The Dincer model is used in the moisture transport process related to products exposed to heat energy provided by the stove. According to Dincer and Hussain (2002), the relationship between two dimensionless numbers is as follows:

$$Bi = \frac{24.85}{Di^{0.375}} \quad (10)$$

$$Di = \frac{V_a}{k_c L} \quad (11)$$

The drying constant (*kc*) can be argued using the equation below (Aboltins, 2013).

$$k_c = -DR / (X_{db} - M_e) \quad (12)$$

Combustion efficiency (CE) and heat transfer efficiency (HTE), two interdependent numbers, combine to form stove efficiency, which is the percentage of the fuel's heating value that reaches the meal. HTE shows the rate of heat released by combustion that reaches the food in the pot, whereas CE shows the amount of heat emitted by the fuel in comparison to optimum combustion. For solid fuels, typical CE values fall between 80 and 90%, while for liquid and gaseous fuels, they fall between 98 and 99%. HTE levels typically fall between 10% and 30% for solid fuels and 50% and 60% for liquid and solid stoves. The result of the CE and HTE is net efficiency (Bailis, 2004).

The amount of heat energy that reaches the dryer and the energy the dryer collects are two important variables that impact drying efficiency (DE). The DE can be calculated by dividing the energy used to heat the product and remove the moisture from it by the total energy used. It can be computed using

$$DE = \frac{\dot{E}_{heating} + \dot{E}_{evap}}{\dot{E}_{tot}} = \frac{\dot{m}_p \cdot c_{p,p} \cdot (T_{p,t+dt} - T_{p,t}) + h_{fg} \cdot \dot{m}_w}{A_d \dot{i}} \quad (13)$$

The total energy consumption is the sum of the energy and losses spent for boiling tomato paste, heating water, and drying, equal to fuelwood consumption. Specific energy consumption, or SEC, is the amount of energy needed to evaporate one mass of moisture and can be computed as follows:

$$SEC = \frac{\dot{E}_{tot}}{\dot{m}_w} \quad (14)$$

3. RESULT AND DISCUSSION

The tomato paste boiling process lasted 5 hours. However, the drying experiments were carried out consecutively at the beginning of the process. Making tomato paste was a time-consuming process, so while an experiment was being conducted, apple slices were dried in two different experiments under different conditions. In the first drying experiment, controlled and low temperatures were applied, which provided quality drying but prolonged the tomato paste production process. In the second experiment, the normal tomato paste cooking procedure was applied, thus accelerating the tomato paste production process and drying process. Experiments were carried out in September. Fig. 5 shows the processes of boiling tomato paste and drying apple slices. Initially, 40 kg of tomato sauce was filled into the cauldron. The dried product was 100 g of an apple sliced into 1.7 mm.



a) Woodfire



b) Humidity in the drying chamber

c) Fresh apple slices

during the experiment



d) Dried apple slices



e) High- and low-temperature dried products

Fig. 5. The processes of boiling tomato paste and drying apple slices.

Two different drying experiments were conducted while the tomato paste was being boiled. In the first experiment, controlled wood feeding and controlled drying temperatures were performed, while in the second experiment, standard tomato paste production was applied. On the other hand, similarly, a controlled drying was performed in Exp.-2. In Exp.-2, while the wood-feeding and tomato paste production processes continued routinely, the exhaust air temperature at the chimney inlet exceeded 750 °C. Of course, again, the exhaust air temperatures were kept lower during Exp.-2. To balance the drying air temperature, the by-pass chimney and the drying cabinet cover were opened and closed in a controlled manner. Therefore, it can be said that this system is more suitable for drying or cooking processes at high temperatures. Fig. 6 shows the thermal images during the experiments. While low temperatures occurred in drying Exp.-1, high temperatures occurred in drying Exp.-2.

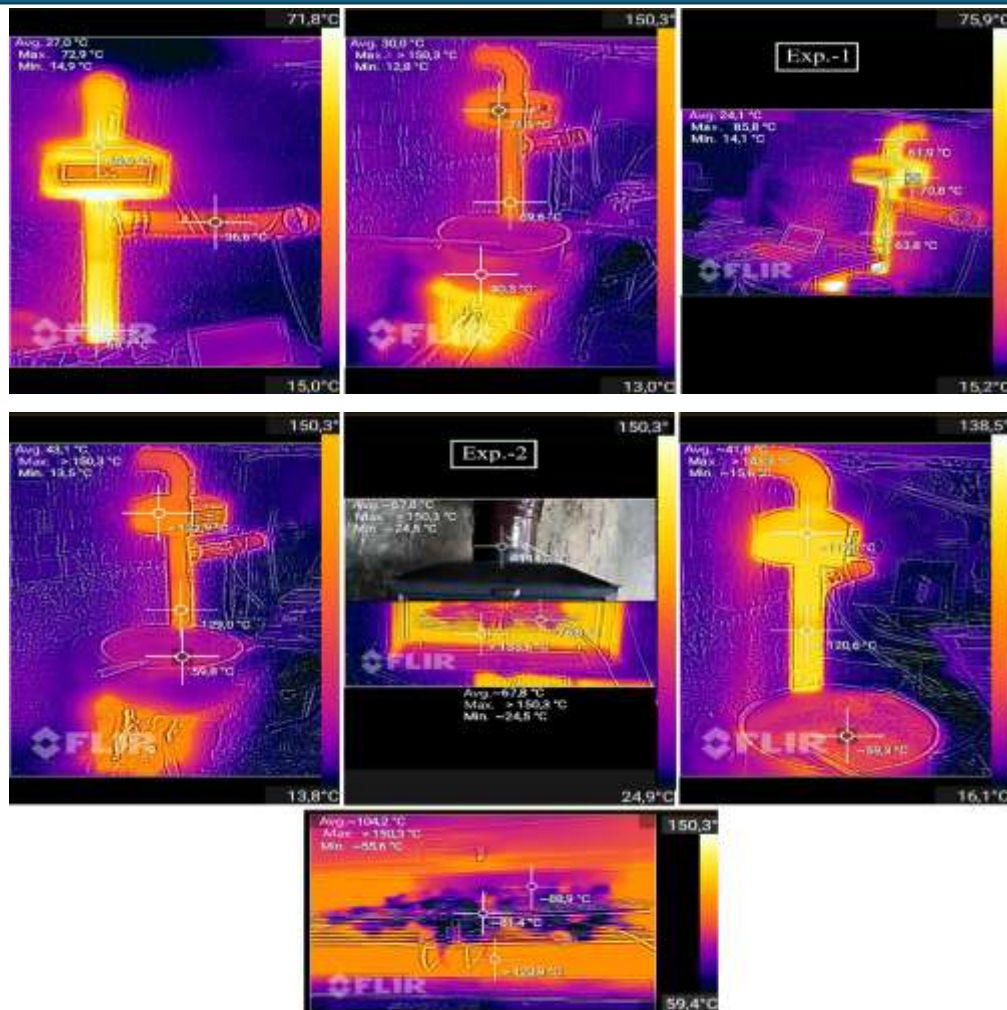


Fig. 6. Thermal images during the experiments.

The fire was lit at 13:00, and the temperatures gradually increased at each point. Fig. 7 shows the temperatures taken at various points. In the graph, T_{dat} ; Dryer air temperature, $T_{by-pass}$; By-pass exhaust temperature, T_i ; Inlet air temperature and T_o ; outlet air temperature. The experiments are limited to the cooking process of 40 kg tomato sauce, i.e., the experiments ended when the cooking process of the sauce was finished (when the tomato paste was produced). Since tomato sauce contains a lot of water, the heating and boiling process is long. High heat is needed to accelerate evaporation, and the fire should be well-fed. However, in the first experiment, a controlled wood fire and controlled bypass flue flow were provided to maintain the dryer temperature of 65-70 °C. The average drying air temperature was 68.77 °C for Exp.-1. The first experiment started at 13:30 and 40 °C, drying air temperature, and lasted 90 minutes. In the second experiment, the wood fire was increased, i.e., the standard high temperatures in the preparation process of tomato paste were reached. The tomato sauce was tried to be boiled, and the 5 liters of water required for disinfecting the bottles and packaging

was heated in a separate container. In Exp.-2, the oven temperature was tried to be kept at 85 °C. Here, the temperature balance was provided by a) keeping the by-pass exhaust flap open, b) opening and closing the by-pass exhaust flap from time to time, and c) increasing and decreasing the feeding of the wood fire. Therefore, due to manual control, temperature fluctuations occurred from time to time. Since the drying temperature was tried to be kept at 85 °C, there were up and down oscillations. However, in general, the drying temperature was tried to be kept at 85 °C manually. Therefore, the average drying air temperature was 88.29 °C for Exp.-2. At 14:10, with the by-pass valve open, the outlet airflow in the main exhaust line was measured as 1.1 m/s and 40.8 °C, as seen in Fig. 4. Tomato sauce started to boil just before beginning the second experiment, that is, at 15:20. The second drying experiment started at 15:30 with 100 g and 2 mm sliced apples and lasted 35 minutes. In the second experiment, standard wood fire density was provided; that is, firepower was increased. The drying air temperature was released. Since temperature balance was not observed, the oven temperature reached quite high values. During the experiment, the oven door and bypass exhaust valve were kept open.

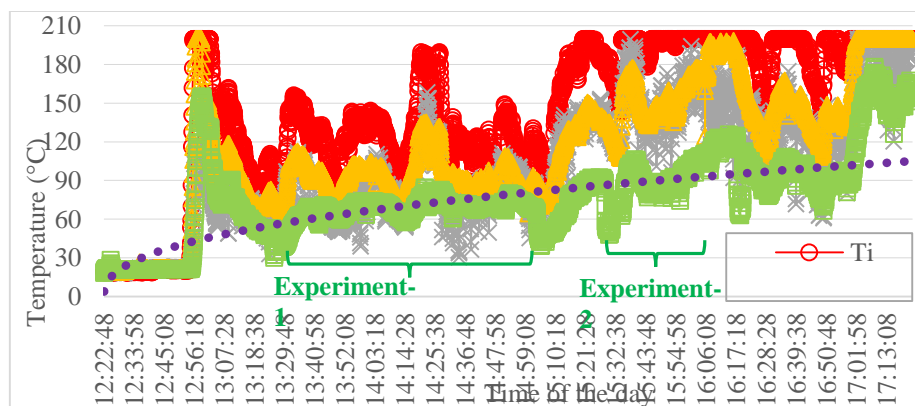


Fig. 7. The temperatures taken at various points.

Fig. 8 shows the outside weather conditions, water temperature, and tomato sauce temperatures. The experiments were carried out at an average ambient air temperature of 24 °C and a relative humidity of 31%. The temperature of the tomato sauce was heated from 21 °C to a maximum of 93.6 °C. The water temperature in the boiler heated for use in the disinfection process increased from 19 °C to 57 °C.

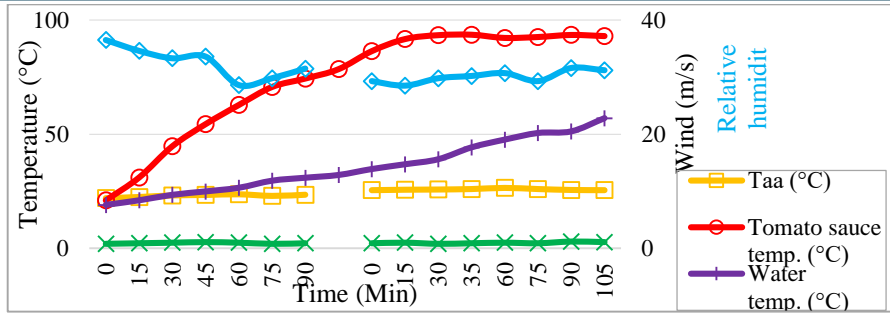


Fig. 8. Outside weather conditions, water temperature, and tomato sauce temperatures

Fig. 9 shows the relationship between D_e and h_m . While D_e slightly increased in Exp.-1, there was a rapid increase in Exp.-2. On the other hand, there was a rapid increase in h_m values in both experiments. While the average D_e value was $7.38432E-11$ m^2/s in Exp.-1, it was calculated as $2.25679E-10$ m^2/s in Exp.-2. While the average h_m value was $2.75672E-08$ m/s in Exp.-1, it was found to be $4.78887E-08$ m/s in Exp.-2. As h_m increased, D_e also increased, and vice versa. Values that were consistent with the literature (Aktaş et al., 2016; Şen and Aydın, 2020) were obtained for both coefficients.

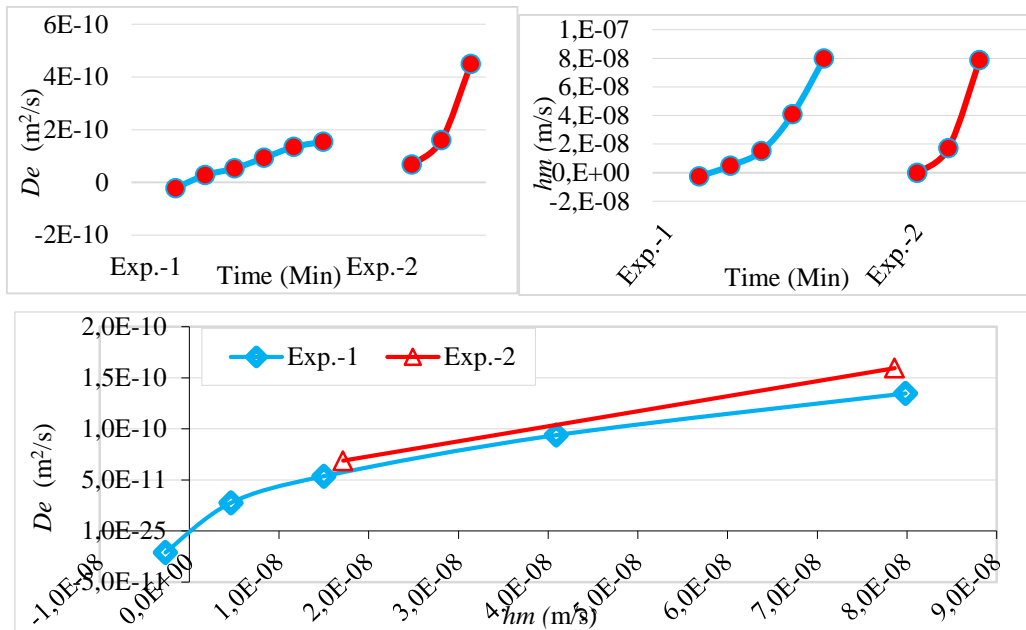


Fig. 9. The relationship between D_e and h_m .

Fig. 10 shows the drying characteristics. The experiments started at the initial moisture content of $X_{ab}=5.21$ g water/g dry matter. The moisture content of the apple slices reached 0.07 g water/g dry matter (d.b.) after 35 min in the second experiment, which was about 61.11% less than that of the first experiment. As expected, in Exp.-1, the drying time was longer compared to the other one since low-temperature drying was performed. Although the moisture content was high in Exp.-1, the DR value was low at the beginning of the experiment but increased later.

However, towards the end of the experiment, the DR value decreased considerably due to the decrease in moisture in the product and the decrease in the moisture absorption rate. A similar situation occurred in Exp.-2, but due to the high drying air temperature, there was a smaller difference in DR throughout the experiment compared to Exp.-1. Compared to Exp. 1, the average DR value in Exp.-2 was 116.67% greater. Based on the drying air temperatures in the experiments, an increase in the drying air temperature of 20 °C reduced the drying time by 61.11%.

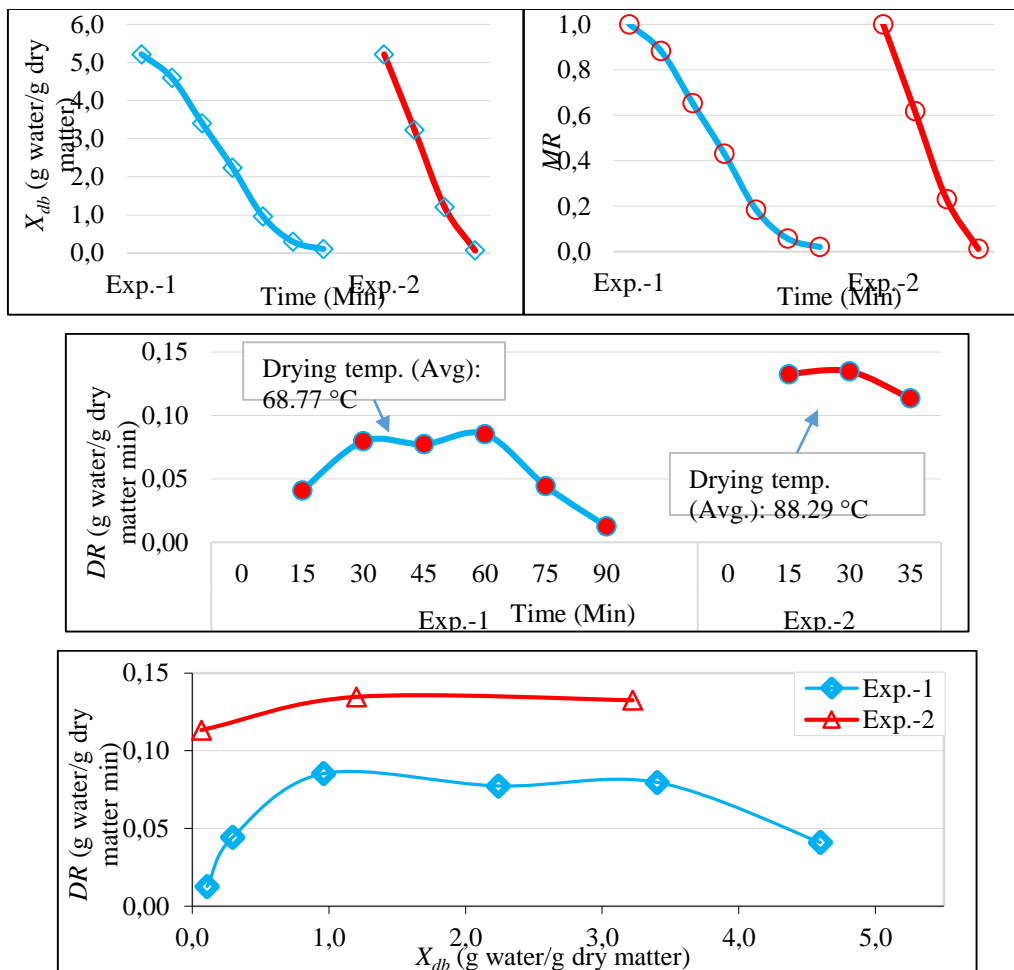


Fig. 10. Drying characteristics.

In the experiments, SEC values were quite high, while DE values were quite low. Although there are multiple uses for heat, a large amount of unusable heat is released from the chimney to ambient air, which reduces efficiency. It has been observed that binary production can be achieved with such a system. When redesigned, a large portion of the heat produced can be used as useful heat. Naturally, such stoves are products that produce emissions. However, theoretically, wood-burning stoves can be greenhouse gas (GHG) neutral, according to Bailis (2004), if two requirements are met: (1) the wood must completely burn, and (2) an equivalent

amount of wood must be planted to replace the burned wood.

4. CONCLUSION

In this study, a dual-use application in which tomato paste and drying processes were performed together was examined. The following findings were reached.

- According to the trials' drying air temperatures, a 20 °C rise in drying air temperature shortened the drying time by 61.11%.
- The average DR value in Exp.-2 was 116.67% higher than in Exp.-1.
- The average De value in Exp.-1 was $7.38432E-11$, whereas in Exp.-2, it was determined to be $2.25679E-10$.
- The average hm value in Exp.-1 was $2.75672E-08$, whereas in Exp.-2, it was found to be $4.78887E-08$.

In the current case, the wood fire was fed slowly to balance the drying temperature, which prolonged the tomato paste production process. In future studies, the system can be designed so that the by-pass flap can be opened and closed automatically with the information obtained from the drying temperature. By connecting a fan to the by-pass flap, the drying temperature can be kept constant by activating and deactivating the fan depending on the drying temperature. In the current case, the drying oven is on the main line; the oven can be mounted on the bypass line so that the tomato paste production process can be faster.

As a result, since food drying processes generally occur at low drying temperatures (50-70 °C), when the wood fire is not controlled, the heat recovery dryer (HRD) is more suitable for drying products or cooking food at high temperatures. When the wood-feeding is done well, the drying air temperature can reach up to 155 °C in the second experiment conditions.

Nomenclature

A_d	dryer area (m ²)
Bi	Biot number
$C_{p,a}$	specific heat capacity of air (kJ/kg K)
$C_{p,p}$	specific heat capacity of product (kJ/kg K)
DE	drying efficiency (%)
De	effective diffusivity coefficient (m ² /s)
Di	Dincer number
DR	drying rate (g water/g dry matter min)
E	energy consumption (kJ/s)
h_{fg}	latent heat energy (kJ/kg)
h_m	mass transfer coefficient (m/s)
I	solar irradiance (W/m ²)
k_c	drying constant (1/min)



L	characteristic dimension and corresponds to the half thickness for slab object (m)
X_{db}	moisture content in dry bases (g water/g dry matter)
X_{eq}	equilibrium moisture content (g water/g dry matter)
M_i	initial wet weight (g)
M_d	final dry weight (g)
M_e	equilibrium moisture content (g water/g dry matter)
M_o	initial moisture content (g water/g dry matter)
M	moisture content of the product at any level and at any time (g water/g dry matter)
X_t	moisture content at the time “t” (g water/g dry matter)
X_{t+dt}	moisture content at time “t + dt” (g water/g dry matter)
MR	moisture ratio
m_p	product weight (kg)
\dot{m}_w	vaporized water weight (kg/s)
Rh	relative humidity (%)
SEC	specific energy consumption (kJ/kg)
$T_{d,o}$	temperature of dryer outlet air (°C)
$T_{d,i}$	temperature of dryer inlet air (°C)
T_p	temperature of product (°C)
t	drying time (min)
V_a	velocity (m/s)
z	direction of diffusion process (m)
<i>Subscripts</i>	
aai	ambient air inlet
db	dry bases
i	inlet
o	outlet
oa	outlet air
s	surface
tot	total

REFERENCES

- Aboltins, A. (2013). Theoretical study of material drying coefficient. *Engineering for Rural Development, Jelgava*, 5, 23–24.
- Aktaş, M., Şevik, S., Amini, A., & Khanlari, A. (2016). Analysis of drying of melon in a solar-heat recovery assisted infrared dryer. *Solar Energy*, 137, 500-515.
- Bailis, R. (2004). Wood in household energy use. *Encyclopedia of Energy*, 509-526.
- Bena, B., & Fuller, R. J. (2002). Natural convection solar dryer with biomass back-up heater. *Solar energy*, 72(1), 75-83.
- Bispo, J.A.C., Bonafe, C.F.S., Santana, K.M.O.V., Santos, E.C.A. (2015). A comparison of drying kinetics based on the degree of hydration and moisture ratio. *LWT - Food Science and Technology*, 60, 192-198.
- Chong, C. H., Figiel, A., Law, C. L., & Wojdyło, A. (2014). Combined drying of apple cubes by using of heat pump, vacuum-microwave, and intermittent techniques. *Food and Bioprocess Technology*, 7, 975-989.
- Crank, J. (1975). *The Mathematics of Diffusions*, 2nd ed. Oxford University Press, London, 104-106.
- Dincer, I. and Hussain, M., M. (2002). Development of a new Bi-Di correlation for solids drying, *Heat and Mass Transfer*, 45, 3065-3069.
- Falciano, A., Masi, P., & Moresi, M. (2023). Semiempirical modeling of a traditional wood-fired pizza oven in quasi-steady-state operating conditions. *Journal of Food Science*, 88(5), 2036-2052.
- Ghinea, C., Prisacaru, A. E., & Leahu, A. (2022). Physico-chemical and sensory quality of oven-dried



- and dehydrator-dried apples of the Starkrimson, Golden Delicious and Florina cultivars. *Applied Sciences*, 12(5), 2350.
- Lopez, A., Iguaz, A., Esnoz A. and Virseda, P. (2000). Thin-layer drying behavior of vegetable wastes from wholesale market. *Drying Technology*, 18(4-5), 995-1006.
- Madhlopa, A., & Ngwalo, G. (2007). Solar dryer with thermal storage and biomass-backup heater. *Solar energy*, 81(4), 449-462.
- Makonese, T., & Bradnum, C. M. (2018). Design and performance evaluation of wood-burning cookstoves for low-income households in South Africa. *Journal of Energy in Southern Africa*, 29(4), 1-12.
- Musielak, G., Mieszczakowska-Fraç, M., & Mierzwa, D. (2024). Convective drying of apple enhanced with microwaves and ultrasound—process kinetics, energy consumption, and product quality approach. *Applied Sciences*, 14(3), 994.
- Ng'andwe, P., Ncube, E. (2012). Modelling carbon-dioxide emission reduction through the use of improved cook stoves: a case for Pulumusa, portable and fixed mud stoves in Zambia. *UNZA Journal of Science and Technology*, 15(2), 5-17.
- Rabha, D. K. (2021). Performance investigation of a passive-cum-active dryer with a biomass-fired heater integrated with a plate heat exchanger. *Renewable Energy*, 169, 598-607.
- Şen, S., Aydin, F. (2020). Experimental investigation of drying kinetics of apple with hot air, microwave and ultrasonic power. *Sādhanā*, 45, 1-10.
- Şevik, S., Aktaş, M., Dolgun, E. C., Arslan, E., & Tuncer, A. D. (2019). Performance analysis of solar and solar-infrared dryer of mint and apple slices using energy-exergy methodology. *Solar Energy*, 180, 537-549.
- Thakur, A., Sharma, R., Vaidya, D., Sharma, N., Thakur, D., & Suhag, R. (2024). Effect of Slice Thickness and Pretreatments on the Quality of Dried Apple Slices (Golden Delicious). *Journal of Food Biochemistry*, 2024(1), 1711150.
- Thuwapanichayanan, R., Prachayawarakorn, S., Kunwisawa, J., Soponronnarit, S. (2011). Determination of effective moisture diffusivity and assessment of quality attributes of banana slices during drying. *LWT - Food Science and Technology*, 44, 1502-1510.
- Yuan, Y., Ma, K., Xu, Y., Yang, L., Li, Y., Lin, X., & Yuan, Y. (2022). Research on operation performance of multi-heat source complementary system of combined drying based on TRNSYS. *Renewable Energy*, 192, 769-783.

FARKLI KALINLIKLARDA DONDURARAK KURUTULAN DOMATES DİLİMLERİNİN KİNETİK MODELİNİN İNCELENMESİ

Bahadır ACAR

Karabük Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği

ORCID ID: 0000-0002-9494-6301

ÖZET

Yapılan deneysel çalışmada, içeriğinde yüksek miktarda L-askorbik asit ve likopen konsantrasyonları ile birlikte A, C ve E vitamini gibi önemli besinsel antioksidanlarını da barındıran ve günümüze kadar dünya çapında yaygın olarak yetiştirilmiş tarımsal bir ürün olan domatesin dondurarak kurutulması gerçekleştirilmiştir. Deney için 5 mm ve 7 mm kalınlığında dilimlenen domates numuneleri kurutma cihazına yerleştirilmiştir. Kurutma işlemi süresince domates numunelerinde gerçekleşen ağırlık kayıpları gözlemlenerek kaydedilmiş ve bu elde edilen veriler, 8 farklı kinetik kurutma modeline uygulanmıştır. 14 saatlik deney süresince, 100 g ağırlığındaki her bir domates diliminin ağırlık kaybı her iki saatte bir ölçülmüş ve nem içeriği (MR) de hesaplanmıştır. Elde edilen veriler ışığında MATLAB programı kullanılarak sekiz farklı kurutma modelinin parametreleri incelenmiştir. Bu sonuçlara göre; En küçük indirgenmiş ki-kare (X^2) değerleri 5 mm'lik dilimler için $9,010 \times 10^{-4}$ ve 7 mm'lik dilimler için $3,126 \times 10^{-4}$ olarak bulunmuştur. Bununla birlikte kök ortalama kare hatası (RMSE) değerleri sırasıyla 0,03002 ve 0,01768 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, belirleme katsayıları (R^2) 5 mm'lik numuneler için 0,9942 ve 7 mm'lik numuneler için ise 0,9981 olarak hesaplanmıştır ve bu sonuçlara bakıldığında da mükemmel yakın bir uyum olduğunu görülmektedir. Değerlendirilen sekiz kinetik model arasında Logaritmik kurutma modeli her iki dilim kalınlığı için de en uygun model olarak belirlenmiştir. Domates dilimlerinin kuruma davranışı nem içeriklerine bağlı olarak incelenmiştir. Kalınlığı 7 mm olan dilimlerin daha düşük bir kuruma hızı sergilediği görülmüştür; bu durum, bu numunelerde başlangıçta mevcut olan daha yüksek nem seviyelerine bağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Domatesin kurutulması, logaritmik model, kinetik kurutma modeli.

INVESTIGATION OF THE KINETIC MODEL OF FREEZE-DRIED TOMATO SLICES AT DIFFERENT THICKNESSES

ABSTRACT

In the experimental study, the freeze-drying of tomato, an agricultural product widely cultivated worldwide to date, which contains high concentrations of L-ascorbic acid and lycopene, as well as important nutritional antioxidants such as vitamins A, C, and E, was performed. For the experiment, tomato samples sliced into 5 mm and 7 mm thick slices were placed in the drying device. The weight loss of tomato samples during the drying process was observed and

recorded, and these data were applied to 8 different kinetic drying models. During the 14-hour experiment, the weight loss of each tomato slice weighing 100 g was measured every two hours, and the moisture content (MR) was also calculated. In light of the data obtained, the parameters of eight different drying models were examined using the MATLAB program. According to these results, the smallest reduced chi-square (X^2) values were found to be 9.010×10^{-4} for 5 mm slices and 3.126×10^{-4} for 7 mm slices. In addition, the root mean square error (RMSE) values were determined as 0.03002 and 0.01768, respectively. Furthermore, the coefficients of determination (R^2) were calculated as 0.9942 for the 5 mm samples and 0.9981 for the 7 mm samples, indicating a near-perfect fit. Among the eight kinetic models evaluated, the logarithmic drying model was found to be the most suitable model for both slice thicknesses. The drying behavior of the tomato slices was studied in relation to their moisture content. Slices with a thickness of 7 mm exhibited a lower drying rate, which was attributed to the higher moisture levels initially present in these samples.

Keywords: Drying of tomato, logarithmic model, kinetic drying model.

1. GİRİŞ

Domates, tüm dünyada yaygın olarak yetiştirilen ve tüketilen bir tarım ürünüdür ve bu nedenle küresel alanda önemli bir ticaret kalemini oluşturmaktadır (Esengun, vd. 2007). Son yıllarda önemli tedarikçilerin dünya domates ürünleri ihracatı arttıkça rekabet de yoğunlaşmıştır. Avrupa Birliği (AB), işlenmiş domatesin baskın ihracatçısıdır. Diğer önemli tedarikçiler arasında Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Türkiye ve Şili yer almaktadır (Engindeniz, 2006, Çetin, vd. 2007). Türkiye'deki ekolojik ve coğrafi koşullar, yıl boyunca ülkenin her yerinde geniş miktarlarda yüksek kaliteli domates yetişmesine imkan sağlamaktadır. Bu nedenle domates, ülkede yetiştirilen diğer sebzeler arasında başı çekmektedir. Türkiye'de her yıl toplam domates üretiminin (8,9 milyon ton) yaklaşık 1,7 milyon tonu işleme endüstrisine gitmektedir. İşlenen domatesler son olarak salça (%80), dilimlenmiş domates (%15) ve geri kalanı ketçap, meyve suyu ve diğer ürünler olarak konserve edilmektedir (Engindeniz, 2007). 2019 yılında Türkiye genelinde 12 milyon ton domates üretilmiş ve verimi ülke ortalamasının üzerinde olan Eskişehir'de yüz bin ton domates üretimi gerçekleşmiştir. Üretimin hem açık alanda hem de serada yapıldığı ilin bazı ilçelerinde mikroklima koşullarında üretim de yapılmaktadır (Öncü, vd. 2024). Türkiye'deki salça üreticilerinin büyük bir çoğunluğu Balıkesir, Bursa ve Çanakkale bölgelerinde yer almaktadır (Engindeniz, 2006). Domates aynı zamanda, oldukça yüksek L-askorbik asit, likopen konsantrasyonları ile dünya çapında Sağlık alanında da önemli bir

tarımsal üründür ve insan diyetine karotenoidlerin önemli bir katkısı olduğu düşünülmektedir (Liu, vd. 2010). Domates ürünlerinin tüketimi bazı kanser risklerinin azalması ile ilişkilendirilmiştir ve domates antioksidanı likopenin gözlenen sağlık için olumlu olduğu düşünülmektedir. Çok sayıda epidemiyoloji çalışması, likopen alım miktarının veya serum likopen değerlerinin prostat, pankreas ve muhtemelen mide kanseri riski ile ters bir ilişkisi olduğunu göstermiştir. Domates sadece A, C ve E vitamini gibi besinsel antioksidanları değil, aynı zamanda betakaroten, karotenoid, flavonoidler, flavon ve toplam fenolik bileşik gibi çok miktarda besinsel olmayan antioksidanları da içermektedir(Chang, vd. 2006). Likopenin (domateste en bol bulunan karotenoid) ve diğer fonksiyonel bileşenlerin antioksidan aktivitesine yönelik artan ilgi, domates ve domates bazlı ürünlerin tüketimini teşvik etmektedir. Ancak, meyve ve sebzelerin çoğunda olduğu gibi domates de üretim sezonunda fazla verirken, sezon dışında yetersiz kalmaktadır. Yetersiz işleme tesisleri ile birlikte kısa raf ömrü ciddi gelir kaybına yol açmaktadır. Bu nedenle, domatesin korunması ve daha ileri düzeyde işlenmesi ticari önem taşımaktadır(Giovanelli, vd. 2002). Kurutulmuş domates ürünleri (yani domates dilimleri ve tozları), içerdiği besin özellikleri nedeniyle diğer domates ürünlerine kıyasla daha fazla tüketilmektedir. Kurutma, meyve ve sebzelerin raf ömrünü artırmak için nem içeriğini güvenli bir seviyeye düşürür. Bu süreçte özellikle fitokimyasal içeriği ve fonksiyonel özelliklerinde ürünün kalitesini olumlu ya da olumsuz etkileyen kimyasal değişiklikler meydana gelebilir (Denise, vd. 2023). Özellikle sebze ve meyvelerde hızlı bir rehidrasyonun sağlanması ve gıdanın organoleptik özelliklerinin korunması, kurutulmuş gıdaların ana uygulama alanını artırmaktadır. Bununla birlikte meyve ve sebzelerin kurutulması, büyüyen bir pazarı temsil eden hazır ve yemeye hazır gıdaların tasarımı, geliştirilmesi ve optimizasyonu için kilit öneme sahiptir(Lopez-Quiroga vd. 2018). Domatesin kurutulmasına yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalara örnek vermek gerekirse; Tarik ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, direk güneş enerjili kurutucu, güneş enerjili kurutucu destekli güneş enerjili su toplayıcı ve ısı eşanjörüne sıcak su üretmek için bir ısı pompası ile destekli güneş enerjili kurutucu olmak üzere üç laboratuvar ölçekli kurutma sistemi tasarlayarak, domates dilimlerini kurutma işlemini gerçekleştirmişlerdir. Daha sonra bu üç sistem kıyaslanarak önemli yatırım faktörleri, enerji, çevresel ve ekonomik analizleri raporlamışlardır(Hadibi, vd. 2023). Mohamed ve arkadaşları, COMSOL Multiphysics yazılımını kullanarak taze domateslerin ısı ve kütle aktarım özelliklerini tanımlayan bir 3D sayısal simülasyon geliştirmeyi amaçlamıştır. Ayrıca, kurutma parametrelerinin (kurutma sıcaklığı, hava ile kurutma hızı ve dilim kalınlığı) domates

dilimindeki nem içeriğinin giderilmesi üzerindeki etkisinin sayısal bir çalışması gerçekleştirmişler. Bununla birlikte, kurutma sürecinin sürekliliğinin ve süreksizliğinin su içeriği buharlaşması üzerindeki etkisine dair deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmaya ek olarak, geliştirilen sayısal simülasyon, deneysel veriler ile domates dilimi içindeki sıcaklık dağılımı ve kütle transferinin sayısal sonuçları karşılaştırılmıştır(Fterich, vd. 2023). Başka bir çalışmada Adekanmi ve arkadaşları, farklı işleme kombinasyonlarının konvektif sıcak hava kurutucusunda kurutulmuş domateslerin kalitesini nasıl etkilediği araştırmıştır. Deneyleeri gerçekleştirmek için Taguchi tekniği kullanarak, dilim kalınlığı 4 ila 6 mm arasında ve hava sıcaklığı 40 ila 60 °C arasında değiştirilmiştir. Kurutulmuş domateslerdeki kalite özellikleri, büzülme yüzdesi, rehidrasyon oranı ve likopen seviyeleri incelenmiş ve bununla birlikte β -karoten ve askorbik asit seviyelerini değerlendirmek için yapay sinir ağları ve uyarlanabilir nöro-bulanık çıkarım sistemleri (ANFIS) modelleri kullanmışlardır(Abioye, vd. 2024) Hossein ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma ise domates kurutmada ilerleme kaydetmek için bileşik parabolik yoğunlaştırıcı güneş kolektörü ve elektrik destekli ısıtıcı içeren hibrit bir kurutma sistemi tasarlamışlardır. Bu kurutma sistemi, öncelikli enerji kaynağı olarak güneş enerjisi ile kombine bir modda çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Farklı numune kalınlığı, hava akış hızı ve kurutma sıcaklığı seviyelerinde kurutma performansını araştırmak için deneysel testler gerçekleştirilmiştir. Görüntü işleme ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) teknikleri kullanılarak, kurutulmuş ürünlerin kalitesi, renk, büzülme ve C vitamini içeriğindeki değişiklikler incelenerek değerlendirilmiştir(Ebadi, vd. 2021). Bizim yapmış olduğumuz çalışma ise farklı kalınlıklarına sahip domates dilimlerinin dondurarak kurutulmasına yöneliktir. Bilindiği üzere dondurarak kurutmada kurutulmuş meyve ve sebzeler, diğer kurutma teknikleri kullanılarak kurutulmuş ürünlere göre daha kısa rehidrasyon süreleri ve daha yüksek rehidrasyon kapasiteleri sunar (Meda vd. 2005, Lewicki, vd. 2006). Buna ek olarak, rehidre edilmiş dondurularak kurutulmuş sebze ve meyvelerdeki lezzet tutumu, taze haşlanmış olanlarla karşılaştırılabilir (Krokida, vd. 2005) ve kullanılan düşük işleme sıcaklığı nedeniyle vitamin ve besin kaybı en aza indirilir. Bu nedenle, kalite perspektifinden bakıldığında, dondurularak kurutulmuş rehidre gıdalar, artan tüketicilerin daha sağlıklı hazır gıdalara olan talebini karşılamak için en iyi seçeneği temsil etmektedir.

2. MATERYAL VE METOT

Deneysel çalışmada kullanılmak üzere domatesler 5mm ve 7 mm kalınlığında kesilerek şekil 1 de görüldüğü gibi ayrı kaplara yerleştirilmiştir. Her biri 100 g ağırlığında olacak şekilde

ayarlanan kaplar dondurarak kurutma deneyine hazır hale getirilmiştir. 5 mm ve 7 mm lik dilimlerden oluşan her bir kapatan 7 şet adet oluşturularak toplam 14 numune hazırlanmıştır. Hazırlanan numuneler deneyden bir gün önce derin dondurucuya konularak $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ de bekletilmiştir.



Şekil 1. Hazırlanan 5 mm ve 7 mm lik domates dilimleri.

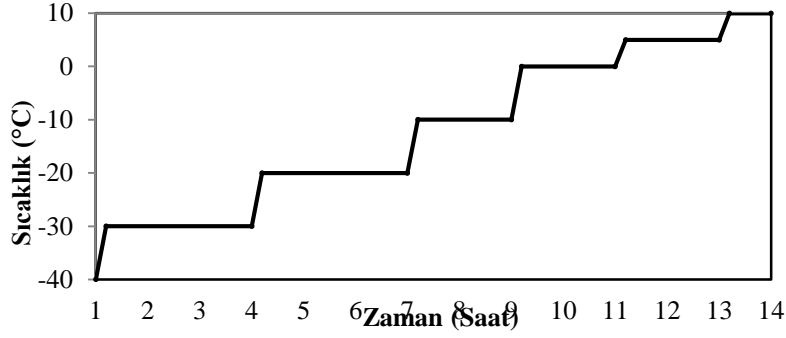
Bir sonraki gün itibariyle, Derin dondurucuda bekletilen numuneler Şekil 2'de gösterilen Labogene Scanvac Coolsafe dondurarak kurutma cihazına konularak dondurarak kurutma süreci başlatılmıştır. Cihazın evaporatör sıcaklığı $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye düşürülüp Kurutma odası basıncı ise 0,01 kPa basınca ayarlanmıştır. Cihaz içerisindeki basınç ayarı, cihaza bağlı 4×10^{-4} mbar'lık bir vakum pompası ile sağlanmaktadır.



Şekil 2. Dondurarak kurutma cihazının şematik görünümü.

Dondurarak kurutma işlemini başlatmadan önce, basınç, sıcaklık ve çalışma süresi dahil olmak üzere gerekli tüm parametreler, cihazın kontrol paneline girilerek kurutma süreci hazır hale getirilmiştir. Kurutma süresi 14 saat olacak şekilde planlanmış ve zamana bağlı sıcaklık değerleri ayarlanarak sisteme giriş yapılmıştır. Zamana bağlı sıcaklık değişimi Şekil 3'te ayrıntılı olarak verilmiştir. Derin dondurucuda tutulan domates numuneleri cihaza yerleştirilerek ilk 60 dakika boyunca 0,01 kPa basınçta $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de süreç başlamıştır. Daha sonra, sabit basınç korunurken, sıcaklık Şekil 3 te görüldüğü gibi kademeli olarak değişim göstermektedir. İlk olarak 180 dakika da $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ de başlayan süreç ikinci 180 dakika da $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$

de devam etmiş daha sonra sırayla 120 dakika da -10°C , 120 dakika da 0°C , 120 dakika da 5°C ve son olarak 60 dakika süresince 10°C olacak şekilde dondurarak kurutma süresi tamamlanmıştır.



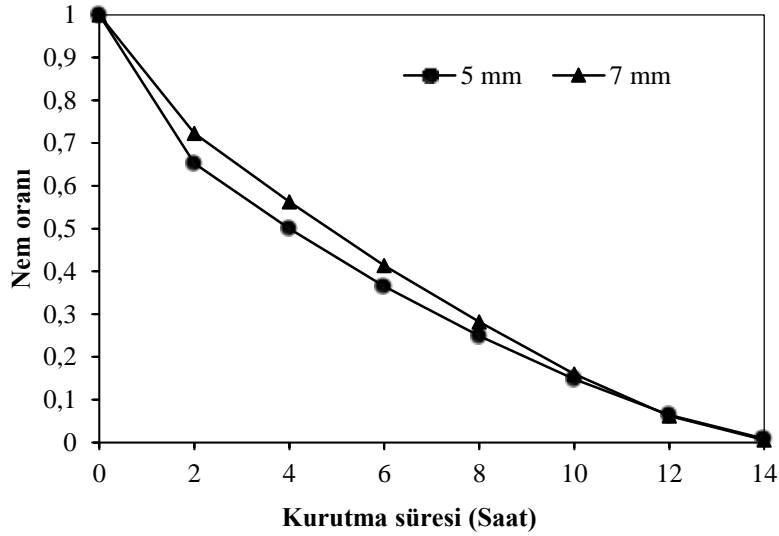
Şekil 3. Kurutma süresine bağlı sıcaklık değerleri

Her iki saatte bir nem kaybını ölçmek için her biri 100 g ağırlığında yedi adet domates numunesi hazırlanmıştır. İlk numune kurutucuya yerleştirildikten 120 dakika sonra dondurucudan çıkartılıp hassas terazi ile kütle kaybı ölçülmüştür.



Şekil 4. Numunelerin kurutma esnasındaki görünümü

İlk numunenin kurutulmasının ardından, ikinci numune cihaza yerleştirilmiş ve aynı koşullar altında dört saat boyunca kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Numunelerin cihaz içerisindeki görünümü Şekil 4’te gösterilmektedir. İlk numuneye uygulanan kütle kaybı hesaplama yöntemi ikinci ve daha sonraki numuneler için de kullanılmaya devam etmiştir. Kurutma süresince yapılan bu işlemler hem 5 mm hem de 7 mm lik domates numuneleri için eşit şekilde uygulanmıştır. 14 saatlik kurutma sonunda cihazdan çıkartılan numunelerde halen az miktarda nem kalmış olması ihtimali ile numuneler Etüve yerleştirilerek yaklaşık 60 dk. süresince burada bekletilip daha sonra içi silika jel dolu bir desikatöre konulup yaklaşık 15 dk. da burada bekletilip tartılmış ve nihai kütle kaybı kaydedilmiştir. Bu adım, üründe kalan nemin giderilmesini sağlayarak nem içeriğinin doğru bir şekilde belirlenmesini mümkün kılar. Şekil 5’te, 14 saatlik dondurarak kurutmanın ardından 5 mm ve 7 mm kalınlığındaki domates dilimleri için deneysel nem oranı eğrileri sunulmaktadır.



Şekil 5. Kurutma süresine bağlı nem oranı eğrileri

Kuruma oranını deneysel verilerden hesaplamak için karmaşık matematiksel formüller gerekli olmasa da, sonuçta elde edilen denklemler numuneye ve türetildikleri deneysel koşullara göre uyarlanır. Yarı teorik modeller arasında genellikle “logaritmik kurutma” formülü kullanılır (Sadıkoğlu, vd. 2007). Domates dilimlerinin nem içeriğinin zaman içindeki değişimini gösteren boyutsuz bir büyüklük olan nem oranı (MR), denklem (1) kullanılarak hesaplanabilir. Bununla birlikte, kurutma oranı (DR) denklem (2) kullanılarak belirlenebilir.

$$MR = \frac{M_t - M_d}{M_0 - M_d} \quad (1)$$

$$DR = \frac{M_{t+dt} - M_t}{dt} \quad (2)$$

Zamanın (t) bir fonksiyonu olarak boyutsuz nem oranı (MR), Denklem (1) ve (2)'nin uygulanmasıyla bulunur. Bu ifadelerde M_0 başlangıç nem içeriğini, M_t belirli bir t zamanındaki nem içeriğini ve M_d denge nem içeriğini göstermektedir. Bu denklemler, kurutma süresince MR değerlerinin belirlenmesini sağlar ve böylece denklemlerde ayrıntılı olarak açıklandığı gibi domates dilimlerinin boyutsuz nem içeriğindeki değişimi gösterir (Acar, vd. 2023).

$$RMSE = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (MR_{pre,i} - MR_{exp,i})^2 \right]^{1/2} \quad (3)$$

$$X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (MR_{exp} - MR_{pre})^2}{N - z} \quad (4)$$

$$R^2 = 1 - \left[\frac{\sum (MR_{exp} - MR_{pre})^2}{\sum (MR_{pre})^2} \right] \quad (5)$$

Denklem (3)'te ifade edildiği gibi tahmini standart hata (RMSE), deneysel modelden türetilen tahmin edilen değerler ile gözlemlenen kinetik veriler arasındaki tutarsızlığı gösterir. İndirgenmiş ki-kare (X^2) değerindeki azalma, model ile deneysel sonuçlar arasındaki uyumun arttığını gösterir. Ayrıca, Denklem (5)'te verilen belirleme katsayısı (R^2), modelin deneysel verilerle ilgili ifade gücünü değerlendirir ve böylece uygulanabilirliğinin bir göstergesi olarak işlev görür. Çoklu regresyon analizi kullanılarak, istatistiksel değerlendirmelere dayalı olarak en uygun modelin katsayıları belirlenmiştir. Elde edilen verilerden, Tablo 1'de ayrıntıları verilen sekiz toplam kinetik model kullanılmış ve bu modeller arasında en uygun kurutma modeli belirlenmiştir (Ghirisan, vd. 2017).

Tablo 1. Kinetik kurutma modellerine ait denklemler (Acar, vd. 2015).

Numara	Model Adı	Model Denklemi
1	Newton	$MR = \exp(-kt)$
2	Page	$MR = \exp(-kt^n)$
3	Geliştirilmiş Page	$MR = \exp[-(kt)^n]$
4	Henderson ve Pabis	$MR = a \cdot \exp(-kt)$
5	Logaritmik	$MR = a \cdot \exp(-kt) + c$
6	İki Terimli-Eksponansiyel	$MR = a \exp(-kt) + (1-a) \exp(-kat)$
7	Wang ve Singh	$MR = 1 + at + bt^2$

8 Difüzyok Yaklaşım $MR = a \exp(-kt) + (1-a) \exp(-kbt)$

Tablo 2'de 8 farklı kinetik kurutma modelinin R^2 , X^2 ve RMSE değerleri ve sonuçları gösterilmektedir. Tablo 2'de görülebileceği gibi, hem 5 mm hem de 7 mm kalınlığındaki dondurularak kurutulmuş domates dilimlerinin parametreleri 8 farklı model için gösterilmiştir. Burada logaritmik model 1'e en yakın R^2 ve X^2 değerleri ile hem 5 mm hem de 7 mm kalınlığındaki numuneler için uygun bulunmuştur. Aynı zamanda logaritmik modelin uygunluğunu destekleyen diğer ana faktör ise 0'a en yakın olan tahmini standart hata (RMSE) değeridir (Vega-gálvez, vd. 2008).

Tablo 2. Kinetik kurutma modellerinin parametreleri ve istatistiksel sonuçları.

Model Adı	Numune Kalınlıkları(mm)	Model Parametreleri	R^2	X^2	RMSE
Newton	5	k: 0.1873	0.9871	1.44×10^{-3}	0.03796
	7	k: 0.1686	0.9767	2.776×10^{-3}	0.05269
Page	5	k: 0.1702 n: 1.051	0.9877	1.601×10^{-3}	0.04002
	7	k: 0.1066 n: 1.237	0.9876	1.721×10^{-3}	0.04149
Geliştirilmiş Page	5	k: 0.1796 n: 1.108	0.9865	1.755×10^{-3}	0.04191
	7	k: 0.1616 n: 1.265	0.9873	6.802×10^{-2}	0.04190
Henderson ve Papis	5	a: 0.998 k: 0.1869	0.9871	1.68×10^{-3}	0.04099
	7	a: 1.026 k: 0.1728	0.9777	3.09×10^{-3}	0.05559
Logaritmik	5	a: 1.111 c: -0.1368 k: 0.139	0.9942	9.010×10^{-4}	0.03002
	7	a: 1.325 c: -0.339 k: 0.09708	0.9981	3.126×10^{-4}	0.01768
İki Terimli-Ekspansiyel	5	a: 0.01415 k: 13.05	0.9871	1.678×10^{-3}	0.04097
	7	a: 1.736 k: 0.228	0.9869	1.812×10^{-3}	0.04258
Wang ve Sing	5	a: -0.1369 b: 0.004863	0.9839	2.097×10^{-3}	0.04579
	7	a: -0.121 b: 0.003604	0.9961	5.412×10^{-4}	0.02327
Difüzyok Yaklaşım	5	a: -2.921 b: 0.9041 k: 0.2698	0.9885	1.789×10^{-3}	0.0423
	7	a: -9.289 b: 0.9386	0.9879	2.019×10^{-3}	0.04494

k: 0.2921

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Dondurarak kurutma, meyveleri, sebzeleri, baharatları ve işlem görmüş gıdaları dehidre etmek için kullanılan bir işlemdir. Yapılan bu çalışmada, 5 mm ve 7 mm kalınlığında kesilmiş domates dilimlerinin dondurarak kurutma işlemi hem deneysel hem de istatistiksel olarak incelenmiştir. Uygulanan dondurarak kurutma sürecinin, domates dilimlerinin kurutulmasında büyük bir doğrulukla uygulanabileceği görülmüştür. Kurutma işleminde elde edilen MR oranındaki değişim, domates dilimlerinin dondurarak kurutma özelliklerini belirlemek için deneysel olarak ölçülmüştür. Deney sonuçları, dondurarak kurutma prosesi boyunca ağırlık azalmasını tahmin etmek için en uygun modeli belirlemek amacıyla toplam sekiz farklı kinetik kurutma modeline uygulanmıştır. Uygulanan bu modellerden elde edilen verilere göre, indirgenmiş ki-kare (X^2) değerleri 5 mm'lik dilimler için $9,010 \times 10^{-4}$ ve 7 mm'lik dilimler için $3,126 \times 10^{-4}$ olarak bulunmuştur. Bununla birlikte tahmini standart hata (RMSE) değerleri sırasıyla 0,03002 ve 0,01768 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, belirleme katsayıları (R^2) 5 mm'lik numuneler için 0,9942 ve 7 mm'lik numuneler için ise 0,9981 olarak hesaplanmıştır ve bu sonuçlara bakıldığında da mükemmel yakın bir uyum olduğunu görülmektedir. Değerlendirilen sekiz kinetik model arasında Logaritmik kurutma modeli her iki dilim kalınlığı için de en uygun model olarak belirlenmiştir. Domates dilimlerinin kuruma davranışı nem içeriklerine bağlı olarak incelenmiştir. Kalınlığı 7 mm olan dilimlerin daha düşük bir kuruma hızı sergilediği görülmüştür; bu durum, bu numunelerde başlangıçta mevcut olan daha yüksek nem seviyelerine bağlanmıştır.

Simgeler

MR	Nem oranı (boyutsuz)
DR	Kurutma oranı (g su/g kuru madde)
M₀	Başlangıç nem içeriği (g su/g kuru madde)
M_a	Son denge nemi (g su/g kuru madde)
M_t	t anındaki nem içeriği (g su/g kuru madde)
a,b,c,n	Modellere ait sabitler
k,k₀,k₁	Kurutma hızı sabitleri
z	Modeldeki parametre sayısı
t	Zaman (dakika)
N	Gözlem sayısı
RMSE	Tahmini standart hata
R²	Belirleme katsayısı
X²	İndirgenmiş ki-kare

KAYNAKÇA

- Abioye, A.O., Hussein, J.B., Oke, M.O., Bolarinwa, I.F. (2024). Modelling some quality attributes of a convective Hot-Air dried tomato slices using ANN and ANFIS techniques. *Measurement: Food* 13, 1-13.
- Acar, B., Dagdeviren, A., Yıldız, B.M., Ozkaymak, M. (2023). Determination freeze-drying characteristics of ottoman strawberries. *Journal of Science*, 36, 1247-1257.
- Acar, B., Sadıkoğlu, H. and Doymaz, I. (2015). Freeze-drying kinetics and diffusion modeling of saffron (*Crocus Sativus L.*). *Journal of Food Processing and Preservation*, 39, 142–149.
- Chang, C-H., Lin, H-Y., Chang, C-Y., Liu, Y-C. (2006). Comparisons on the antioxidant properties of fresh, freeze-dried and hot-air-dried tomatoes, *Journal of Food Engineering*, 77, 478–485.
- Çetin, B., Vardar, A. (2007). An economic analysis of energy requirements and input costs for tomato production in Turkey. *Renewable Energy*, 33, 428–433.
- Denise, H.M., Alvarez-Sanchez, F.I., Ortiz-Rodriguez, N.M., Flores-Prieto, J.J. (2023) Solar drying modes of saladette tomatoes slices on phytochemicals and functional properties, *Solar Energy*, 262, 1-10.
- Ebadi, H., Zare, D., Ahmadi, M., Chen, G. (2021). Performance of a hybrid compound parabolic concentrator solar dryer for tomato slices drying. *Solar Energy*, 215, 44-63.
- Engindeniz, S. (2006). Economic analysis of pesticide use on processing tomato growing: A case study for Turkey. *Crop Protection*, 25, 534–541.
- Engindeniz, S. (2007). Economic analysis of processing tomato growing the case study of Torbalı, west Turkey. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 5(1), 7-15.
- Esengun, K., Erdal G., Gündüz, O., Erdal, H. (2007). An economic analysis and energy use in stake-tomato production in Tokat province of Turkey. *Renewable Energy*, 32, 1873-1881.
- Fterich, M., Elamy, M.I., Touti, E., Bentaher, H. (2023). Experimental and numerical study of tomatoes drying kinetics using solar dryer equipped with PVT air collector. *Engineering Science and Technology, an International Journal* 47, 1-13.
- Ghirisan, A., Drăgan, S. and Miclăuş, V. (2017). Freeze-drying kinetics approach of soluble coffee. Mass transfer parameters estimation. *Studia Ubb Chemia*, LXII, 7–17.
- Giovanelli, G., Zanoni, B., Lavelli, V., Nami, R. (2002). Water sorption, drying and antioxidant properties of dried tomato products, *Journal of Food Engineering*, 52, 135–141.
- Hadibi, T., Mennouche, D., Arıcı, M., Yunfeng, W., Boubekri, A., Kong, D., Li, M. (2023). Energy and enviro-economic analysis of tomato slices solar drying: An experimental approach, *Solar Energy* 253, 250–261.
- Krokida, M.K., Philippopoulos, C. (2005). Rehydration of dehydrated foods. *Drying Technology*, 23, 799-830.
- Lewicki, P.P., Wiczowska, J. (2006). Rehydration of apple dried by different methods. *International Journal of Food Properties*, 9, 217-226.
- Liu, F., Cao, X., Wang, H., Liao, X. (2010). Changes of tomato powder qualities during storage, *Powder Technology*, 204, 159–166.
- Lopez-Quiroga, E., Prosapio, V., Fryer, P.J., Norton, I.T., Bakalis, S. (2018). A model-based study of rehydration kinetics in freeze-dried tomatoes, *Energy Procedia*, 161, 75-82.
- Meda, L., Ratti, C. (2005). Rehydration of freeze-dried strawberries at varying temperatures. *Journal of Food Process Engineering* 28, 233-246.
- Öncü, F., Yeşil, S. (2024). Molecular characterization and genetic analysis of Orthotospovirus tomatomaculæ (tomato spotted wilt virus) and cucumber mosaic virus infecting tomato and pepper in Türkiye, *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 131, 1-12.
- Sadıkoglu, H., Liapis, A., Crosser, O. (2007). Optimal control of the primary and secondary drying stages of bulk solution freeze drying in trays. *Drying Technology*, 16, 399-431.



Vega-gálvez, A., Miranda, M., Bilbao-sáinz, C., Uribe, E. and Lemus-mondaca, R. (2008). Empirical modeling of drying process for apple (Cv. Granny Smith) slices at different air temperatures. *Journal of Food Processing and Preservation*, 32, 972–986.

**BİYOĞAZ ÜRETİM TESİSİNDE ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMİ TASARIMI****Kuray YURTBAY**

Gazi University, Institute of Science, Department of Energy Systems Engineering

ORCID ID: 0009-0004-3615-7760**Battal DOĞAN**

Gazi University, Institute of Science, Department of Energy Systems Engineering

ORCID ID: 0000-0001-5542-4853**ÖZET**

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan biyokütle enerjisinin tarihi ateşin bulunduğu tarihe kadar uzanmaktadır. Ülkemizde biyogaz tesislerine yönelik son yıllarda çalışmalar hız kazanmıştır. Biyogaz tesislerinde üretilen gazın her an kullanılması mümkün olmadığından depolama gereklidir. Bu çalışmanın amacı, enerji depolama teknolojilerini kullanan bir biyogaz tesisinin bu teknolojileri kullanmayan geleneksel bir biyogaz tesisine göre avantajlarını ve dezavantajlarını bilimsel yöntemler kullanarak objektif bir şekilde araştırmak ve belirlemektir. Bu sebeple, bu çalışma kapsamında Samsun Avdan Biyogaz tesisi ele alınmış ve bu tesis için bir enerji depolama ünitesi tasarlanmıştır. Tesiste katı atık girişi ve biyogaz üretimi değişkenlik göstermekle birlikte bu çalışmada 100 ton/gün katı atık girdiği ve 3000 m³/saat biyogaz üretimi gerçekleştiği kabul edilmiştir. Yaş fermantasyondan sonra 55.48 ton/gün atık seperatöre gönderilmektedir. Çalışma kapsamında Samsun AVDAN Biyogaz Tesisinin verileri kullanılarak üretilen gazın depolanması için metal-organik kafes yapısı tercih edilmiştir. Tesiste üretilen gaz miktarının hesaplanmasından sonra metal-organik kafes yapısının kullanılacağı deponun boyutlandırılması ve tasarımı bilgisayar destekli yazılımlarla gerçekleştirilmiştir. Üç farklı tank malzemesine bağlı olarak tasarım gerçekleştirilmiş ve iki farklı metal-organik kafes yapısı tanklara yerleştirilmiştir. Her bir tank türünde depolanabilecek gaz miktarı hesaplanmıştır. Bu çalışma biyokütle tesisinin yeni tarz enerji depolama teknolojilerinin kullanımına öncülük etmesi açısından önem arz etmektedir. Ayrıca, gelecekteki biyokütle tesislerinin nasıl olabileceği konusunda bir fikir öne sürmesidir.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz, Enerji Depolama, MOF**DESİGN OF AN ENERGY STORAGE SYSTEM IN A BİOGAS PRODUCTION PLANT****ABSTRACT**

The history of biomass energy, which is among renewable energy sources, dates back to the discovery of fire. In recent years, studies on biogas plants in our country have gained momentum. Since the gas produced in biogas plants cannot always be used immediately, storage

is necessary. The aim of this study is to scientifically and objectively investigate and determine the advantages and disadvantages of a biogas plant that utilizes energy storage technologies compared to a conventional biogas plant that does not use these technologies. For this purpose, the Samsun AVDAN Biogas Plant was examined within the scope of this study, and an energy storage unit was designed for this facility. Although solid waste input and biogas production vary in the plant, this study assumes that 100 tons/day of solid waste is processed, producing 3,000 m³/hour of biogas. After wet fermentation, 55.48 tons/day of waste is sent to the separator. Within the scope of this study, a metal-organic framework (MOF) structure was chosen for gas storage based on the data from the Samsun Avdan Biogas Plant. After calculating the amount of gas produced in the facility, the sizing and design of the storage unit utilizing the metal-organic framework structure were carried out using computer-aided software. The design was implemented based on three different tank materials, and two different metal-organic framework structures were placed inside the tanks. The amount of gas that can be stored in each type of tank was calculated. This study is significant as it pioneers the use of new energy storage technologies in biomass plants. Additionally, it presents an idea of how future biomass plants could be designed.

Keywords: Biogas, Energy Storage, MOF

1.GİRİŞ

Sanayi devriminden sonra fosil yakıtlar enerji üretimi amacıyla kullanılmaktadır. Fosil yakıtlardan atmosfere atılan emisyonlar ve bu yakıtların çıkarıldığı kaynaklardaki petrol miktarların düşmesi önemli bir sorun olarak görülmektedir (Saira Kanwal, 2022). Bu nedenle günümüzde enerji kaynaklarında ekonomik ve çevresel kaygılar nedeniyle büyük bir dönüşüm yaşanmaktadır. Fosil yakıtları tükenene kadar kullanmak yerine yenilenebilir enerji kaynaklarını çok daha fazla kullanarak bir enerji devrimi yaratmak ve gelecek nesillere daha güzel bir çevre bırakmak için bilimsel araştırmalar yapılmaktadır (Yuriy Leonidovich Zhukovskiy, 2021).

Yenilenebilir enerji kaynakları zaman içinde kendini yeniler ve doğrudan ya da dolaylı olarak güneşin etkisinden yararlanır (Tze-Zhang Ang, 2022). Yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajları arasında tükenmemesi, çevre dostu olması, uzun vadede ekonomik oluşu, dışa bağımlılığı azaltması ve sürdürülebilir olması yer almaktadır (Maradin, 2021).

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan biyokütle enerjisi depolanmış güneş enerjisi olarak tanımlanır (Azwifunimunwe Tshikovhi, 2023). Daha genel bir tabirle ise biyokütle yaşayan veya yakın zamanda yaşamış canlılardan elde edilen fosilleşmemiş tüm biyolojik

malzemenin adıdır (M. Cortazar, 2023; Sonal K. Thengane, 2022). Odun, mısır bitkisi ve hayvan gübresi biyokütleyle örnek olarak verilebilir.

Farklı biyokütlelerden biyokimyasal veya termokimyasal süreçler sonucunda farklı ürünler elde edilmektedir. Büyükbaş hayvan gübresi, saman sapı ve tavuk gübresi veya bunların karıştırılması ile elde edilen biyokütleden anaerobik sindirim yoluyla biyogaz elde edilmektedir (Muhammad Wasif Zafar, 2021).

Biyogaz hem ısı üretmek amacıyla ısıtma cihazlarında kullanılabilir hem de elektrik üretmek amacıyla gaz motorlarında yakılabilir. Biyogaz elektrik motorlarında yakıldığında egzozdan yüksek sıcaklıkta egzoz gazları atılmaktadır (Aysegul Abusoglu, 2021). Bu baca gazı ısıtmak amaçlı kullanılabilir fakat burada süreklilik önem arz etmektedir. Yılın belli dönemlerinde gaz motorları bakıma girebilir veya zaman zaman arıza yapabilmektedir.

Literatürde biyogaz enerji santralleri ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bunlar termodinamik, ekonomik ve çevresel değerlendirmeleri; biyogaz potansiyeli araştırmalarını, biyogaz tesisi tasarım çalışmalarını; biyogazın metan verimini ve saflığını artırma araştırmalarını ve biyogazdan hidrojen üretimi çalışmalarını içermektedir.

Atasayın (ATASAYIN, 2023), çalışmasında, Ankara, Gaziantep, Kars, Manisa, Mersin, Sakarya, Samsun illerinin biyogaz potansiyelini hesaplamıştır. Belirtilen illerin biyogaz potansiyeli sırasıyla 375.497 MWhe/yıl, 115.452 MWhe/yıl, 198.691 MWhe/yıl, 472.489 MWhe/yıl, 276.944 MWhe/yıl, 290.541 MWhe/yıl, 134.450 MWhe/yıl olarak bulunmuştur. Bu illerde biyogazdan elde edilecek potansiyel elektrik enerjisi en yüksek Manisa ilinde bulunmaktadır. İllerin yöneldikleri hayvancılık çeşidine göre ham madde sağlayacak hayvanlar da değişkenlik göstermektedir. Büyükbaş hayvanların gübrelerinden elde edilecek potansiyel elektrik enerjisi 168.373,72 MWhe/yıl ile Ankara ili olarak bulunmuştur. Küçükbaş hayvanlarda da Ankara 107.264,40 MWhe/yıl ile en yüksek elektrik eldesi potansiyele sahip ildir. Kanatlı hayvanlarda ise incelenen iller arasında 358.562,67 MWhe/yıl ile Manisa gelmektedir.

Oflaz (OFLAZ, 2023) tarafından yapılan çalışmada, İzmir ilinin biyogaz potansiyelini hesaplamıştır. Çalışmaya göre İzmir ilinde 12.836.649 ton/yıl hayvansal atık ve 2.699.369 ton/yıl bitkisel atık oluşmaktadır. Bitkisel atıklardan yaklaşık olarak 88,15 PJ, hayvansal atıklardan ise 5,86 PJ enerji açığa çıkmaktadır. Bu veriler hayvansal atıklardan 1.627.777 MWh/yıl, bitkisel atıklardan ise 88.141.699 GJ/yıl elektrik enerjisi üretmenin mümkün olduğunu göstermektedir.

Düver (DÜVER, 2023) çalışmasında, Kütahya ilinin hayvansal atık kaynaklı biyogaz potansiyelini belirlemiştir. Yaptığı çalışmada hayvansal atıklardan elde edilebilecek elektrik enerjisini 92.354 MWh/yıl olarak hesaplamıştır. Ayrıca çalışmada biyogazın saflaştırıldıktan sonra doğal gaz olarak kullanılabilmesi gösterilmiştir. Çubuk (ÇUBUK, 2022) tarafından yapılan çalışmada, Ankara ilinin Polatlı ilçesinin hayvansal atıklardan biyogaz üretim potansiyelini belirlemiştir. Polatlı ilçesindeki büyükbaş hayvanlardan elde edilebilir atık miktarını yıllık 717.470 ton ve bu atık miktarının potansiyel enerji eşdeğerini 1.483 TEP/yıl olarak hesaplamıştır.

Özdemir (ÖZDEMİR, 2023) tarafından yapılan çalışmada, 2017 ile 2021 yılları arasındaki büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanları verileri kullanılarak Gaziantep ili ilçelerinin biyogaz potansiyelini hesaplamıştır. En yüksek potansiyelin Oğuzeli ilçesinde olduğu görülmüştür. Ayrıca, saatlik metan üretimi 50 m³ olan biyogaz tesis tasarımı yapmıştır.

Coşkun (COŞKUN, 2023) çalışmasında, bir süt üretim çiftliğinde hayvan atıklarından elde edilen biyogaz enerjisi ile çalışan bir süt soğutma sistemi geliştirmiştir. Biyogazın içinde bulunan CO₂ ve H₂S gazlarının filtreleme işlemi gerçekleştirilmiş ve temizlenen biyogaz 10 m³ lük bir membranda depo edilmiştir. Düden (DÜDEN, 2024) tarafından yapılan çalışmada, 10 L hacimli merkezi ısıtmalı sürekli karıştırılmalı biyogaz reaktörü tasarımı yapmış ve farklı mekanik karıştırıcı çalışma sürelerinin biyogaz üretimine etkisini incelemiştir. Mekanik karıştırıcı çalışma sürelerinin artması ile özgül metan üretim hızının arttığı gözlenmiştir.

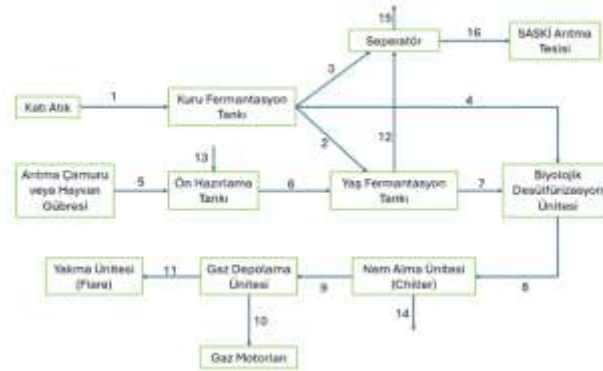
Kara (KARA, 2022) tarafından yürütülen çalışmada, lignoselülozik atıklardan üretilen metan miktarını nanopartikül destekli rumen ön işlemi ile arttırmıştır. Yapılan çalışmada nanopartikül ilavesinin ön işleme katkısı olduğu sonucuna varılmıştır. Biyogaz üretimi ve metan içeriği açısından en yüksek değerlere 8 gün 5 mg nanopartikül ile ön işlemi yapılan Reaktör 6, 267 mL biyogaz ve %59,5 metan ile ulaşmıştır. Aynı çalışmanın farklı lignoselülozik biyokütlelere yapılması tavsiye edilmektedir.

Passos ve diğerleri (Fabiana Passos, 2014), farklı ön arıtma tekniklerini termal, mekanik, kimyasal ve biyolojik olarak sınıflamışlardır. Bu tekniklerle mikroalglerin anaerobik ortamda mikroorganizmalar tarafından parçalanabilme kapasitesi arttırılmaktadır. Ayrıca, yaptıkları deneylerin sonucunda tüm ön arıtma tekniklerinin metan verimini arttırdığı gözlenmiştir. Boyacı (BOYACI, 2024) tarafından yapılan çalışmada, biyogazı saflaştırmak için water scrubbing yöntemini kullanmıştır. Çalışmada arıtılmış atık suyun tek sefer kullanılmasıyla metan konsantrasyonunu %90 seviyelerine çıktığı görülmüştür.

Bu çalışmada, Samsun ilinde yer alan Samsun AVDAN biyogaz tesisine ait atık verileri kullanılarak depolama sistemi tasarımı gerçekleştirilmiştir. Depolama sisteminde yeni bir yaklaşım olan metal organik kafes yapılarının (MOF) biyogaz tesislerinde kullanılabilirliği araştırılmıştır.

2.MATERYAL VE METOT

Çalışmada şekil 1’de akış şeması verilen Samsun AVDAN Biyogaz tesisi verileri kullanılmıştır. Tesise gelen katı evsel atık ilk önce kuru fermantasyon tankına gitmektedir ve burada katı evsel atık anaerobik ortamda biyogaz üretmektedir. Kuru fermantasyon tankındaki gazı alınmış katı atığın bir kısmı daha fazla biyogaz elde etmek için yaş fermantasyon tankındaki hayvan gübresi ve arıtma çamuruyla karıştırılmaktadır. Ön hazırlama tankında haftada 300 ton su girişi yapılmaktadır. Suyun sisteme alınma nedeni arıtma çamuru ve hayvan gübresinden alınan metan oranını arttırılmasıdır. Yaş fermantasyon tankına gönderilmemiş kuru fermantasyon tank çıkışındaki katı atık ile yaş fermantasyon tankından çıkan atık separatöre giderek burada atığın katısı ve sıvısı birbirinden ayrılmaktadır. Katısı toprağa gömülürken sıvısı SASKİ Arıtma Tesisine gitmektedir. Hem kuru fermantasyon tankından hem de yaş fermantasyon tankından elde edilen biyogaz içindeki hidrojen sülfürden (H_2S) arınmak için Biyolojik Desülfürizasyon Ünitesine gitmektedir. Burada H_2S ’den arındırıldıktan sonra biyogaz Nem Alma Ünitesinde içerisinde bulunan nemden arındırılmaktadır. Arınma işlemi tamamlanan biyogaz Gaz Depolama Ünitesinde depolanmaktadır ve elektrik üretmek üzere gaz motorlarına buradan gitmektedir.



Şekil 1. Samsun AVDAN Biyogaz Tesisi Akış Şeması

Eşitlik 1’de verilen kütle korunumu yasası ifadesi kullanılarak tüm kısımlardaki debiler bulunmuştur. Burada \dot{m}_g ve $\dot{m}_ç$ sırasıyla kontrol hacmine giren ve çıkan kütle debileridir.

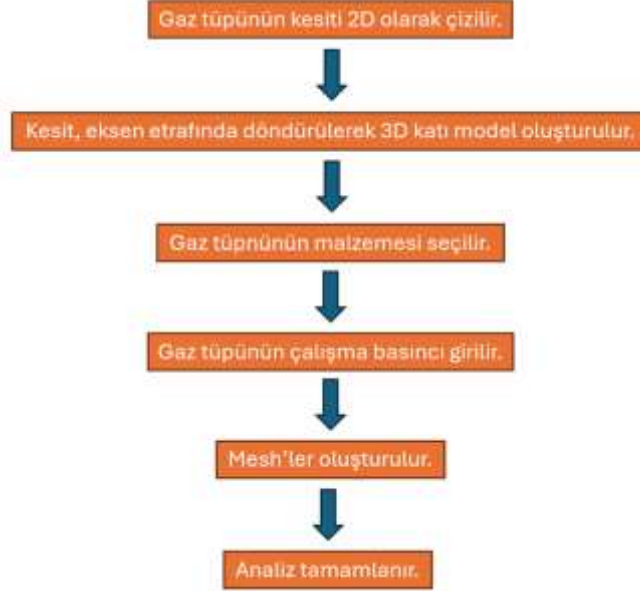
$$\sum \dot{m}_g = \sum \dot{m}_ç \quad (1)$$

Enerjinin korunumu yasasının ifadesi eşitlik 2’te verilmektedir. Burada h entalpi, \dot{Q} ısı ve \dot{W} güç olarak verilmektedir.

$$\dot{Q} - \dot{W} = \sum \dot{m}_c h_c - \sum \dot{m}_g h_g \quad (2)$$

Çalışmada biyogaz depolamak için MOF’lar kullanılmıştır. Bu MOF’ların kullanımı için silindirik tüplere ihtiyaç bulunmaktadır. Depolama amacıyla kullanılan tüplerin yüksek basınçlarda çalışabilmesi için uygun malzemeden yapılması ve basınç testlerinden geçirilmesi gerekir. Bu çalışmada üç farklı malzemeden yapılmış aynı boyuttaki tüplerin tasarımı ve basınç analizleri bilgisayar destekli Solidworks programı ile Şekil 2’deki iş akış şemasına göre gerçekleştirilmiştir.

Boyutları daha önceden belirlenmiş tüplerin 2 boyutlu olarak yazılım aracılığıyla çizimi yapılmıştır. Elde edilen kesit eksen etrafında döndürülerek katı model oluşturulmuştur. Program aracılığıyla gaz tüpü malzemesi atanmıştır. Ardından, gaz tüpünün çalışma basıncı 65 bar olarak belirlenerek sınır şartları tanımlanmıştır. Yeterli sayıda eleman kullanılarak mesh’ler oluşturulmuştur. Basınç analizi gerçekleştirilerek sonuçlar alınmıştır.



Şekil 2. Solidworks İş Akış Şeması

Gaz tüplerinin gaz depolama kapasitelerini arttırarak daha fazla biyogaz depolamak amacıyla MOF’lar kullanılabilir. Bu çalışmada daha fazla biyogaz depolamak için 2 MOF tercih edilmiştir. Metal-organik kafes yapıları adsorpsiyon ile gaz tüpünün biyogaz depolama kapasitesini arttırmaktadır. Gaz tüplerinin içleri metal-organik kafes yapısına sahip MOF-5 ve HKUST-1 ile doldurulacağı senaryolaştırılmıştır. MOF-5’in sadece CO₂ depolayacağı HKUST-

1'in ise sadece CH₄ depolayacağı varsayılmıştır. Bu durum MOF-5 kullanıldığında biyogazın kalorifik değerinin artmasına sebep olurken HKUST-1 kullanıldığında depolama ünitesinde daha çok metan depolamasını sağlamıştır.

Hem MOF-5 için hem de HKUST-1 için adsorpsiyon modeli olarak Dubinin-Astakhov modeli kullanılmıştır. Bu modelde kullanılan eşitlikler aşağıda verilmiştir.

MOF-5 için gerekli katsayılar Naef ve diğerleri tarafından yapılan çalışmadan alınmıştır (Naef A.A. Qasem, 2018).

$$q^* = q_m * e^{-\left(\frac{RT}{\alpha+\beta T} * \ln\left(\frac{P_0}{P}\right)\right)^n} \quad (3)$$

Baichuan tarafından yürütülen çalışma dikkate alınarak HKUST-1 için aşağıdaki denklem kullanılmıştır (Baichuan Sun, 2016).

$$q = q_0 * e^{-\left(\frac{RT}{E} * \ln\left(\frac{P_s}{P}\right)\right)^n} \quad (4)$$

Burada R gaz sabiti, T sıcaklık, E karakteristik adsorpsiyon enerjisi, α ve β entalpik ve entropik çarpanları, P çalışma basıncı, P₀ doyma basıncıdır ve n sabit sayıdır.

1.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Tablo 1'de iş akış şemasında bulunan her bir kısım için debi değerleri verilmektedir. Tesise giren katı atık miktarı haftadan haftaya değişiklik göstermekle birlikte bu çalışmada 100 ton/gün alınmıştır. Üretilen biyogaz miktarı ise her saat değişiklik göstermektedir fakat ortalama değer olarak 3000 m³/saat değeri alınmıştır.

Tablo 2. Biyogaz Tesisindeki Kütlesel Debiler

Hal	Seçilen Büyüklük	Birim	Debi (kg/s)
1	100	ton/gün	1,1574
2	20	ton/gün	0,2315
3	22,4	ton/gün	0,2593
4	2000	m ³ /saat	0,6667
5	150	ton/hafta	0,2480
6	450	ton/hafta	0,7440
7	1000	m ³ /saat	0,3333
8	3000	m ³ /saat	1
9	2850	m ³ /saat	0,95
10	2850	m ³ /saat	0,95
11	-	-	-
12	55,4816	ton/gün	0,6421
13	300	ton/hafta	0,496
14	180	kg/saat	0,05

Tesiste yapılan enerji ve ekserji analizine ait sonuçlar tablo 2 de verilmiştir. Motordan elde edilen güç mekanik enerjiden kaynaklı olduğu için enerji ve ekserji değerleri eşittir. Yakıtın ekserjisi 3127 kW olarak hesaplanmıştır. Egzoz ekserjisi, ısı transferine eşlik eden ekserji ve yıkılan ekserji değerleri Termodinamik birinci ve ikinci yasası kullanılarak belirlenmiştir. Gaz motorunun ısı verimi % 40.91 olarak hesaplanırken ekserji verimi % 38.4 olarak bulunmuştur. Bu sonuç motorun katalog değerleri ile karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuca varıldığını göstermektedir.

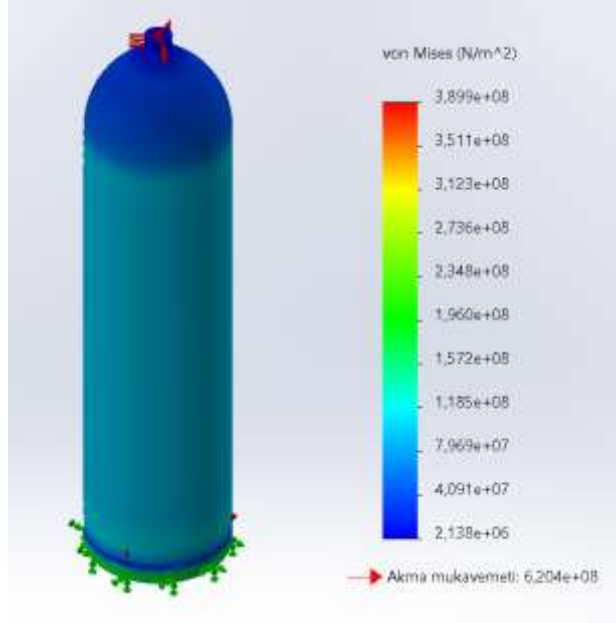
Tablo 3. Biyogaz Tesisinde Enerji ve Ekserji Hesabı

Enerji Hesabı		Ekserji Hesabı	
Motorun Ürettiği Güç (kW)	1200	Üretilen Gücün Ekserjisi (kW)	1200
Yakıtın Enerjisi (kW)	2932,8	Yakıtın Ekserjisi (kW)	3127
Isıl Verim (%)	40,91	Egzoz Ekserjisi (kW)	317,8
		Isı Transferine Eşlik Eden Ekserji Transferi (kW)	383,14
		Yıkılan Ekserji (kW)	1226,06
		Motorun Ekserjik Verimi (%)	38,4

Çalışma kapsamında 3 farklı malzemeden tasarlanmış gaz tüplerinin tablo 3 de verilen özellikleri kullanılarak şekil 2 de bilgisayar destekli basınç analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda 3 tüp için de 65 bara kadar sıkıştırma işleminin yapılabileceği belirlenmiştir.

Tablo 4. Gaz Tüpü için Seçilen Malzemelerin Özellikleri

Gaz Tüpünün Yapıldığı Malzeme	Alaşım Çelik (SS)	ASTM A36 Çelik	AISI 4130 Çelik
Elastikiyet Modülü (GPa)	210	200	205
Poisson Oranı	0,28	0,26	0,285
Gerilme Mukavemeti (MPa)	723,83	400	560
Akma Mukavemeti (MPa)	620,42	250	460



Şekil 3. Alaşım Çelik'ten (SS) yapılmış gaz tüpünün dayanım testi sonucu

MOF-5 ve HKUST-1'e ait depolama hesapları Tablo 4'te verilmiştir. Gaz tüpüne MOF-5 doldurulması durumunda 1 g mof'dan yaklaşık 6.83 mmol CO₂ depolanmaktadır. Aynı şartlarda depoya HKUST-1 doldurulduğunda 1g mof yaklaşık 12.22 mmol CH₄ depolayabileceği belirlenmiştir.

Tablo 5. MOF-5 Dubinin-Astakhov modeli parametreleri

MOF-5 CO2 Storage		HKUST-1 CH4 Storage	
q _m	71,6 mmol/g	q ₀	0,34 kg/kg
P ₀	14080 bar	P ₀	460 bar
α	3080 J/mol	E	8020 J/mol
β	18,9 J/(mol*K)	n	1,2 birimsiz
n	2 birimsiz	T	300 K
T	300 K	P	65 bar
P	65 bar	q	0,195961186 kg/kg
q*	6,82695 mmol/g	q	12,21703157 mmol/g

Her iki MOF türünün yoğunluk değerleri Tablo 5'de verilmektedir. HKUST-1 MOF-5'e göre daha yoğundur. Bu özelliği metan depolamada kullanılması için önem arz etmektedir.

MOF Türü	Çalışma Sıcaklığı	Çalışma Basıncı	Yoğunluk
HKUST-1	300 K	65 bar	0,879 g/cm ³
MOF-5	300 K	65 bar	0,5 g/cm ³

Tablo 5. MOF'ların Yoğunluk Değerleri

İki farklı MOF ile yapılan biyogaz depolamada gaz kütleleri Tablo 6'da verilmiştir. MOF-5 ile depolama yapılan tüpte 3.6 kg CO₂ depolanabileceği hesaplanırken HKUST-1 ile depolama yapılan tüpte 4.1 kg CH₄ depolanabileceği bulunmuştur.

Tablo 6. Depolanacak Gazın Türü ve Kütlesi

MOF Türü	Tank Yarıçapı (cm)	Tank Yüksekliği (cm)	Tank Hacmi (cm ³)	Yoğunluk	Adsorpsiyon Kapasitesi	Depolanacak Gazın Kütlesi
MOF-5	10,4	70,4	23921,54416	0,5 g/cm ³	6,82695 mmol CO ₂ /g	3,6 kg CO ₂
HKUST-1	10,4	70,4	23921,54416	0,879 g/cm ³	12,21703 mmol CH ₄ /g	4,1 kg CH ₄

4.SONUÇLAR

Bu çalışmada Samsun AVDAN Biyogaz Tesisi verileri kullanılarak depolama hesapları gerçekleştirilmiştir. Tesisin enerji ve ekserji analizleri yapıldıktan sonra üretilen biyogaz miktarının hesaplanması ve depolama tanklarının hacimlerinin belirlenerek basınç testlerinin bilgisayar destekli yazılımlarla modellenmesi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, tanklarda 2 farklı MOF kullanılarak yeni teknoloji depolama hesaplamaları yapılmıştır.

Tesisin ürettiği biyogaz miktarı 3000m³/saattir.

MOF-5 kullanılarak 65 bar basınçta ve 24 L'lik tankta 3.6 kg CO₂ depolanabilecektir.

HKUST-1 MOF kullanılarak 65 bar basınçta ve 24 L'lik tankta 4.1 kg CH₄ depolanabilmektedir.

Söz konusu tesiste biyogaz miktarından CO₂ ve CH₄ depolamak için MOF kullanımının uygun olduğu değerlendirilmiştir.

KAYNAKÇA

- ATASAYIN, A. (2023). HAYVAN GÜBRESİNDEN BİYOGAZ ÜRETİM POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ: ANKARA, GAZİANTEP, MANİSA, MERSİN, KARS, SAKARYA, SAMSUN İLLERİ ÖZELİNDE İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ].
- Aysegül Abusoglu, A. T., Amjad Anvari-Moghaddam. (2021). District heating and electricity production based on biogas produced from municipal WWTPs in Turkey: A comprehensive case study. Energy Conversion and Management.
- Azwifunimunwe Tshikovhi, T. E. M. (2023). Technologies and Innovations for Biomass Energy Production. Sustainability MDPI.
- Baichuan Sun, A. C., Syed Muztuza Ali, Sibnath Kayal. (2016). Design and development of a volumetric apparatus for the measurement of methane uptakes under cryogenic conditions. Applied Thermal Engineering.
- BOYACI, Y. S. (2024). BİYOGAZ SAFLAŞTIRMA VE TAŞIT YAKITI OLARAK KULLANMA TEKNOLOJİLERİ HARRAN ÜNİVERSİTESİ]. ŞANLIURFA.
- COŞKUN, N. Y. (2023). BİYOGAZ YAKITLI MOTOR İLE TAHRİK EDİLEN SÜT SOĞUTMA SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ]. YOZGAT.
- ÇUBUK, S. N. (2022). HAYVANSAL ATIKLARDAN BİYOGAZ ÜRETİM POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ: ANKARA İLİ POLATLI İLÇESİ ÖRNEĞİ Ankara Üniversitesi]. Ankara.
- DÜDEN, U. (2024). LABORATUVAR ÖLÇEKLİ MERKEZİ ISITMALI BİYOGAZ REAKTÖRÜ TASARIMI, YAPIMI VE İŞLETİLMESİ:



MEKANİK KARIŞTIRMA SÜRELERİNİN BİYOGAZ ÜRETİM VERİMİNE ETKİSİ ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ]. ISPARTA

DÜVER, H. T. (2023). KÜTAHYA İLİ HAYVANSAL ATIK KAYNAKLI BİYOGAZ POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ].

Fabiana Passos, E. U., Hélène Carrère, Ivet Ferrer. (2014). Pretreatment of microalgae to improve biogas production: A review. *Bioresource Technology*.

KARA, G. (2022). LİGNOSELÜLOZİK ATIKLARDAN BİYOGAZ ÜRETİMİNİN NANOPARTİKÜL DESTEKLİ RUMEN ÖN İŞLEMİ İLE ARTIRILMASI YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ].

M. Cortazar, L. S., G. Lopez, J. Alvarez, L. Zhang, R. Wang, X. Bi, M. Olazar. (2023). A comprehensive review of primary strategies for tar removal in biomass gasification. *Energy Conversion and Management*.

Maradin, D. (2021). Advantages and disadvantages of renewable energy sources utilization. *International Journal of Energy Economics and Policy*.

Muhammad Wasif Zafar, A. S., Zahoor Ahmed, Quande Qin, Syed Anees Haider Zaidi. (2021). Effects of biomass energy consumption on environmental quality: The role of education and technology in Asia-Pacific Economic Cooperation countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.

Naef A.A. Qasem, R. B.-M., Mohamed A. Habib. (2018). An efficient CO₂ adsorptive storage using MOF-5 and MOF-177. *Applied Energy*.

OFLAZ, A. T. (2023). İZMİR İLİ BİYOGAZ POTANSİYELİ VE TÜRKİYE EKONOMİSİNE KATKISI BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ].

ÖZDEMİR, M. (2023). GAZİANTEP İLİ BİYOGAZ ENERJİ POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI VE ÇİFTLİK TİPİ 50m³ KAPASİTELİ BİYOGAZ TESİS TASARIMI İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ].

Saira Kanwal, M. T. M., Muhammad Hassan, Mustafa Anwar, Salman Raza Naqvi, Asif Hussain Khoja. (2022). An integrated future approach for the energy security of Pakistan: Replacement of fossil fuels with syngas for better environment and socio-economic development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.

Sonal K. Thengane, K. S. K., Alberto Gomez-Barea, Ahmed F. Ghoniem. (2022). Advances in biomass torrefaction: Parameters, models, reactors, applications, deployment, and market. *Progress in Energy and Combustion Science*.

Tze-Zhang Ang, M. S., Mohamad Kamarol, Himadry Shekhar Das, Mohammad Alhuyi Nazari, Natarajan Prabakaran. (2022). A comprehensive study of renewable energy sources: Classifications, challenges and suggestions. *Energy Strategy Reviews*.

Yuriy Leonidovich Zhukovskiy, D. E. B., Alexandra Dmitrievna Buldysko, Bernard Gil, Valeriia Vladimirovna Starshaia. (2021). Fossil Energy in the Framework of Sustainable Development: Analysis of Prospects and Development of Forecast Scenarios. *Energies MDPI*.

KARBONİZASYON ÖNCESİ KENEVİR LİFLERİNİN FARKLI SICAKLIKLARDAKİ OKSİDATİF TERMAL STABİLİZASYONU ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Hakan ATEŞ

Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İleri Malzemeler ve Nanoteknoloji ABD

ORCID ID:0009-0004-2408-9925

Abdullah GÜL

Yozgat Bozok Üniversitesi, Kenevir Araştırmaları Enstitüsü, Malzeme ve Enerji ABD

ORCID ID: 0000-0001-6990-417X

ÖZET

Endüstriyel kenevir lifi; sürdürülebilir, doğal ve çevreci yapısı ile gün geçtikçe adından çokça bahsetmeye başlanılan ve birçok bilimsel çalışmaya konu olmaktadır. Bahsi geçen bu çalışma ile savunma sanayi başta olmak üzere birçok endüstri için son derece stratejik bir ürün olan selülozik esaslı karbon lif üretimine yönelik lignoselülozik yapıdaki kenevir lifleri üzerine bir dizi çalışmaları konu almaktadır. Karbon lif üretim aşamasının hem enerji hem de zaman bakımından maliyet oluşturan oksidatif termal stabilizasyon aşamasında hızlandırıcı olarak çevre dostu kimyasalların etkisi araştırılmıştır. Oksidatif termal stabilizasyon aşaması öncesi olarak ağırlıkça %2 fosforik asit (FA) + %2 borik asit (BA) sulu çözeltileri kenevir liflerine emdirilerek modifikasyonu sağlanmıştır. Kenevirden selülozik esaslı karbon lif üretimine yönelik gerçekleştirilen bu çalışmada, üç aşamalı deneysel çalışmalar yapılmıştır. Bu aşamalardan birincisi; life emdirilecek %2FA+%2BA kimyasal çözeltinin hazırlanması, ikincisi; hazırlanan çözeltilerin kimyasal işlemler ile life aplikasyonunu, ve üçüncüsü ise; oksijen ortamında sırası ile 150°C, 175°C, 200°C, 225°C, ve 250°C, 30 dakika bekletme sürelerini içeren 5 farklı sıcaklıkta ısıl işlemlerin yapılmasıdır. Kimyasal emdirme işleminden sonra yapılan ısıl işlemler sonucunda elde edilen numunelerin yapısında fiziksel, kimyasal ve morfolojik değişimler olduğu gözlenmiştir. Fiziksel olarak liflerin renk değişimleriyle beraber iplik numarası ve lif çapındaki azalmalar ile gözlenmiştir. Bunların yanı sıra, termogravimetrik analiz (TGA), diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) ile birlikte çakmak ile yakma analiz yöntemleri ile termal olarak karakterize edilmiştir. Yapılan ölçüm işlemlerinin neticesinde, ısıl işlem sıcaklığının artmasıyla birlikte numunelerin lif çaplarında ve iplik numaralarında azalma gözlenmiştir. Termal analiz sonuçlarına göre; fosforik asit borik asit karışımı ile yapılan yaş işlemler sonucunda 250°C'de ısıl işlem gören numunenin DSC bozunma piki büyük ölçüde kaybolduğu, TGA ise; 250°C'de ısıl işlem gören numunenin 700°C'deki kömürleşme verimi ham numuneye göre yaklaşık %90 artarak %11 den %21 seviyelerine çıktığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kenevir, Karbonizasyon, Oksidatif termal stabilizasyon, Karbon lif,



A STUDY ON OXIDATIVE THERMAL STABILIZATION OF HEMP FIBERS BEFORE CARBONIZATION AT DIFFERENT TEMPERATURES

ABSTRACT

Industrial hemp fiber; It is being mentioned more and more with its sustainable, natural and environmentally friendly structure and is the subject of many scientific studies. The aforementioned study covers a series of studies on hemp fibers with lignocellulosic structure for the production of cellulosic-based carbon fiber, which is a highly strategic product for many industries, especially the defense industry. The effect of environmentally friendly chemicals as accelerators was investigated in the oxidative thermal stabilization stage of the carbon fiber production stage, which creates costs in terms of both energy and time. Before the oxidative thermal stabilization stage, hemp fibers were impregnated with 2% phosphoric acid (FA) + 2% boric acid (BA) aqueous solutions by weight and their modification was ensured. In this study, which was carried out for the production of cellulosic carbon fiber from hemp, three-stage experimental studies were carried out. The first of these stages was; preparation of the %2FA+%2BA chemical solution to be impregnated into the fiber, the second was; application of the prepared solutions to the fiber by chemical processes, and the third was; heat treatments were carried out at 5 different temperatures in an oxygen environment, including 150°C, 175°C, 200°C, 225°C, and 250°C, with 30-minute waiting times. It was observed that there were physical, chemical and morphological changes in the structure of the samples obtained as a result of the heat treatments carried out after the chemical impregnation process. Physically, it was observed that the fibers changed color and decreased in yarn count and fiber diameter. In addition, thermogravimetric analysis (TGA), differential scanning calorimetry (DSC) and burning analysis methods were used to characterize the samples thermally. As a result of the measurement processes, it was observed that the fiber diameters and yarn count of the samples decreased with the increase in the heat treatment temperature. According to the thermal analysis results; as a result of the wet processes carried out with phosphoric acid boric acid mixture, the DSC decomposition peak of the sample heat-treated at 250°C largely disappeared, and TGA; It was determined that the carbonization efficiency of the sample heat-treated at 250°C increased by approximately 90% compared to the raw sample, from 11% to 21%.

Keywords: Hemp, Carbonization, Oxidative thermal stabilization, Carbon fiber

SİKLON BASINÇ KAYBINA SİKLON DALDIRMA TÜPÜ ÇAPININ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Memduh KARA

Mersin University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Electricity and Energy

ORCID ID: 0000-0002-5201-5453

Burak MUTLU

Kastamonu MDF&Yonga Levha Tesisi

ORCID ID: 0000-0002-9102-4555

ÖZET

Siklonlar, endüstriyel uygulamalarda yaygın olarak kullanılan katı-gaz ayırıcı sistemlerdir. Modern fabrikalarda, atmosfere salınan kirli hava emisyonlarını minimize edebilmek amacıyla, ek enerji tüketimi gerektirmeksizin sadece doğal bir vortex akışı oluşturarak havadaki partikülleri ayırmak ve temiz hava salınımını sağlamak mümkün hale gelmektedir. Bu özellikleri nedeniyle, siklonlar endüstriyel tesislerde vazgeçilmez bir bileşen olarak önemli bir yer edinmektedir.

Siklon sistemleri, dört ana bileşenden oluşmaktadır: giriş ağzı, üst koni, alt huni ve daldırma tüpü. Hava ve katı partiküllerin karışımı, giriş ağzından üst koniye teğetsel bir şekilde girer. Üst koni ve alt huni şekli nedeniyle, başlangıçta dıştaki akışta bir vortex hareketi meydana gelir. Bu vortex, siklonun alt huni kısmına yaklaştıkça, iç vortex adı verilen ikinci bir akışın oluşumuna yol açar. Bu iki zıt yöndeki vortex akışı, hava ve katı partiküllerin ayrılmasını sağlar. Sonuç olarak, temiz hava daldırma tüpünden dışarı atılırken, katı partiküller alt huni aracılığıyla dışarı atılmaktadır. Siklon performansının doğru bir şekilde tahmin edilebilmesi, içeriye giren partiküllerin etkin bir şekilde kontrol edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, siklonların performansını değerlendirmek amacıyla özel bir yazılım geliştirilmiştir. Bu yazılım, talaş kurutucu sisteminde küçük parçacıkları yakalamak amacıyla kullanılan bir siklona ait üç farklı daldırma tüpü çapına göre basınç kaybı değerlerini incelemek için kullanılmıştır. Yazılım, literatürde mevcut olan farklı hesaplama yöntemleri referans alınarak tasarlanmıştır.

Yazılımdan farklı hesaplama yöntemlerine göre elde edilen değerler birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda, First ve Alexander hesaplama yöntemlerinin daha yüksek doğrulukla sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Ayrıca, daldırma tüpü çapının büyümesiyle birlikte siklonun basınç kaybının azaldığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Siklon, Daldırma tüpü, Basınç Kaybı



INVESTIGATION OF THE EFFECT OF CYCLONE IMMERSION TUBE DIAMETER ON CYCLONE PRESSURE LOSS

ABSTRACT

Cyclones are solid-gas separator systems widely used in industrial applications. In modern factories, in order to minimize polluted air emissions to the atmosphere, it is possible to separate particles in the air and provide clean air release by creating a natural vortex flow without requiring additional energy consumption. Due to these features, cyclones have an important place as an indispensable component in industrial facilities. Cyclone systems consist of four main components: inlet port, upper cone, lower funnel and immersion tube. The mixture of air and solid particles enters the upper cone tangentially from the inlet port. Due to the shape of the upper cone and lower funnel, a vortex movement initially occurs in the outer flow. As this vortex approaches the lower funnel section of the cyclone, it leads to the formation of a second flow called the inner vortex. These two opposing vortex flows ensure the separation of air and solid particles. As a result, clean air is discharged from the immersion tube, while solid particles are discharged through the lower funnel. Accurate estimation of cyclone performance is of great importance in terms of effective control of particles entering the interior.

In this study, a special software was developed to evaluate the performance of cyclones. This software was used to examine the pressure loss values according to three different immersion tube diameters of a cyclone used to capture small particles in a sawdust dryer system. The software was designed by referencing different calculation methods available in the literature. The values obtained from the software according to different calculation methods were compared with each other. As a result of the comparisons, it was determined that the First and Alexander calculation methods gave higher accuracy results. In addition, it was observed that the pressure loss of the cyclone decreased with the increase in the immersion tube diameter.

Keywords: Cyclone, Immersion tube, Pressure Loss

1. INTRODUCTION

Cyclones are devices that allow the separation of solid particles in fluids by centrifugal force in many industrial applications such as iron and steel, cement, construction and woodworking industries. These devices ensure that solid particles are separated from the fluid and collected before the main filtration process, thus extending the life of the filters. It also provides a significant reduction in maintenance and repair costs (Mutlu, 2021).

Particles entering the cyclones create a vortex movement inside the device and continue to the exit point at the bottom of the cyclone. During this vortex movement, the particles rub against

the inner walls of the cyclone by creating a centrifugal force effect on them. In response to this outer vortex, an inner vortex is formed in the opposite direction. An important factor that determines the performance of the cyclone is the speed and stability of this inner vortex. While the particles under the influence of the outer vortex exit from the bottom of the cyclone, clean air is thrown out with the help of the immersion tube in the inner part of the cyclone thanks to the inner vortex. A visual of the cyclone working principle is given in Figure 1.1. These two different directions and diameters of vortex movements in cyclones make solving flow problems quite complicated (Balıkçı, 2023).

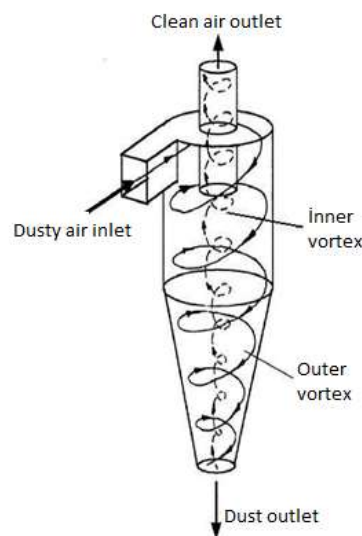


Figure 1.1 Cyclone working principle (Mutlu, 2021)

Cyclones offer many advantages such as low initial investment costs, high pressure and temperature resistance, low part replacement requirement and low maintenance costs. However, problems such as problems caused by corrosive dusts, blockages, low efficiency for small-sized particles and easy flammability are still among the difficulties encountered. Cyclones have the capacity to operate at very different flow rates and therefore, pressure losses occurring during operation are considered an important parameter in terms of energy costs. Pressure losses vary depending on the inlet speed. Another critical factor determining the performance of cyclones is the dust collection efficiency. In general, as dust collection efficiency increases, pressure losses also increase. Therefore, it is important to determine the geometric parameters correctly for a high-efficiency cyclone design. In order to improve the performance of cyclones, many experimental studies and computational fluid dynamics (CFD) simulations have been carried out in the literature (Aydoğdu, 2024). These studies differ according to the particle retention

efficiency or pressure loss of cyclones. While some studies prioritize cyclone particle retention efficiency, some studies prioritize pressure loss in cyclones.

In experimental and numerical studies, both simple and complex cyclone types have been used in different designs (Mutlu, 2021). Table 1.1 summarizes the most frequently used geometries in these studies. The values given in the table are the ratios of the dimensions on the cyclone to the cyclone diameter (K values) as constant numbers.

Table 1. 1 Various cyclone geometries (Mutlu, 2021).

Design	STAIRMAND (High Efficiency)	STAIRMAND (High Flow)	LAPPE (Conventional)	SWIFT (High Efficiency)	SWIFT (Conventional)	SWIFT (High Flow)
Ka	0.5	0.75	0.5	0.44	0.5	0.8
Kb	0.2	0.375	0.25	0.21	0.25	0.35
KDe	0.5	0.75	0.5	0.4	0.5	0.75
Ks	0.5	0.875	0.625	0.5	0.6	0.85
Kh	1.5	1.5	1	1.4	1.75	1.7
KH	4	4	4	3.9	3.75	3.7
KB	0.375	0.375	0.25	0.4	0.4	0.4

As seen in Table 1.1, cyclone designs consist of three types: high efficiency, high flow rate and conventional. In order to increase cyclone efficiency, the primary method is to increase the air inlet speed by reducing the cyclone inlet cross-sectional area.

Many studies have been conducted on the pressure loss, which is accepted as a reference in cyclone design. Shepperd and Lapple (1939), Casal, Martinez-Benet (1983), Dirgo (1988) developed simple models. They conducted studies that revealed the relationship between the amount of dust in the air entering the cyclone and the pressure loss. According to the results of the experiments, it was determined that the pressure loss increased slightly with the decrease in dust load. The reason for this was stated as the increase in tangential velocity as the dust load decreased. In their study, Zhu and Lee (1999) reduced the length of the immersion tube in the cyclone relative to the cyclone body as the cyclone body length increased. It was stated that this change positively affected the pressure loss, which is one of the cyclone design criteria. In the study of Avcı and Karagöz (2000), it was noted that the increase in the cyclone body length had a positive effect on cyclone performance. Xiang, Park and Lee (2001) investigated the effects of the narrow diameter of the cyclone conical structure on cyclone performance. It has been noted that decreasing the conical narrow diameter of the cyclone increases the dust collection efficiency. However, there is a minimum value that this diameter can decrease depending on

the amount of dust load that will pass through this region. Elsayed and Lacor (2013) investigated the effects of changes in the inlet and outlet dimensions of cyclones on cyclone performance. In their studies, they determined that there is a strong relationship between the width and length of the inlet section and the cross-sectional area of the immersion tube located in the cyclone. Brar, Sharma, and Dwivedi (2015) focused on the immersion tube of the cyclone in their study on Stairman type cyclones. They conducted numerical studies on immersion tubes of five different diameters. As the cyclone immersion tube diameter decreased, the tangential and axial velocity of the air passing through it increased, and therefore the pressure loss in the cyclone increased. Sgrott, Noriler, Wiggers, and Meier (2015) conducted studies on pressure loss and particle retention efficiency in Stairmand cyclones. In their studies, it was stated that the increase in tangential velocity near the cyclone body wall contributed positively to the pressure loss and particle retention rate of the cyclone.

2. MATERIAL and METHOD

2.1. Cyclones According to Air Inlet Structure

There are many types of cyclones according to their inlet structure. In the market, there are generally three types of cyclone inlet structures. Tangential inlet cyclones (Figure 2.1a) are the most preferred cyclone design. The main reason for this is that cyclone manufacturing is easier than other design types. In order to separate particles in dirty air, the cyclone creates a centrifugal force on the particles by creating an external vortex, creating pressure in the direction of friction on the inner body of the cyclone. The speed of the particles rubbing against the inner body hair of the cyclone decreases and they fall into the relaxation chamber of the cyclone. The basic working principle of the cyclone is as follows.

The tangential inlet cyclone directs the air to the inner body of the cyclone at the first entrance. This increases the particle retention performance of the cyclone. Another cyclone inlet structure, the spiral inlet cyclone (Figure 2.1b), can reduce cyclone pressure loss and increase particle retention efficiency. The decrease in pressure loss due to turbulence occurring at the cyclone inlet is also possible with another type of cyclone inlet, the circular inlet cyclone (Figure 2.1c). In addition, with this inlet structure, particle retention efficiency can be increased by several mechanisms that will help the formation of external vortex (Mutlu, 2021).

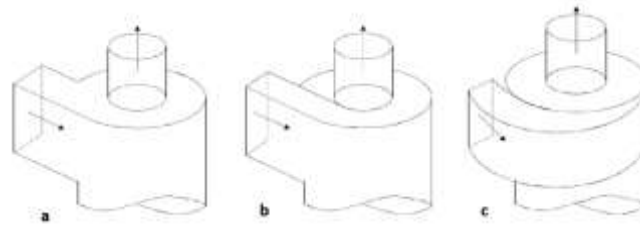


Figure 2.1 Types of cyclones according to their inlet structure. a) Tangential b) Spiral c) Circular (Mutlu, 2021)

2.2. Cyclone Design

In cyclone design, high efficiency Stairmand cyclone is generally preferred. Stairmand cyclone sizing is given in Table 1.1. Although the preferred cyclone being highly efficient is seen as a good thing in one respect, it can be negative in terms of pressure loss. A schematic representation of the cyclone design is given in Figure 2.2.

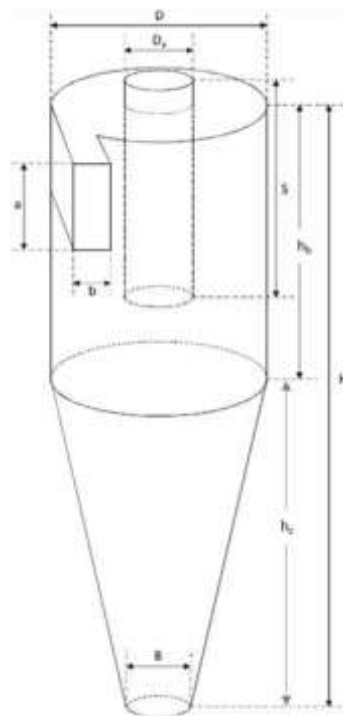


Figure 2.2 Schematic representation of cyclone design (Mutlu, 2021)

2.3. Pressure Drop Calculation

Cyclone pressure drop is an important parameter to be considered in the design process of a cyclone system. There are two steps in the Lapple approach to estimate the cyclone pressure drop. The first step in this approach is to calculate the pressure drop in the number of inlet velocity (H_v) with Equation 2.1. The second step in this approach is to convert the number of inlet velocity headers into static pressure drop (ΔP). With Equation 2.2:



$$H_v = K \frac{ab}{D_e^2} \quad 2.1$$

$$\Delta P = \frac{1}{2} \rho_g V_i^2 H_v \quad 2.2$$

As a result of the references search for the K value, it was seen that there are many different values, but if we take the general majority into account, we should take this value as 16.

To calculate the cyclone pressure loss correctly, many parameters must be taken into account. These include losses due to air expansion and compression at the inlet, friction in the cyclone body, kinetic energy loss due to internal vortex, friction in the immersion tube, losses due to compression and expansion of the gas, and the conversion of rotational energy into pressure energy (Dirgo and Leith, 1985).

Various calculation methods have been developed in the literature to find the pressure drop H_v value more accurately (Mutlu, 2021).

2.4 Cyclone Design Program

2.4.1 Cyclone Data Page

The program prepared for cyclone design includes a section where the data given in Table 2.1 are entered.

Table 2.1 Cyclone data entry section (Mutlu, 2021)

Air Flow	61,39	m ³ /sn
Fluid Velocity	25,36	m/sn
Fluid Temperature	125	°C
Dynamic Viscosity (μ)	2,16E-06	kg/msn
Flue Gas Density	0,89	kg/m ³
Particle Density	400	kg/m ³
dp, μ value	50	
Deviation value for dp, μ value	2	
Input Area	2,421	m ²

The flow rate of air entering the cyclone, the cyclone inlet speed, the temperature of the air entering the cyclone, the density of the clean air leaving the cyclone immersion tube and the density of the particles in the air are available. The data here is entered manually. According to the entered data, the program calculates the most appropriate cyclone sizing.

2.4.2 Cyclone Sizing Reference Value Page

When sizing a cyclone, it is necessary to first determine the cyclone diameter. When determining the cyclone diameter, the air flow rate, fluid velocity and inlet area section on the

cyclone data entry page are used. In addition to these values, the air temperature is determined by field measurement results and the dynamic viscosity value and flue gas density are written in the table according to the air temperature. Our inlet area is determined with Equation 2.3;

$$A=Q/V \tag{2.3}$$

According to the resulting cross-sectional area, the cyclone diameter is determined by the following equation;

$$D = \sqrt{\frac{A}{10}} \tag{2.4}$$

According to the cyclone diameter coming out of here, cyclone sizing is done according to the reference values in Table 1.1. High efficiency Stairmand cyclone reference values are preferred in order to prevent particles from exiting the dip tube in cyclones.

2.4.3 Cyclone Dimensions Page

After determining our cyclone diameter and cyclone type, cyclone dimensions are automatically determined on this page according to the design in Figure 2.1. Our table showing cyclone dimensions is shown in Table 2.2.

Table 2.2 Cyclone size table (Mutlu, 2021)

Design	Drying Cyclone	Units
D	4.54	m
a	2.2	m
b	1.1	m
D_e	2.05	m
s	3.75	m
h	5	m
H	14	m
B	0.45	m

2.4.4 Cyclone Design Performance Criteria Table

After determining the cyclone dimensions, the pressure loss is calculated and the cyclone that meets the expected criteria is designed. The Lapple model is used in the calculations to determine the number of vortices, the vortex length and the 50% particle capture rate. These values are shown in Tables 2.3, respectively.

Table 2.3 Cyclone design criteria (Mutlu, 2021)

Design	Drying Cyclone	Units
Ne (Vortex count)	4.32	
dcut	8.82	μm



I	9.63	m
V (Inlet air velocity)	25.37	m/sn

After these calculations, the pressure loss should be calculated. In order for the pressure loss to be as close to the truth as possible, some pressure loss calculation studies are used from sources.

The pressure loss calculation methods used are as follows;

- Lapple pressure loss calculation model.
- Alexander pressure loss calculation model.
- Casal pressure loss calculation model.
- First pressure loss calculation model.

The pressure drop is calculated according to these models. The resulting pressure drop is taken as a basis and the pressure losses are calculated comparatively using Equation 2.2.

2.4.5 Cyclone Geometric Data

Figure 2.2 shows the dimensions of a cyclone used to capture small particles in the sawdust dryer system. The diameter of the immersion tube will be increased and the capacity of the sawdust dryer system will be increased. Due to the steel structure of the cyclone, it is only possible to make changes to the immersion tube in the cyclone. In this study, pressure losses were calculated for three different immersion tube diameters, 1630 mm, 1830 mm and 2050 mm, respectively.

The area where the cyclone, whose dimensions are given in Figure 2.3, is modified is the 1630 mm diameter immersion tube. The aim of the changes made in this area is to reduce the pressure loss.

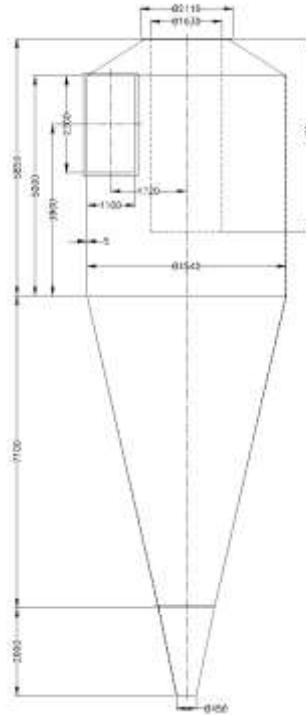


Figure 2.3 Cyclone sizing (Mutlu, 2021)

3. CONCLUSION AND DISCUSSION

One of the basic parameters affecting cyclone performance is the pressure loss that will occur in the cyclone. Since the increase in pressure loss will also increase energy consumption, the main operating costs will increase. In Table 3.1, the pressure loss values calculated by the software with four different methods for three different immersion tube diameters are given.

Table 3.1 Results comparison table

Calculation Method	Immersion Tube Diameter		
	1630mm	1830mm	2050mm
Lapple	4093 Pa	3247 Pa	2587 Pa
Alexander	4643 Pa	4123 Pa	3667 Pa
Casal	3284 Pa	2310 Pa	1705 Pa
First	4863 Pa	3850 Pa	3068 Pa

As seen in the table above, the pressure values connected to the immersion tube decreased as the immersion tube diameter increased, according to all calculation methods. Although this decrease is seen as a positive development in terms of operating costs, it is useful to examine the particle retention efficiency. Another result that emerges according to the table above is that Alexander and First calculation methods provide us with more accurate results regarding calculation methods. When we examine the Lapple, Alexander, Casal and First calculation

methods, it is determined that Alexander and First calculation methods are more complex than other Lapple and Casal calculation methods. While all calculation methods take the cyclone inlet area and immersion pipe diameter as reference, in the Alexander calculation method, in addition to these, the cyclone inner diameter and temperature are also taken as reference. In the First calculation method, in addition to the cyclone inner diameter, the cyclone total length is also taken as reference. If a decision needs to be made, it is useful to use the First method when calculating pressure loss.

It is seen that the pressure loss decreases as the immersion tube diameter decreases. In this study, calculations were made according to the maximum change that can be made on an existing cyclone and steel structure. 2050mm is the most suitable immersion tube structure. However, in order to achieve high efficiency, the cyclone must be designed and manufactured from scratch.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study is a part of the Master's Thesis prepared by Burak MUTLU at Mersin University, Institute of Science, Department of Mechanical Engineering under the supervision of Prof. Dr. Memduh KARA.

4. REFERENCES

- Avcı, A. and Karagoz, I. (2000). A mathematical model for the determination of a cyclone performance. *International Communication in Heat and Mass Transfer*, 27(2), 263-272.
- Aydoğdu A.S., (2024), “Çapraz akışlı siklon ayırıcının performansının incelenmesi”, Bursa Uludağ Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Balıkçı A., (2023), “Siklon ayırıcılarda çıkış boru çapı ve akış hızlarının siklon performansına etkisinin deneysel olarak incelenmesi”, İnönü Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Brar, L. S., Sharma, R.P. and Dwivedi, R. (2015). Effect of vortex finder diameter on flow field and collection efficiency of cyclone separators. *Particulate Science and Technology*, 33(1), 34-40
- Casal, J. and Martinez-Benet J.M. (1983). A Better way to calculate cyclone pressure drop. *Chemical Engineering and Processing*, 1,99-108.
- Dirgo, J. (1988) Relationships between cyclone dimensions and performance. Ph.D. Thesis, Havarad University, USA.
- Dirgo, J., & Leith, D. (1985). Cyclone collection efficiency: comparison of experimental results with theoretical predictions. *Aerosol science and technology*, 4(4), 401-415.
- Elsayed, K. and Lacor. C. (2013). CFD modeling and multi-objective optimization of cyclone geometry using desirability function, artificial neural networks and genetic algorithms. *Applied Mathematical Modelling*, 37,5680–5704.
- Mutlu B., (2021), “Siklon daldırma tüpü uzunluğunun ve şeklinin siklon verimine ve basınç kaybına etkisinin sayısal ve deneysel olarak incelenmesi”, Mersin Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Sgrott Jr, O.L., Noriler, D., Wiggers, V. R., Meier, H.F. (2015). Cyclone optimization by COMPLEX method and CFD simulation. *Powder technology*, 277, 11–21.
- Shepherd, G.B. and Lapple C.E. (1939). Flow pattern and pressure drop in cyclone dust collectors. *Industrial & Engineering Chemistry*, 99.
- Xiang, R.B, Park S.H. and Lee K.W. (2001). Effects of cone dimension on cyclone performance. *Aerosol Science and Technology*, 32, 549–561.



ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

Zhu, Y. and Lee, K.W. (1999). Experimental study on small cyclones operating at high flow rates. *Aerosol Science and Technology*, 30, 1303–1315.

SOSYAL AĞLARDA BİLGİ AKIŞININ YÖNETİMİ VE OTOMATİK İZLEME SİSTEMLERİ

Türkan ƏLIBƏYLİ

Nakhcivan State University, Faculty of Architecture and Engineering,
Department of Electronics and information technologies

ORCID ID: 0009-0000-6709-6770

Şəfiqə İMANOVA

Nakhcivan State University, Faculty of Architecture and Engineering,
Department of Electronics and information technologies

ORCID ID: 0009-0000-7902-888X

ÖZET

Sosyal ağlarda bilgi akışının hızlı artışı ve çeşitliliği, modern bilgi teknolojilerinin gelişimi ile daha da güçlenmiştir. Günlük olarak milyonlarca kullanıcı farklı platformlarda içerik paylaşmakta ve bu bilgiler kamuoyunun oluşumuna, iş kararlarının alınmasına ve siyasi süreçlere etki etmektedir. Bu nedenle, sosyal ağlarda yayılan bilgilerin toplanması, analizi ve yönetilmesi için otomatik izleme sistemlerine olan talep giderek artmaktadır. Bu makale, sosyal medya verilerinin etkili bir şekilde işlenmesi ve analiz edilmesi için uygulanan modern yaklaşımları, yöntemleri ve algoritmaları incelemektedir.

Makalede büyük veri (Big Data) ve makine öğrenmesi teknolojilerinin sosyal medya verilerinin analizindeki rolü vurgulanmaktadır. Özellikle, sosyal ağlarda yayılan bilgilerin içerik analizi, duygu analizi (sentiment analysis), trend belirleme ve sahte haberlerin tespiti gibi konulara odaklanılmaktadır. Yapay zeka ve doğal dil işleme (NLP) teknolojilerinin kullanımıyla, sosyal medya üzerinde yayılan haberlerin doğruluğunu kontrol etmek, kamuoyunun oluşumunu izlemek ve tahmine dayalı analitik modeller geliştirmek mümkün olmaktadır.

Bunun yanı sıra, makalede sosyal ağlarda yayılan dezenformasyonun tespiti, siber güvenlik boyutları ve kişisel verilerin korunması sorunları da kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Otomatik izleme sistemlerinin sosyal medyanın farklı segmentlerinde uygulanmasıyla ilgili mevcut zorluklar ve olası çözüm yolları araştırılmaktadır. Sonuç olarak, sosyal ağlardaki bilgi akışının yönetimini optimize etmek için etkili izleme sistemlerinin geliştirilmesinin önemi vurgulanmakta ve bu alanda uygulanabilecek yenilikçi çözümler önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: sosyal ağ, algoritma, yapay zeka, izleme sistemleri

MANAGEMENT OF INFORMATION FLOW AND AUTOMATED MONITORING SYSTEMS IN SOCIAL NETWORKS

ABSTRACT

The rapid growth and diversity of information flow in social networks has been further strengthened by the development of modern information technologies. Every day, millions of

users share content on various platforms, and this information influences the formation of public opinion, business decision-making, and political processes. As a result, the demand for automated monitoring systems for the collection, analysis, and management of information circulating on social networks is increasing. This article examines modern approaches, methods, and algorithms applied to effectively process and analyze social media data.

The article emphasizes the role of big data and machine learning technologies in the analysis of social media data. Specifically, the focus is on aspects such as content analysis of information circulating on social networks, sentiment analysis, trend identification, and detection of fake news. The use of artificial intelligence and natural language processing (NLP) technologies enables the verification of the accuracy of news circulating on social media, monitoring the formation of public opinion, and building predictive analytical models.

Additionally, the article thoroughly discusses the detection of disinformation spread on social networks, cybersecurity issues, and the protection of personal data. The existing challenges and potential solutions related to the application of automated monitoring systems in different segments of social media are explored. As a result, the importance of developing effective monitoring systems to optimize the management of information flow on social networks is emphasized, and innovative solutions applicable in this field are proposed.

Keywords: social network, algorithm, artificial intelligence, monitoring systems

GİRİŞ

Günümüz dünyasında en önemli bilgi kaynaklarından biri olarak sosyal medya platformları öne çıkmaktadır. Gün içerisinde milyonlarca kullanıcı sosyal platformlarda bilgi paylaşımı yapmakta, güncellemeleri takip etmekte ve çeşitli konular hakkında tartışmalar yürütebilmektedir. Bilgi akışları doğru şekilde yönetildiğinde dezenformasyon yayılmaz ve toplumsal istikrar korunabilir. Sosyal medyada bilgi paylaşımı belirli özelliklere sahiptir. Öncelikle, sosyal medya platformlarında üretilen içerikler yalnızca profesyonel gazeteciler ve uzmanlar tarafından değil, aynı zamanda sıradan kullanıcılar tarafından da oluşturulmaktadır. Bu durum, bilginin doğruluğu ve kalitesi konusunda şüpheler uyandırabilir.

Sosyal medya platformlarında paylaşılan bilgiler çok kısa sürede geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşabilir. Viral etki sayesinde bilgiler kısa süre içinde binlerce insana yayılabilir (1). Aynı zamanda, bu tür platformlarda paylaşılan içeriklere yorum yapma ve tepki verme imkanı bulunmaktadır. Bu da bilgi akışının dinamik ve değişken bir yapıya sahip olmasına yol açmaktadır. Sosyal medya platformları, kullanıcı davranışlarını analiz ederek onların ilgi

alanlarına uygun içerikler sunmaktadır. Bu durum, bir yandan kullanıcı deneyimini iyileştirirken, diğer yandan bilginin belirli gruplar içinde kapalı bir şekilde yayılmasına neden olmaktadır (filter bubbles).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Sosyal medyada bilgi farklı modeller temelinde yayılmaktadır. Bu modelleri anlamak, bilgi akışının yönetilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Epidemiyolojik Model, kullanıcının bilgiyi paylaşmasına dayanır. Bu modelde bilgi, kullanıcının sosyal çevresine hızla yayılarak daha geniş bir kitleye ulaşır. İkinci model olan Bilgisayar Ağı Modeli, bilgilerin ağlarda düğümler ve bağlantılar aracılığıyla yayılmasını esas alır. Etkili kişiler (influencer'lar), bilginin yayılmasına önemli ölçüde katkı sağlar. Üçüncü model ise Difüzyon Modeli olup, bilginin belirli gruplar veya segmentler arasında nasıl yayıldığını analiz eder. Difüzyon genellikle ilgi alanları ve sosyal gruplar temelinde şekillenir (2).

Yayılan bilgiler, filtreleme mekanizmaları aracılığıyla sosyal medyada kullanıcılara farklı yollarla ulaştırılabilir. İçerik tabanlı filtreleme, kullanıcının geçmiş davranışlarına dayanarak benzer içerikleri önerir. Bağlantı tabanlı filtreleme ise, kullanıcının arkadaşlarının veya takip ettiği sayfaların paylaşımlarına öncelik vererek bilgi akışını yönetir. Aynı zamanda, dezenformasyonun yayılmasını önlemek amacıyla moderatörler ve yapay zeka tabanlı denetim sistemleri platformlarda kullanılmaktadır. Bilginin güvenilir olup olmadığını belirlemek için makine öğrenimi ve yapay zeka destekli otomatik algoritmalar da uygulanmaktadır (3). Örneğin, Facebook ve Twitter, dezenformasyonu tespit etmek için AI tabanlı sistemler kullanmaktadır.

Bu platformlarda yayılan bilgilerin ölçeği ve etkisi göz önüne alındığında, Otomatik Denetim Sistemleri (ODS) sosyal medyada farklı amaçlarla uygulanmaktadır. Bilgi akışının izlenmesi ve analizi, yanlış bilgi ve dezenformasyonun tespiti, siber güvenlik ve kullanıcı gizliliğinin korunması, spam ve zararlı içeriklerin filtrelenmesi, kamu güvenliğinin sağlanması gibi çeşitli hedefler için otomatik denetim sistemleri farklı teknolojilerden faydalanmaktadır. Bilgi yönetimi sürecinde çeşitli seviyelerde otomatik denetim mekanizmalarından yararlanılmaktadır (4).

1. Bilgi Toplama ve Analiz

- Web Scraping ve API Tabanlı Veri Çekme: Sosyal medya platformlarının API'leri ve web scraping teknolojileri ile otomatik veri toplama mümkündür.

- Doğal Dil İşleme (NLP): Paylaşılan metinler, yorumlar ve hashtag'lerin analizi için kullanılır (5).
- Görüntü ve Video Analizi: Makine öğrenimi modelleri, sosyal medyada paylaşılan görsellerin ve videoların içeriğini analiz eder.

2. Bilgi Filtreleme ve Sınıflandırma

- Spam Filtreleme: Botlar ve spam içerikler otomatik olarak tespit edilerek engellenir.
- Duygu Analizi (Sentiment Analysis): Paylaşılan içeriklerin olumlu, olumsuz veya nötr karakterde olup olmadığını belirler.
- Tehlikeli İçerik Tespiti: Şiddet, nefret söylemi ve kötüye kullanım içeren paylaşımlar analiz edilir.

3. Karar Alma ve Otomatik Tepki

- Otomatik Yasaklama ve Yaptırımlar: Kuralları ihlal eden kullanıcılar otomatik olarak engellenebilir veya kısıtlanabilir.
- Moderasyon Uyarıları: Potansiyel olarak tehlikeli içerikler hakkında moderatörlere otomatik bildirimler gönderilir.
- Gerçeklik Kontrolü Modülleri: Yapay zeka tabanlı doğrulama sistemleri, sosyal medyada yayılan bilgilerin güvenilirliğini kontrol eder.

Yapay zeka ve makine öğrenimi teknolojileri, sosyal medyada otomatik denetim sistemlerinin temel bileşenlerinden biridir (6). Bu sistemler, gerçek zamanlı olarak büyük miktarda veriyi analiz ederek güvenliği ve içerik kalitesini sağlar. Makine öğrenimi modelleri arasında derin öğrenme, doğal dil işleme ve grafik tabanlı analizler yer almaktadır. Derin Öğrenme (Deep Learning): Konvolüsyonel ve tekrarlayan sinir ağları (CNN, RNN) ile içerik analizi yapılır. Doğal Dil İşleme (NLP): Yorumların, gönderilerin ve mesajların anlamını analiz etmek için kullanılır (7). Grafik Tabanlı Analiz: Sahte profillerin tespit edilmesini sağlar.

Sosyal medya denetim sistemlerinde yapay zeka uygulamaları, kullanıcı davranışlarını analiz etmek, dezenformasyon ve sahte bilgileri tespit etmek, nefret söylemini filtrelemek ve görsel-video içeriklerini inceleyerek otomatik denetim süreçlerini gerçekleştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır.

SONUÇ

Sosyal medyada ve onların otomatik denetim sistemlerinde bilgi akışının yönetimi, modern dijital dünyanın en büyük meydan okumalarından biridir. Bu araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır ki, bilgi akışının etkili bir şekilde yönetilmesi için otomatik denetim mekanizmaları,



yapay zeka ve makine öğrenimi modelleri önemli bir rol oynamaktadır. Verilerin toplanması, filtrelenmesi ve analiz edilmesi için doğal dil işleme (NLP), derin öğrenme (deep learning) ve grafik tabanlı yöntemler kullanılmaktadır. Dezenformasyon, sahte haberler ve nefret söyleminin yayılmasını önlemek için yapay zeka tabanlı otomatik doğrulama sistemleri uygulanmaktadır. Bireysel ve kurumsal düzeyde içerik yönetimi stratejileri, etkili iletişim için kritik öneme sahiptir. Sosyal medyada ve otomatik denetim sistemlerinde bilgi akışının etkili yönetimi gelecekte daha da büyük bir öneme sahip olacaktır. Yapay zeka ve makine öğrenimi teknolojilerinin gelişmesiyle, bu sistemler daha akıllı, esnek ve güvenli hale gelecektir. Ancak bununla birlikte, gizlilik, etik meseleler ve siber güvenlik gibi sorunlar da dikkatle ele alınmalıdır.

Gelecek araştırmaların amacı, daha güçlü ve dengeli denetim mekanizmaları geliştirmek ve bu sistemlerin sosyal ve teknolojik etkilerini optimize etmek olmalıdır.

KAYNAKÇA

- Castells, M. (2012). *Networks of Outrage and Hope: Social Movements in the Internet Age*. Polity Press.
- Zubiaga, A., Liakata, M., Procter, R., Hoi, G. W. S., & Tolmie, P. (2018). Detection and Resolution of Rumours in Social Media: A Survey. *ACM Computing Surveys*, 51(2), 1-36.
- Chakraborty, A., Kumar, S., Ganguly, N., Laxman, S., & Mukherjee, A. (2016). Stop Clickbait: Detecting and Preventing Clickbaits in Online News Media. *IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)*.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th Edition). Pearson.
- Boyd, D., & Ellison, N. B. (2007). Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210-230.
- Chen, H., Chung, W., Xu, J. J., Wang, G., Qin, Y., & Chau, M. (2004). Crime Data Mining: A General Framework and Some Examples. *Computer*, 37(4), 50-56.
- Schneier, B. (2020). *Click Here to Kill Everybody: Security and Survival in a Hyper-Connected World*. W. W. Norton & Company.

İNSAN BEYNİNE ÇİP YERLEŞTİRMEK: ETİK, TEKNOLOJİK VE YASAL YÖNLER

Şefika İmanova

Nahçıvan Devlet Üniversitesi,Mühendislik Fakültesi,Elektronik ve Bilgi Teknolojileri Bölümü

ORCID ID: 0009-0000-7902-888X

Türkan Elibeyli

Nahçıvan Devlet Üniversitesi,Mühendislik Fakültesi,Elektronik ve Bilgi Teknolojileri Bölümü

ORCID ID: 0009-0000-6709-6770

ÖZET

Makalenin amacı, insan beynine çip yerleştirilmesinin etik, teknolojik ve hukuki yönlerini derinlemesine inceleyerek konuya ilişkin bilimsel ve analitik bakış açılarını paylaşmaktır. Beyin-teknoloji arayüzleri ile nöroteknoloji alanına odaklanılarak beyin çiplerinin neden kullanıldığı, nerelerde kullanıldığı, etik ve sosyal yönleri, teknolojik gelişmeler, olası riskler ve güncel hukuki durumlar detaylı olarak incelenmiştir. Araştırma, insan beyin sağlığı başta olmak üzere askeri ve güvenlik uygulamalarına, bireysel haklar ve mahremiyetten toplumsal kabul ve dönüşüm süreçlerine kadar pek çok konuda geniş bir bakış açısı sunuyor. Ayrıca öncü projelerin sonuçları tartışılarak gelecekte neler olabileceğine dair öngörülerde bulunmaktadır. Bu çalışmanın nöroteknolojinin olası yararları ve riskleri hakkında bir kaynak olması amaçlanmaktadır. Sonuç olarak, bulguların toplumsal tartışmaya katkı sağlaması ve bu alanda insanların farkındalığını artırması beklenmektedir.İnsan beynine çip yerleştirilmesi, nöroteknoloji alanındaki en yenilikçi gelişmelerden biridir. Beyin-makine arayüzleri (BMI) sayesinde, beyne yerleştirilen çipler sinir hücreleriyle etkileşime girerek düşünce yoluyla cihazların kontrol edilmesini sağlar.

Bu teknolojinin başlıca amaçları olarak aşağıdakıları söylemek mümkündür:

Tıbbi Kullanım: Felçli hastaların hareket kabiliyetini geri kazandırmak, Parkinson ve bu tipli nörolojik hastalıkları tedavi etmek.

İletişim ve Kontrol: Engelli bireylerin düşünce yoluyla bilgisayarları veya protezleri kullanmasına yardımcı olmak.

Zihinsel Gelişim: İnsan hafızası geliştirme ve her hangi bilgiye doğrudan erişim gibi potansiyel transhümanist uygulamalar.

Ama, beyin çipleri bazı etik ve güvenlik kaygılarını da beraberinde getiriyor. Veri gizliliği, insan beyninin hacklenme riski ve teknolojiye bağımlılık,(hastalık) gibi konular tartışılmaktadır.

Neuralink gibi şirketler tarafından bu teknoloji hala geliştirilmektedir ve bundan sonra da önümüzdeki yıllarda daha fazla klinik deneylerin yapılması planlanıyor.

Anahtar kelimeler: beyin-makine,nörote,beyin çipi, transhumanizm, Alzheimer.

Giriş:

21.yüzyıl, teknolojik ilerlemelerin eşi görülmemiş bir hızla ilerlediği çağdır ve bu hızda öne çıkan başlıklardan biri de Beyin-Makine Arayüzleri olmuştur. Bir Beyin-Bilgisayar Arayüzü olarak da ifade edilebilen bu teknoloji insan beyninin doğrudan bir bilgisayar sistemiyle iletişim kurmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmış bir cihazdır. Beyin-Makine Arayüzleri, bilim kurgu evreninden çıkıp gerçek dünyadaki uygulamalarıyla hayatımızı bir devrimin eşiğine getiren bir teknoloji. Bu yapılar, beyin aktivitelerini okuyarak bu bilgileri dijital komutlara çeviren ve bu sayede engelli bireylerin hareket yeteneklerini geri kazanmalarına, hatta bilim insanlarının beyin yapısını ve çalışma prensibini daha iyi anlamalarına yardımcı olan cihazlardır.(1)

Nöroteo-Nöroteoloji, günümüzün oldukça hızlı gelişen ve oldukça da ilgi gören bir araştırma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Nöroteoloji, sinirbilim (neuroscience)'in verilerinden hareketle, dini alanla ilgili çok eski sorulara zihin felsefesi, din bilimleri ve sinirbilim alanındaki verileri göz önünde tutarak yeni yaklaşımlar sunma amacındadır. Nöroteoloji ile uğraşanların ağırlıklı olarak sorduğu sorular din nedir, niçin din gibi bir fenomene sahibiz ya da niçin dindarız gibi sorulardır. Bu ve buna benzer sorularla uğraşan nöroteolojinin üzerinde yoğunlaştığı şeyler ise dini deneyimin sinirsel (nöral) ilişkilerinin nasıllığı ve neliğidir. (2)

Beyin Çipi-Beyin çipi, doğrudan insan beynine yerleştirilen ve beyin fonksiyonlarının geliştirilmesine, izlenmesine veya kontrol edilmesine olanak tanıyan bir teknolojidir. Bu tür çipler öncelikle nörolojik hastalıkların teşhisi ve tedavisi, özellikle hafıza geliştirme, bilgisayar ve diğer teknolojik cihazlarla doğrudan iletişim kurulması amacıyla kullanılabilir.

Beyin çipinin çalışma teknolojisine bakacak olursak genel olarak şu şekilde gruplandırabiliriz:

- Beyne yerleştirilen bir çip, nöronlardan gelen sinyalleri alır, okur ve işler.
- Bu sinyaller yapay zeka veya özel programlar tarafından yorumlanır.
- Sinyaller çeşitli cihazlara iletilerek kontrol edilmeleri sağlanır.
- Beyne sinyaller gönderilerek bazı fonksiyonların tekrar kazandırılması veya artırılması mümkündür.

Beyin çipinin başlıca uygulama alanları aşağıda sıralanmıştır:

I. Tıbbi Uygulamalar:

- Parkinson, ALS, felç ve epilepsi gibi nörolojik hastalıkların tedavisi.
- Görme ve işitme sorunlarının giderilmesi.
- Uzuvarını kaybetmiş kişilere protezler aracılığıyla hareket kabiliyeti kazandırmak.

II. Hafıza ve Zihinsel Performansı Geliştirmek:

- Unutkanlığı azaltır ve hafızayı güçlendirir.
- İnsan beyninin bilgi işleme hızını artırmak.
- Öğrenmeyi ve yaratıcılığı geliştirmek.

III. İnsan-Makine Arayüzü:

- Bilgisayarlar, robotlar ve diğer cihazlarla doğrudan iletişim kurmak.
- Düşünceli mesajlar yazmak veya göndermek.
- Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojilerinde yeni fırsatlar yaratmak.
- ✓ Günümüzde birçok şirket beyin çiplerinin üretimi ve tasarımıyla ilgilenmektedir. En ünlü beyin çipi projesi Elon Musk tarafından yaratılan Neuralink'tir. Yaratılış amacı beyin ve bilgisayar arasında bir arayüz oluşturmaktır.
- ✓ BrainGate ikinci sırada. Bu çiplerin işlevi fiziksel kısıtlamaları olan insanlara yardımcı olmaktır.

En popüler üçlüyü tamamlayan şey Synchron çipidir. Bu çip, minimal invaziv yöntemler kullanarak bir beyin-makine arayüzü oluşturur.

Her teknolojik cihazda olduğu gibi çip teknolojisinin de bazı riskleri ve dikkate alınması gereken etik sorunları var.

- ✓ Veri Güvenliği: Beyin sinyallerinin bilgisayar korsanları tarafından ele geçirilme riski.
- ✓ Etik Sorunlar: İnsan hafızasının manipüle edilmesi ve gizli bilgilerin sızdırılması.
- ✓ Biyolojik Riskler: İmplantın beyne zarar verme ve bağışıklık sisteminin tepkisi olasılığı.

Elon Musk, kurucusu olduğu Neuralink isimli nöroteknoloji şirketinin Ocak ayında ilk kez bir insana beyin-bilgisayar arayüzü yerleştirdiğini duyurmuştu. Şirket, telepati olarak adlandırılan bu cihazla telefon ve bilgisayar gibi aletlerin düşünce yoluyla kontrol edilmesini amaçlıyordu.

Üretilen beyin çipi, bir dalış kazası sonrası omuzlarının altı felç olan 29 yaşındaki Noland Arbaugh'a yerleştirildi.

Ameliyattan sonra tamamen iyileşen Arbaugh, beyin çipi sayesinde sadece düşünerek bir bilgisayar faresini kontrol edebiliyor ve bilgisayar üzerinden satranç gibi oyunları oynayabiliyor. Beyne yerleştirilen Neuralink cihazı, bir cerrahi robotun beyin korteksine bağladığı 1000'den fazla süper ince, esnek iletken oluşmuş elektrot dizileri ve çip içeriyor. Cihaz sinirsel aktiviteleri yorumlayabiliyor.(3)

Araştırma:

Transhumanizm-Transhümanizm, bilimsel ve teknolojik yollarla insanın fiziksel ve zihinsel potansiyelini genişletmeyi amaçlayan felsefi ve düşünsel bir harekettir. Bu ideoloji, insanlığın biyolojik sınırlarını aşarak "post-insan" aşamasına yükselmeyi hedefler.

Transhümanizmin temel yönleri şu şekilde gruplandırılabilir:

- 1) İnsan vücudunun ve beyninin iyileştirilmesi - Genetik mühendisliği, sibernetik teknolojiler ve beyin çipleri yoluyla insanın fiziksel ve zihinsel yeteneklerinin artırılması.
- 2) İnsan ömrünün uzatılması - Yaşlanmayı yavaşlatmak veya tamamen durdurmak için nanorobotlar, kök hücre temelli tedaviler ve diğer biyoteknolojik yöntemler kullanılır.
- 3) Yapay zeka ile insan arasında entegrasyon - Beyin-bilgisayar arayüzleri (BCI) aracılığıyla insan ile bilgisayar arasında doğrudan iletişim sağlanması.
- 4) İnsan bilincinin dijitalleştirilmesi ("Zihin Yükleme") – İnsan zihninin yapay bir platforma entegre edilmesi ve sanal bir dünyada yaşanması.
- 5) İnsan bedeninin ve bilincinin dönüşümü - İnsanlar fiziksel bedenlerinden bağımsız olarak var olabilecekleri formlar yaratabilirler.

Transhümanizmin birçok teknolojik aracı vardır. Ancak bu araçlardan bazıları daha yaygın olarak uygulanmakta ve kullanılmaktadır.

Beyin-makine arayüzleri – Neuralink ve BrainGate gibi projeler.

Genetik mühendisliği – CRISPR teknolojisi kullanılarak genlerin değiştirilmesi.

Sibernetik teknoloji – İnsanlar için tasarlanmış protezler, yapay organlar ve nanorobotlar.

Yapay zeka entegrasyonu – İnsanların yapay zeka (YZ) ile birleşmesi.

Nanoteknoloji – insan vücudundaki hastalıkları tedavi etmek için nanorobotların kullanılması.

Transhümanizmin faydalarını ve risklerini de akılda tutmak önemlidir:

Faydalar:

Hastalıkların tedavisi veya tamamen ortadan kaldırılması.

İnsan yeteneklerinin ve zekâsının sınırsız genişlemesi.

Fiziksel sınırlamaların (örneğin engellilik) üstesinden gelmek.

Ölümün ortadan kaldırılması veya insanın fiili ölümsüzlüğe ulaşması.

Riskler:

Olası Eşitsizlikler – Zenginlerin kullanımına sunulan teknolojiler toplumsal tabakalaşmaya yol açabilir.

Veri güvenliği – Beyin arayüzlerinin bilgisayar korsanları tarafından hacklenme riski.

Kimlik ve İnsanlık Kavramlarının Değişimi – İnsanlar “İnsan” Kalabilecek mi?

Yapay zekanın kontrolden çıkma olasılığı – İnsanlar teknolojiyle bütünleştikçe, yapay zeka tarafından kontrol edilme riski artıyor.

2030-2050 yıllarında beyin çipleri, gen modifikasyonları ve yapay zeka ile entegrasyon günlük yaşamın bir parçası haline gelebilir. Post-entelektüel toplum – İnsanlar bilinçlerini biyolojik bedenlerinden bağımsız olarak dijital bir alana yükleyebilirler. Ölümsüzlük? – Hücresel düzeyde yenilenen bedenler veya tamamen dijital varoluş biçimleri mümkün olabilir.

Transhümanizmin temel teknolojileri - transhümanizm, insanın fiziksel ve zihinsel potansiyelini genişletmek için çeşitli teknolojiler kullanır. Aşağıda bu alandaki en önemli teknolojileri açıklayacağız.

Beyin-Makine Arayüzleri (BMI)

Bu teknoloji insan beyninin doğrudan bilgisayarlara, robotlara ve yapay zekaya bağlanmasını sağlıyor.

Uygulama alanları aşağıdakilerdir:

- Fiziksel kısıtlamaları olan kişiler tarafından robotik protezlerin kontrol edilmesi
- Bilgisayarları veya akıllı telefonları beyinle kontrol etmek
- Hafızayı güçlendirmek ve zihinsel aktiviteyi artırmak

Genetik Mühendisliği ve CRISPR

CRISPR-Cas9 teknolojisi genleri değiştirerek kalıtsal hastalıkları ortadan kaldırmayı mümkün kılıyor. Genetik hastalıkların tedavisi ve önlenmesi,

Kişinin fiziksel ve ruhsal potansiyelini artırmak (güçlü kaslar, keskin görüş, yüksek zeka vb.)

Yaşlanmayı yavaşlatmak veya durdurmak

Genetik modifikasyonlar aynı zamanda etik sorunlar (örneğin "tasarım bebekler"), beklenmeyen mutasyonlar ve genetik müdahalenin uzun vadeli etkileri gibi beklenmeyen sonuçlara da yol açabilir.

Sibernetik Teknolojiler ve Biyolojik Hackleme

Sibernetik organizmalar, insan vücuduna yapay bileşenler yerleştirilerek daha gelişmiş yaratıklar yaratma fikrine dayanır.

Uygulama alanları: Robotik protezler ve yapay organlar, vücuda yerleştirilen çipler (örneğin NFC ve RFID çipleri), duyu organlarının yapay versiyonları (biyonik gözler ve kulaklar)

Kendini biyohacker olarak tanımlayan Neil Harbisson, renkleri duymasını sağlayan bir implant kullanıyor.

Kevin Warwick – Dijital arayüzler aracılığıyla insanlara ek duygular yaşatmayı amaçlıyor.

Nanoteknoloji ve Nanorobotlar

Nanoteknoloji vücuttaki sorunların moleküler düzeyde çözümünde kullanılıyor.

Kullanım alanları:Kanser hücrelerini hedef almak ve yok etmek.Vücuttaki yaralanmaların otomatik iyileşmesi.Beyinde yeni sinir yolları oluşturmak ve hafızayı güçlendirmek.

Gelecek potansiyeli:

Nanorobotlar, vücudun kalıcı olarak sağlıklı kalmasını sağlamak için kan dolaşımına salınabilir.

Yapay Zeka ve İnsan Entegrasyonu

Yapay zekanın (YZ) insan beyniyle birleştirilmesi, insanların bilgiyi işleme yeteneğini artıracaktır.

Kullanım alanları: Beyne doğrudan bilgi yükleme (Matrix gibi). Düşüncelerle yapay zeka sistemlerini kontrol etmek.

İnsan-AI işbirliğinin gelişimi.

Olası gelecek senaryoları:

İnsanlar yapay zekayla birleşince hiper-zeki varlıklar haline gelebilirler.

Yapay zekanın insan beyni üzerindeki etkisi etik ve güvenlik sorunlarına yol açabilir.

Zihin Yükleme

Bu teknoloji insan bilincinin dijital ortama aktarılmasını içeriyor.

Kullanım alanları:

İnsan bilincinin ölümden sonra da varlığını sürdürmesini sağlamak

Fiziksel bedenden bağımsız sanal bir alanda yaşamak

İnsan beyninin uzay yolculuğunda uzun mesafelere iletilmesi

Olası sorunlar:

İnsan kimliğinin ve “ben” kavramının korunması sorgulanabilir.

Teknolojinin etik ve hukuki çerçevesi henüz tam olarak oluşmamıştır.

Yaşlanmayı Durduran Biyoteknolojiler

Yaşamın uzatılması transhümanizmin temel hedeflerinden biri olarak ele alınmıştır.

Kullanım alanları:Hücre yenilenmesini hızlandıran teknolojiler.DNA hasarını onaran yöntemler.Vücutun metabolik süreçlerinin optimizasyonu



Calico (Google) – Yaşlanmayı yavaşlatmaya yönelik araştırmalar yürütüyor, Aubrey de Grey (SENS Araştırma Vakfı) – Yaşlanmayı biyolojik bir hastalık olarak ele alıp tedavi yollarını araştırıyor, popüler projelerden bazıları.

Son olarak şunu söyleyebiliriz ki, insanlığın ve teknolojinin geleceği açısından transhümanizm ve bu teknolojiler insan toplumunu tümüyle dönüştürebilir. Soru şu: Bu değişimler insanlığa faydalı olacak mı, yoksa riskleri bundan daha mı ağır basacak? İnsanlar yapay zekayla birleşmeli mi yoksa doğal halleriyle mi yaşamalı? Bu teknolojiler erişilebilir ve eşit olacak mı, yoksa sadece zenginlere mi özel olacak?

Genel olarak bu sorulara cevap bulmak için araştırma yaparken birden fazla araştırmanın sonuçlarına dikkat etmek gerekiyor.

Transhümanizm, en gelişmiş teknolojileri kullanarak insanı değiştirmeye çalışan, genetik mühendisliği, sibernetik, yapay zekâ, nano-teknoloji ve android cihazlar gibi enstrümanlar sayesinde insanın sahip olduğu sınırlılıkları ortadan kaldırmayı hedefleyen felsefi bir akım olarak karşımıza çıkmaktadır. Hastalıklar, yaşlanma, organların işlevlerini yitirmesi, ölüm gibi olumsuz durumların üstesinden ileri teknolojilerle gelinmesi gerektiğini savunan bu hareket uzun ömürlü, biyolojik doğasından ve zincirlerinden kurtulmuş, gelişmiş fiziksel ve bilişsel yeteneklere sahip yarı insan yarı robot varlıklar ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. (4)

Alzheimer-Alzheimer Hastalığı ve Beyin Çipi: Gelecekteki Bir Tedaviye Giden Yol Olabilir mi?

Alzheimer hastalığı, zamanla hafıza kaybına, bilişsel gerilemeye ve nörolojik işlev bozukluğuna yol açan ciddi bir beyin hastalığıdır. Henüz tam bir tedavisi olmasa da beyin çipleri bu hastalığın tedavisinde umut vadeden bir teknoloji olarak değerlendiriliyor.

Peki beyin çipi Alzheimer tedavisinde nasıl çalışıyor?

Alzheimer hastalarında hafıza fonksiyonlarının geri kazandırılması ve beyin hücreleri arasındaki bağlantıların güçlendirilmesi amacıyla beyin çipleri kullanılıyor. Bu teknoloji aşağıdaki prensiplere dayanarak çalışır:

- *Sinirsel bağlantıların güçlendirilmesi* – Çip, beyne elektrik sinyalleri göndererek hafıza oluşumunu harekete geçiriyor.
- *Hafızanın korunması ve geri kazanılması* – Özel implantlar, beynin hasarlı kısımlarının işlevlerini yerine getirebilir.
- *Beyin dalgası izleme* – Çip, hastanın beyin aktivitesini analiz ederek bilişsel işlevleri uyarabilir.

USC - "Hafıza Protezleri"

✓ Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Güney Kaliforniya Üniversitesi (USC) bir "Bellek Çipi" geliştirdi. Bu implant, hipokampüsün (beynin hafızanın oluştuğu kısmı) işlevlerini artırıyor. Klinik deneylerde çip, hafıza kapasitesini %30-40 oranında artırdı.

✓ Neuralink çipleri Alzheimer, Parkinson ve diğer nörolojik hastalıkların tedavisinde kullanılabilir.

✓ Beyin aktivitesini izleyerek, sinirsel bağlantıları güçlendirecek sinyaller gönderiyor.

✓ DARPA – "RAM" (Etkin Belleği Geri Yükleme) ABD Savunma Bakanlığı'nın bir projesi olan RAM çipi, hafıza kaybını geri kazandırmak için geliştirildi. Klinik deneylerde başarıyla test edilmiş ve hafızayı geri kazandırmada etkili olduğu kanıtlanmıştır.

Beyin Çipi Alzheimer Hastalarına Nasıl Yardımcı Olabilir? Bu soru birkaç örnekle cevaplanabilir:

Unutulan bilgilerin kurtarılması - Bellek çipleri, insan beynindeki unutulmuş bilgileri yeniden canlandırabilir.

Günlük yaşam fonksiyonlarının iyileştirilmesi – Alzheimer hastaları çevrelerini ve insanları tanıyabilirler.

Beyin hücreleri arasındaki bağlantıları korumak – çip, sinir sinyallerini uyararak Alzheimer'ın ilerlemesini yavaşlatabilir.

İlaç ihtiyacının azaltılması – Geleneksel ilaçlar yerine, doğrudan beyne müdahale edilerek tedavi yapılabilir.

Bulgular:

Günümüz teknolojisinde beyin çipleri henüz tam anlamıyla bir tedavi yöntemi olmasa da büyük bir potansiyele sahip:

Hastalığın yayılma hızını yavaşlatabilir.

Hafıza fonksiyonlarını geçici olarak geri kazandırabilir.

İnsanların bağımsız bir hayat yaşamalarına yardımcı olabilir.

Ama hâlâ bazı sorunlar var:

- Beyne implant yerleştirmek risklidir.

- Uzun vadeli etkileri tam olarak bilinmemektedir.

- Teknoloji henüz yaygın olarak kullanılmıyor.

Beyin çipleri daha küçük, daha güçlü ve daha güvenli hale gelecek.

Alzheimer hastalığının erken evrelerinde kullanıldığında hastalığın ilerlemesini önleyebiliyor.

Yapay zeka ve nöral arayüzler beyin çiplerinin etkinliğini artıracak.

Alzheimer hastalığı, beyinde nörofibriler yumak ve beta-amiloid plakların birikmesiyle oluşan, sinsice ilerleyen ve genellikle ileri yaşlarda görülen, ancak orta ve genç yaşlarda da başlayabilen bir beyin hastalığıdır. Yeni tanı yöntemlerinden biri olan Amiloid PET cihazı, bu plaklarla ilgili birikimi tespit ederek teşhiste büyük kolaylık sağlamaktadır. Amiloid PET taraması sayesinde, amiloid plak birikimi görülmezse Alzheimer hastalığı dışlanabilmektedir. Daha önce invaziv yöntemler gerektiren beyin dokusu veya omurilik sıvısı incelemeleri yerine, Amiloid PET, Alzheimer şüphesi olan bireylerde, özellikle aile öyküsü olanlarda daha az girişimsel bir teşhis yöntemi sunmaktadır.(5)

Alzheimer hastalığı, dünyada milyonlarca insanı etkileyen bir nörodejeneratif hastalıktır. Hastalığın erken teşhisi, semptomların yönetilmesi ve hastalığın ilerlemesinin yavaşlatılması açısından büyük önem taşır. Ancak, Alzheimer'ın genellikle geç evrelerinde teşhis edilmesi, tedavi seçeneklerinin etkisini azaltabilir. Neyse ki, teknoloji alanındaki gelişmeler, Alzheimer'ı daha erken aşamalarda tespit etmeyi mümkün kılacak yeni araçlar ve yöntemler sunmaktadır. Bu yazıda, Alzheimer'ın erken teşhisi için geliştirilen en son teknolojilere göz atacağız.

Beyin Görüntüleme Teknolojileri

Beyin görüntüleme yöntemleri, Alzheimer'ın erken teşhisinde kullanılan en önemli araçlardan biridir. Özellikle PET (Pozitron Emisyon Tomografisi) ve MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme) gibi ileri teknoloji görüntüleme cihazları, Alzheimer hastalığına bağlı beyin değişikliklerini tespit edebilir.

PET Tarayıcıları

PET tarayıcıları, beyinde beta-amiloid plaklarının birikimini gösterir. Bu plaklar, Alzheimer'ın en erken belirtilerinden biri olarak kabul edilir. Yeni geliştirilen amiloid-PET taramaları, hastalığın teşhisinde oldukça etkili sonuçlar vermektedir.

MRI

MRI, beyindeki yapısal değişiklikleri tespit ederek Alzheimer teşhisinde kullanılabilir. Özellikle beynin hafıza ile ilişkili bölgelerindeki hacim kayıplarını tespit etmek mümkündür. Bu teknoloji, bilişsel gerilemenin başlamadan önceki aşamalarını gözlemleyebilir.

Kan Testleri ve Biyomarkerler

Son dönemde kan testi yoluyla Alzheimer'ı erken aşamalarda teşhis edebilen biyomarker teknolojileri geliştirilmektedir. Kan testi ile Alzheimer hastalarında kandaki belirli proteinler ve biyomoleküller analiz edilerek hastalığın varlığı tespit edilebilir.

Tau ve Beta-Amiloid Testleri

Kanda tau proteini ve beta-amiloid seviyelerini ölçen yeni testler, Alzheimer'ın ilk biyolojik belirtilerini tespit edebilir. Bu biyomarkerlar, hastalığın sinir hücrelerine zarar vermeye başlamadan önce ortaya çıkar.

Nörofilament Hafif Zincir (NfL) Testleri

NfL testi, sinir hücrelerinin hasar görmesi durumunda kanda artan bir proteini ölçer. Bu test, Alzheimer'ın yanı sıra diğer nörodejeneratif hastalıkların erken tespiti için de umut vaat etmektedir.

Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi Tabanlı Sistemler

Yapay zekâ (AI) ve makine öğrenimi, Alzheimer'ın erken teşhisinde devrim yaratabilecek teknolojiler arasındadır. Bu sistemler, büyük miktarda veri analiz ederek, Alzheimer'a işaret eden belirti ve biyolojik işaretleri daha hızlı ve doğru bir şekilde tespit edebilir.

MRI ve AI Entegrasyonu

Görüntüleme teknolojilerini yapay zekâ ile birleştiren araştırmalar, beyin görüntülerinde gözle fark edilemeyen küçük değişiklikleri bile tespit edebilir. AI destekli sistemler, Alzheimer'ın beyin üzerindeki etkilerini inceleyerek daha kesin teşhis koyabilir.

Dijital Bilişsel Testler

AI tabanlı bilişsel testler, hastaların bilişsel fonksiyonlarını değerlendirir ve bu verileri analiz ederek Alzheimer riski taşıyan bireyleri tespit edebilir. Bu testler, klasik testlerden daha hızlı ve etkili sonuçlar verebilir.

Göz Tarama Teknolojileri

Yeni araştırmalar, Alzheimer'ı göz retinası üzerinden tespit etmeye yönelik teknolojiler geliştirmektedir. Retinanın, beyindeki sinir hücreleri ile bağlantılı olması, Alzheimer hastalığının beyin dışındaki ilk belirtilerini gözlerde göstermesine olanak tanır.

Optik Koherens Tomografi (OCT)

OCT, retinada meydana gelen ince yapısal değişiklikleri tespit eder. Alzheimer hastalığı ilerledikçe retina kalınlığı azalır ve bu değişiklikler erken aşamalarda gözlemlenebilir. Bu teknoloji, hastalığı invaziv olmayan bir yöntemle tespit etmek için umut vaat etmektedir.

Giyilebilir Teknolojiler ve Mobil Uygulamalar

Giyilebilir cihazlar ve mobil uygulamalar, Alzheimer riskini takip etmede yeni bir alan yaratmaktadır. Günlük aktiviteleri ve bilişsel işlevleri izleyen bu teknolojiler, kişinin beyin sağlığına dair erken uyarı sinyalleri verebilir.

Akıllı Saatler ve Uyku İzleyiciler

Uyku düzenindeki değişiklikler, Alzheimer'ın erken belirtileri arasında yer alır. Akıllı saatler ve uyku izleyiciler, kişilerin uyku kalitesini analiz ederek beyin sağlığı hakkında bilgi sağlayabilir.

Dijital Bilişsel Test Uygulamaları

Mobil cihazlarla yapılabilen bilişsel testler, hafıza ve düşünme becerilerindeki değişiklikleri takip eder. Bu uygulamalar, kullanıcıların bilişsel fonksiyonlarındaki düşüşleri erken dönemde fark etmelerini sağlar.

Alzheimer'ın erken teşhisi, tedavi seçeneklerinin daha etkili kullanılmasını ve hastalığın ilerlemesinin yavaşlatılmasını sağlayabilir. Beyin görüntüleme, yapay zekâ, biyomarker testleri ve giyilebilir cihazlar gibi yeni teknolojiler, Alzheimer teşhisinde devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Bu teknolojilerin geliştirilmesi ve yaygınlaşması, Alzheimer'a karşı mücadelede umut verici bir geleceğe işaret ediyor.(6)

Sonuç:

İnsan beynine çip yerleştirme teknolojisi, tıbbi tedavilerden bilişsel gelişime kadar birçok alanda devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Bu teknolojinin etik boyutu, bireysel özgürlükler, mahremiyet ve insan doğasının değiştirilmesi gibi konular açısından derin tartışmalara yol açmaktadır. Beyin çipleri, felçli bireylerin hareket kabiliyetini geri kazandırma gibi olumlu sağlık etkileri sağlayabilir. Ancak, kişisel verilerin kötüye kullanımı ve siber saldırılar gibi riskler, büyük endişelere neden olmaktadır. Yasal çerçevelerin, bireylerin haklarını koruyacak şekilde hızla geliştirilmesi gerekmektedir.

Teknolojinin yalnızca belirli bir kesimin erişimine açık olması, sosyal eşitsizlikleri daha da artırabilir. İnsanlar üzerinde deneylerin etik sınırları belirlenmeli ve olası uzun vadeli etkileri dikkatlice değerlendirilmelidir. Beyin çiplerinin kullanımıyla ilgili küresel standartlar oluşturulması, toplumun geniş kesimlerinin güvenini kazanmak için önemlidir. Gelecekte bu teknolojinin insan zihni ve kimliği üzerindeki etkileri daha iyi anlaşıldığında, kurallar ve etik normlar da evrilecektir. Sonuç olarak, beyin çiplerinin faydalarını maksimize ederken olası tehlikeleri en aza indirmek için disiplinlerarası bir yaklaşım gereklidir.

KAYNAKLAR



1. <https://www.mediport.novartis.com.tr/mediblog/beyin-makine-aray%C3%83%C2%BCzleri-i%C3%8C%C2%87nsan-ve-teknoloji-aras%C3%84%C2%B1ndaki-ba%C3%84%C2%9Flant%C3%84%C2%B1/#dwell>
2. ABDULHAN ÜNLÜSOY ,”Modern Bilinç Teorileri Açısından Nöroteolojik Yaklaşımın İmkânı: Avantaj ve Dezavantajları “, Beytulhikme Int J Phil 11 (2) 2021 Doi: 10.18491/beytulhikme.1763 Research Article: 549-566
3. Dr. Elif Ebr̄n Kaya, ” Neuralink: Beyin Çipi Yerleştirilen İlk Kişi Düşünerek Satranç Oynadı”, 29.03.2024, <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/neuralink-beyin-cipi-yerlestirilen-ilk-kisi-dusunerek-satranc-oyyadi>
4. Ahmet DAĞ “TRANSHÜMANİZM: İnsanın ve Dünyanın Dönüşümü “ , İnsan ve Toplum Bilim Dergisi, 2022/7(2)
5. <https://npistanbul.com/alzheimer-teshisinde-yeni-teknoloji>
6. Prof. Dr. Aynur Özge, ”Alzheimer’ın Erken Teşhisi İçin Geliştirilen Yeni Teknolojiler ”



TÜRKİYE'DEKİ ARAŞTIRMA ÜNİVERSİTELERİNİN MİSYON, VİZYON VE TEMEL DEĞERLERİNE İLİŞKİN BİR İNCELEME 2025 YILI ÖRNEĞİ

Ömay ÇOKLUK BÖKEOĞLU

Ankara University, Faculty of Educational Sciences, Department of Educational Sciences

ORCID ID: 0000-0002-3879-9204

Fazilet TAŞDEMİR

Recep Tayyip Erdogan University, Faculty of Education, Department of Educational Sciences

ORCID ID: 0000-0002-0430-9094

Hüseyin ATASEVEN

Karabük University, School of Foreign Languages, Department of Foreign languages

ORCID ID: 0000-0001-9992-4518

ÖZET

Türkiye'deki araştırma üniversiteleri, 2016 yılında şekillenmiş ve 2017-2018 eğitim öğretim yılı boyunca belirli bölümlere göre seçilmiş ve araştırma üniversitesi olarak hayata geçirilmiştir. Araştırma üniversiteleri, bilimsel gelişmelere önemli katkılarda bulunan araştırma çıktılarıyla eğitim-öğretim, bilgi transfer hizmetleri, kamu ve sanayi işbirlikleri, uluslararası ortaklıklar gibi geniş bir yelpazede araştırma odaklı bir kültüre sahip kurumlar olarak adlandırılır. Bu araştırma, 2025 yılında Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafından araştırma üniversitesi statüsünde konumlandırılan 23 üniversitenin misyon, vizyon ve temel değerlerinin incelenmesi ve çözümlenmesini amaçlayan tarama türünde bir araştırmadır. Araştırmanın amacına yönelik olarak öncelikle YÖK'ün resmî web sitesinden araştırma üniversitelerinin bir listesine, ardından da tüm üniversitelerin yine resmî web sitelerinde yer alan misyon ve vizyonlarına ulaşılmıştır. Bazı üniversitelerin (9 üniversite), misyon ve vizyonlarının yanı sıra temel değerlerine ilişkin açıklamalar da bulunduğundan, çalışmaya bunların da dahil edilmesi uygun bulunmuş ve çözümlenmeler içerik analizi yöntemi ile yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen temel bulgular, üniversitelerin vizyon ve misyonlarının; “Toplumsal / Ulusal / Bölgesel / Yerel Katkı, Kamu Yararı ve Duyarlılık”, “Bilim / Bilgi / Bilimsel Araştırma”, “Öğrenci / Mezun Profili”, “Evrensel ve Temel Değerler”, “Saygınlık / Sorumluluk Bilinci”, “Düşünme ve Sorun Çözme Süreçleri”, “Öğrenciye Hizmet”, “Teknoloji”, “Sahip Olunan Olanaklar ve Öğretim Üyesi Niteliği” ve “Eğitim-Öğretim Faaliyetleri” kategorilerinde toplanabileceğini ortaya koymuştur. Temel değerler ise, en genel hatları ile “Evrensel Nitelikte Değerler” ve “Kurum, İş ve Çalışma Yaşamı Ağırlıklı Değerler” olarak kategorize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Misyon, vizyon, değer, araştırma üniversitesi



**MISSION, VISION AND VISION OF RESEARCH UNIVERSITIES IN TURKEY
AN EXAMINATION OF ITS CORE VALUES
EXAMPLE FOR 2025**

ABSTRACT

Research universities in Turkey were shaped in 2016 and were selected according to specific departments and implemented as research universities during the 2017-2018 academic year. Research universities are defined as institutions with a research-oriented culture in a wide range of areas such as education and training, knowledge transfer services, public and industrial collaborations, and international partnerships, with research outputs that make significant contributions to scientific developments. This research is a survey-type research that aims to examine and analyze the mission, vision and core values of 23 universities positioned as research universities by the Council of Higher Education in 2025. For the purpose of the research, firstly, a list of research universities was obtained from the official website of the Council of Higher Education, and then the mission and vision of all universities on their official websites were accessed. Since some of the universities (9 universities) had statements regarding their core values in addition to their mission and vision, it was deemed appropriate to include them in the study and the analysis was carried out by content analysis method. The main findings of the research show that the vision and mission of universities are "Social / National / Regional / Local Contribution, Public Benefit and Sensitivity", "Science / Knowledge / Scientific Research", "Student / Graduate Profile", "Universal and Core Values", "Respectability / Awareness of Responsibility", "Thinking and Problem Solving Processes", "Service to Students", "Technology", "Facilities and Faculty Qualifications" and "Education and Training Activities". Core values are categorized as "Universal Values" and "Institutional, Business and Working Life Values" in the most general terms.

Keywords: Mission, vision, values, research university

1. GİRİŞ

Araştırma üniversiteleri, bilimsel gelişmelere önemli katkılarda bulunan araştırma çıktılarıyla eğitim-öğretim, bilgi transfer hizmetleri, kamu ve sanayi iş birlikleri, uluslararası ortaklıklar gibi geniş bir yelpazede araştırma odaklı bir kültüre sahip kurumlar olarak tanımlanabilirler (TAÜG, 2016).

Araştırma üniversitelerinin diğer üniversitelerden farklarını araştıran araştırmacılar, bazı faktörler açısından belirgin ayrımlar olduğunu belirlemişlerdir. Bunlar; akademik özgürlük, akademik kadronun yeterli niteliklere sahip olması, akademik personele sağlanan olanaklar,

yönetim yapısının açıklığı ve şeffaflığı, mükemmel altyapı olanakları, başarı, eğitim kalitesi, öğrenci çeşitliliği, dış kaynak paydaşlığı ve uluslararası iş birlikleridir (Altbach ve Salmi, 2011).Türkiye'deki araştırma üniversiteleri yaklaşımı, 2016 yılında şekillenmiş ve 2017-2018 Eğitim - Öğretim yılı boyunca, belirli ölçütlere göre seçilen 10 üniversitenin “araştırma üniversitesi” olarak ilan edilmesiyle de hayata geçirilmiştir. Bu süreçte aynı zamanda beş üniversite de “aday üniversite” olarak belirlenmiştir. Araştırma üniversiteleri, bu statülerini sürdürmek için yıllık performans raporları sunmakta, buna göre de mevcut statülerini korumakta, daha üst sıralara yükselebilmekte ya da düşük performans sergilemeleri durumunda bu statülerini kaybedebilmektedirler. Ayrıca, “aday araştırma üniversitesi” statüsünde olmayan, ancak bu statüyü elde etmek isteyen üniversitelerin de performansları doğrultusunda aday olabilecekleri ifade edilmiştir. Üniversitelerin performanslarının değerlendirilmesinde Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) tarafından belirlenen üç ana boyut ve bunlar altında tanımlanmış 33 kriterden oluşan bir endeksten yararlanılmaktadır. Bu endekste ana boyutlar ve bunların önem düzeylerine göre ağırlıklandırılmasında kullanılan oranlar şu şekildedir: “Araştırma Kapasitesi: %40”, “Etkileşim ve İş Birliği: %35” ve “Araştırma Kalitesi: %25” (YÖK, 2020a). Dolayısıyla bu ölçütler dikkate alınarak yapılan değerlendirmelere bağlı olarak, her yıl farklı üniversitelerin bu statüde yer alması, yeni üniversitelerin bu listeye eklenmesi ya da çıkarılması söz konusu olabilmektedir. 2025 yılında YÖK’ün resmî web sitesinde “araştırma üniversitesi” olarak ilan ettiği 23 üniversite bulunmaktadır. Bu üniversiteler şunlardır:

Ankara Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi, Fırat Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Koç Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi.

Araştırma üniversiteleri, yalnızca öğretim faaliyetleriyle değil, aynı zamanda araştırma ve inovasyon odaklı yaklaşımlarla da dikkat çekerler. Türkiye'deki araştırma üniversiteleri hem ulusal hem de uluslararası alanda bilimsel katkılar sağlamayı hedeflemektedirler. Bu üniversitelerin vizyon, misyon ve değerlerinin, eğitim sisteminin çağdaşlaşması ve küresel rekabetin büyümesiyle birlikte değişikliğe uğraması, güncellenmesi, geliştirilmesi gerekmektedir. Üniversitelerin bilimsel, toplumsal ve kültürel katkılarını da içeren bu beyanlar,

aynı zamanda gelecekte bu katkıların nasıl sağlanacağına yönelik plan ve hedefleri de hedefleri de ortaya koyma işlevi görmektedir.

Misyon, bir kurumun kararlarına temel oluşturmada başvurulan temel kaynaktır. Etkili bir misyon, kurumun varlık sebebinin anlaşılmasını sağlar (Doğan ve Hatipoğlu, 2009). Misyon kavramı, örgütün temel amacını, var olma sebebinin, öne çıkan ayırt edici özelliklerini, değerlerini, geleceğe yönelik bakış açılarını, motivasyon olarak önceliklerini içermektedir (Miller ve Dess, 1996). Bu unsurlar, kurumsal stratejileri yönlendirmede kritik bir rol oynar. Misyon, aynı zamanda diğer bileşenlere ait sorumlulukları bildirmeye de yardımcı olur.

Vizyon; örgütlerin ya da kurumların ulaşmak istediği hedefler doğrultusunda kendilerini ileride görmek istedikleri durum ya da konuma göre zihinsel olarak tasarlamasıdır (Ramazanoğlu ve Bahçeci, 2006). Vizyon, aynı hedeflerin hangi ölçüde gerçekleştirildiğinin değerlendirilmesinin bir yolu olarak da işlev görür (Özer, 2010). Vizyonun en önemli işlevi, örgüte ya da kuruma ileriye yönelik bir yön vermesi ve farklı yollara sapmasını engellemesidir. Bu sayede örgüt, çalışanlar arasında bir bağ kurar ve tüm bölümlerin aynı hedefe odaklanmasını sağlar (Muslu, 2014). Ancak, vizyon yalnız başına projeleri yönlendirmekte yeterli değildir. Örgütün çalışanlarının kurum misyonu ve hedefleriyle birlikte temel değerleri de anlaması gereklidir (Dinler, 2009). Değerler, bir kurumun ulaşmak istediği hedefler doğrultusunda nelerin önemli olduğuna işaret eder (Karakaya, 2010). Değerler, davranış standartlarının bir araya gelmesiyle şekillenir (Williams, 2002).

Araştırma üniversiteleri, modern bilgi ekonomisinde çok yönlü rol ve işlevlere sahiptirler ve öncelikli olarak bilimsel araştırma, yüksek kaliteli eğitim ve inovasyonu teşvik etme yoluyla yeni bilgi üretimine odaklanırlar. Temel işlevlerinden biri, küresel zorlukları ele alan ve böylece ekonomik ve sosyal kalkınmaya katkıda bulunan üstün teknoloji odaklı / destekli araştırmalar üretmektir. Araştırma üniversiteleri bilimsel inovasyonun ön saflarında yer alırlar ve çeşitli sektörlerde teknolojik ilerlemeleri yönlendiren, kimi zaman çığır açıcı nitelikte buluşlara ve gelişmelere imza atarlar. Bu üniversiteler inovasyon için katalizör görevi görerek, güncel sorunların çözülmesine de yardımcı olurlar (Bastedo ve Gumport, 2015).

Araştırma rollerine ek olarak, araştırma üniversiteleri üst düzey eğitim sağlamada da önemli roller üstlenirler. Öğrencilere teorik bilgiyi pratik araştırma deneyimiyle harmanlayan kapsamlı bir eğitim sunarlar. Böylelikle onları, alanlarında lider olmaya hazırlarlar. Maringe ve Carter (2007), araştırma odaklı eğitimin öğrencilerde eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirme yeteneği kazandırdığını ve bunların da küresel zorluklarla başa çıkmak

için hayati önem taşıdığını vurgulamaktadır. Araştırma üniversiteleri ayrıca akademi, endüstri ve hükümet arasında iş birliği ağlarının oluşturulmasında da önemli roller oynarlar.

Sonuç olarak bu üniversiteler; bilgi üretmek, yeniliği teşvik etmek, üst düzey ve nitelikli eğitim-öğretim faaliyetleri gerçekleştirmek, küresel çözümlere katkıda bulunmak vb. bir misyon üstlenmektedirler. Hem ulusal hem de uluslararası alanlarda etki yaratacak potansiyellere sahiplerdir ve çoğu zaman da bu etkilerin ulusal sınırların ötesine uzandığını ifade etmek yanlış olmayacaktır.

Araştırma üniversitelerinin bu önemli rol ve işlevleri dikkate alınarak bu araştırma bağlamında, 2025 yılında YÖK tarafından araştırma üniversitesi statüsünde konumlandırılan 23 üniversitenin misyon, vizyon ve temel değerlerinin incelenmesi ve çözümlenmesi amaçlanmıştır. Bu üniversiteler içerisinde, Atatürk Üniversitesi'nin resmî web sitesinde “misyon ve vizyon” sekmesi altında herhangi bir bilgiye ulaşılamadığından, bu üniversite dışarıda bırakılmak zorunda kalmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, 2025 yılında, YÖK tarafından “Araştırma Üniversitesi” statüsünde kabul edilen toplam 22 üniversitenin misyon, vizyon ve temel değerlerinin incelenmesini amaçlayan tarama türünde bir araştırmadır.

2.2. Verilerin Analizi

Araştırmanın amacına yönelik olarak öncelikle YÖK'ün resmî web sitesinden araştırma üniversitelerinin bir listesine, ardından tüm üniversitelerin resmî web sitelerinde yer alan misyon ve vizyonlarına ulaşılmıştır. Bazı üniversitelerin misyon ve vizyonlarının yanı sıra temel değerlerine ilişkin açıklamalar da yer aldığından, çalışmaya bunlar da dahil edilmiştir; ancak her üniversitenin temel değer açıklamalarının bulunmadığını ifade etmek gerekir. 2025 yılında, YÖK tarafından “Araştırma Üniversitesi statüsünde kabul edilen toplam 23 üniversite bulunmaktadır (YÖK, 2025). Bu üniversiteler şunlardır:

Ankara Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi, Fırat Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi -Cerrahpaşa, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi,

Koç Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi.

Daha önce de vurgulandığı üzere bu üniversiteler içerisinde bir üniversitenin resmî web sitesinde “misyon ve vizyon” sekmesi altında herhangi bir bilgiye ulaşamadığından, bu üniversite dışarıda bırakılmış ve çözümlenmeler 22 üniversite üzerinden yapılmıştır.

Temel değerlere ilişkin açıklamaları bulunun üniversiteler ise toplam dokuz tanedir. Bu üniversiteler şunlardır:

Boğaziçi Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Fırat Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Araştırmacılar tarafından yukarıda adı geçen üniversitelerin misyon, vizyon ve temel değerlerinin içerik analizi ile çözümlenmesine çalışılmıştır. İçerik analizi metinlerden, görsellerden ya da sesli materyallerden veriler toplayarak bu materyalleri sistematik bir şekilde çözümlenmek için kullanılan bir analiz yöntemidir. İçerik analizi tekniği kullanılarak belirlenen metinlerin, belgelerin, dokümanların, içeriklerin vb. belli kurallar dahilinde nesnel bir şekilde analizi yapılabilmektedir (Fiske,1996).

3. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın amacına yönelik olarak yapılan içerik analizi sonucunda, araştırma üniversitelerinin misyon, vizyon ve temel değerlerine ilişkin olarak elde edilen bulgular sunulmaktadır.

3.1. Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesine ilişkin bulgular

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen ilk kategori, “Toplumsal / Ulusal / Bölgesel / Yerel Katkı, Kamu Yararı ve Duyarlılık” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin frekansı f=24 olarak belirlenmiştir. Tablo 1’de bu kategoriyi örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 1. “Toplumsal / ulusal / bölgesel / yerel katkı, kamu yararı ve duyarlılık” kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler		
Topluma kaliteli hizmet sunmak.	Memnuniyet sağlamak.	Paydaşların isteklerine duyarlılık.
Sürdürülebilir hizmet sunmak.	Toplumun ihtiyaçlarına cevap vermek.	Yaşadığı kentin kalkınmasına ve gelişmesine katkıda bulunan hizmetler sunmak.
Ar-Ge birikimini toplumun yararına sunmak.	Topluma ve ülke sorunlarına duyarlılık.	

Bilim ve teknoloji geliştirmek; bilginin topluma yayılmasını sağlamak.	Üretilen bilgi, hizmet ve teknolojiyi toplum ve insanlık yararına sunmak.	Ulusal gereksinimleri karşılamak.
Ürettiği bilgi ve teknolojiyi toplumsal katkıya dönüştürmek.	Toplum refahı ve ülke ekonomisinin ihtiyaçları için araştırmalar yapmak.	Bölgesel gereksinimleri karşılamak.
Toplumun sorunlarına yönelik uygulamalı çözümler üretmek.	Kamu yararını gözetmek.	Toplumun, sanayinin ve bölgenin yararı.
Hizmet ve süreçlerde etkinlik.	Kamu yararına hizmet sunmak.	Yerel, yöresel, küresel katkı sağlamak.

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen bir diğer kategori, “Bilim / Bilgi / Bilimsel Araştırma” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin frekansı $f=20$ olarak belirlenmiştir. Tablo 2’de bu kategoriyi örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 2. “Bilim / Bilgi / Bilimsel Araştırma” Kategorisinde Yer Alan Misyon İfadelerine İlişkin Örnekler

Örnekler	
Disiplinler arası araştırma ve bilgi üretimi.	Ulusal ve uluslararası düzeyde bilim üretmek.
Yenilikçi ve disiplinler ötesi araştırmalar	Bilim alanlarında ileri düzeyde araştırmalar yapmak.
Bilim üretmek.	Bilimsel bilginin sınırlarını genişletmek.
Geniş bir yelpazeye yayılmış akademik araştırmalar yapmak.	Akademik bilgi üretmek, uygulamak ve yaymak.
Ar-Ge çalışmalarıyla yenilikçi bilgi üretmek.	Yayın yapmak.
Üstün nitelikli AR-GE çalışmaları yapmak.	
Evrensel düzeyde araştırmalar yapmak.	

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen bir başka kategori, “Öğrenci / Mezun Profili” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin de frekansı $f=20$ olarak belirlenmiştir. Tablo 3’te bu kategoriyi örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 3. “Öğrenci / mezun profili” kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler	
Çok yönlü bireyler yetiştirmek.	Araştırma ve sorun çözme yeteneği gelişmiş bireyler yetiştirmek.
Her alanda ve uluslararası düzeyde yetkin ve kendine güvenen bireyler yetiştirmek.	Eğitim ve araştırma alanında nitelikli bireyler yetiştirmek
Bilim, teknoloji, spor ve sanat alanlarında üstün nitelikli bireyler yetiştirmek.	Öğrenmeyi öğrenmiş bireyler yetiştirmek.
Mesleki ve kültürel olarak donanımlı bireyler yetiştirmek.	Ülkemize ve insanlığa yararlı bilgi üreten ve yetkin bireyler yetiştirmek.
Mesleki alanda kendini sürekli geliştiren bireyler yetiştirmek.	Evrensel etik ilkelere duyarlı öğrenciler yetiştirmek.
Çağdaş bilgi ile donanmış bireyler yetiştirmek.	Bilimsel ve etik değerleri önceleyen bireyler yetiştirmek.
Çağın gerektirdiği beceriler edinmiş öğrenciler yetiştirmek.	Temel değerlerine bağlı bireyler yetiştirmek.
Sosyal ve akademik donanımlı bireyler yetiştirmek.	İnsanlığın gelişimine katkıda bulunacak nitelikte öğrenci yetiştirmek.
Sosyal sorumluluk bilincine sahip bireyler yetiştirmek.	Bilimsel düşünceyi yaşam biçimi olarak benimsemiş bireyler yetiştirmek.
Paydaşlarının beklentilerini dikkate alan bireyler yetiştirmek.	Sorgulayıcı, girişimci ve değişimi yönetebilen bireyler yetiştirmek.

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen bir diğer kategori, “Evrensel ve Temel Değerler” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin frekansı $f=16$ olarak belirlenmiştir. Tablo 4’te bu kategoriyi örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 4. “Evrensel ve temel değerler” kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler	
Doğaya duyarlılık.	Etik değerleri gözetme /sahip olma /
Çevre bilincine sahip, çevreye duyarlı olmak.	bağlılık.
Evrensel gereksinimleri karşılamak.	Sahip olduğu bilgiyi insanlık yararına
Sürdürülebilir bir dünya yararına hizmet üretmek ve sunmak.	kullanmak. Dünya barışına katkı sağlamak.

Farklılıklara saygı duymak.

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen başka bir kategori, “Saygınlık / Sorumluluk Bilinci” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin frekansı $f=10$ olarak belirlenmiştir. Tablo 5’te bu kategoriyi örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 5. “Saygınlık / sorumluluk bilinci” kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler	
Dünyada önde gelen araştırma üniversitesi olarak.	Araştırma üniversitesi olmanın bilinci ile hareket etmek.
Türkiye’de öncü araştırma üniversitesi olarak. Faaliyet alanlarında öncü üniversitesi olarak.	“En iyi olmak için” sloganıyla hareket etmek.
Doğu ile Batıyı, geçmişle geleceği buluşturmak.	Köklü bir üniversite olmak.
Bilgi birikiminden istifade edilen bir üniversite olmak.	Geçmişten gelen birikime sahip olmak.

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen başka bir kategori, “Düşünme ve Sorun Çözme Süreçleri” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin de frekansı $f=10$ olarak belirlenmiştir. Tablo 6’da bu kategoriyi örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 6. “Düşünme ve sorun çözme süreçleri” kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler	
Eleştirel düşünme	Yaratıcılık
Analitik düşünme	Yeniliğe ve değişime açıklık
Yaratıcı düşünme	Takım çalışmasına inanç
Sorun çözme	Rekabet ve girişimcilik

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen bir başka kategori, “Öğrenciye Hizmet” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin frekansı $f=8$ olarak belirlenmiştir. Tablo 7’de bu kategoriyi örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 7. “Öğrenciye hizmet” kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler	
Mevcut tüm imkanlar kullanılarak öğrencilere hizmet sunmak.	Öğrencilere, akademik ve idari birimler ile dış paydaşlara doğru, yenilikçi, hızlı, mükemmel ve güncel bilgi sunmak.
Danışmanlık hizmeti sunmak.	Öğrencilerin öğrenimleri süresince kişisel, kültürel ve sosyal gelişimlerine katkı sağlamak.
Akademik kazanımların yanı sıra, öğrencilerin kişisel, kültürel ve sosyal gelişimlerine katkı sağlamak.	Öğrencilerin öğrenimleri süresince sorunlarına hızlı ve etkin çözümler üretmek.
Öğrenci isteklerine duyarlılık.	Öğrencilere dinamik bir kampüs hayatı sunmak.
Çok yönlü bir eğitim atmosferi yaratmak.	

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen başka bir kategori de “Teknoloji” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin frekansı $f=7$ olarak belirlenmiştir. Tablo 8’de bu kategoriye örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 8. “Teknoloji” kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler	
Teknoloji alanlarında ileri düzeyde araştırma.	Teknoloji üretmek.
Teknolojinin sınırlarını genişletmek.	Teknolojiye katkı vermek.
Ar-Ge çalışmalarıyla yenilikçi teknoloji üretmek.	

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen başka bir kategori de “Sahip Olunan Olanaklar ve Öğretim Üyesi Niteliği” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin frekansı $f=5$ olarak belirlenmiştir. Tablo 9’da bu kategoriye örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 9. “Sahip olunan olanaklar ve öğretim üyesi niteliği” kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler	
Yüksek donanımlı laboratuvar araştırma merkezleri.	Örnek teşkil edecek seviyede öğretim kadrosu.
Sahip olduğu yüksek eğitim ve araştırma kalitesindeki öğretim üyeleri.	Deneyimli ve her yönde aktif olarak çalışabilen personel kadro.

Araştırma üniversitelerinin misyonlarının çözümlenmesinden elde edilen başka bir kategori de “Eğitim-Öğretim Faaliyetleri” olarak isimlendirilmiştir. Bu kategorinin frekansı da f=5 olarak belirlenmiştir. Tablo 10’da bu kategoriyi örneklendiren ifadeler yer almaktadır.

Tablo 10. “Eğitim-öğretim faaliyetleri” kategorisinde yer alan misyon ifadelerine ilişkin örnekler

Örnekler	
Çağdaş değerlerle öğrenci yetiştirecek öğretim sistemi oluşturmak.	Toplumun, sanayinin ve bölgenin yararı için kaliteli eğitim-öğretim sunmak.
Öğrenciyi merkeze almak.	Misyonu destekleyen standartta
Uluslararası standartlarda akredite eğitim ve öğretim hizmetleri sunmak.	hizmetlerimizle ulusal düzeyde öncü ve örnek "Öğrenci İşleri" statümüzü korumak.

Tüm bu kategorilere ek olarak, “Yönetim Süreçleri ve Kalite (f=4)”, “Sanat (f=4)”, “Sürekli Gelişim (f=3)”, “Üniversite Sanayi İşbirliği (f=2)”, “Sağlık (f=1)” gibi daha düşük frekanslara sahip başka bazı kategoriler de saptanmıştır.

3.2. Araştırma üniversitelerinin vizyonlarının çözümlenmesine ilişkin bulgular

Araştırma üniversitelerinin vizyon ifadelerinin de misyonlarla aynı kategorilere yerleştirilebileceği belirlenmiştir. Bir başka deyişle, misyonlar için belirlenen tüm Kategorilerin vizyonlar için de geçerli olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Bu nedenle vizyon ifadelerinden, farklı ve dikkat çekici bazı örnekler sunulmasının yeterli olacağı düşünülmüştür. “Tarihinden ve geleneklerinden güç alarak evrensel bilgiyle milli değerleri buluşturan bir üniversite” ifadesinde üniversitenin tarihidin ve geleneklerinden söz edilmesi, diğer vizyon ifadelerinde yer almayan farklı bir vurgudur.

“Bilim, kültür, sanat ve sporun yaygınlaşmasında öncü bir üniversite” ifadesinde “spor” vurgusu dikkat çekicidir ve başka hiçbir üniversitenin vizyonunda yer almadığı belirlenmiştir. “Kalite ve dijital dönüşümü sürdürülebilir kılan bir üniversite” ifadesinde “dijital dönüşüm” dikkat çekici bulunmuştur. Bu da diğer üniversitelerin vizyonlarında rastlanmayan bir ifadedir. “Erişilebilir ve yaşanabilir bir kampüse sahip üniversite” ifadesinde kampüsten söz ederken kullanılan “erişilebilirlik” ve “yaşanabilirlik” ifadeleri yine diğer vizyonlarda yer almayan bir vurgudur.

“Finansal yapısı güçlü bir dünya üniversitesi olmak” ifadesinde üniversitenin “finansal yapısının gücü” vurgulanmaktadır.

“Sonuç odaklı ulusal ve uluslararası projeler üreten bir üniversite” ifadesinde “sonuç odaklılık” ve “proje üretimi” vurguları, yine diğer vizyon ifadelerinden ayrılmaktadır.

“Katılımcı ve şeffaf yönetim, artan öz gelir ve toplumdaki İTÜ algısının güçlendirilmesi” ifadesinde de “şeffaflık” ve “öz gelir” vurgularının farklı olduğu saptanmıştır.

Bunlara ek olarak, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi’nin “Eğitimde Mükemmeliyet Vizyonu”, “Yaratıcı Faaliyetler Vizyonu”, “Dünya Standartlarında Bir Kurum Vizyonu” başlıkları altında yer alan kapsamlı vizyon açıklamaları bulunmaktadır. Diğer pek çok üniversitenin gerek misyon gerek vizyon ifadelerinde ortaklaşmalar çok fazla iken, bu üniversitenin misyon ve vizyonu gerçekten örnek teşkil edecek nitelikte, üzerinde oldukça düşünülmüş bir kapsama sahiptir.

3.3. Araştırma üniversitelerinin temel değerlerinin çözümlenmesine ilişkin bulgular

Bazı üniversitelerin misyon ve misyonlarının yanı sıra, web sayfalarında yer verdikleri temel değerleri de bulunmaktadır. Bu üniversiteler; Boğaziçi Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Fırat Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi’dir. Adı geçen üniversitelerin temel değerlerine ilişkin kategoriler ve örnekler Tablo 11 ve 12’de yer almaktadır. Aslında temel değerler her ne kadar bu çalışma kapsamında “evrensel nitelikte temel değerler” ve “kurum, iş ve çalışma yaşamı ağırlıklı temel değerler” olarak ayrılmış olsa da burada inceleme konusu olan üniversiteler olduğundan, aslında özünde tümünün kurumsal değerler olduğunu vurgulamak gerekmektedir. Ancak, anlaşılmasını kolaylaştırmak açısından bu tür bir ayırımın yararlı olacağı düşünülmüştür.

Tablo 11. Araştırma üniversitelerinin evrensel nitelikte temel değerleri

Evrensel Nitelikte Değerler	f
Etik	9
Çevresel sorunlara duyarlılık ve saygı	9
Çok Seslilik ve farklılıklara saygı, kapsayıcılık, adalet ve fırsat eşitliği	7
Sosyal ve toplumsal sorumluluk bilinci, toplum ve insanlık yararı için uğraşma	5
Akademik ve bilimsel özgürlük, ifade özgürlüğü	5
Evrensel ve yerel değerlere saygılı olmak	3
Toplumsal duyarlılık ve kültürel katkı	3
Toplumsal cinsiyet eşitliği / eşitlikçilik / ön yargısızlık	3
Dürüstlük / akademik dürüstlük	3
Demokratiklik	1
Paylaşıcılık	1
Evrensellik	1
Güvenilirlik	1
Duyarlılık	1
Estetik güvenilirlik	1

Tablo 11 incelendiğinde, en yüksek frekansa sahip ilk üç temel değer; “Etik (f=9)”, “Çevresel sorunlara duyarlılık ve saygı (f=9)” ve “Çok Seslilik ve farklılıklara saygı ve kapsayıcılık, adalet ve fırsat eşitliği (f=7)” olduğu belirlenmiştir.

Tablo 12. Araştırma üniversitelerinin kurum, iş ve çalışma yaşamı ağırlıklı temel değerleri

Kurum, iş ve çalışma yaşamı ağırlıklı temel değerler	f
Birlikte yönetme kültürü ve katılımçılık	8
Şeffaflık, hesap verebilirlik, objektiflik	8
Yenilikçilik ve değişime / gelişime açıklık	8
Kalite odaklılık	5



Araştırmacılık, eğitimde ve araştırmada mükemmellik	4
Kurumsal aidiyet ve üniversitenin misyon, vizyon ve kültürüyle uyumlu bir tutum benimsemek, akademik sorumluluk bilinci	4
Öncülük ve liderlik	4
Liyakat ve yetkinlik	4
Atatürk ilkelerini ve Cumhuriyet kazanımlarını korumak ve yüceltmek,	3
Türkiye Cumhuriyeti temel değerlerine bağlılık	
Öğrenen / öğrenci odaklılık	3
Bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip etmek	3
İletişime açıklık ve erişilebilirlik	3
İş birliği ve dayanışma, ekip çalışmasına yatkınlık	3
Sorumlulukların yerine getirilmesinde bilgi, yetenek ve yetki sınırlarının farkında olma	2
Toplum odaklılık	1
Dijitalleşme odaklılık	1
Uluslararasılaşma odaklılık	1
Bilimsellik	1
Özgünlüğü teşvik ve elde etmek	1
Kurumsal kültür ve gelenekleri gözetmek	1
Paydaş temsiliyeti	1
Verimlilik	1
Girişimcilik	1
İş Disiplini, özveri ve idealizm	1
Çalışkanlık	1

Tablo 12 incelendiğinde, en yüksek frekansa sahip ilk üç temel değer; “Birlikte yönetme kültürü ve katılımcılık (f=8)”, “Şeffaflık, hesap verebilirlik, objektiflik (f=8)” ve “Yenilikçilik ve değişime / gelişime açıklık (f=8)” olduğu belirlenmiştir. Tablo 11 ve 12’de yer alan değerlere ek olarak bazı üniversitelerce; analitik düşünme, inovatif düşünme, sorgulama gibi bazı önemli becerilerin de temel değerler arasında sunulduğu görülmüştür.

4. SONUÇ

Bu araştırma, 2025 yılında Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafından araştırma üniversitesi statüsünde konumlandırılan 23 üniversiteden 22’sinin misyon, vizyon ve temel değerlerinin incelenmesi ve çözümlenmesini amaçlayan tarama türündeki bu araştırmadan elde edilen bulgular, araştırma üniversitelerinin vizyon ve misyonlarının; “Toplumsal / Ulusal / Bölgesel / Yerel Katkı, Kamu Yararı ve Duyarlılık”. “Bilim / Bilgi / Bilimsel Araştırma”, “Öğrenci / Mezun Profili”, “Evrensel ve Temel Değerler”, “Saygınlık / Sorumluluk Bilinci”, “Düşünme ve Sorun Çözme Süreçleri” “Öğrenciye Hizmet”, “Teknoloji”, “Sahip Olunan Olanaklar ve Öğretim Üyesi Niteliği” ve “Eğitim-Öğretim Faaliyetleri” kategorilerinde toplanabileceğini ortaya koymuştur. Temel değerler ise, en genel hatları ile “Evrensel Nitelikte Değerler” ve “Kurum, İş ve Çalışma Yaşamı Ağırlıklı Değerler” olarak kategorize edilmiştir.

Genel anlamda tüm araştırma üniversitelerinin misyonlarının ve vizyonlarının, mevcut statüleri ile uyumlu olduğu görülse de yine de günümüz koşullarına uygun hale getirilmek üzere güncellemeleri ve daha detaylı, gelişmiş içeriklere sahip şekilde kaleme alınmaları, bu üniversitelerin prestijlerine yakışır olması açısından yararlı olacaktır. Örneğin günümüzde ciddi bir dijital dönüşüm süreci yaşanırken ve neredeyse tüm araştırma üniversitelerinde bir dijital dönüşüm ofisi yapılandırılmışken, bir üniversite dışında hiçbir üniversitede dijital dönüşüm ya da dijital odaklılığa yönelik ifadeler rastlanmamış olması, bu güncellemelerin gerekliliğine yönelik önemli bir ipucu niteliğindedir.

KAYNAKÇA

- Altbach, P. G. (2011). The past, present, and future of the research university. *Economic and Political Weekly*, 46(16), 65-73.
- Bastedo, M. N., & Gumport, P. J. (2003). Access to what? Mission differentiation and academic stratification in US public higher education. *Higher Education*, 46, 341-359.
- Dinler, M. (2009). Stratejik yönetim sürecinde vizyon ve misyon. *Paradoks, Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 5(2).
- Doğan, S., & Hatipoğlu, C. (2009). Küçük ve orta boy işletmelerde vizyon açıklamasının işletmenin performansına etkisine ilişkin bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(2).
- Fiske, J. (1996). *İletişim Çalışmalarına Giriş*. Süleyman İrvan (Çeviren). Ankara: Ark Yayınları.
- Karakaya, A. (2010). Karabük’ün gelecekte vizyonunda stratejik iş birliği. *Kuruluşundan Bugüne Karabük ve Demir-Çelik Sempozyumu*.



- Maringe, F., & Carter, S. (2007). Uluslararası yüksek öğrenim: araştırma üniversitelerinin etkisi. *Yüksek Öğrenim Dergisi*, 78(6), 1572-1589.
- Miller A., & Dess G.G. (1996). *Strategic Management*, The Mc.Graw-Hill Companies, Inc., Second Edition.
- Muslu, Ş. (2014). Örgütlerde misyon ve vizyon kavramının önemi. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*. 5(163).
- Özer, M. A. (2009). Vizyondan misyona örgütsel gelecek tasarımı. *Çerçeve Dergisi*, 70(72)
- Ramazanoğlu, F., & Bahçeci, B. (2006). Örgütlerde vizyon ve misyon kavramı. *Firat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 52-56.
- TAÜG, (2016). Araştırma Üniversiteleri ve Yükseköğretim, Araştırma ve İnovasyonda Uluslararası Rekabet. Erişim: https://pdo.metu.edu.tr/system/files/duyuru/TAUG_arastirma_universiteleri.pdf. (08.02.2025 tarihinde elde edilmiştir.)
- Williams, S. L. (2002). Strategic planning and organizational values: linkstoalignment. *Human Resource Development International*, 5(2), 217-233.
- YÖK, (2020a). YÖK araştırma ve aday araştırma üniversitelerinin performanslarını açıkladı. Erişim: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/yok-ten-arastirma-ve-adayarastirma-universiteleri-degerlendirilmesi.asp> (08.02.2025 tarihinde elde edilmiştir.)
- YÖK (2025). Araştırma Üniversiteleri. Erişim: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Universiteler/arastirma-universiteleri.aspx> (07.02.2025 tarihinde elde edilmiştir.)

TÜRKİYE'DE ÖĞRETMEN OLMAK**Ömay ÇOKLUK BÖKEOĞLU**

Ankara University, Faculty of Educational Sciences, Department of Educational Sciences

ORCID ID: 0000-0002-3879-9204**Fazilet TAŞDEMİR**

Recep Tayyip Erdogan University, Faculty of Education, Department of Educational Sciences

ORCID ID: 0000-0002-0430-9094**Hüseyin ATASEVEN**

Karabük University, School of Foreign Languages, Department of Foreign languages

ORCID ID: 0000-0001-9992-4518**ÖZET**

Öğretmenlik, toplumun çok sayıda farklı bakış açısıyla değerlendirilen bir meslek grubudur. Kimileri, öğretmenliği zor bir meslek olarak tanımlarken, bazıları ise öğretmenliği kolay bir iş olarak görülebilmektedir. Bu meslek, toplumun geleceği için taşıdığı önemle yüksek bir statüye sahip olsa da, zaman zaman düşük maaşlar ve yetersiz çalışma koşulları nedeniyle değersiz olarak algılanmaktadır. Bu çalışmada, Şubat-2025 itibarıyla Ekşi Sözlük'te "Türkiye'de Öğretmen Olmak" konu başlığı altında yer alan toplam 225 entry, araştırmacılar tarafından içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiş ve belirlenen kategoriler altında, doğrudan alıntılarla örneklendirilerek sunulmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular, Türkiye'de öğretmen olma olgusunun sırasıyla; "Kolay ve Rahat Bir Meslek Olduğu Algısı", "Saygınlık, İtibar ve Kutsallık", "Zor Bir Meslek Olduğu Algısı", "Ücret ve Çalışma Koşulları", "Öğretmenlerin Niteliği", "Maruz Kalınan Önyargılar", "Öğrenci Özellikleri" ve "Diğer Görüşler" kategorileri altında tanımlanabileceğini ortaya koymuştur. Bu kategoriler içerisinde, yukarıda da vurgulandığı üzere, en yüksek frekansa sahip kategori, "Kolay ve Rahat Bir Meslek Olduğu Algısı" kategorisidir. Bu kategori içerisinde yer alan görüşler arasında dikkate değer en önemli nokta, sürekli olarak öğretmenlerin çok tatil yapmalarından söz ediliyor olmasıdır. Meslek, bu nedenle kolay ve rahat olarak algılanmaktadır. Çalışmada en düşük frekansa sahip görüşler ise, "Diğer Görüşler" kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategori içerisinde de "Tükenmişlik ve Başarısızlık Algısı", "Dershanecilik ve Özel Sektörde Çalışma", "Vicdan, Merhamet, Sabır", "Can Güvenliği Tehditleri", "Güzel ve Önemli Bir Meslek Olduğu Algısı" ve benzeri bazı görüşler yer almaktadır. Aslında Türkiye'de öğretmenlik, bir sözlük yazarının görüşünde de vurgulandığı gibi, "Her şartta bayrak nerede, biz oradayız diyebilmektir."

Anahtar Kelimeler: Öğretmen, öğretmenlik algısı, öğretmenlik mesleği, ekşi sözlük



BEING A TEACHER IN TURKEY

ABSTRACT

Teaching is a profession that is evaluated from many different perspectives of the society. While some define teaching as a difficult profession, others see it as an easy job. Although this profession has a high status due to its importance for the future of society, it is sometimes perceived as worthless due to low salaries and inadequate working conditions. In this study, a total of 225 entries under the topic of "Being a Teacher in Turkey" in Ekşi Sözlük as of February 2025 were analyzed by the researchers using the content analysis method and presented under the determined categories, exemplified by direct quotations. The findings of the study revealed that the phenomenon of being a teacher in Turkey can be defined under the categories of "Perception of Being an Easy and Comfortable Profession", "Respect, Reputation and Sanctity", "Perception of Being a Difficult Profession", "Salary and Working Conditions", "Qualifications of Teachers", "Prejudices", "Student Characteristics" and "Other Opinions" respectively. Among these categories, as emphasized above, the category with the highest frequency is "Perception that it is an easy and comfortable profession". The most noteworthy point among the opinions in this category is that it is constantly mentioned that teachers take a lot of vacations. Therefore, the profession is perceived as easy and comfortable. The opinions with the lowest frequency were grouped under the category of "Other Opinions". This category includes some opinions such as "Perception of Burnout and Failure", "Working in the Private Sector", "Conscience, Compassion, Patience", "Threats to Life Safety", "Perception that it is a Beautiful and Important Profession" and some similar opinions. In fact, teaching in Turkey, as emphasized in the opinion of a dictionary writer, is to be able to say, "Wherever the flag is, we are there."

Keywords: Teacher, perception of teaching, teaching profession, sour dictionary

1. GİRİŞ

Öğretmenlik mesleği, bilimsel ve sosyal gelişimleri yönlendirmede önemli bir role sahiptir. Öğretmenler, eğitimin niteliğini doğrudan etkileyerek, toplumların ekonomik ve kültürel gelişmişliklerine de katkı sağlarlar (Darling-Hammond, 2000). Öğretmen, öğrencilerine bilgiyi kalıplaşmış yapılarla aktarmak yerine, iş birliği, paylaşma ve yardımlaşmaya dayalı bir şekilde, nazikçe ve olumlu yönde çaba sarf ederek aktarmaya çalışan kişidir (İşmen ve Yıldız, 2005). Akbaba-Altun (2008), öğretmenlerin sadece ders anlatmakla kalmayıp, aynı zamanda öğrencilere yaşam becerileri kazandırma ve onları toplumun sorumluluk sahibi bireyleri haline

getirme rolüne de sahip olduklarını belirtmiştir. Bu da öğretmenlerin eğitim sistemi içerisindeki işlevinin sadece bilgi aktarmak değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel değerlerin de aktarılmasını sağlamak olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin bazı kişisel özellikleri, iletişim becerileri, çocuklara olan ilgileri, özgüven ve tükenmişlik düzeyleri ve benzeri bazı faktörler, onların sınıf yönetimlerini ve dolayısıyla da yaptıkları işteki başarılarını direkt ya da dolaylı olarak etkilemektedir (Yüksel, 2013). Öğretmenlik profesyonellik isteyen bir meslektir. Öğretmen profesyoneliğine yönelik kavramsal çözümlemede üç boyuttan söz edilir: Öğretmen yeterliliği ve öğrenmeyi destekleyici faaliyetlerle ilgili olan “davranışsal boyut”, öğretmenlerin mesleklerine yönelik algı ve inançları ile ilgili olan “tutum boyutu” ve sahip oldukları bilgi birikimi ile ilgili olan “entelektüel boyut” (Evans, 2011).

Öğretmenlerin eğitim sisteminin en temel paydaşlarından biri olduğu ve onların performans ve mesleki gelişimlerine olumlu şekilde katkı sağlayan statü, imaj gibi kavramlara önem verilmesi gerektiği, günümüzde sıklıkla dile getirilmektedir (Karaman vd., 2013). Mesleki imajın olumlu olması, mesleğin yeterlilik ve güvenilirliğini artırırken, mesleği icra edenlere de öz değer ve tatmin duygusu yaşatmaktadır (Karaköse, 2007). Öğretmenlerin mesleklerini icra edebilmek için yeterli hissetmeleri ve mesleğe yönelik olumlu tutumlara sahip olmaları, başarılı olmaları açısından da büyük önem arz etmektedir (Doğan, 2013). Öğretmenlerin mesleki motivasyon seviyelerinin istenilen düzeyde olması, başarılarındaki en etkili faktördür. Öğretmenlerin mesleklerini severek ve isteyerek icra etmeleri, varmak istedikleri hedefe ulaşma noktasında daha aktif ve etkin olmalarını sağlayarak, kaliteli bir eğitim sürecini ortaya çıkarmaktadır (Dereli ve Acat, 2010). Mesleklerine karşı olumlu tutuma sahip olan öğretmenler, kişisel ve mesleki gelişime önem verirler. Mesleki yönden gelişim gösteren öğretmenler de öğrencilerine daha iyi rehberlik ederek onların daha iyi eğitim almalarını sağlarlar (Altay, 2021). Özabacı ve Acat’a (2005) göre öğretmenlik mesleğini üstlenen eğitimcinin farklı alanlardaki meslekleri icra eden kişilere göre daha kapsamlı bilgilere sahip olmalarına ve donanımlı olmalarına ihtiyaç vardır. Bu kapsam ve donanıma sahip olma; edindiği bilgi, düşünce ve deneyimlerinden diğer kişilerin faydalanmasını sağlama, öğrencilerine karşı olumlu yaklaşım içerisinde bulunma, kişisel yeterlik algısını benimseme, yardımsever kimliğiyle hareket etme, kendisini karşıdaki kişilerin yerine koyarak hareket etme gibi bazı özellikleri taşımayı ifade etmektedir.

Öğretmenlik mesleği, özellikle sundukları katkılar ve toplumun geleceği için taşıdığı önemden dolayı yüksek bir statüye sahip olsa da zaman zaman düşük maaşlar ve yetersiz çalışma

koşulları nedeniyle değersiz olarak algılanmaktadır (Öztürk ve Kılıç, 2019). OECD (2016) tarafından yapılan bir araştırmada Türkiye’de öğretmen maaşlarının OECD ülkelerinin ortalamasını yakalayamadığı, bu ülkelerde göreve yeni başlayan bit öğretmenin maaşı ile 15 yıl kıdeme sahip bir öğretmenin maaşı arasında ciddi farklılıklar olduğu ifade edilmiştir (OECD, 2016).

Öğretmenlerin iş yükü ve onların başarıları üzerinde doğrudan etkili olan öğretim yöntemleri konusundaki yeterlilikleri de oldukça önemli faktörlerdir. Otoriteler, öğretmenlerin mesleki bilgi, beceri ve tutumlarını geliştirmeleri gerektiğini önemli vurgulamaktadırlar (Yılmaz, 2021). Öğretmenlik mesleğini icra edenlerin, öğrenci merkezli yaklaşımlar sergilemeleri ve empati yapılabilmeleri gerekmektedir (Demirtaş, 2018). Öğretmenlik mesleği, öğretmenlerin kişisel ve profesyonel yeterlilikleri kazanmaları ölçüsünde daha saygın bir statüye erişebilir (Turan, 2022).

Bu çalışmada bireyleri, toplumları, toplumların ve hatta dünyanın geleceğini etkileme potansiyeli bu denli yüksek olan öğretmenlik mesleğine yönelik algıların incelenmesi açısından, bireylerin özgürce kendi düşüncelerini paylaşmalarına olanak sağlayan bir platform olarak nitelendirilebilecek Ekşi Sözlük ortamında, “Türkiye’de Öğretmen Olmak” konu başlığı altındaki görüşlerin çözümlenmesine çalışılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, Ekşi Sözlük’te “Türkiye’de Öğretmen Olmak” konu başlığı altında yer alan görüşlerin çözümlenmesini amaçlayan tarama modelinde bir araştırmadır.

2.2. Dokümanlar ve Analizi

Bu çalışmada Şubat-2025 itibarıyla Ekşi Sözlük’te “Türkiye’de Öğretmen Olmak” konu başlığı altında yer alan toplam 225 entry içerik analizi ile çözümlenmiş ve araştırmacılar tarafından belirlenen kategoriler altında, doğrudan alıntılarla örneklendirilerek sunulmuştur.

3. BULGULAR

Bu bölümde, Ekşi Sözlük’te “Türkiye’de Öğretmen Olmak” konu başlığı altında yer alan entrylerin içerik analizi ile çözümlenmesinden elde edilen kategoriler ve bu kategorilere ilişkin doğrudan alıntı örneklerine yer verilmiştir. Bulguların sunumunda frekans en yüksek olan kategoriden en düşük olana doğru bir sıralama izlenmiştir.

En yüksek frekansa sahip olan (f=47) ilk kategori, öğretmenlik mesleğinin “Kolay ve Rahat Bir Meslek Olduğu Algısı” kategorisidir. Bu kategoride yer alan görüşlere ilişkin örnekler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Öğretmenlik mesleğinin “kolay ve rahat bir meslek olduğu algısı” kategorisinde yer alan görüşlere ilişkin örnekler

Doğrudan Alıntı Örnekleri
“Tartışan ve soru soran çocukların ormanda kendi kendine büyüdüğünü sananlar tarafından kolay ve rahat olarak görülen meslektir.”
"Öğretmenler 30 saat çalışıyor gerisi yatış" sanıyorsanız ve gelip burada bu yönde fikir beyan ediyorsanız "bilgi sahibi olmadan fikir sahibi olmak" tabiri sizler için yaratılmış demektir..."
“Sobalı, derme çatma köy okullarında dişini tırnağına takan, gerektiğinde ücret beklemeden ders bitimi de okulda kalan, hayatı köyden ibaret olan, öğrencilerin dışarıdaki kocaman dünyanın hayallerini kurlmaları için didinen öğretmenleri harcamak nedir acaba? Keşke az daha eksik okuyup öğretmen olsaymışsınız hepiniz.”
“Türkiye’deki en kebab işidir. Özellikle de korsan matematik öğretmenliği. Burada sadece özel ders verip herhangi bir vergilendirmeye tabi olmayan öğretmenleri kastediyorum. Alanında en rahatıdır. Algısı vergisi yok.”
“Üniversiteye kapağı atayım, devlete kapağı atayım, teneffüse kapağı atayım, tatile kapağı atayım, emekliliğe kapağı atayım arasında geçen zaman dilimi. Bana istisnalarla gelme, genele bak, genele.”
“Rahatlıktır. Kimse kendini kandırmasın, yok şöyle zor, yok böyle kötü. Etrafımda onlarca öğretmen var ve hepsi de rahat olduklarını kendi ağızlarıyla dile getiriyor.”
“Senede 15-20 günlük tatili olan özel sektör çalışanlarının ekmek banarak izlediği meslektir.”
“Eskiden anamızın babamızın üç ay tatili var diye yönlendirdiği meslek. Bence çekilir çile değil, icra edenlere saygılar.”
“Özel ve devlet olarak kesinkes ikiye ayrılması gerekir. Özelde süründürmek, devlette ise iyidir. İsterdim.”

Öğretmenlik mesleğinin “Kolay ve Rahat Bir Meslek Olduğu Algısı” kategorisinde yer alan görüşler incelendiğinde, çoğunlukla öğretmenlerin mesleğin kolay olmadığına ilişkin görüşler bildirdikleri, ancak diğer meslek gruplarından bireylerin algılarının çok farklı olduğu belirlenmiştir. En çok dile getirilen görüşlerden biri, öğretmenlerin yaz tatili, kar tatili gibi çok fazla tatil yaptıkları, yarım gün çalıştıkları vb. şeklindedir. Öğretmenlerin sürekli tatil peşinde koştuklarına da vurgu yapılmıştır.

İkinci en yüksek frekansa sahip olan (f=45) kategori, öğretmenlik mesleğinin “Saygınlık, İtibar ve Kutsallık” kategorisidir. Bu kategoride yer alan görüşlere ilişkin örnekler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğretmenlik mesleğinin “saygınlık, itibar ve kutsallık” kategorisinde yer alan görüşlere ilişkin örnekler

Doğrudan Alıntı Örnekleri
“İsviçre’deki ile karşılaştırıldığında ameleden farksız meslek.”
“Adı var kendi yok bir itibarla birlikte anılıp, hiçbir yetkiye sahip olmadan bir dolu sorumluluk taşımanızı gerektiren ve Milli Eğitim Bakanı’na neden atanamadığınızı sorduğunuzda 'ben mi dedim diye size öğretmen olun' şeklinde bir cevap alabileceğiniz bir meslektir.”
“Türkiye’de fazlasıyla kutsal demek istediniz herhâlde. Hiçbir meslek kutsal değildir. Herkes hayatını geçindirmek maksadıyla belli bir görev üstleniyor hepsi bu.”
“Karşılığında ücret alınan hiçbir meslek kutsal değildir, profesyoneldir. Ha gönül işidir deriz o ayrı. Bi bitmedi eziklememiz öğretmen camiası olarak...”
“Finlandiya’da öğretmen olmaya benzemeyen eylem.”
“Halkımız Atatürk’ü dinleseydi şu anda Finlandiya’da öğretmen olmak seviyesinde olabilirdi. “Sadece nitelikli öğretmenlik kutsaldır.”
Örnek: Baş Öğretmen Mustafa Kemal Atatürk”
“Kutsallık bakış açısına göre değişir. Bence kutsaldır.”
“Birçok meslek gibi maalesef bu mesleğin saygınlığını siyasetçisi, ebeveyni hep beraber el birliği ile yok ettiler.”
“Veli toplantısına katılan anne "hocam bizim oğlan ders çalışmıyor. çok zorluyoruz fakat akli fikri sürtmekte. biraz zorlayın da bari öğretmen olsun" diyerek bu meslek grubunun insanların gözündeki değerini ortaya koymuş ve üzümüştür.”
“Annelik de kutsaldır ama her anne kutsal değildir. İyilik karşılıksız yapıldığı müddetçe kutsaldır. Öğretmen yol gösterendir, lakin kendi yolunu bulamayan binlercesi var. Kutsallık laf imiş anlayacağınız.”
“Öğretmenlik değil öğretmek kutsaldır.”
“Bir öğretmeni değerli yapan şey ne kadar zor şartlarda çalıştığı değildir. Her şeyi arabeske ve romantizme bağlamaya bayılıyoruz toplum olarak.”
“Öğretmenlik zaten 90'lara kadar kutsaldı bu ülkede, hatta öğretmenle vali neredeyse eşit saygınlıktaydı. sonra ne mi oldu?
“Kutsal olanı bu olsa gerek (bkz: dayak atmayan ilkokul öğretmeni) ne de olsa zor bulunuyor.”
“İşletme, ziraat mühendisliği vb. 4 yıllık mezunları sınıf öğretmeni yaptılar ve öğretmenlik sıradanlaştı.”
“Ezik öğretmen yoktur, ısrarla toplum nezdinde değeri düşürülen öğretmen vardır.”
“Geleceği şekillendirme kabiliyeti olan bir meslek sadece bir meslek değildir.”
“Çocuk bakıcılığıdır öğretmenlik, idealizmin lüzumu yok!
“Kutsal" diye bir şeye inanmıyorum; O yüzden kutsal falan demeyeceğim ama herhangi bir iş değil bu! kesinlikle hakkıyla yapılması gereken, yaptığı işin sorumluluğunun bilinciyle hareket etmesi gereken insanlar tarafından yapılmalı.”
“Ne öğrencinin ne velinin ne de toplum nezdinde itibari kalmıştır.”
“Tüm ülkenin beni kutsamasına ihtiyacım yok. Bir arkadaşım söyledi "isini aşkla inanarak yapıyorsun" diye.
“Toplumun yükselmesinin ilk adımı çocuklarınızı yetiştirecek olan kişilere iâde-i itibâr olacaktır. Tabi amaç biat eden ve düşünmeyen, üretmeyen bir toplum yaratmaksa başka.”
“Ne istiyoruz biz; 3600 ek gösterge falan filan istemiyoruz biz geri istiyoruz yerle yeksan ettiğiniz itibarımızı,

bakıcılık değil yeniden öğretmenlik yapmak istiyoruz.

Güneşimize gölge etmemenizi istiyoruz tek.”

“Yani neslin çoğunun öğretmenlik mesleğine kesinlikle sıcak bakmadığı dikkate alınırsa pek de iyi bir şey olmadığı sonucuna varılıyor.”

“Türkiye Cumhuriyeti tarihinde eğitim işleri ve öğretmenlik Hasan Ali Yücel'den sonra hiçbir zaman gereken değeri görmedi.”

Öğretmenlik mesleğinin “Saygınlık, İtibar ve Kutsallık” Kategorisinde en çok tartışılan konu, mesleğin kutsal olup olmadığıdır. Kutsal bir meslek olduğuna ilişkin görüşler bulunsa da genel izlenim kutsallıkla ilgisinin olmadığı, para alınan bir işin profesyonel bir iş olduğu ve kutsal olamayacağı şeklindedir. Ayrıca bu kategoride yer alan birçok görüş, öğretmenlik mesleğinin saygınlık ve statüsünün düşük olduğu algısını gözler önüne sermektedir.

Üçüncü kategori (f=38), öğretmenlik mesleğinin “Zor Bir Meslek Olduğu Algısı” kategorisidir. Bu kategoride yer alan görüşlere ilişkin örnekler Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Öğretmenlik mesleğinin “zor bir meslek olduğu algısı” kategorisinde yer alan görüşlere ilişkin örnekler

Doğrudan Alıntı Örnekleri
“Zordur. En zoru da nedir biliyor musunuz? Okumuş, bir yerlere gelmiş bos kafalara dert anlatmaktır. Sığ görüşlerine, bilgi sahibi olmadan fikir sahibi olmalarına katlanmaktır zor olanı.”
“Zordur. İki anlamda da. Hem olması zor hem olduktan sonrası zor. Zor ölüm gibi bir şey işte.”
“Kuş uçmaz kervan geçmez köylerde, kasabalarda bütün gençliği tüketmektir.”
“Çok zorluğu var evet ama zorluklarından kat be kat da güzellikleri var. Şikâyet etmeden işini yapabilecek kadar öğretmenliği seven insanlar öğretmen olmalı tıpkı şikâyet etmeden işini yapabilecek kadar doktorluğu sevenlerin doktor olması gerektiği gibi.”
“Türkiye’de öğretmen olmak 20 yıl öncesine kadar zordu. Zaten o dönemin ve öncesi dönemin öğretmenleri genelde idealist olarak anilerdi. Şimdi ise idealist öğretmen kavram kalmamış gibi.”
“Türkiye’de öğretmenler Avrupa ve gelişmiş ülkelere kıyasla daha az tatil yaparlar, daha az kazanırlar ve daha kötü veli-öğrenci profilleriyle muhatap olurlar.”
“Eğitim ile siyaset iç içe olduğu sürece zor.”
“Zor ve çok kolay, nerde durduğuna bağlı. İnsan yetiştirmek bir eser bırakmak gibi dertlerin varsa pek zor. Bomboş yaşamak için gelip gittiğin bir işse çok kolay.”
“Zordur. Meslek kanunu, maaş azlığı, şımarık ve terbiye görmemiş çocuklar bunun başlıca nedenidir.”
“Yoldan bir adam çevirin (ya da kadın) ona şöyle söyleyin; "bu 45 tane ergenin başında günde 6 saat kaç liraya durursun?". tek koşulunuzun bırakın bir şey öğretmeyi bu gençlerin birbirine zarar vermesini engellemek olduğunu söyleyin.”

Öğretmenlik mesleğinin “Zor Bir Meslek Olduğu Algısı” kategorisinde yer alan görüşler incelendiğinde, çoğunlukla zorluktan söz edenlerin öğretmenler olduğu ve birçok yönden mesleğin sıkıntılarını dile getirdikleri belirlenmiştir. Bunlar arasında; atanma zorlukları, ücra

yerlerde çalışma zorlukları, öğrencilerle uğraşma zorlukları, idare ve evrak işleri vb. dile getirilmiştir.

Dördüncü kategori (f=29), öğretmenlik mesleğinin “Ücret ve Çalışma Koşulları” kategorisidir. Bu kategoride yer alan görüşlere ilişkin örnekler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Öğretmenlik mesleğinin “ücret ve çalışma koşulları” kategorisinde yer alan görüşlere ilişkin örnekler

Doğrudan Alıntı Örnekleri
“4 yıllık bir lisans eğitim programını bitiren birçok vatandaştan daha az mesai yaparak daha fazla kazanabilen meslek grubudur.”
“Özel dersler ve bransa yönelik kurslarla mesai saatleri dışında maaşın birkaç katını rahatlıkla kazanabilir.”
“Özel sektörde çalışan bir mühendis genellikle haftanın 6 günü 72 saat çalışarak kazanır bu parayı. Tebeşir tozu ve yüksek sesle konuşmak farenjit yapabilir ama kimyasal solunak, uykusuzluk ve dikkatsizlikten herhangi bir uzvunu koparmak gibi riskleri yoktur.”
“Üç liraya üç liralık köfte vermektir. Kanada eğitimini istiyorsan Kanada maaşı vereceksin. derste kredi kartının asgarisini ödesem, kirayı biraz geciktirsem, bu hafta et yemesem diye hesap yapan adamdan atom parçalamayı öğretmesini beklemek abesle işigal.”
“Atanamamak, sürülmek, hak ettiği parayı alamamak, ek iş yapmak zorundakalmak ve uykusuz kalmak (bunun sonucunda)’tır. Daha fazlası da vardır sayamadığım. not: öğretmen değilim, bunları söylemek için olmaya da gerek yok...”
“Çok çocuklu bir ailesi yoksa orta halli yaşayabilmek, ama her zaman taksit ödemek demektir”
“Büyük sabır ister ama işte 3 ay yatıyoruz o güzel.”
“Çok farklı şartlarda öğretmen olmaktır, Türkiye’de öğretmen olmak.”
“Formasyonun yok diye KPSS’ye girememek, girsen de atanamamak, yani devletin seni öğretmen olarak görmemesi ve kabul etmemesi demektir.”
“Ekseriye atanamayacaklarını çok iyi bildikleri halde inatla öğretmenlik okuyanların arasından eşek sansına sahip olup bir yerlere atanabilenlerden olmaktır.”

Bu kategorideki görüşler de aslında öğretmenlik mesleğinin kolay ve rahat bir meslek olduğu algısıyla paraleldir. Öğretmenlerin sürekli olarak çalışmadan ya da çok az çalışarak para kazandıkları, diğer pek çok mesleğe göre herhangi bir mesleki risklerinin olmadığı vurgulanırken, öğretmenler ise çok düşük ücretler karşılığında ve ömür boyu borç içinde yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca özel sektör ya da devlette çalışmak arasında çok farklar olduğuna, Türkiye’de öğretmenliğin çok farklı şartlar altına yapıldığına ve bu nedenle de birbirleri ile kıyaslanamayacağına değinmişlerdir.

Beşinci kategori (f=25), “Öğretmenlerin Niteliği” kategorisidir. Bu kategoride yer alan görüşlere ilişkin örnekler Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Öğretmenlik mesleğinin “öğretmenlerin niteliği” kategorisinde yer alan görüşlere ilişkin örnekleri

Doğrudan Alıntı Örnekleri
“Öğretmen olacak insanlarda hiçbir nitelik aranmamasından kaynaklanan durumdur.”
“İsteyen herkesin öğretmen olabileceği aşikâr ama bir o kadar da hakkını veremeyeceği bir meslek”
“3 bin maaşla kutsallık bu kadar olur. Öğretmenliğin ezik olduğuna katılmıyorum. Niteliksiz başarısız öğretmen eziktir.”
“Milyon tane fakülteden milyon tane öğretmen mezun edip atanamayan işsizler ordusu yaratırsan tabi eskileştirirsin güzelim mesleği.”
“Öğretmenlik belli bir kesimin olabildiği bir meslek değil. İsteyen herkes olabilir. Yaş sınırı da yok, buyurun gelin.”
“Vasıflı öğretmenler olursa değer görür, değer görmese bile değerlidir.”
“Atanma ya da atanamama kısmını geçecek olursam, ilk-orta-lise eğitiminde öğrencilerinden daha zeki olmamaktır. Daha fazla okumamaktır.”
“Öğrencilerine müşteri olarak bakan ya da onlara düşmanca yaklaşan öğretmenler ne yazık ki kutsal olanı eskileştirdi. İşin tatili ya da parası hala çok daha kıymetli iken biraz zor kurtulur o eziklikten.”
“Kendi kendini bitiren meslek grubudur.”
“Eski öğretmenlere bakıyorum yaşlı insanlarımıza bakıyorum öğretmenlere büyük saygı var. Fakat bu yeni nesilde yok. Nedeni de şimdiki öğretmenlerin saygıyı kendi elleriyle yok etmesidir.”
“Aslında ezik değil de yetersiz biraz tam anlamıyla donanımla gelen öğretmen sayısı çok az üzücü bir durum.”
“Mesleki yeterlilik sınavı ya da periyodik aralıklarla KPSS alan bilgisi benzeri bir sınava girerek öğretmenlerin kendini ispat etmesi istenmelidir.”
“Sanki bedavaya eğitiyorsunuz çocukları, bu neyin tripi?
Maaşını alıyorsun, az veya çok o başka bir tartışmanın konusu, günde 8- 10 saat artık neyse çocuklara ders veriyor, bir de egolarını tatmin ediyorsun. Ayrıca öğrettiğin bilgilerin yarısı yanlış, öbür yarısını da anne-babalar tamamlıyor.”
“Vatandaşlara çocukluktan beri idealistlik değil de 10 evin olsun 20 araban olsun felsefesi aşılandığından, bireysel başarının hayatın kendisi olarak görüldüğü bu ülkede zincirlerini kıran düzgün öğretmen sayısı bir elin parmağını geçmiyor, böyle bir toplumsal algının baş göstermesi pek de şaşılacak bir gelişme değil haliyle.”
“Yeni atanmalar çok yüksek puan almak zorunda oldukları için doğal olarak kaliteli oluyorlar fakat belirli bir yaşın üstündekiler için aynı konuşamayacağım.”
“Öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği nitelik ve donanıma sahip olarak mesleğini yapmaya çalışan eğitimcilere sonsuz sevgi, saygı ve teşekkür ederiz.”
“İnsanlar öğretmenlerden neden nefret ediyor. Hiç kendimi geliştireyim, daha iyi bir öğretmen olayım yok. Ancak nasıl daha iyi yatarım.”

Bu kategorideki görüşler incelendiğinde, öğretmenlerin niteliksiz olması en çok dile getirilen olgudur. Dolayısıyla da bu niteliksizlikle aslında doğru düzgün hiçbir şeyi hak etmediklerine inanılmaktadır. Öğretmenler ezik bir meslek grubu olarak algılanmaktadır. “Önce hak edin, önce işinizi doğru düzgün yapın, sonra farklı taleplerde bulunun” gibi görüşler sıklıkla ifade edilmiştir.

Altıncı kategori (f=15), “Maruz Kalınan Önyargılar” kategorisidir. Bu kategoride yer alan görüşlere ilişkin örnekler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Öğretmenlik mesleğinin “maruz kalınan önyargılar” kategorisinde yer alan görüşlere ilişkin örnekleri

Doğrudan Alıntı Örnekleri
“Mensubu bulunduğunuz bakanlıktaki görevlilerin bile size önyargılı olmasıdır.”
“Türkiye’de öğretmen olup 40 saatin altında çalışarak..... tl üzerinde para kazanılabileceğini sananlarla aynı ülkede öğretmenlik yapmaktır.”
“Yaptığı sadece iş olarak görülmekle hata edilen, ilköğretimde ise evde anne babasının biri ile baş edemediği en az 30 kadar çocukla baş eden, lisede ise pek çoğu tarafından yeri gelir tehdit edilen, maaşı için 1700lerden başladığı gibi iftira edilen, sadece ders saati içerisinde sınıfta çalıştığı sanılan, buradaki bir çok entry sahibine "ben sana yazar olamazsın demedim adam olamazsın dedim" dese yeri olan meslek grubu mensuplarıdır.”
“Sürekli mesnetsiz iddialara cevap vermek zorunda kalmaktır.”
“Salı günü başlayan kar tatilinin, hafta sonu tatiline bağlanmasının hayalini kurmaktır. edit: bazı arkadaşlar zaten yatıyorsunuz, bide tatil hayali kuruyorsunuz diye mesajlar göndermiş. Mesaj göndermekle uğraşmayı sevmeyenler için söylüyorum, ben öğretmen değilim.”
“Yan gelip yatmak, öğrencilere istediğin gibi hakaret etmektir. Niye hakaret ediyorsun diyeni notla tehdit etmektir.”

Bu kategoride yer alan görüşler incelendiğinde, öğrenmenler sürekli olarak mesleğe karşı farklı ön yargılarla uğraşmak durumunda kaldıklarından söz etmekte, hatta Türkiye’de öğretmenlerden nefret eden ve sürekli linç etmeye hazır bir kitle bulunduğunu ifade etmektedirler.

Yedinci kategori (f=11), “Öğrenci Özellikleri” kategorisidir. Bu kategoride yer alan görüşlere ilişkin örnekler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Öğretmenlik mesleğinin “öğrenci özellikleri” kategorisinde yer alan görüşlere ilişkin örnekleri

Doğrudan Alıntı Örnekleri
“Çocuklarla alakadar olmamak. Çocuklara bağırıp çağırıp psikolojilerini bozmak. Çocukları eğitimden soğutmak. Bunun üzerine 3 ay tatil yapıp yok yere dünyanın maaşını almak. İşte Türkiye’de öğretmen olmak budur.”
“Üzülerek söylüyorum ki psikolojisi bozuk, ilgisiz anne babanın ortaya attığı hedonist, bencil bir nesle bir şeyler katmaya çalışmaktır.”
“Anne babalar evlat yetiştirirken “aman devlet memuru olsun, 8-5 çalışsın, yorulmasın, garanti maaşı olsun, etliye sütlüye karışmasın, üstüne vazife olmayana bulaşmasın” kafası ile çocukları işliyor. Büyüyünce ne yapacak bu çocuk? tembelliğine en uygun şekilde yaşayacak. Ben mi düzeltereğim sistemi diyecek? sadece öğretmen değil her telden insanı tembel bu memleketin. Tembellik yüzünden eğitimin haline de tek suçlu arayıp, gösterip kurtulmak derdindeyiz. Çünkü en zahmetsiz yol bu. Hayatının amacı kaytarmak haline gelmiş bir milletten herhangi bir meslek için kutsiyet beklemek de bir tuhaf. Hepimiz böyle adanmış, böyle pırl pırlız ki bir öğretmenler vasıfsız.”



Bu kategoride yer alan görümler incelendiğinde, öğretmenlerin sürekli olarak yeni neslin kötü özelliklerinden bahsedip mesleğin yapılacak meslek olmadığını dile getirdikleri, buna karşılık diğer bireylerin öğretmenleri çocuklara bir şey öğretmemek gibi bazı durumlarla suçladıkları belirlenmiştir.

Bu kategorilere ek olarak bir de “Diğer Görüşler” kategorisi tanımlanmıştır. Bu kategori içerisinde; “Tükenmişlik ve Başarısızlık Algısı (f=9)”, “Dershanecilik ve Özel Sektörde Çalışma (f=8)”, “Vicdan, Merhamet, Sabır (f=6)”, “Can Güvenliği Tehditleri (f=5)”, “Güzel ve Önemli Bir Meslek Olduğu Algısı (f=3)” gibi bazı görüşler yer almaktadır.

4. SONUÇ

İnsanlarla yüz yüze çalışılan mesleklerin hepsi, tükenmişlik olasılığının yüksek olduğu mesleklerdir. Bir insan yetiştirmenin sorumluluğunu üstlenmek ne anne babalar ne de öğretmenler için kolaydır. Mesleğin dışarıdan görünen bazı avantajlı yönleri bulunmakla birlikte, okulda çocukların can güvenliğinden, fiziksel, zihinsel, duygusal gelişimlerine kadar pek çok şeyden sorumlu olmak, görüldüğü kadar kolay olmasa gerektir. Her meslekte olduğu gibi, işini hakkıyla yapmaya çalışan ve kendini geliştirmeyi bir sorumluluk olarak hisseden herkesin yükü gerçekten ağırdır. Bu yük öğretmenlik özelinde bakıldığında, yalnızca iş yükü ile sınırlı değildir. Öğretmenler ciddi psikolojik yükler de üstlenmektedir. Kötü koşullarda yaşayan, yoksullukla, ihmalle karşı karşıya olan çocuklar, benzer sorunlarla boğuşan veliler, farklı ön yargılar ve cehalet, öğretmenlerin vicdanlarında önemli yükler oluşturmaktadır. Bu yükler hiçbir kar tatilinin unutturamayacağı nitelikte ve hatta kimi zaman travma boyutunda olabilmektedir.

“Türkiye’de öğretmen olmak, cehaletle nasıl savaşılır öğrenmektir; hem öğrencilerin hem diğer öğretmenlerin ve velilerin hem de kendi cehaletinle.”

Bunların ötesinde öğretmenlik mesleğinin en önemli sorunlarından biri olan atanma sorunu, “bu ülkede arz-talep dengesizliği en fazla olan meslek dalı öğretmenliktir” ifadesinde çok güzel karşılık bulmaktadır. Sorunlar çoktur ancak deniz kumundan yapılan apartmanlardan hepimiz sorumlu değil miyiz?

“Türkiye’de öğretmen olmak, deniz kumundan apartman olmaktır biraz. Hani beş katı da olur apartmanın, altı katı da boyası da olur, badanası da balkonu da olur, deniz manzarası da. Hepsi olur olmasına da demiri eksik bunun be usta. Tesadüf mü bilmem ama Türkiye’de öğretmen olmak; deniz kumundan apartman yapmayı akıl eden adamları da o apartmanların yapımına göz yuman adamları da kendi çocuklarını da benim çocuklarımı da yetiştirmektir aynı zamanda...”

Türkiye’de öğretmen olmak, Türkiye olmaktır aslında.”

KAYNAKÇA

- Akbaba-Altun, S. (2008). Öğretmenlik mesleği ve öğretmenlerin rolü. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 33(1), 75-89.
- Altay, O. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının ve mesleğe ilişkin görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Darling-Hammond, L. (2000). *Öğretmen Kalitesi ve Öğrenci Başarısı: Eyalet Politikası Kanıtlarının İncelenmesi*. Eğitim Politikası Analiz Arşivleri, 8(1).
- Demirtaş, Z. (2018). Etkili öğretmenlik için gereken özellikler: Öğretmenlerin performansı. *Uluslararası Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3).
- Dereli, E. & Acat, M. B. (2010). Okul öncesi eğitim öğretmenliği bölümü öğrencilerinin motivasyon kaynakları ve sorunları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24, 173-187.
- Doğan, S. (2013). *Sınıf öğretmenlerinin öz yeterlik algısı ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının incelenmesi (Ağrı ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.
- Ekinci, N. (2017). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleği ve alan seçiminde etkili olan motivasyonel etkenler. *İlköğretim Online*, 16(2).
- Evans, L. (2011). The ‘shape’ of teacher professionalism in England: Professional standards, performance management, professional development and the changes proposed in 2010 white paper. *British Educational Research Journal*, 37(5), 851-870.
- İşmen, A. E., & Yıldız, S. A. (2005). Öğretmenliğe ilişkin tutumların özgecilik ve atılganlık düzeyleri açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 42(42), 151-66.
- Karaköse, T. (2007). Örgütlerde itibar yönetimi. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, 11(9), 1-12.
- Karaman, M., Acar, A., Kılıç, O., Buluş, U., & Erdoğan, Ö. (2013). *Sakarya ilinde görev yapan öğretmenlerin gözüyle, öğretmenlik mesleğinin statüsü ve saygınlığı*. Sakarya Üniversitesi Yayınları, 95, 104-110.
- OECD.(2016). *Education at a glance 2016: OECD indicators*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Özabacı, N., & Acat, M. B. (2005). Öğretmen adaylarının kendi özellikleri ile ideal öğretmen özelliklerine dönük algılarının karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 42(42), 211-236.
- Öztürk, S., & Kılıç, A. (2019). Öğretmenlerin yaşam koşulları ve ücret düzeyinin verimliliğin üzerindeki etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 41(2), 132-144.
- Turan, H. (2022). Öğretmenlik mesleği ve halkın saygınlığı. *Eğitimde Yeni Yönelimler Dergisi*, 30(1), 45-58.
- Yılmaz, S. (2021). Öğretmen yeterlilikleri: Eğitimde kaliteyi arttırmada tedavi rolü. *Eğitimde Liderlik ve Yöneticilik*, 5(1), 75-89.
- Yüksel, A. (2013). *Sınıf öğretmenlerinin sınıf yönetimi becerilerinin değerlendirilmesi (Afyonkarahisar İli Örneği)*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



ALİ ŞERİATİ'DE İNSANIN DÖRT ZINDANI VE YABANCILAŞMA'YA GİDEN SÜREÇ

Akif AKTO

Mardin Artuklu University, Faculty of Litrecure, Department Education of Science

ORCID ID: 0000-0002-5838-6335

ÖZET

Şeriatî, modern dünyada insanın özgürleşmesi ve kendini gerçekleştirme üzerine odaklanmış, bu bağlamda “İnsanın Dört Zindanı” kavramını geliştirmiştir. Bu teori, insanın özgürlüğünü kısıtlayan dört temel faktörü ele alır: doğa, tarih, toplum ve benlik. Şeriatî'ye göre, insan bu zindanlardan kurtularak gerçek özgürlüğe ulaşabilir. Şeriatî'ye göre özgürlük insan için bir tutku ve yaşama sevincidir. İşte bu tutkuyu yok edip insanı hayata ve kendisine mahkûm eden bu dört zindandır. İnsan, bir zindandan diğerine geçerken özgürlük çılgınlıkları adeta arşa yükselmektedir. Fakat her şeye rağmen insan bu dört zindanın tutsağıdır. İnsan, bu dört belirlenim ve cebirden kurtulduğu oranda insan olabilmektedir. Fakat yaratıcı, bilinçli ve irade sahibi olan insanın bu dört belirlenimin baskısı altında ruhu ve bedeni ezilmektedir. Ali Şeriatî'ye göre insanın tutsağı olduğu bu zindanlar onu aynı zamanda yabancılaşmaya götüren bir süreci beslemektedir. Yabancılaşma, bireyin kendi öz benliğinden, toplumundan, kültüründen ve inançlarından uzaklaşmasıdır. Bu süreç, bireyin kendi kimliğini kaybetmesine ve yabancı bir varlık haline gelmesine neden olur. Şeriatî, yabancılaşmayı hem bireysel hem de toplumsal bir sorun olarak görür ve bu sorunun modern toplumlarda yaygınlaştığını savunur. Şeriatî, bu sürecin insanın özgür düşünmesini ve kendi kimliğini keşfetmesini engellediğini savunur. Bireyin kendi öz benliğinden uzaklaşması, onun kendi duygularını, düşüncelerini ve değerlerini tanıyamamasına neden olur. Bu süreç, bireyin kendi kimliğini kaybetmesine yol açar. Kendine yabancılaşma, bireyin içsel bir boşluk hissetmesine neden olur. Bu süreç, bireyin manevi değerlerden uzaklaşmasına yol açar. Kendine yabancılaşma, bireyin toplumla olan bağlarının zayıflamasına neden olur. Bu süreç, bireyin toplumdan uzaklaşmasına yol açar. Şeriatî, yabancılaşma sorununu aşmak için hem bireysel hem de toplumsal düzeyde çeşitli çözüm önerileri sunar. Bu bildiri Ali Şeriatî'nin kaleme aldığı insanın dört zindanı ve bu zindanların onu sürüklediği yabancılaşmayı ve bu konuda getirdiği çözüm önerilerini ele almayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ali Şeriatî, insanın dört zindanı, yabancılaşma



ALI SHARIATI'S FOUR PRISONS OF MAN AND THE PROCESS TOWARDS ALIENATION

ABSTRACT

Shariati focused on the liberation and self-realization of man in the modern world, and in this context, he developed the concept of “The Four Prisons of Man”. This theory addresses four fundamental factors that restrict man's freedom: nature, history, society and self. According to Shariati, man can achieve true freedom by escaping from these prisons. According to Shariati, freedom is a passion and joy of life for man. These four prisons are what destroy this passion and condemn man to life and himself. As man passes from one prison to another, his cries of freedom almost rise to the heavens. Despite everything, however, man is a prisoner of these four dungeons. Man can become human to the extent that he is freed from these four determinations and algebra. However, the spirit and body of a creative, conscious and willful man are crushed under the pressure of these four determinations. According to Ali Shariati, these dungeons that man is a prisoner of also feed a process that leads to alienation. According to Ali Shariati, alienation is the individual's alienation from his true self, society, culture and beliefs. This process causes the individual to lose his identity and become an alien being. Shariati sees alienation as both an individual and a social problem and argues that this problem has become widespread in modern societies. Shariati argues that this process prevents man from thinking freely and discovering his own identity. The individual's alienation from his true self causes him to be unable to recognize his own feelings, thoughts and values. This process leads the individual to lose his own identity. Alienation from himself causes the individual to feel an inner void. This process leads the individual to distance himself from spiritual values. Alienation from oneself causes the individual's ties with society to weaken. This process leads to the individual's alienation from society. Shariati offers various solutions to overcome the problem of alienation, both at the individual and social level. This paper aims to address Ali Shariati's four prisons of man, the alienation to which these prisons lead him, and the solutions he offers on this issue.

Keywords: Ali Shariati, four prisons of man, alienation

1. GİRİŞ

Ali Şeriati (1933-1977), İranlı bir sosyolog, filozof ve İslami düşünürdür. Şeriati, modern dünyada insanın özgürleşmesi ve kendini gerçekleştirme üzerine odaklanmış, bu bağlamda “İnsanın Dört Zindanı” kavramını geliştirmiştir. Şeriati'ye göre, insan bu zindanlardan kurtularak gerçek özgürlüğe ulaşabilir. Özgürlük insan için bir tutku ve yaşama sevincidir. İşte

bu tutkuyu yok edip insanı hayata ve kendisine mahkum eden bu dört zindandır. İnsan, bir zindandan diğere geçerken özgürlük çılgınlıkları adeta arşa yükselmektedir. Fakat her şeye rağmen insan bu dört zindanın tutsağıdır. İnsan, bu dört belirlenim ve cebirden kurtulduğu oranda insan olabilmektedir. Fakat yaratıcı, bilinçli ve irade sahibi olan insanın bu dört belirlenimin baskısı altında ruhu ve bedeni ezilmektedir. Bu dört cebir insanın kendi alın yazısını inşa etmesine engeldir. Peki insan denen bu varlığın; bilinçli, özgür ve sorumlu bir varlık olmasını engelleyen bu dört zindan hangileridir? İnsan, bu dört zindandan nasıl kurtulur? Şeriatî'ye göre bu dört zindan: Naturalizm (doğa), sosyolojizm (toplum), historizm (tarih) ve benlik zindanlarıdır.

2. ŞERİATİ'NİN TEORİSİNİN TEMELLERİ

Şeriatî'nin "İnsanın Dört Zindanı" teorisi, varoluşçu felsefe, Marksist analiz ve İslami düşünceyi harmanlar. Şeriatî, insanın özgürleşmesi için hem maddi hem de manevi engellerin aşılması gerektiğini savunur. Bu teori, aynı zamanda Şeriatî'nin "özgür insan" (insan-ı azad) kavramıyla da bağlantılıdır. Şeriatî, Jean-Paul Sartre ve Martin Heidegger gibi düşünürlerden etkilenmiştir. İnsanın özgürlük arayışı ve kendi varoluşunu anlamlandırma çabası, Şeriatî'nin teorisinde önemli bir yer tutar (Rahnema, 1998). Şeriatî, İslam'ın özgürleştirici potansiyelini vurgular. İnsanın Allah'a kulluğu, onun gerçek özgürlüğe ulaşmasının bir yolu olarak görülür (Şeriatî, 1977).

Şeriatî'nin "İnsanın Dört Zindanı" teorisi, insanın özgürleşmesine dair kapsamlı bir çerçeve sunar. Ancak, bu teori bazı eleştirilere de maruz kalmıştır. Şeriatî'nin teorisi, pratikte uygulanması zor olan idealist bir özgürlük anlayışı sunar (Abrahamian, 1982). Şeriatî'nin İslami yorumu, geleneksel İslami çevreler tarafından eleştirilmiştir (Rahnema, 1998). Bununla birlikte, Şeriatî'nin teorisi, insanın özgürleşmesine dair önemli bir perspektif sunar ve modern dünyada insanın karşılaştığı sorunlara çözüm önerileri getirir.

Doğa Zindanı, İnsan, doğanın bir parçası olarak, açlık, susuzluk, hastalık, iklim koşulları ve ölüm gibi doğal olgularla mücadele etmek zorundadır. İnsan, doğanın fiziksel sınırlarına tabidir. Bu sınırlar, insanın özgürlüğünü kısıtlar ve onu bir zindan içine hapseder (Şeriatî, 1977).

Şeriatî, doğa zindanı kavramını, insanın özgürleşme sürecinin bir parçası olarak ele alır. Ona göre, insan doğayla mücadele ederken, aynı zamanda kendi potansiyelini keşfeder ve özgürleşir. İnsan, doğaya karşı verdiği mücadeleyle kendi özgürlüğünü kazanmaya çalışır. Bu süreç, insanın doğayı anlaması ve kontrol altına almasıyla gerçekleşir (Rahnema, 1998). Tıpkı Francis Bacon da söylediği gibi "Bilgi güçtür" sözüyle, insanın doğayı anlamasının onu

özgürleştireceğini ifade etmiştir (Bacon, 1620). Şeriatî, insanın doğayla mücadelesini, özgürleşme yolundaki ilk adım olarak görür. Bu mücadele, insanın bilgi ve teknolojiyi kullanarak doğayı kontrol altına almasıyla gerçekleşir (Şeriatî, 1977). Şeriatî'ye göre insan, doğayı anladıkça ve kontrol altına aldıkça, kendi özgürlüğünü kazanır (Rahnema, 1998).

Tarih Zindanı, Tarih Zindanı, insanın geçmişten gelen gelenekler, inançlar, ideolojiler ve sosyal yapılar tarafından kuşatılmasını ifade eder. Şeriatî'ye göre, tarih, insanın düşünce ve davranışlarını şekillendiren bir zindandır. İnsan, tarihin yükü altında ezilir ve bu yük, onun özgür düşünmesini engeller (Şeriatî, 1977). Bu baskı, insanın özgürlüğünü kısıtlar ve onu pasifize eder (Şeriatî, 1977). Şeriatî'ye göre insan, tarihin yükünden kurtularak özgürleşebilir. Bu süreç, tarihi eleştirel bir gözle yeniden okumayı ve yorumlamayı gerektirir (Rahnema, 1998).

Toplum Zindanı, Toplum Zindanı, insanın içinde yaşadığı toplumun sosyal normlar, kurumlar ve iktidar yapıları tarafından kuşatılmasını ifade eder. Şeriatî'ye göre, toplum, insanın özgürlüğünü kısıtlayan bir zindandır. İnsan, toplumun baskıları altında ezilir ve bu baskılar, onun özgür düşünmesini ve davranmasını engeller (Şeriatî, 1977). İnsan, toplumun getirdiği sosyal normlar, kurumlar ve iktidar yapıları tarafından kuşatılmıştır. Bu baskı, insanın özgürlüğünü kısıtlar ve onu pasifize eder (Şeriatî, 1977). İnsan, toplumun baskılarından kurtularak özgürleşebilir. Bu süreç Şeriatî'ye göre, toplumu eleştirel bir gözle yeniden okumayı ve yorumlamayı gerektirir (Rahnema, 1998). Modern dünyada, toplumun insan üzerindeki etkisi büyük ölçüde devam etmektedir. Ancak, bu etki, yeni biçimlerde kendini göstermektedir. Modern toplumlarda, bürokrasi ve iktidar yapıları, insanın özgürlüğünü kısıtlayan temel faktörlerdir. Bu yapılar, insanı pasifize eder ve özgür düşüncüyü engeller (Weber, 1922). Medya, manipülatif bir etkiyle toplumun insan üzerindeki etkisini artıran bir diğer faktördür. İnsanın düşünce ve davranışlarını manipüle eder ve onu pasifize eder (Chomsky, 1988).

Benlik Zindanı, Benlik Zindanı, insanın kendi içsel dünyasında yaşadığı çatışmaları, korkuları, arzuları ve önyargıları ifade eder. Şeriatî'ye göre, insanın en büyük zindanı, kendi benliğidir. İçsel korkular, tutkular, arzular ve önyargılar, insanın özgürleşmesini engeller (Şeriatî, 1977). İnsan, kendi içsel dünyasında yaşadığı çatışmalarla mücadele eder. Bu çatışmalar, insanın özgürlüğünü kısıtlar ve onu bir zindan içine hapseder (Şeriatî, 1977). Bu süreç, insanın kendi içsel dünyasını anlamasını ve dönüştürmesini gerektirir (Rahnema, 1998). İnsan, korkuları, tutkuları ve önyargılarıyla mücadele etmelidir (Şeriatî, 1977). İnsan, kendi benliğiyle yüzleşerek ve içsel çatışmalarını çözerek özgürleşebilir (Şeriatî, 1977).

3. YABANCILAŞMA

bireyin kendi öz benliğinden, toplumundan, çalışmasından ve doğasından uzaklaşmasını ifade eden bir kavramdır. Varoluşçu filozoflar (örneğin, Jean-Paul Sartre, Martin Heidegger), yabancılaşmayı insanın varoluşsal bir sorunu olarak görür. Bu yaklaşım, bireyin kendi öz benliğinden uzaklaşmasını analiz eder (Sartre, 1943). Modern sosyologlar (örneğin, Karl Marx, Max Weber), yabancılaşmayı modern toplumların temel sorunlarından biri olarak görür. Bu yaklaşım, kapitalist sistemin birey üzerindeki etkilerini analiz eder (Marx, 1844). Psikologlar (örneğin, Erich Fromm, Melvin Seeman), yabancılaşmayı bireyin kendi öz benliğinden uzaklaşması olarak görür. Bu yaklaşım, bireyin duygusal ve psikolojik sorunlarını analiz eder (Fromm, 1955). Ekonomistler (örneğin, Karl Marx), yabancılaşmayı kapitalist sistemin bir sonucu olarak görür (Marx, 1844). Yani yabancılaşma, bireyin kendi öz benliğinden, toplumundan, çalışmasından ve doğasından uzaklaşmasını ifade eder. Bu süreç, bireyin kendi kimliğini kaybetmesine ve yabancı bir varlık haline gelmesine neden olur (Fromm, 1955).

Doğa Zindanı ve Yabancılaşma

Şeriatî'ye göre, modern insan doğayı sömürerek ve ona yabancılaşarak, kendi öz benliğinden de uzaklaşır. Bu süreç, insanın hem doğayla hem de kendi içsel dünyasıyla olan bağını koparır. Şeriatî, “doğa zindanı” kavramını, insanın doğayla olan ilişkisinin bozulmasını ifade etmek için kullanır. Modern insan, doğayı sadece bir kaynak olarak görür ve onu sömürerek kendi çıkarları için kullanır. Bu süreç, insanın doğayla olan uyumunu bozar ve onu doğaya yabancılaştırır. Şeriatî, bu yabancılaşmanın insanın kendi öz benliğinden de uzaklaşmasına neden olduğunu savunur (Shariati, 1979).

Tarih Zindanı ve Yabancılaşma

Şeriatî'ye göre, tarihsel süreçler ve gelenekler, bireyin özgür düşünmesini ve kendi kimliğini keşfetmesini engeller (Shariati, 1979). Bu süreç, bireyin kendi öz benliğinden uzaklaşmasına neden olur (Shariati, 1979). Tarih zindanı, bireyin geçmişin baskıcı ve dogmatik yapıları tarafından sınırlandırıldığını ve bu durumun yabancılaşmaya götürmektedir. Tarihi geleneksel din anlayışı, bireyin dini inançlarını sorgulamasını engelleyerek, onu yabancılaştırır. Bu süreç, bireyin kendi manevi değerlerinden uzaklaşmasına yol açar (Shariati, 1977). Tarihsel süreçler ve gelenekler, toplumsal bağların zayıflamasına neden olur. Bu süreç, bireyin toplumla olan bağını kaybetmesine yol açar (Shariati, 1979).

Toplum Zindanı ve Yabancılaşma

Şeriatî'ye göre, toplumsal yapılar ve normlar, bireyin özgür düşünmesini ve kendi kimliğini keşfetmesini engeller. Bu süreç, insanın hem kendi öz benliğinden hem de toplumdan uzaklaşmasına neden olur. Şeriatî, “toplum zindanı” kavramını, insanın toplumsal yapılar, normlar ve kurumlar tarafından hapsedilmesini ifade etmek için kullanır. Toplum Zindanı, bireyin toplumsal baskılar ve beklentiler tarafından sınırlandırıldığını ve onu yabancılaşmaya sürüklediğini ifade eder. Şeriatî, bu sürecin insanın özgür düşünmesini ve kendi kimliğini keşfetmesini engellediğini savunur (Shariati, 1979). Bu süreç, bireyin kendi öz benliğinden uzaklaşmasına neden olur (Shariati, 1979). Toplumsal normlar ve değerler, bireyin kendi kültürel kimliğini kaybetmesine neden olur. Bu süreç, bireyin kendi kültüründen uzaklaşmasına yol açar (Shariati, 1977). Toplumsal yapılar ve normlar, toplumsal bağların zayıflamasına neden olur. Bu süreç, bireyin toplumla olan bağı kaybetmesine yol açar (Shariati, 1979).

Benlik Zindanı ve Yabancılaşma

Şeriatî'ye göre, birey kendi içsel dünyasında bir zindana hapsolür ve bu durum onun özgür düşünmesini, kendi kimliğini keşfetmesini engeller. Bu süreç, insanın hem kendi öz benliğinden hem de toplumdan uzaklaşmasına neden olur. Şeriatî, “benlik zindanı” kavramını, insanın kendi öz benliğinden uzaklaşmasını ifade etmek için kullanır. Bu kavram, bireyin kendi duygularını, düşüncelerini ve değerlerini tanıyamamasını ve bu durumun yabancılaşmaya nasıl yol açtığını açıklar. Şeriatî, bu sürecin insanın özgür düşünmesini ve kendi kimliğini keşfetmesini engellediğini savunur (Shariati, 1979). Bireyin kendi öz benliğinden uzaklaşması, onun kendi duygularını, düşüncelerini ve değerlerini tanıyamamasına neden olur. Bu süreç, bireyin kendi kimliğini kaybetmesine yol açar (Shariati, 1979). Kendine yabancılaşma, bireyin içsel bir boşluk hissetmesine neden olur. Bu süreç, bireyin manevi değerlerden de uzaklaşmasına yol açar (Shariati, 1977). Kapitalist sistem, bireyi tüketim kültürüne mahkum eder. Bu süreç, bireyin kendi öz benliğini kaybetmesine ve yabancılaşmasına neden olur (Shariati, 1979). Modernizm, bireyi teknolojik ve endüstriyel bir yaşam tarzına yönlendirir. Bu süreç, bireyin kendi öz benliğinden uzaklaşmasına neden olur (Shariati, 1977).

SONUÇ VE DEĞERLENİRME

Şeriatî, yabancılaşma sorununu aşmak için hem bireysel hem de toplumsal düzeyde çeşitli çözüm önerileri sunar. Şeriatî, bireyin kendi kültürel ve dini köklerine dönmesini savunur. Bu süreç, bireyin kendi kimliğini yeniden keşfetmesine ve yabancılaşma sorununu aşmasına yardımcı olur. Öze dönüş, bireyin kendi tarihsel ve kültürel mirasıyla yeniden bağ kurmasını



içerir (Shariati, 1971). Şeriati, İslam'ı devrimci bir perspektifle yorumlar. Bu yaklaşım, bireyin toplumsal adalet ve özgürlük mücadelesine katılmasını teşvik eder. Devrimci İslam, bireyin hem kendi öz benliğini hem de toplumu dönüştürmesini hedefler (Shariati, 1979). Şeriati, entelektüellerin toplumsal sorunlara çözüm üretme sorumluluğunu vurgular. Entelektüeller, toplumun yabancılaşma sorununu aşmasına yardımcı olacak fikirler ve projeler üretmelidir. Bu sorumluluk, bireyin yabancılaşma sorununu aşmasına yardımcı olur (Shariati, 1977). Şeriati, bireyin manevi değerlerle yeniden bağ kurmasını savunur. Manevi yenilenme, bireyin içsel boşluğunu doldurmasına ve yabancılaşma sorununu aşmasına yardımcı olur. Bu süreç, bireyin dini inançlarını ve manevi değerlerini yeniden keşfetmesini içerir (Shariati, 1979). Şeriati, toplumsal adaletin sağlanmasını savunur. Toplumsal adalet, bireyin toplumla olan bağı yeniden kurmasına ve yabancılaşma sorununu aşmasına yardımcı olur. Bu süreç, ekonomik, sosyal ve kültürel eşitsizliklerin giderilmesini içerir (Shariati, 1979). Şeriati, bireyin bilinçlenmesini ve farkındalık kazanmasını savunur. Bu süreç, bireyin kendi öz benliğini ve toplumsal sorunları anlamasına yardımcı olur. Bilinçlenme, bireyin yabancılaşma sorununu aşmasına ve toplumsal dönüşüme katkıda bulunmasına yardımcı olur (Shariati, 1977).

KAYNAKÇA

- Abrahamian, E. (1982). *Iran Between Two Revolutions*. Princeton University Press.
- Bacon, F. (1620). *Novum Organum*. Çev. Sema Önal, Yapı Kredi Yayınları.
- Chomsky, N. (1988). *Manufacturing Consent: The Political Economy of the Mass Media*. New York: Pantheon Books.
- Fromm, E. (1955). *The Sane Society*. Holt, Rinehart and Winston.
- Marx, K. (1844). *Economic and Philosophic Manuscripts of 1844*. International Publishers.
- Marx, K. (1848). *The Communist Manifesto*. Çev. Samuel Moore. London: Penguin Classics.
- Rahnema, A. (1998). *An Islamic Utopian: A Political Biography of Ali Shariati*. I.B. Tauris.
- Sartre, J.-P. (1943). *Being and Nothingness*. Washington Square Press.
- Shariati, A. (1971). *Bazgasht be Khishtan (Return to the Self)*. Tehran: Hosayniyeh Ershad.
- Shariati, A. (1977). *Marxism and Other Western Fallacies: An Islamic Critique*. Mizan Press.
- Shariati, A. (1979). *On the Sociology of Islam*. Mizan Press.
- Şeriati, A. (1977). *İnsanın Dört Zindanı*. Çev. Hüseyin Hatemi, Fecr Yayınevi.
- Weber, M. (1922). *Economy and Society*. Çev. Ephraim Fischhoff. Berkeley: University of California Press.

**KENDİNİ SORGULAYAN İNSAN OLMAK: AYDIN/ALİM**

Akif AKTO

Mardin Artuklu University, Faculty of Litrecure, Department Education of Science

ORCID ID: 0000-0002-5838-6335

ÖZET

Kendini sorgulayan insan, hayatın anlamı, varoluş, değerler, inançlar ve davranışlar üzerine derinlemesine düşünen, kendi benliğini ve yaşamını analiz eden bireyleri ifade eder. Bu tür insanlar, içsel bir sorgulama süreciyle kendilerini ve çevrelerini anlamaya çalışırlar. Kendini sorgulayan insan, varoluşsal sorulara cevap arayan, kendi benliğini ve yaşamını analiz eden bireylerdir. Kendini sorgulayan aydınlar da toplumsal, siyasi ve kültürel meselelere eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşan, kendi inançlarını, değerlerini ve eylemlerini sürekli olarak analiz eden entelektüellerdir. Bu aydınlar, sadece dış dünyayı değil, aynı zamanda kendi iç dünyalarını da sorgulayarak hem kişisel hem de toplumsal dönüşümü hedeflerler. Kendini sorgulama, aydınların entelektüel dürüstlüklerini ve toplumsal sorumluluklarını güçlendiren bir süreçtir. Bu aydınlar hem kendi benliklerini hem de içinde buldukları toplumsal bağlamı eleştirel bir şekilde analiz ederler. Aynı zamanda kendi inançlarını, değerlerini ve eylemlerini sürekli olarak gözden geçirir ve bu süreçte özeleştiri yapmaktan kaçınmazlar. Bu aydınlar, entelektüel çalışmalarında dürüst ve şeffaf olmaya özen gösterir. Kendi çıkarlarını değil, gerçeği ve adaleti ön planda tutar. Kendini sorgulayan aydınlar, sürekli olarak yeni bilgiler ve perspektifler arayışındadır. Bu, onların entelektüel ufkunu genişletir ve toplumsal etkilerini artırır. Kendini sorgulayan âlimler ise hem dini hem de entelektüel alanda kendi inançlarını, bilgilerini ve uygulamalarını sürekli olarak analiz eden ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendiren kişilerdir. Bu âlimler, geleneksel dini anlayışları sorgularken, aynı zamanda kendi içsel dünyalarını da keşfetmeye çalışırlar. Kendini sorgulama, onların hem dini hem de entelektüel dürüstlüklerini güçlendiren bir süreçtir. Kendini sorgulayan âlimler, dini metinleri, gelenekleri ve uygulamaları eleştirel bir şekilde analiz eden ve bu süreçte kendi inançlarını ve bilgilerini de sorgulayan kişilerdir. Sorgulayıcı âlimler, dini bilgiyi statik ve dogmatik bir şekilde değil, dinamik ve sorgulayıcı bir yaklaşımla ele alırlar. Kendini sorgulama, onların dini anlayışlarını derinleştirmelerine ve toplumsal sorunlara daha duyarlı bir şekilde yaklaşmalarına yardımcı olur. Bu âlimler, kendi hatalarını ve eksikliklerini kabul etmekten kaçınmaz. Özeleştiri, onların dini anlayışlarını ve uygulamalarını geliştirmelerine yardımcı olur. Bu bildiri kendini sorgulayan insan perspektifini kendini sorgulayan aydın ve alim üzerinden ele almayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnsan, kendini sorgulayan insan, aydın, alim

**BEING A PERSON WHO QUESTIONS HIMSELF: AYDIN/ALİM****ABSTRACT**

A person who questions himself refers to individuals who deeply think about the meaning of life, existence, values, beliefs and behaviors, and analyze their own self and life. Such people try to understand themselves and their environment through an internal questioning process. A person who questions himself is an individual who seeks answers to existential questions and analyzes his own self and life. Intellectuals who question themselves are intellectuals who approach social, political and cultural issues with a critical perspective and constantly analyze their own beliefs, values and actions. These intellectuals aim for both personal and social transformation by questioning not only the external world but also their own inner worlds. Self-questioning is a process that strengthens intellectual honesty and social responsibility of intellectuals. These intellectuals critically analyze both their own selves and the social context they are in. At the same time, they constantly review their own beliefs, values, and actions, and do not refrain from self-criticism in this process. These intellectuals take care to be honest and transparent in their intellectual work. They prioritize truth and justice, not their own interests. Intellectuals who question themselves are constantly in search of new information and perspectives. This broadens their intellectual horizons and increases their social impact. Self-questioning scholars, on the other hand, are individuals who constantly analyze and critically evaluate their own beliefs, knowledge, and practices in both the religious and intellectual fields. While questioning traditional religious understandings, these scholars also try to discover their own inner worlds. Self-questioning is a process that strengthens both their religious and intellectual honesty. Self-questioning scholars are individuals who critically analyze religious texts, traditions, and practices, and in the process also question their own beliefs and knowledge. Questioning scholars approach religious knowledge not in a static and dogmatic manner but in a dynamic and questioning manner. Self-questioning helps them deepen their religious understanding and approach social problems more sensitively. These scholars do not shy away from admitting their own mistakes and shortcomings. Self-criticism helps them develop their religious understanding and practices. This paper aims to address the perspective of the self-questioning person through the self-questioning intellectual and scholar.

Keywords: Human, self-questioning person, intellectual, scholar

1. GİRİŞ

İnsanın kim olduğu tarih boyunca birçok filozof ve düşünür tarafından farklı şekillerde ele alınmıştır. İnsanın tanımı, ontolojik, epistemolojik, etik ve antropolojik perspektiflerden incelenmiştir. Antik çağ filozoflarından modern düşünürlere kadar, insanın doğası, bilinci, ahlaki yapısı ve toplumsal rolleri üzerine birçok tartışma yürütülmüştür. Bu tanımlar, insanın doğasını, bilincini, özgür iradesini, toplumsal yönünü ve ahlaki kapasitesini anlamaya yöneliktir.

Platon, insanı “rasyonel bir hayvan” (Platon, 2000).

Aristoteles, “akıl sahibi hayvan” (Aristoteles, 2019).

Aziz Augustinus, Tanrı tarafından yaratılmış ruhani bir varlıktır ve nihai amacı Tanrı ile birlik olmak (Augustinus, 2006).

René Descartes, “düşünen bir varlık” (Descartes, 2010).

Immanuel Kant, özerk (özgür irade sahibi) ve ahlaki yasaları koyabilen bir varlık (Kant, 1999).

Martin Heidegger, varlığın anlamını sorgulayan ve kendi varoluşunun bilincinde olan bir varlık (Heidegger, 2008).

Karl Marx, toplumsal ilişkilerin bir ürünü (Marx, 2010).

Friedrich Nietzsche, “değer yaratıcı” bir varlık (Nietzsche, 2015).

Jean-Paul Sartre ise, insanı “özgürlüğe mahkum” bir varlık olarak tanımlamışlardır (Sartre, 2005).

Kur'an

Kur'an'da insanın birtakım özelliklerine vurgu yapılmıştır. Örneğin;

Halife Oluşu: “Hani Rabbin meleklerle, 'Ben yeryüzünde bir halife yaratacağım' demişti...” (Bakara Suresi, 2:30).

Yaratılışı: “Andolsun ki biz insanı çamurdan (süzülmüş) bir özden yarattık.” (Mü'minun Suresi, 23:12).

Emanet Taşyıcısı: “Biz emaneti göklere, yere ve dağlara teklif ettik de onlar bunu yüklenmekten çekindiler ve ondan korktular. Onu insan yükledi...” (Ahzab Suresi, 33:72).

Hz. Muhammed (s.a.v.)

Hz. Muhammed (s.a.v.) de insanın farklı yönlerine vurgu yapmıştır. Örneğin;

Yaratılış Amacı: “Allah sizi boş yere yaratmadı ve sizi başıboş bırakmadı.” (İbn Kesir, 1998).

Ahlaki Sorumluluk: “İnsanların en hayırlısı, insanlara faydalı olandır.” (Buhari, Sahih-i Buhari, 2002).

İslami düşünürler ve filozoflar da insan hakkında birtakım tanımlar getirmişlerdir. Örneğin;

İbn Sina, insanı “akıllı ve düşünen bir varlık” (İbn Sina, 2005).

Farabi, “medeni bir varlık” (Farabi, 1995).

İbn Rüşd, akıl ve irade sahibi bir varlık (İbn Rüşd, 1998).

Mâtürîdî, irade özgürlüğüne sahip kendi fiillerinden sorumlu (Mâtürîdî, 2010).

Eş'arî, fiilleri Allah tarafından yaratılır, ancak insanın bu fiillere “kesb” (kazanma) yoluyla katılan bir varlık (Eş'arî, 2005).

İbn Arabî, “Allah'ın aynası” (İbn Arabî, 2002).

Mevlânâ, “aşk ve marifet” yolunda ilerleyen bir varlık (Mevlânâ, 2018).

Gazali ise, insanı hem dünyevi hem de uhrevi bir varlık olarak tanımlamıştır (Gazali, 2008).

Kendini sorgulayan insan, hayatın anlamı, varoluş, değerler, inançlar ve davranışlar üzerine derinlemesine düşünen, kendi benliğini ve yaşamını analiz eden bireyleri ifade eder. Bu tür insanlar, içsel bir sorgulama süreciyle kendilerini ve çevrelerini anlamaya çalışır.

2. KENDİNİ SORGULAYAN İNSANIN ÖZELLİKLERİ

Farkındalık

Kendini sorgulayan insan, kendi duyguları, düşünceleri ve davranışları hakkında yüksek bir farkındalığa sahiptir. Bu farkındalık, içsel bir gözlem ve analiz süreciyle gelişir (Goleman, 1995).

Merak ve Öğrenme İsteği

Bu bireyler, hayatın anlamı ve kendi varoluşları hakkında sürekli sorular sorar. Merakları, onları yeni bilgiler ve deneyimler aramaya yönlendirir (Csikszentmihalyi, 1990).

Eleştirel Düşünme

Kendini sorgulayan insan, kendi inançlarını ve davranışlarını eleştirel bir şekilde değerlendirir. Bu, onların önyargılarını fark etmelerine ve daha objektif bir bakış açısı geliştirmelerine yardımcı olur (Paul & Elder, 2006).

İçsel Motivasyon

Bu bireyler, dışsal ödüllerden ziyade içsel motivasyonla hareket eder. Kendini gerçekleştirme ve kişisel gelişim, onlar için önemli hedeflerdir (Deci & Ryan, 1985).

Varoluşsal Kaygı

Kendini sorgulayan insan, varoluşsal kaygı yaşayabilir. Bu kaygı, hayatın anlamı, ölüm ve özgürlük gibi temel sorularla ilişkilidir (Yalom, 1980).

3. AYDIN OLMAK

Aydın olmak, bilgi sahibi olmanın ötesinde, bilgiyi toplumsal sorumlulukla birleştirerek eleştirel düşünce, özgürlük, adalet ve insan hakları gibi evrensel değerleri savunmak anlamına gelir.

Aydın Olmanın Temel Özellikleri

Bilgi ve Entelektüel Birikim

Aydın, geniş bir bilgi birikimine sahiptir ve bu bilgiyi sürekli günceller (Said, 1995).

Farklı disiplinlerden beslenir ve disiplinler arası bir bakış açısı geliştirir (Bauman, 2017).

Eleştirel Düşünce

Aydın, olaylara ve olgulara eleştirel bir gözle bakar (Foucault, 2005).

Dogmalara, önyargılara ve otoriteye körü körüne bağlanmaz (Gramsci, 1986).

Toplumsal Sorumluluk

Aydın, bilgiyi toplumun yararına kullanır (Said, 1995).

Toplumsal sorunlara duyarlıdır ve bu sorunların çözümüne katkıda bulunur (Bauman, 2017).

Özgürlük ve Adalet Anlayışı

Aydın, özgürlük, eşitlik ve adalet gibi evrensel değerleri savunur (Kant, 1784).

İnsan haklarına ve demokratik değerlere bağlıdır (Foucault, 2005).

Bağımsız Duruş

Aydın, her türlü ideolojik, siyasi ve ekonomik baskıdan bağımsız olarak düşünür ve hareket eder (Gramsci, 1986).

Tarafsız ve objektif bir bakış açısına sahiptir (Said, 1995).

Üretkenlik ve Yaratıcılık

Aydın, bilgi üretir ve bu bilgiyi yaratıcı bir şekilde kullanır (Bauman, 2017).

Kendini sorgulayan aydın ise, toplumsal, siyasi ve kültürel meselelere eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşan, kendi inançlarını, değerlerini ve eylemlerini sürekli olarak analiz eden entelektüellerdir. Bu aydınlar, sadece dış dünyayı değil, aynı zamanda kendi iç dünyalarını da sorgulayarak hem kişisel hem de toplumsal dönüşümü hedefler. Kendini sorgulama, aydınların entelektüel dürüstlüklerini ve toplumsal sorumluluklarını güçlendiren bir süreçtir.

4. ALİM OLMAK

Âlim olmak, bilgi sahibi olmanın ötesinde, bilgiyi derinlemesine kavramak, onu doğru bir şekilde uygulamak ve başkalarına aktarmak anlamına gelir. Âlim, sadece bilen değil, aynı

zamanda bilgisini insanlığın ve toplumun yararına kullanan, ilmiyle amel eden ve örnek bir kişilik sergileyen kişidir.

Âlim Olmanın Temel Özellikleri

Derin Bilgi Birikimi

Âlim, belirli bir alanda uzmanlaşmış ve geniş bir bilgi birikimine sahiptir (Gazzâlî, 2005).

Bilgisini sürekli günceller ve yeni bilgiler öğrenmeye açıktır (İbn Haldun, 2004).

İlmiyle Amel Etme

Âlim, sahip olduğu bilgiyi hayatına uygular. Bilgi ile davranışları arasında tutarlılık vardır (Gazzâlî, 2005).

Öğrendiklerini başkalarına öğretir ve topluma faydalı olur (İbn Kayyim, 2010).

Takva ve Ahlak

Âlim, takva sahibi ve ahlaki değerlere bağlıdır (Kur'an, 35:28).

Bilgisini kibirlenmeden, mütevazı bir şekilde paylaşır (Gazzâlî, 2005).

Toplumsal Sorumluluk

Âlim, toplumun sorunlarına duyarlıdır ve bu sorunlara çözüm üretir (İbn Haldun, 2004).

İnsanlara doğru yolu gösterir ve onları iyiliğe yönlendirir (İbn Kayyim, 2010).

Eleştirel Düşünce

Âlim, bilgiyi sorgular ve doğru bilgiye ulaşmak için çaba gösterir (Gazzâlî, 2005).

Dogmalara ve yanlış inançlara karşı eleştirel bir tutum sergiler (İbn Haldun, 2004).

Allah Korkusu ve Sorumluluk Bilinci

Âlim, bilgisinin Allah katında bir sorumluluk olduğunun farkındadır (Kur'an, 35:28).

“Allah'tan hakkıyla ancak âlimler korkar” (Fâtır Suresi, 35:28) ayetini rehber edinir.

Âlim Olmanın Zorlukları

Âlim, toplumun önyargıları ve baskılarıyla karşılaşabilir (İbn Haldun, 2004).

Doğru bildiğini söylerken zorluklarla karşılaşabilir (İbn Kayyim, 2010).

Âlim, ilmini sürekli güncellemek ve yeni bilgiler öğrenmek zorundadır (Gazzâlî, 2005).

Sonuç olarak

Kendini sorgulayan âlim, hem dini hem de entelektüel alanda kendi inançlarını, bilgilerini ve uygulamalarını sürekli olarak analiz eden ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendiren kişilerdir.

Bu âlimler, geleneksel dini anlayışları sorgularken, aynı zamanda kendi içsel dünyalarını da keşfetmeye çalışırlar. Kendini sorgulama, onların hem dini hem de entelektüel dürüstlüklerini güçlendiren bir süreçtir.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Aydın ve alim kavramları bilgi, düşünce ve toplumsal sorumlulukla ilgilidir, ancak yaklaşımları ve odak noktaları farklıdır. İkisini harmanladığımızda, hem eleştirel düşünceyi hem de derin bilgi birikimini bir araya getiren bir profil ortaya çıkar.

Ortak Özellikleri, hem aydın hem de âlim, bilgiye büyük bir önem verir. İkisi de sürekli öğrenme ve kendini geliştirme çabası içindedir. Her iki rol de topluma karşı sorumluluk taşır. Aydın, toplumsal sorunlara çözüm ararken; âlim, toplumu bilgiyle donatmayı ve yönlendirmeyi amaçlar. Hem aydın hem de âlim, bilgisiyle ve davranışlarıyla topluma örnek olur. İkisi de bilgiyi sadece teoride bırakmaz, pratik hayata yansıtır. İkisi de düşünce ve ilimle iç içedir. Aydın, düşünceyi sorgulayarak geliştirirken; âlim, ilmi birikimi koruyarak ve aktararak geliştirir.

Farklı özellikleri ise;

Aydın, mevcut bilgiyi, sistemi ve kendi inançlarını sorgular. Eleştirel bir bakış açısına sahiptir. Âlim, Geleneksel bilgiyi korur ve aktarır. Bilgiyi sorgulamaktan çok, onu anlamaya ve uygulamaya odaklanır. Ancak alim, hem geleneksel bilgiyi derinlemesine öğrenip hem de bu bilgiyi eleştirel bir gözle sorgulayabilir. Örneğin, bir âlim, İslam felsefesini derinlemesine bilirken, aynı zamanda bu bilgiyi modern dünyayla ilişkilendirerek sorgulayabilir.

Aydın, toplumsal değişim ve dönüşümü savunur. Statükoyu sorgular ve yenilikçi fikirler üretir. Âlim, geleneği ve bilgi birikimini korumayı öncelikli görür. Sürekliliği sağlamaya çalışır. Ancak alim geleneksel bilgiyi korurken aynı zamanda bu bilgiyi modern sorunlara uyarlayabilir. Örneğin, bir âlim, klasik fıkıh bilgisini günümüz etik sorunlarına uygulayabilir. Aydın, özgür düşünceyi savunur ve dogmalardan uzak durur.

Âlim, bilgisiyle otorite kabul edilir ve genellikle geleneksel çerçevede kalır. Ancak alim hem otorite olarak kabul edilen bir bilgi birikimine sahip olabilir hem de bu bilgiyi özgürce sorgulayabilir. Örneğin, bir İslam âlimi, klasik tefsir bilgisini modern hermeneutik yöntemlerle yeniden yorumlayabilir.

Aydın, bireysel özgürlük ve sorgulama üzerine odaklanır.

Âlim, toplumsal düzeni ve bilgiyi korumaya odaklanır. Ancak alim hem bireysel özgürlüğü savunabilir hem de toplumsal düzeni koruyabilir. bir aydın da bireysel hakları savunurken aynı zamanda toplumsal adaleti gözetebilir.

Hem aydın hem alim, derin bir bilgi birikimine sahip olmalı ve bu bilgiyi eleştirel bir gözle sorgulamalıdır. Geleneksel bilgiyi korurken, bu bilgiyi modern sorunlara uyarlamalıdır. Hem

toplumsal düzeni korumaya destek olmalıydılar hem de bireysel özgürlükleri savunmalıydılar.

Bilgi ve davranışlarıyla topluma örnek olmalıydılar.

Kendini sorgulayan bir aydın ve bir âlim olmak, aslında birbirini tamamlayan iki roldür.

KAYNAKÇA

- Aquinas, T. (1999). *Summa Theologica*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Aristoteles (2019). *Politika* (Çev.: Saffet Babür). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Aristoteles (1993). *Politika*. Çev. Mete Tunçay. Remzi Kitabevi.
- Augustinus, A. (2006). *Tanrı Devleti*. Alfa Yayınları.
- Augustinus. (2006). *İtirafılar*. (Çev.: Çiğdem Dürüşken). Alfa Yayınları.
- Buhari, Ebu Abdullah Muhammed bin İsmail. (2002). *el-Camiu's-Sahih (Sahih-i Buhari)*. Beyrut: Daru İbn Kesir. (9 Cilt).
- Descartes, R. (2010). *Metot Üzerine Konuşma*. (Çev.: Çiğdem Dürüşken). Say Yayınları.
- Eş'arî (2005). *Makalatu'l-İslamiyyin*. Beyrut: Daru'l-Kütübi'l-İlmiyye. (2 Cilt).
- Farabi (1995). *El-Medinetü'l-Fazıla*. Beyrut: Daru'l-Meşrik.
- Gazali (2008). *İhya-u Ulumiddin*. Klasik Yayınları.
- Heidegger, M. (2008). *Varlık ve Zaman*. (Çev.: Kaan H. Ökten). Agora Kitaplığı.
- İbn Arabi (2002). *Fususul-Hikem*. Beyrut: Daru Sadır.
- İbn Kesir, İmadüddin Ebu'l-Fida İsmail bin Ömer. (1998). *Tefsiru'l-Kur'ani'l-Azim*. Beyrut: Daru'l-Kütübi'l-İlmiyye. (8 Cilt).
- İbn Rüşd (1998). *Tehâfütü't-Tehâfüt*. Kahire: Dar al-Kutub.
- İbn Sina (2005). *Kitabu's-Şifa*. Beyrut: Daru'l-Kütübi'l-İlmiyye. (10 Cilt).
- Kant, I. (1999). *Pratik Aklın Eleştirisi*. (Çev.: İoanna Kuçuradi). Türkiye Felsefe Kurumu Yayınları.
- Kant, I. (1995). *Ahlak Metafiziğinin Temellendirilmesi*. Çev. İoanna Kuçuradi. Türkiye Felsefe Kurumu.
- Marx, K. (2010). *1844 El Yazmaları*. (Çev.: Ahmet Kardam). Sol Yayınları.
- Marx, K. (1976). *1844 El Yazmaları*. Çev. Murat Belge. Birikim Yayınları.
- Mâtürîdî. (2010). *Kitabu't-Tevhid*. Beyrut: Daru'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- Mevlânâ. (2018). *Mesnevi-i Manevi*. Mevlânâ Müzesi Yayınları. (6 Cilt).
- Nietzsche, F. (2015). *Böyle Buyurdu Zerdüşt*. (Çev.: Mustafa Tüzel). İş Bankası Kültür Yayınları.
- Platon (2000). *Devlet*. İş Bankası Yayınları.
- Sartre, J. P. (2005). *Varoluşçuluk Bir Hümanizmadır*. (Çev.: Asım Bezirci). Say Yayınları.



FINANSAL OKURYAZARLIK ÇERÇEVESİNDE HANEHALKININ FINANSAL DAVRANIŞLARININ ANALIZI: AMPİRİK BİR ARAŞTIRMA

Emine KAYA

Bingöl University, Social Sciences Vocational School, Office Services and Secretarial

ORCID ID: 0000-0002- 1823-162X

Ömer KAYA

Sakarya University, International Office

ORCID ID: 0000-0002- 1211-0341

Ahmet USLU

Bingöl University, Social Sciences Vocational School, Office Services and Secretarial

ORCID ID: 0000-0003-0273-0069

ÖZET

Finans sisteminde meydana gelen değişimlerle birlikte finansal enstrümanlar ve finans uygulamalarında ortaya çıkan çeşitlenmeler dünyanın pek çok ülkesinde finansal okuryazarlığı önemli hale getirmiştir. Finansal okuryazarlık, toplumdaki tüm bireyler için mevcut kısıtlı finansal kaynaklarını etkin kullanabilmeleri hususunda son derece önemlidir.

Araştırmada Bingöl ili hanehalkının finansal davranışlarının analiz edilmesi amaçlanmıştır. Veri toplama yöntemi olarak nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırmanın evrenini Bingöl ili hanehalkının finansal tüketici grubu oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini basit tesadüfi örnekleme yöntemi dâhilinde seçilen, finansal ürün ve hizmet kullanım yaşının yasal sınırının 18 olması nedeniyle, 18 yaş ve üzerindeki 200 finansal tüketici oluşturmaktadır. Anket formunda yer alan 13 soru Dünya Bankası tarafından tasarlanan anket formunda yer alan sorulardan ve literatür araştırmaları sonucu oluşturulan sorulardan oluşmaktadır. Anket formunda yer alan diğer altı soru ise demografik bilgileri ölçmeye yöneliktir.

Hanehalkının demografik özelliklerine göre dağılımına bakıldığında; kadınların, 28-32 yaş aralığı grubunda olanların ve evlilerin ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir. Eğitim, mesleki durum ve gelir düzeyi açısından hanehalkı incelendiğinde ise üniversite öğrencilerinin, kamu kurumu çalışanlarının ve 30.001- 40.000 TL gelir grubunda yer alanların çoğunlukta olduğu saptanmıştır.

Katılımcıların bir sonraki gelirleri gelmeden paralarının tükenmesi durumunda ağırlıklı olarak başvurdukları yolun, kredi kartı kullanımı olduğu görülmüştür. Merkez Bankasının Para ve Banka İstatistikleri verilerine göre son yıllarda Türkiye’de kullanılan kredi kartlarının hem miktar hem de tutar olarak artması, kredi kartı kullanımının ağırlıklı olarak başvurulan yol olmasını açıklamaktadır.

Para yönetimi konusunda bilgi kaynağı olarak ailenin %72 oranla ilk sırada yer alması, finansal bilgi kaynağı olarak aile yaşamının ne kadar önemli olduğunu ve finansal eğitim faaliyetlerine



küçük yaşlarda ailede başlanması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca ailenin bilgi kaynağı olarak ilk sırada yer alması aile büyüklerinin eğitilmesinin gerekliliğini de ortaya koymaktadır. Hanehalkının yaklaşık %61'nin düzenli tasarruf etme davranışında bulunmadığı, yaklaşık %74'ünün ise mevcutta borçlarının olduğu tespit edilmiştir.

Düzenli olarak tasarruf eden kişilerin %65,8'sinin zor günler ve beklenmeyen giderler için tasarruf ettiği saptanmıştır. Düzenli olarak tasarruf etmeyen kişilerin ise %49,8'inin gelir düşüklüğü nedeniyle tasarruf etmedikleri tespit edilmiştir.

Katılımcıların % 55'inin en sık kullandığı bilgi kaynağının televizyon olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç finansal gelişmelerin takip edilmesinde televizyonun önemli bir rolü olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların %65,1'nin Kredi Kayıt Bürosu'nun faaliyetleri konusunda bilgisiz olduğu ortaya çıkmıştır. Bireylerin finansal performanslarını ve kredi geçmişini kayıt altına alan bu kurumun işlevinin katılımcıların yarısından fazlası tarafından bilinmemesi, kişilerin ilerideki kredi talebini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle kişilerin finansal refahı çerçevesinde oluşturulacak finansal eğitim programlarında, Kredi Kayıt Bürosu'nun faaliyetlerine ilişkin farkındalığın oluşturulmasını sağlayacak içeriklerin oluşturulmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Katılımcıların %39,4'ünün alacağı krediye karar verirken finansal bilgi, donanım ve eğitim açısından kendini yeterli hissettiği, %30,7'sinin yeterli hissetmediği ve finansal eğitime ihtiyaç duyduğu, %6,1'nin yeterli hissetmediği ancak finansal eğitime de ihtiyaç duymadığı, %15,5'nin bir fikri olmadığı görülmüştür.

Katılımcıların % 47,5'inin kredi kullanırken farklı bankalar arasında masraf ve maliyet karşılaştırması yapabildikleri, %52,5'inin ise karşılaştırma yapamadıkları belirlenmiştir.

Herkesten daha yüksek maliyetle borçlandığınızı düşünüyor musunuz sorusuna katılımcıların %60,1'inin hayır, % 12'sinin evet, %27,9'unun karşılaştırma yapamıyorum yanıtını verdiği görülmüştür.

Kredi sözleşmelerinde yer alan ifadeleri anlama düzeyleri sorulduğunda ise %15'i tamamını, %22'si yeterli düzeyde, %14'ü kısmen anladığını ifade ederken, %39,7'si hiç anlamadığını ve %9,3'ü sözleşmeyi hiç okumadığını belirtmiştir.

Bireysel kredi seçiminde en fazla dikkate alınan unsurun %66,8 ile faiz oranı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, diğer masraf ve maliyet kalemlerinin faiz kadar dikkate alınmamasının, kişilerin kredi seçim sürecinde masraf ve maliyet noktasında bütüncül bakış açısına sahip olmadıklarına dair ipuçları sunmaktadır.



Anahtar Kelimeler: Finansal okuryazarlık, finansal davranış, hanehalkı

**ANALYSIS OF HOUSEHOLD FINANCIAL BEHAVIOR WITHIN THE
FRAMEWORK OF FINANCIAL LITERACY: AN EMPIRICAL STUDY**

ABSTRACT

Along with the changes in the financial system, the diversifications in financial instruments and financial practices have made financial literacy important in many countries of the world. Financial literacy is extremely important for all individuals in the society to use their limited financial resources effectively.

The aim of the study was to analyze the financial behaviors of households in Bingöl province. The survey technique, which is a quantitative research method, was used as the data collection method in the study. The universe of the study consists of the financial consumer group of households in Bingöl province. The sample of the study consists of 200 financial consumers aged 18 and over, selected within the scope of the simple random sampling method, since the legal age limit for using financial products and services is 18. 13 questions in the survey form consist of questions in the survey form designed by the World Bank and questions created as a result of literature research. The other six questions in the survey form are aimed at measuring demographic information.

When the distribution of households according to demographic characteristics is examined; It was determined that women, those in the 28-32 age group and married people were the majority. When the households were examined in terms of education, occupational status and income level, it was determined that university students, public institution employees and those in the 30,001-40,000 TL income group were the majority.

It was observed that the most common way participants resorted to when they ran out of money before their next income came was to use a credit card. According to the Central Bank's Money and Banking Statistics data, the increase in both the amount and the value of credit cards used in Turkey in recent years explains why credit cards are the most commonly used way.

The fact that family ranks first as a source of information on money management with a rate of 72% shows how important family life is as a source of financial information and that financial education activities should be started in the family at an early age. In addition, the fact that family ranks first as a source of information also reveals the necessity of educating family elders.

It was determined that approximately 61% of households do not have regular saving behavior, and approximately 74% have existing debts.



It was determined that 65.8% of people who save regularly save for difficult times and unexpected expenses. It was determined that 49.8% of people who do not save regularly do not save due to low income.

It was determined that the most frequently used information source by 55% of the participants is television. This result shows that television plays an important role in following financial developments.

It was revealed that 65.1% of the participants are unaware of the activities of the Credit Registry Office. The fact that more than half of the participants do not know the function of this institution, which records the financial performance and credit history of individuals, may negatively affect people's future credit demands. For this reason, it is thought that it would be useful to create content that will create awareness about the activities of the Credit Registry Office in financial education programs to be created within the framework of people's financial well-being.

It was observed that 39.4% of the participants felt sufficient in terms of financial knowledge, equipment and education when deciding on the loan to receive, 30.7% did not feel sufficient and needed financial education, 6.1% did not feel sufficient but did not need financial education, and 15.5% did not have an opinion.

It was determined that 47.5% of the participants were able to compare expenses and costs between different banks when using the loan, while 52.5% could not make a comparison.

It was observed that 60.1% of the participants answered no, 12% yes, and 27.9% could not make a comparison when asked whether they thought they were borrowing at a higher cost than everyone else.

When asked about their level of understanding of the statements in the loan agreements, 15% stated that they understood them completely, 22% sufficiently, 14% partially, 39.7% did not understand at all, and 9.3% did not read the agreement at all.

It was concluded that the most considered factor in individual loan selection is the interest rate with 66.8%. This result provides clues that other expense and cost items are not considered as much as interest, and that individuals do not have a holistic perspective on expense and cost in the loan selection process.

Keywords: Financial literacy, financial behavior, household

**“GEÇERKEN” DERGİSİ’NDEKİ (GENÇLERE YÖNELİK) TEMEL DEĞERLER VE DİN EĞİTİMİ*****Şeyma ATAK**

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

ORCID ID: 0000-0002-8936-0592**Saadettin ÖZDEMİR**

Süleyman Demirel Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Din Eğitimi

Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-5714-9266**ÖZET**

Günümüz gençlerinde suç oranlarının gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Özellikle gençler arasında görülen cinsellik, şiddet, cinayet, alkol ve uyuşturucu bağımlılığı gibi sorunlara ek olarak bu dönemde yaşanan ruhsal bunalımlar ve intihar artık sadece bireysel nitelikte sorunlar değil, toplumsal boyutlu sorunları teşkil etmektedir. Özellikle gençlerde artan suç olayları, toplumda temel değerlere önem verilmeyişin ve genç bireylere bu değerlerin yeterince aktarılamamasından da kaynaklanmaktadır. Bu artışın durdurulabilmesi için formal ve informal din eğitimi ile değerlerin kazandırılması gerekmektedir.

Din konusunda toplumu aydınlatmak amacıyla çeşitli çalışmalar yapan Diyanet İşleri Başkanlığı, gençleri unutmamış bu noktada geleceğin mimarları olan gençlerin dînî, ahlakî ve kültürel değerleri daha iyi benimsemeleri için süreli yayımlar oluşturmaktadır. Diyanet İşleri Başkanlığı'nın gençlere yönelik ortaya koyduğu yayımlardan biri “Geçerken” dergisidir. Bu çalışma 2020 yılında yayıma başlayan “Geçerken” dergisinin ilk beş sayısında yer alan temel değerleri tespit etmekte ve din eğitimi açısından incelemektedir. Tespit edilen ve incelenen değerler: Adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik.

Temel değerler belge tarama yöntemi ile tespit edilmiştir. Bu çalışmada dergide yer alan temel değerlere dikkat çekilmiştir. Bu değerlerin, Milli Eğitim Bakanlığı Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde kazandırılması amaçlanan değerler ile uyduğu ve aynı zamanda Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersi müfredatında yer alan değerler ile ulaşılmıştır. Dolayısıyla formal ve informal din eğitimi desteklediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gençlik, Dergi, Temel Değerler, Din Eğitimi**THE FUNDAMENTAL VALUES AND RELIGIOUS EDUCATION IN THE “GEÇERKEN” MAGAZINE (FOR YOUTH)****ABSTRACT**

In contemporary society, the increasing crime rates among young people have become a significant concern. In addition to issues such as sexuality, violence, murder, alcohol, and drug addiction, psychological crises and suicide among the youth are no longer merely individual

problems but have taken on a societal dimension. The rise in youth-related criminal incidents is, to a large extent, attributable to the insufficient transmission of fundamental values to younger generations. To mitigate this trend, both formal and informal religious education must be utilized to instill these values in young individuals.

The Presidency of Religious Affairs, which undertakes various initiatives to enlighten society on religious matters, has not neglected young people in its efforts. Recognizing the youth as the architects of the future, the institution has developed periodicals aimed at fostering their religious, moral, and cultural values. One such publication is the “Geçerken” magazine. This study identifies the core values in the first five issues of the “Geçerken” magazine, which started publication in 2020, and examines them in terms of religious education. The identified and analyzed values include: Justice, friendship, honesty, self-control, patience, respect, love, responsibility, patriotism, helpfulness.

This study employs a document analysis methodology to identify these core values. The findings highlight the emphasis placed on fundamental values within the magazine. Moreover, it is concluded that these values align with those promoted in the Turkish Century Education Model, introduced by the Ministry of National Education, and correspond with the values integrated into the curriculum of the Religious Culture and Ethics course. Consequently, this study asserts that the “Geçerken” magazine supports both formal and informal religious education.

Keywords: Youth, Magazine, Fundamental Values, Religious Education

1.GİRİŞ

Değer kavramı, bireyin zihin dünyasında şekillenen soyut bir ölçü olarak tanımlanmaktadır. Değer; Latince valere kökünden türetilen kıymetli olmak ya da güçlü olmak anlamlarına gelen bir kavramdır (Aydın, 2005:8). TDK sözlükte değer, bir şeyin değerini belirlemeye yarayan ölçü, bir şeyin karşılığı ve üstün nitelik şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2011: 607). Rokeach'e (1983: 5) göre değer, bir durum veya bir davranış tarzına karşı bireysel veya toplumsal tercihleri açığa çıkartan bir inanç şeklidir. Kısaca değerler; toplum içerisinde bireyin nasıl yaşaması gerektiğini belirleyen en önemli ölçütlerden biridir (Akbaş, 2008: 9).

Değerler içinde yaşadığımız toplumdan soyutlanamaz. O yüzden eğitim hem değerlerin yaşatılmasını hem de bir sonraki nesillere aktarılmasını sağlamaktadır (Altun, 2003: 7-10). Milli Eğitim Bakanlığı Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde bütüncül bir yaklaşım modeli esas alınarak yetkin ve erdemli insan yetiştirmek hedeflenmektedir. Yetkin ve erdemli insan öğrenci

profilinde ahlaklı, bilge, cesaretli, estetik, iradeli, merhametli, sağlıklı, sorgulayıcı, üretken ve vatansever olmak ilkeleri yer almaktadır (MEB, 2024: 3).

Eğitim sistemi içerisinde din, kültür ve ahlak öğretimi bireylerin pek çok yönden gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi derslerinde sosyal- duyuşsal öğrenme becerilerinin yanında kazandırılması hedeflenen değerler de vardır. Bu değerler; adalet, aile bütünlüğü, çalışkanlık, dostluk, duyarlılık, dürüstlük, estetik, mahremiyet, merhamet, mütevazilik, özgürlük, sabır, sağlıklı yaşam, saygı, sevgi, sorumluluk, tasarruf, temizlik, vatanseverlik ve yardımseverlik olarak belirlenmiştir. (MEB, 2024: 4-117). Öğrenme öğretme sürecinde bu değerlerin hem kendi başına hem de diğer hedeflenen değerler ile birlikte ele alınması istenmektedir. Dolayısıyla programda eğitim öğretim sürecinin amaçları içerisinde değerlerin öğretilmesi yer almaktadır. MEB 2022 yılında Değerler Eğitimi Öğretim Programlarında Yer Alan Kök Değerler Temalı Etkinlik Kitabı yayınlarak kök değerlerin adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik olduğu belirtilmektedir (Maltepe, 2022: 11).

Eğitim zamana yayılmalı, acele edilmemeli, sevgi ve şefkat temelli bir yaklaşımla gerçekleştirilmelidir. Değer öğretimi azar azar yemek yedirmeye benzetilmeli, bıktırmadan ve usandırmadan olumlu pekiştirmeler ile verilmelidir (Özdemir, 2019: 30-31). Günümüz gençlerinde görülen ruhsal ve duygusal bozukluklar sadece bireysel nitelikli sorunları değil toplumsal boyutlu sorunları da teşkil etmektedir. Güzel bir geleceğe sahip olmak ve sağlıklı nesiller yetiştirebilmek için geleceğin mimarları olan gençlere temel değerlerin kazandırılması önemlidir. Bu değerlerin kazandırılması formal ve informal eğitim ile mümkündür. Formal eğitim belirli bir plan ve program dâhilinde yapılmaktadır. İnfomal eğitim ise belirli bir plana ve programa bağlı olmayan, bir düzen içerisinde sunulmayan eğitim şeklidir. Formal din eğitiminin hedeflerinden biri informal alanda edinilen bilgileri kontrol etmek, yanlış bilgileri düzeltmek, din alanındaki bilgi boşluğunu doldurmaktır (Akyürek, 2021:17). Kısacası formal ve informal din eğitimi birbirinin denetimcisi ve tamamlayıcısıdır.

Din işlerinden sorumlu olan Diyanet İşleri Başkanlığı, bu alanda çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalardan biri Ekim 2020 yılında süreli yayım hayatına başlayan “Geçerken” dergisidir. “Geçerken” dergisi “Dünyada ben, bir ağaç altında gölgelenen, sonra da onu terk edip giden bir yolcu gibiyim”(Tirmizi/Zühd/44) hadis-i şerifinden ilham alarak yola çıktığını <https://gecerken.com.tr/> web adresinde belirtmektedir. Her sayıda yer alan “Güzel bir iz

bırakmak” sloganıyla özellikle gençlerin hayatı anlamlandırmalarına yardımcı olmak ve ömrün hızla tükendiği bilincini kazandırmak hedefiyle yayımlanmaktadır.

Bu araştırmada amaç 2020 yılında yayım hayatına başlayan “Geçerken” dergisinin ilk beş sayısında yer alan temel(kök) değerleri tespit etmek ve din eğitimi açısından incelemektir. Bu temel amaç doğrultusunda yanıtlanacak problemler şunlardır:

1. DİB bünyesinde yayımlanan “Geçerken” dergisinin ilk beş sayısında yer alan temel(kök) değerler nelerdir?
2. “Geçerken” dergisinde yer alan temel değerler ile DKAB dersi müfredatında yer alan değerler arasında uyum var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma tarama modellerinden tekil tarama yöntemiyle yapılmıştır. Çünkü araştırmada amaç, hedeflenen doğrultuda yayımlanan sayıların incelenerek temel değerlerin tespit edilmesi olmuştur. Karasar’a (2012) göre tarama yöntemi gerçekleşmiş olan durumun ortaya konularak tasvir edilmesidir. Tekil tarama modeli ise incelenen belgenin oluşumlarının tek tek, tür ya da miktar olarak belirlenmesidir. Bu doğrultuda çalışma da, tekil tarama modeline uygun olarak DİB’nin yayımlamış olduğu “Geçerken” dergisinde bulunan değerler, temel(kök) değerler açısından incelenmiştir.

2.2. Veri Birimi

Araştırmanın veri birimi, DİB’nin yayımlamış olduğu “Geçerken” dergisinin ilk beş sayısıdır. Sayıların tamamı 49 sayfadan oluşmaktadır.

2.3. Veri Toplanması ve Analizi

Araştırmada döküman analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Döküman analizi tekniği belgelerin bilimsel temellere uygun olarak tetkik edilmesidir (Kıral, 2020). Araştırmada incelenen belgeler döküman olarak <https://gecerken.com.tr/icerik.php?page=archive> sitesinden ulaşılmıştır.

2.3.1. Literatürün Taranması ve Veri Toplama Araçlarının Seçimi

Bu aşamada dergilerin eğitimde kullanımı, din eğitimi ve değerler eğitimine ait alan literatür taraması yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda detaylı ve derinlemesine okuma yapılarak araştırmanın amacına karar verilmiştir.

2.3.2. Veri Analiz Birimlerinin Oluşturulması

MEB tarafından belirlenen temel(kök) değerler ile hazırlanan DKAB eğitim programının ve “Geçerken” dergisinin içerisindeki temel değerler veri birimlerini oluşturmuştur.

2.3.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz de veriler düzenlenir ve neden sonuç ilişkisi içerisinde yorumlanır (Baltacı, 2019). Karar verilen analiz birimlerine göre dergi sayıları analiz edilmiştir. Dergi okunurken içerdiği değerler MEB tarafından belirlenmiş olan temel(kök) değerler açısından incelenmiş ve tablo halinde eşleştirilmiştir. Bu tablonun daha iyi anlaşılması için dergide değerlerin nasıl geçtiğine dair bilgi verilmiştir. Tabloda “Geçerken” dergisinde değerlerin bulunma durumu “ ” simgesi ile belirtilmiştir.

2.3.4. Geçerlilik ve Güvenilirliğinin Sağlanması

Çalışmanın analiz sürecinde uzman yardımı alınmıştır. Aynı zamanda bu çalışma hazırlanmakta olan tezin bir bölümünü oluşturmuştur. Ayrıca dergiden doğrudan alıntılar yapılarak ayrıntılı betimlemelere yer verilmiştir.

2.3.5. Verilerin Yorumlanması ve Raporlaştırılması

Çalışma sonunda veriler yorumlanırken dergi, analiz birimleri bağlamında değerlendirilmiş ve açıklamalar yapılmıştır.

3. BULGULAR

MEB tarafından belirlenmiş temel(kök) değerler DİB yayımlarından biri olan “Geçerken” dergisinde yer alan değerler ile eşleştirilerek Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Geçerken Dergisinde Yer Alan Temel(Kök) Değerler

SAYI	Adalet	Dostluk	Dürüstlük	Öz denetim	Sabır	Saygı	Sevgi	Sorumluluk	Vatansverlik	Yardımsverlik
1	●	●	●		●	●	●	●	●	●
2	●	●	●		●	●	●	●	●	●
3	●	●			●	●	●			●
4	●	●	●		●	●	●	●	●	●

5	•	•	•		•	•	•	•	•	•
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---

Tablo 1 incelendiğinde “Geçerken” dergisinin 1. 2. 4. ve 5. Sayısında MEB tarafından belirlenmiş olan kök değerlerden; adalet, dostluk, dürüstlük, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik ve yardımseverlik değerlerine yer verildiği görülmüştür. 3. Sayıda ise diğer sayılardan farklı olarak dürüstlük, sorumluluk ve vatanseverlik kavramlarına hiç yer verilmediği görülmüştür. Tüm sayılarda öz denetim kavramına yer verilmediği, bu değere daha çok cüzî iradeye sahip çıkmamanın gerekliliği üzerinden değinilmiştir. “*Maddi durumu, cinsiyeti, eğitimi, yaşadığı coğrafya vs. ne olursa olsun herkes akli ve iradesi sayesinde sonsuz çeşitlilik ve zıtlıklarla dolu şu dünyada imtihan edilir.*” (Ünverdi, 2020:27) Aşağıda “Geçerken” dergisinde yer alan temel değerlere kısaca değinilmiştir.

3.1. Adalet

Adalet değeri ilk beş sayının tamamında geçmektedir. Adalet, hakka riayetkârlık, hak tanırılık, haklılık, doğruluk gibi anlamlara gelmektedir (Devellioğlu, 2015: 9).

-1. Sayıda “*İnsan, iradesini Allah’ın iradesiyle uyumlu kılmalıdır.*” Bu, tevhit, adalet ve hakkaniyet özlü ilahi iradeyi yeryüzünde gerçekleştirir.”(Adalet s.27)

-2. Sayıda “*Seçim bir beğeniyi yansıtır, bir objeyi dışarıda bırakır, bir objeyi içeri alır. Ancak bu özneliğin içine, sevgi, değer, adalet, birikim, çaba katıldığında keyfilikten uzaklaşır ve adalete yaklaşır. Bu ise hakkaniyet, adalet, vicdan, ahlak yanında tarafsız, tutarlı, ilkeli bir tutum gerektirir.*” (Adalet, Sevgi s.3)

-3. Sayıda Büyük İslam âlimi Muhammed İkbal’in kendisini ziyaret eden hacılara getirdikleri hediyelere teşekkür ederek şöyle demiştir: “*...hacdan Hz. Ebu Bekir’in sadakatini, Hz. Ömer’in adaletini... getirseydiniz onlarla Pakistan’ı yeniden inşa ederdik.*” şeklindeki sözleri, ibadetin insanın kişiliğini ve toplumu nasıl etkilediğine en güzel örneklerden biridir.(Adalet, s.31-32)

-4. Sayıda “*Gezegimizde yaşanan her şeye karşı evrensel bir bilinci ve duyarlılığı güçlendirmek mümkündür. Bu bağlamda söylenen bir söz, yazılan bir cümle, adalet ve merhametin yanında bir duruş, herkesin yapabileceği önemli katkılardır.*”(Adalet, s.8)

-5. Sayıda İnsanlığın problemi iyilik, adalet ve hakkaniyet talebinde bulunmamak değil bu isteği herkes için bir hak olarak görememektir. “Malcolm X bu durumu çok net ve güzel ifade eder: “*Eğer bir hak başkalarına helal, size haram ise; bilin ki o din Allah’ın dini değil, sömürgecilerinizin dinidir.*”(Adalet s. 40)

3.2. Dostluk

“Seven, sevgili, yâr” anlamındaki Farsça dôt kelimesinden gelen dostluk kavramı İslâmî literatürde “sadâkat, uhuvvet, meveddet, sohbet, velî, refik” gibi değişik kelimelerle ifade edilmektedir. Kur’ân-ı Kerîm’de bu anlamda en çok geçen kelime ise velî kelimesidir (Çağrı, 1988:9/551). Dostluk değerine beş sayının tamamında yer verilmektedir. Aşağıda alıntılar yapılarak nasıl yer verildiğine değinilmektedir.

-1. Sayıda Film tanıtımı yapan Abdullah Kasay filmin sonunda “*Kocaman hayaller bir sonuca bağlanmasa da baki olan sadece dostluklardır zira.*” demiştir.(**Dost, s.39**) “*İyiliğin, cömertliğin, mertliğin tevazu ile çok eskiye dayalı bir dostluğu var.*”(Dostluk, s.23)

-2. Sayıda Mevlana “...bütün kitapları suya bırakır ve o vakit gerçek bir dost olur. Belki de hakikate varmanın ilk ve en önemli adımıdır, o güne kadar hakikat bildiğin her şeyi suya bırakabilme cesareti göstermek... Gene iyilik, gene sevgi vardı gözlerinde. Nihayet değişmezi bulmuştum. Resmin benim içime bakıyordu. Benim kendimi görüyordu, bana hep dostlukla, iyilikle, sevgiyle baktı.” (Dostluk, Sevgi, s.40)

-3. Sayıda Hayati İnanç röportajında “*Otuz yıl kadar önce bir gerçek dostumun yardımıyla tevbe etmiştim; işte o benim için cidden bir kırılma noktasıdır.*” demektedir.(Dostluk, Yardımseverlik s.33)

-4. Sayıda “*Musiki, benim için çok yakın bir dost gibidir. Ben, hangi ruh hâlindeysem o da o hâldedir. Sevincime de hüznüme de ortaktır musiki.*”(Dostluk, s.46)

-5. Sayıda “*Zaman, şüphesiz en kurnaz dostumuzdu. Geçmiyormuş gibi görünüp anları hızla yutan bir dost.*”(Dostluk, s.9)

3.3. Dürüstlük

Dürüstlük diğer pek çok temel değerın ortaya çıkmasında etkindir. Dürüstlük değerine 1, 2, 4 ve 5. sayılarda yer verilirken 3. sayıda bu kavram hiç yer almamıştır.

-1. Sayıda “*Sözgelimi insanları en iyi yerinden yemeye, tüketmeye başlıyoruz. Dürüst birini pekâlâ öyle olmamakla itham edebiliyoruz. Kıt kanaat geçinen bir kimseyi başka türlü takdim edebiliyoruz.*”(Dürüstlük, s.20)

-2. Sayıda “*Yol haritamız farklı, yolculuklar farklı, yol arkadaşları farklı ama o muazzam güzellikteki gemiye hevesliyiz hepimiz... Sadece iyi, dürüst ve onurlu kişileri alacak besbelli. Hadi bekleme, bu gemiye binmeyi hak etmedik mi?*”(Dürüstlük, s.31)

-4. Sayıda “*Adalet, emanet, liyakat, dürüstlük gibi toplumsal yasalar da dâhil olmak üzere tüm kozmik kanunlar sabit olduğundan, bunlara ilişkin kader değişmez.*”(Adalet, Dürüstlük, Sabır s.36)

-5. Sayıda “*Aslında hepimizi tehdit eden şey, günahları alışkanlık edinmek ve dinin bizlerde yeşertmek istediği iyilik, dürüstlük, cömertlik, sevgi, saygı, ihlas ve takva gibi duyguların körelmesidir. Öyle ya her günah insanı Allah’tan uzaklaştırır.*”(Dürüstlük, Sevgi, Saygı s.31)

3.4. Sabır

TDK sözlüğe göre sabır kavramı, “*Acı, yoksulluk, haksızlık vb. üzücü durumlar karşısında ses çıkarmadan onların geçmesini bekleme erdemi; dayanç, çıdam*” ve “*Olacak veya gelecek bir şeyi telaş göstermeden bekleme*” manalarına gelmektedir (Güncel Türkçe Sözlük).

-1. Sayıda “*Sanatta önemli olan istek, sabır ve çaba; gerisi teferruattır. Allah Teâlâ bir şekilde nasip eder ve kapılar açar. İman varsa, imkân da vardır daima.*”(Sabır, s.46)

-2. Sayıda şehit olacağını bilerek eşyalarını kutuya koyup ailesine gönderen bir askerin düşüncesine yer verilmiştir. “*Kutuya bakarken annemin bayılışını, babamın sabırla dudak ısırışını ve kardeşlerimin ağlamaktan kızarmış gözlerini görüyorum sandım. Sonra doğruca komutanın yanına koştum.*”(Sabır, s.9)

-3. Sayıda “*Sabırla kale olur taş parçaları, sabırla kilime döner pıtraklı yün ve sabırla her renkten ihtişamlı çiçeğe dönüşür kara kuru tohum. Ananın ak sütüdür sabır.*”(Sabır, s.25)

-4. Sayıda dürüstlük değerinde sabır ile ilgili alıntı verilmiştir.

-5. Sayıda “*Okuma fiilinin vazgeçilmez iki ayağını sabır ve sebat oluştururken iki elini de basiret ve feraset oluşturur.*”(Sabır, s.4)

3.5. Saygı

Kur’an Allah’a saygılı olmamız gerektiğini “*Gönülden O’na yönelin, O’na saygısızlıktan sakının...*”(Er-Rûm/31-32) ayetiyle ifade etmektedir. İnsan öncelikle Rabbine sonra tüm canlılara saygılı olmalıdır.

-1. Sayıda İnsan “*Allah’ın isim ve sıfatlarını en dolaysız biçimde yansıtma imkânına sahiptir. Ve bunu başarabildiği ölçüde saygındır.*”(Saygı, s.27)

-2. Sayıda “*Doktorluk hem kazanç hem de saygınlık açısından gözde meslektir... Biz doktorluk gibi zor bir mesleği imtihanda başarılı olana veririz ki sağlığımızı en iyilerine teslim edelim. Cennet gibi bir ödülü de iyi olana layık görürüz. Böylece insan, iyi olmak için mücadele eder.*”(Saygı, s.26)

-3. Sayıda “*...mescitte bir Kur’an-ı Kerim vardı. Onun iç kapağında soluk renkli boyalar,*

irili ufaklı o kadar rengin bir araya gelişi çok dikkatimi çekmişti. Çevremde de bilen veya önemseyen kimse olmadığından benim için küçük bir hayret olarak kaldı. Bu hayrettime ise lise yıllarımda cevap buldum ve içimde derin bir saygı oluştu.”(Saygı, s.44)

-4. Sayıda “Bir insanın çalışma, gayret ve keşif neticesinde ulaştığı değeri önemsemek hüner sahibine saygı ve taltifin bir gereğidir.”(Saygı, s.2)

-5. Sayıda dürüstlük değerinde saygı ile ilgili alıntı verilmiştir.

3.6. Sevgi

TDK sözlükte sevgi kavramı, insanı bir şeye veya bir kimseye karşı yakın ilgi ve bağlılık göstermeye yönelen duygu; muhabbet anlamına gelmektedir (Güncel Türkçe Sözlük).

-1. Sayıda “...Mekke’de hiç kimsenin yakışıklılıkta, zarafette ve iyi giyinmede geçemediği Mus’ab, (İbn Sa’d, III, 108.) Allah ve Resulü’nün sevgisini her şeye tercih ederek çöl kumlarının kızgınlığına yüz üstü uzandı kaldı.”(Sevgi, 16.)

-2. Sayıda Adalet değerinde alıntı yapılmıştır.

-3. Sayıda “Geleneksel anlayışa göre ibadet üç amaçla yapılır: Allah sevgisinden dolayı, cenneti kazanmak için ve cehennemden korunmak için.”(Sevgi, s.30)

-4. Sayıda “Sevginin bilgelik olduğu bilgisine uzak olsak da nefretin aptallaştırıcı etkisinin bilgisine sahibiz. Akıl, en değerli hazinesini (zamanı) asla israf etmezken; nefret en büyük zıyan edicidir.”(Sevgi, s.5)

-5. Sayıda Dürüstlük değerinde alıntı yapılmıştır.

7. Sorumluluk

Türkçe “sormak” fiilinden türeyen sorumluluk kavramı, bir kurala aykırı davranışın hesabını verme, tazminatla yükümlü tutulma, işlenmiş bir suçun gerektirdiği cezayı çekme anlamlarına gelmektedir (Yıldız, 2004:37-380). 3. Sayıda sorumluluk değerine yer verilmediği tespit edilmiştir. Diğer tespit edilen değerler aşağıdaki gibidir:

-1. Sayıda insana sorumlulukları hatırlatılmıştır. ““Ahlaki bir yaşam sürme, kâmil bir insan olma, hikmet ve adaleti, varlık âlemindeki sorumluluklarımızı gözeterek çabalama, gelişme...” hedefine mi yöneliyoruz?”(Sorumluluk, s.36)

-2. Sayıda tüm seçimler “Sorumluluk ister, yükü ağırdır.”(Sorumluluk, s.3)

-4. Sayıda “...kayıt altına alınmış sözün, sahibine olduğu kadar muhatabına karşı da gittikçe artan bir sorumluluğu vardır.”(Sorumluluk, s.4)

-5. Sayıda “...tanışmanın lezzetini yaşayabilmek için hayatın ve düşüncenin merkezine bir erdem ve sorumluluk bilinci olarak “takva”yı koymak gerekir.”(Sorumluluk, s.41)

3.8. Vatanseverlik

Vatan kavramının kökeni Arapça'dır. Sözlükte "yerleşmek, bir yeri yurt edinmek, kendini bir şeye alıştırmak" (Çağrı, 2012:42/563) anlamlarına gelmektedir. 3. Sayıda vatanseverlik değerine yer verilmediği tespit edilmiştir. Diğer tespit edilen değerler aşağıdaki gibidir:

-1. Sayıda camilerdeki etkinliklerin vatan hasretini azalttığı ifade edilmiştir. "...vatanımıza olan hasretimiz bir nebze de olsa hafifliyordu." (**Vatanseverlik, s.33**)

-2. Sayıda "Vatani görevimin yarısını tamamlamıştım... Sıcak çatışmaya takviye olmak üzere aramızdan gönüllü olup olmadığını sordu. Benimle beraber iki arkadaş daha parmak kaldırdı." (**Vatanseverlik, s.9**)

-4. Sayıda "Bir söz vardır: En kıymetli toprak vatan toprağıdır, diye. Gerçekten de öyle. Bir vatanının olduğunu bilmek bizim için bir güven kaynağıdır." (**Vatanseverlik, s.42**)

-5. Sayıda "Fatma Zehra Hanım, oğlunu annesiz bırakıp giderken o boşluğa vatan sevgisini/kaygısını emanet bırakmıştı. Demek ki kimi ölümler, zamansızlıklarıyla bile başka zenginliklerin kapılarını aralıyor." (**Vatanseverlik, s.26**)

3.9. Yardımseverlik

Sözlükte yardım kavramı, imkânlarını başka birinin iyiliği için kullanma; iane, muavenet; ödünç olarak verilen para ve ihtiyaç maddeleri; destek; etki; sağlanan katkı anlamlarına gelmektedir (Güncel Türkçe Sözlük).

-1. Sayıda "...Ben sana yardım edeyim, sen de bana yardım et." (**Yardımseverlik, s.23**)

-2. Sayıda "Hocalarımızın eserlerine bakmak bakış açımı değiştiriyor ve daha kapsamlı desenler çıkartmama yardımcı oluyor. ...tezhabin akademik eğitimini de almak, gelecek nesillere bu sanatı sevdiren ve aktaran bir hoca olmak istiyorum." (**Yardımseverlik, s.45**)

-3. Sayıda "Diğer taraftan ibadetin ikinci türü insanın vicdanından gelen ve toplumca güzel görülen davranışlarda bulunmasıdır. Bunlar yardımseverlik, cömertlik, güler yüzlü olma vs. gibi zaman ve mekânla sınırlı olmayan davranışlardır." (**Yardımseverlik, s.32**)

-4. Sayıda "İnsan başına gelecek musibetleri bilemez. Bunlardan sakınmak için ilahi yardım isterse Allah o kişiye yardım eder." (**Yardımseverlik, s.36**)

-5. Sayıda "...Arkadaşlara yardım edeyim bari, diye mırıldandı." (**Yardımseverlik, s.9**)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

DİB'nin yayımlamış olduğu "Geçerken" dergisinin ilk beş sayısında yer alan değerlerin adalet, dostluk, sabır, saygı, sevgi ve yardımseverlik olduğu görülmüştür. 3. Sayıda dürüstlük, sorumluluk ve vatanseverlik değerlerine yer verilmemiştir. Öz denetim kavramına ise tüm

sayılarda yer verilmediği görülmüştür. Davranışları kontrol etme, sorumluluğunu üstlenme anlamlarındaki bu kavramın dergide yer alması önerilmiştir.

Değerler çocukluk döneminden itibaren zaman içerisinde bireye aktarılır. Değerlerin yaşatılması ve nesillere aktarılması eğitim yoluyla sağlanabilir (Akbaba, 2003:7-10). Din eğitimi bireyin yaşantıları sonucunda davranışlarını olumlu yönde değiştirme sürecidir (Tosun, 2015:23). Okullarda Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersinin okutulması bizlere din ve değer eğitiminin iç içe olduğunu fark ettirmektedir. DKAB derslerinde kazandırılması hedeflenen değerler, adalet, aile bütünlüğü, çalışkanlık, dostluk, duyarlılık, dürüstlük, estetik, mahremiyet, merhamet, mütevazilik, özgürlük, sabır, sağlıklı yaşam, saygı, sevgi, sorumluluk, tasarruf, temizlik, vatanseverlik ve yardımseverlik(MEB, 2024: 4-117) olduğundan, “Geçerken” dergisinde yer alan temel değerler ile eşleştiği ve derginin DKAB derslerinin kazanımlarını desteklediği sonucuna ulaşılabilir. Aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde yetkin ve erdemli insan öğrenci profilinde yer alan ahlaklı, bilge, cesaretli, estetik, iradeli, merhametli, sağlıklı, sorgulayıcı, üretken ve vatansever olmak(MEB, 2024: 3) değerleri ile uyum sağladığı ifade edilebilir. Dolayısıyla derginin formal ve informal din eğitimi desteklediği sonucuna ulaşılabilir.

Çalışmadan yola çıkarak “Geçerken” dergisinde yer alan temel değerlere daha fazla yer verilmesi ve değerlerin ele alınış şeklinde çeşitliliğinin artırılarak okullarda kalıcı öğrenmelerin sağlanması önerilebilir.

“Geçerken” dergisinin daha fazla reklamının ve tanıtımının yapılması tavsiye edilebilir.

KAYNAKÇA

- Akbaba Altun, S. (2003). Eğitim Yönetimi ve Değerler. Değerler Eğitimi Dergisi, 1(1), 7-10.
- Akbaş, O. (2008). Değerler Eğitimi Akımlarına Genel Bir Bakış. Değerler Eğitimi Dergisi, 6 (16), 9.
- Akyürek, S. (2021). Din Öğretimi Model-Strateji-Yöntem ve Teknikler. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Aycı, M. (2021). Balkonlara Fesleğen. Geçerken, (15), 2-3.
- Aydın, A. (2005). Dil-Tarih ve Coğrafya Fakültesi Öğrencilerinin Değer Hiyerarşileri ile İlahiyat Fakültesi Öğrencilerinin Değer Hiyerarşilerinin Karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel bir Araştırma Nasıl Yapılır? Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5 (2), 368-388.
- Çağrı, M. (1988). Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.
- Çağrı, M. (2012). Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.
- Devellioğlu, F. (2015). Osmanlıca-Türkçe Ansiklopedik Lûgat. Ankara: Aydın Kitabevi Yayınları.
- Geçerken Dergi. Erişim Adresi: <https://gecerken.com.tr/> adresinden 10.01.2025'te dergi hakkında bilgi alınmıştır.
- Gücükuralı, B. (2021). Sorumluluk Bilinci. Geçerken, (15), 49.
- İrmaklı, M. (2022). İtiraz Ahlakı. Geçerken, (16), 37.

- Irmaklı, M. (2022). Şehadet Örnek Bir Duruştur Tüm Nesillere Ve Çağlara. Geçerken, (21), 27.
- Karasar, N. (2012). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kıral, B. (2020). Nitel Bir Veri Analizi Olarak Doküman Analizi. Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8 (15), 170-189.
- Kur'an Yolu. Er-Rûm/31-32. Erişim Adresi: <https://kuran.diyaret.gov.tr/tefsir/R%C3%BBm-suresi/3439/30-32-ayet-tefsiri> adresinden 15.01.2025'te bilgi alınmıştır.
- Özdemir, Saadettin. (2019). Üniversitede Değerler Eğitimi(SDÜ Örneği). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Rokeach, M. (1983). Rokeach Value Survey. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- TDK. Güncel Türkçe Sözlük. Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden 10.01.2025'te alınmıştır.
- TDK. (2011). Türkçe Sözlük. Ankara: TDK Yayınları.
- Tosun, C. (2015). Din Eğitimi Bilimine Giriş. Ankara: Pegem Akademi.
- Karauğuz, A. M. (2021). Dostlukları Yeniden İnşa Etme Çabası. Geçerken, (11), 32-33.
- Maltepe, M. (2022). Değerler Eğitimi Öğretim Programlarında Yer Alan Kök Değerler Temalı Etkinlik Kitabı. Ankara: MEB Ortaöğretim Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2024). MEB İlkokul, Ortaokul, İmam-Hatip Ortaokulu Din Kültürü Ve Ahlak Bilgisi Dersi Öğretim Programı (4, 5, 6, 7 ve 8 Sınıf) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. Milli Eğitim Bakanlığı,4-117. (Bu değerler aynı zamanda 9,10,11 ve 12. Sınıf Öğretim Programı müfredatında da aynı şekilde geçmektedir.) Erişim Adresi: <https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/din-kulturu-ve-ahlak-bilgisi-dersi> adresinden 01.01.2025 'te alınmıştır.
- MEB. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programı Ortak Metni. Milli Eğitim Bakanlığı, 11. Erişim Adresi: <https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metni> adresinden 01.01.2025'te alınmıştır.
- Ünverdi, M. (2020). İnsanın Varlık Nedeni. Geçerken, (1), 27.
- Ünverdi, M. (2021). Tevhidi Düşünürken. Geçerken, (9), 33.
- Yıldız, K. (2004). Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.
- Yılmaz, K. A. (2020). İyilik Demi. Geçerken, (2), 31.
- Yılmaz, K. A. (2020). Yazmakla Bitmeyen. Geçerken, (3), 25.

**NÛREDDÎN MAHMÛD ZENGÎ DÖNEMİ EHL-İ SÛNNET****Abdullah Ömer YAVUZ**

Erciyes University, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel İslam Bilimleri

ORCID ID: 0000-0001-7381-0416**Mehmet Emin ŞAHİN**

Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel İslam Bilimleri

ORCID ID: 0009-0000-3288-083X**ÖZET**

İmâdüddîn Zengî'nin suikast sonucu vefatının ardından Zengî Atabegliği, Musul ve Halep olarak iki kola ayrıldı. Halep Atabegliği'nin başına geçen Nûreddîn Mahmûd Zengî, askeri, siyasi ve eğitim alanında gerçekleştirdiği faaliyetlerle Müslümanlar arasındaki bölünmüşlüğü sona erdirmeyi hedefledi. Haçlılara karşı önemli zaferler kazandı; özellikle Urfa Haçlı Kontluğu'nu ortadan kaldırarak Şam bölgesinde etkili mücadeleler verdi. Müslümanlar arasında siyasi birliği sağlamak amacıyla Dimaşk Atabegliği'ne son verdi ve Zengî Atabegliği'nin Musul kolunda da otoritesini pekiştirdi. Ayrıca, Mısır'ı ele geçirerek İslam dünyasındaki ikiliği sona erdirmek için Fâtımî hilafetine son verdi. Nûreddîn Mahmûd Zengî, Haçlılar ve Şîî unsurlara karşı Ehl-i Sünnet merkezli bir İslam birliği kurmayı amaçladı. Bu doğrultuda, dört Sünnî mezhep için medreseler kurulmasına öncülük ederek müderrisler tayin etti ve vakıflar tahsis etti. Onun döneminde, İslam tarihinde ilk müstakil Darü'l-Hadisler inşa edildi. Yaptırdığı ribât ve hankâhlarla tasavvufun bölgede temsil edilmesine katkıda bulundu. Farklı coğrafyalardan gelen âlimlere destek vererek bölgeyi ilim merkezi haline getirdi. Ayrıca, Müslümanları cihat düşüncesi etrafında toplamak için ulema ile işbirliği yaptı. Nûreddîn Mahmûd Zengî'nin Ehl-i Sünnet'i güçlendirme ve koruma politikaları, Büyük Selçuklu Devleti'nden Zengîlere, oradan da halefi olan Eyyübîlere miras kaldı. 1174 yılında vefat ettiğinde, Kuzey Irak, el-Cezîre, Biladüşşâm, Mısır, Hicaz, Yemen, Sudan ve Trablusgarp gibi geniş bir coğrafyada hüküm süren güçlü bir devlet bıraktı.

Anahtar Kelimeler: Zengîler, Nûreddîn Mahmûd Zengî, Ehl-i Sünnet, Haçlılar, Şîîler.

AHL AL-SUNNAH DURING THE REIGN OF NUR AL-DİN MAHMUD ZANGİ**ABSTRACT**

After the assassination of Imad al-Din Zangi, the Zangid Atabegate was divided into two branches: Mosul and Aleppo. Nur al-Din Mahmud Zangi, who took control of the Aleppo Atabegate, aimed to eliminate divisions among Muslims through his military, political, and educational initiatives. He achieved significant victories against the Crusaders, notably by completely eliminating the County of Edessa and waging effective campaigns in the Damascus region. To establish political unity among Muslims, he ended the rule of the Damascus

Atabegate and consolidated his authority over the Mosul branch of the Zangid Atabegate. Additionally, he ended the Fatimid Caliphate in Egypt to eliminate the dual leadership in the Islamic world. Nur al-Din Zangi aimed to establish a Sunni-centered Islamic unity against the Crusaders and Shi'i elements. To achieve this, he built madrasas for the four Sunni schools of thought, appointing scholars and allocating endowments for their maintenance. During his reign, the first independent Dar al-Hadith institutions in Islamic history were established. He also contributed to the spread of Sufism by constructing ribats and khanqahs in the region. Supporting scholars who migrated from different regions, he transformed his territory into a center of knowledge. Additionally, he collaborated with the ulema to unite Muslims under the idea of jihad. His policies to strengthen and protect Ahl al-Sunnah were inherited from the Great Seljuks by the Zangids and later passed on to his successors, the Ayyubids. When he passed away in 1174, Nur al-Din Zangi left behind a powerful state that ruled over vast territories, including Northern Iraq, al-Jazira, Bilad al-Sham, Egypt, Hejaz, Yemen, Sudan, and Tripolitania.

Keywords: Zangids, Nur al-Din Zangi, Ahl al-Sunnah, Crusaders, Shi'a.

1. Giriş ve Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, Nûreddîn Mahmûd Zengî dönemi (1146-1174) boyunca Ehl-i Sünnet'in dini, siyasi ve toplumsal etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Haçlı Seferleri'nin İslam dünyasında yarattığı siyasi parçalanma ve Şîi unsurların etkinliği, Nûreddîn Mahmûd Zengî'yi Ehl-i Sünnet'i koruma ve güçlendirme politikalarına yönlendirmiştir. Çalışma, bu politikaların tarihsel bağlamını, uygulama yöntemlerini ve dönemin sosyo-politik yapısına olan etkilerini ortaya koymayı hedeflemektedir. Nûreddîn Mahmûd Zengî, Ehl-i Sünnet merkezli bir İslam birliği kurmayı amaçlayarak dört Sünnî mezhep için medreseler kurulmasına öncülük etmiş, Darü'l-Hadisler inşa etmiş ve hankâhlar vasıtasıyla tasavvufun yayılmasına katkıda bulunmuştur. Onun siyaseti, Ehl-i Sünnet'i güçlendirmek ve Müslümanları cihat düşüncesi etrafında birleştirmek amacıyla eğitim, adalet ve dini işbirliği temellerine dayanmaktadır.

2. Nûreddîn Mahmûd Zengî'nin Hayatı ve Kişiliği

Nûreddîn Mahmûd Zengî, Musul bölgesinin yöneticisi İmâdüddîn Zengî'nin (ö. 1146) oğludur. 17 Şevval 511 (11 Şubat 1118) tarihinde doğmuştur. İlk adı Mahmud olup, "Nûreddin" lakabını almıştır. Adil yönetimi nedeniyle el-Melikü'l-Âdil, şehit olma arzusundan dolayı ise eş-Şehîd lakaplarıyla anılmıştır. (İbn Asâkir, 1995, s. 118; İbn Kesîr, 2008, s. 791; A. Turan, 2020, ss. 28-31) Nûreddîn, ilme büyük önem veren, iyi eğitim almış bir hükümdardı. Güzel yazı yazması,

çok okuması, hadis ezberlemesi ve fıkıh bilgisi bunu göstermektedir. Farsça, Arapça ve Rumca bildiği rivayet edilir. Askerî alanda da yetkin olup cesur, kararlı ve savaş konusunda uzmandı. Çevgan ve ata binmede ustaydı, muharebede çift ok taşıyarak savaşırdı. (İbn Kesîr, 2008, s. 493; Kök, 2002, ss. 259-262; Eğilmez, 2002, ss. 825-835) Nûreddîn Mahmûd Zengî üç evlilik yapmış, bu evliliklerden iki kız ve üç erkek çocuğu olmuştur. İlk eşi Dımaşk Emiri Muînüddîn Üner'in kızı İsmetüddîn Hatun, ikinci eşi Türkiye Selçuklu Sultanı I. Mesud'un kızı Selçuka Hatun'dur. Üçüncü eşinin kimliği bilinmemekle birlikte, bu evlilikten doğan Melikü's-Sâlih İsmail, Nûreddîn'in vefatından sonra tahta geçmiştir. Cihad anlayışında üç büyük hedefi vardı: Mısır, Kudüs ve İstanbul. Mısır'ı aldıktan sonra Kudüs için büyük mücadele vermiş, hatta Halep'te Mescid-i Aksa için bir minber yaptırmıştır. Ancak Kudüs'ü fethetmeye ömrü yetmemiş, minberi daha sonra Selâhaddîn Eyyübî Kudüs'ü Haçlılardan alınca Mescid-i Aksa'ya yerleştirmiştir. (İbn Kalanisi, 2015, s. 159; A. Turan, 2020, ss. 309-310; Eğilmez, 1998, s. 89) Nûreddîn Mahmûd Zengî, adaletiyle tanınan bir hükümdardı. İbnü'l-Esîr'e göre, şeriata aykırı gördüğü vergileri kaldırmış, Dâru'l-Adl isimli yapılar inşa ettirmiş ve haftada birkaç gün bizzat halkın şikâyetlerini dinlemiştir. Adaleti, ölümünden sonra bile halk arasında itibar görmüştür. (İbn Kesîr, 2008, s. 496; İbnü'l-Esîr, 2006, s. 395; Yağmur, 2016, s. 71; Zehebî, 1996a, s. 536) Nûreddîn Mahmûd Zengî Müslümanları Haçlılara karşı korumayı kendisine adeta bir görev bilmiştir. Bu doğrultuda Haçlılara ait birçok kaleyi fethederek sınır güvenliğini sağlamış, hacıların emniyeti için Bedevilere toprak tahsis etmiştir. Dımaşk'ta bir hastane yaptırmış, muhtaçlar için vakıflar kurmuş ve Emevî Camii'nin onarımını Kadı Kemaleddin eş-Şehrezûrî'ye emanet etmiştir. Haberleşme sistemini geliştirerek posta güvercinleriyle istihbarat ağını güçlendirmiş ve tehlikeli bölgelere bekçiler atayarak halkın güvenliğini sağlamıştır. (İbn Kesîr, 2008, ss. 494-498; İbnü'l-Esîr, 2006, ss. 301-302)

3. Nureddin Mahmud Zengi'nin Siyasi Kariyeri

Nûreddîn Mahmûd'un siyasi kariyerinde ana eksende Suriye'nin siyasi birliğini sağlamak, Fâtımî hilafetini lağv etmek ve Haçlılara karşı Müslümanları sünî akide ve cihad düşüncesi etrafında toplama fikri yer almaktadır.

3.1. Dımaşk Atabegliği ve Siyasi Hâkimiyet

Nûreddîn Mahmûd Zengî, babasının Suriye'yi birleştirme siyasetini sürdürerek Dımaşk'ta etkin vezir Muînüddîn Üner'in kızıyla evlendi ve ona askeri destek sağladı. II. Haçlı Seferi sonrası gücünü artırması, Dımaşk Emiri Muînüddîn Üner'i endişelendirdi ve Kudüs Krallığı ile ateşkes yaptı. Üner'in vefatından sonra Haçlıların saldırıları Dımaşk'ı zor durumda bırakınca, Nûreddîn



şehri ele geçirmek için bir fırsat yakaladı. Dımaşk yönetimi, Kudüs Krallığı ile ittifakı bozmamak için Nûreddîn'in cihat çağrısına yanıt veremeyince, bu durum Nûreddîn'e şehri almak için haklı bir gerekçe sağladı. Dımaşk yönetimi Haçlılardan yardım istese de Nûreddîn Merc-i Yabûs'ta hazırlıklara başladı. 544/1150'de Mucîrüddîn Abak'a yazdığı mektupla amacının Haçlı saldırılarından Müslümanları korumak olduğunu belirterek Dımaşk'tan yardım istedi. Ancak Dımaşk'tan sert bir yanıt aldı. Bu cevaba sinirlenen Nûreddîn, Dımaşk'a yürümek istese de hava koşulları nedeniyle isteğini gerçekleştiremedi. Bununla birlikte Nûreddîn Müslüman bir şehre savaş açmaktan kaçınarak siyasi çözümü tercih etti ve 545/1151'de barış anlaşması sağlandı. Bu süreç sonunda Nûreddîn'in adı Dımaşk'ta hutbelerde anılmaya başladı. (Abû'l Farac(Bar Hebraeus), 1950, s. 389; İbn Kalanisi, 2015, ss. 173-175; Karaca, 2022, ss. 219-220; A. Turan, 2020, ss. 131-132) Halep ve Dımaşk arasındaki sulh uzun sürmedi. Dımaşk Haçlılarla işbirliğine devam ediyordu ve Nûreddîn'e karşı temkinliydi. Nûreddîn, Dımaşk halkının desteğini almak istediğinden dolayı çatışma yerine diplomasiyle çözüm aradı. 545/1151'de ordugâh kuran Nûreddîn, Dımaşk'a bir süre sulh teklif etti ancak olumsuz yanıt aldı. Dımaşk yönetimi zor duruma düştü ve Haçlılardan yardım istedi. Fakat Haçlılar da Busrâ kuşatmasında başarısız oldu. 545/1151'de Haçlılar Kudüs'e dönerek bölgeden ayrıldılar.(Alptekin, 1985, ss. 151-153; İbn Kalanisi, 2015, ss. 177-180; Karaca, 2022, s. 220; A. Turan, 2020, ss. 139-143) 546-547/1152'de Ba'lebek valisi Necmeddin Eyyûb ve oğlu Turan Şah, Haçlılara karşı başarılı bir saldırı düzenleyerek onların elindeki Müslüman esirleri kurtarıp, mallarını geri aldılar. Nûreddîn aynı yıl, Haçlılara ait Antarsus Kalesi'ni fethetti ve Busrâ Valisi Emir Sirhâl'i kuşatarak itaat altına aldı.(Alptekin, 1985, ss. 152-157; İbn Kalanisi, 2015, ss. 183-184; A. Turan, 2020, ss. 148-152) Haçlıların Askalân'ı ele geçirmesi, Nûreddîn'i Dımaşk'a yönlendirdi. Ancak Dımaşk'ın Haçlılarla ilişkisi, askeri müdahaleyi engelledi. Bunun yerine, siyasi yöntemlere başvurarak yönetimle anlaşmazlıklar yaratıp halkı ayaklandırmaya çalıştı. Vezir Ata b. Haffâz es-Sülemi'nin öldürülmesiyle fırsat doğdu. Nûreddîn, Dımaşk'a ambargo uygulayarak kervanları yasakladı, bu da gıda fiyatlarını artırıp halkın şehirden ayrılmasına yol açtı.(Ebû Şâme, 1997a, s. 303; İbn Kalanisi, 2015, ss. 187-188; İbnü'l-Esîr, 2006, s. 217). Dımaşk yönetiminin Haçlılarla işbirliği yaptığı söylentileri ve Abak'ın sert politikaları, halk desteğini kaybetti. Nûreddîn ve Şîrkûh, Dımaşk'ı kuşatarak şehri ele geçirdi. (İbn Kalanisi, 2015, ss. 188-189; İbnü'l-Esîr, 2006, ss. 217-218; Takkûş, 2021, ss. 277-278)

3.2. Haçlılara Karşı Mücadele ve Cihad Siyaseti

II. Haçlı Seferi sonunda Haçlılar Anadolu'da ağır kayıplar vermelerine rağmen Kudüs'e geldiler. Burada Haçlılar arasında düzenlenecek seferin Antakya mı yoksa Dımaşk'a mı yapılacağı konusunda anlaşmazlık yaşandı. Haçlılar sonunda Dımaşk'ı kuşatmaya karar verdi. Ancak Nüreddîn ve Seyfeddîn Gazî'nin desteğiyle başarılı olamayarak geri çekildiler. Dımaşk veziri Üner kuşatmayı kaldırmaları için Haçlılara Banyas Kalesi'ni verdi. Böylece Haçlılar bölgeden çekildi.(İbnü'l-Esîr, 2006, s. 159; A. Turan, 2020, ss. 106-107; Altan, 2003, ss. 106-112, 2018, ss. 51-52) II. Haçlı Seferi'ndeki başarıdan sonra Nüreddîn Mahmûd'un Haçlılar ile mücadeleleri devam etmiştir. Bu seferdeki başarılarıyla İslam dünyasında adından daha çok söz ettiren Nüreddîn'in Haçlılara yönelik giriştiği ilk mücadele Urayma Kalesi'nin alınmasıdır.(Altan, 2003, s. 117) Ancak Nüreddîn Zengi daha sonrasında Yağra Kalesi'nde Haçlılara yenilmiştir. Antakya Prinkepsi Raimond ve Haşhâşî lideri Ali b. Vefa ittifak kurarak Nüreddîn Mahmûd'u Asvad Ovası'nda mağlup ettiler. Bu yenilgide Nüreddîn'in ordusundaki komutanlar arasındaki anlaşmazlıklar etkili oldu.(Ebû Şâme, 1997a, s. 197) Daha sonra, Dımaşk veziri Mûinüddîn Üner'den yardım alarak Antakya'ya yürüdü ve İnab Kalesi'ni kuşattı. 544/1149'daki İnab Savaşı'nda Haçlılar mağlup oldu, Raimond öldürüldü ve başı Nüreddîn'e gönderildi.(Ebû Şâme, 1997a, ss. 204-205; İbnü'l-Esîr, 1963, s. 99; Runciman, 2019, s. 273; *Süryanî Patrik Mihail Vekâyinâmesi*, 1944, ss. 153-155; Urfalı Mateos, 2019, s. 300) Nüreddîn Mahmûd, 544/1149'da Haçlıların Efamiye Kalesi'ni kuşatarak kaleyi ele geçirdi.(İbn Kalanisi, 2015, s. 171; İbnü'l-Esîr, 1963, s. 100, 2006, s. 176) Nüreddîn, Urfa Kontu II. Joscelin'i yakalatmak için Türkmenlere ödülleri vaad etti. Joscelin, Türkmenler tarafından yakalandıktan sonra serbest kalmak için para teklif etti, ancak Nüreddîn'in askerleri müdahale ederek onu esir aldı. Gözleri kör edilen Joscelin, Halep'te dokuz yıl hapis yattı ve 553-554/1159'da öldü. Nüreddîn, Joscelin'in esir alınmasıyla bölgelerdeki otorite boşluğundan faydalanarak Azez'i zapt etti. Daha sonra Tell-Bâşir'i kuşatarak bölgeyi ele geçirdi. Joscelin'in eşi Beatrice, Bizans'tan yardım istedi. Bizans buradaki toprakları satın aldı, ancak bu bölgeler kısa sürede tekrar Müslümanların eline geçti. Zengîler ve Türkiye Selçukluları arasında yapılan ittifak, Artuklu Emîri Timurtaş'ın da katılımıyla fetihlerde etkili oldu. 546/1151'de Antep, Dülük, Sümeysât, Birecik, Râvendân ve Tell-Bâşir Müslümanların eline geçti, Urfa Haçlı Kontluğu tamamen sona erdi.(İbnü'l-Esîr, 2006, ss. 180-181; Runciman, 2019, ss. 273-276; İbn Kalanisi, 2015, s. 182; *Süryanî Patrik Mihail Vekâyinâmesi*, 1944, ss. 160-164; Urfalı Mateos, 2019, ss. 302-305) Nüreddîn, Dımaşk'ı aldıktan sonra Haçlılarla mücadelesini Hârim Kalesi'ne

yoğunlaştırdı ve 551/1156-1157'de kuşatma başlattı. Haçlılar, Hârim'in yarısını vermeyi kabul ederek anlaşma sağladılar. Aynı dönemde Suriye'deki büyük depremlerden yararlanan Nüreddîn, Türkiye Selçuklu Sultanı II. Kılıçarslan ve Danişmenliler arasındaki çatışmaları kullanarak Urfa Kontluğu topraklarından Antep, Dülük ve muhtemelen Samsat'ı ele geçirip Halep'e döndü.(Ebû Şâme, 1997b, ss. 322-323; İbn Kalanisi, 2015, s. 193; İbnü'l-Esîr, 2006, ss. 227-237) Nüreddîn, Dımaşk'ı aldıktan sonra Kudüs Kralı III. Baudouin'in Banyas'ta Türkmenlere saldırısına karşı harekete geçti. Baudouin yardım gönderince, Nüreddîn geri çekildi. Haçlılar Ürdün Vadisi'ne dönerken, Nüreddîn onlara Mellâha'da ağır bir yenilgi yaşattı.(İbn Kalanisi, 2015, ss. 196-200; Runciman, 2019, ss. 286-287; A. Turan, 2020, ss. 166-168; *Willermus Tyrensis*, 2022, ss. 118-119)

3.3. Mısır Seferleri ve Fâtımî Devleti'nin Sonu

Fatımîler'de vezirler önemli yetkilere sahipti. Talâi' b. Ruzzîk döneminde istikrar sağlandı, ancak ölümünden sonra oğlu Ruzzîk kısa sürede devrildi. Mısır'da vezirlik makamını isteyen Mısır Valisi Şâver, vezir Dırgâm'a yenilip Dımaşk'a kaçtı ve Nüreddîn'den yardım istedi. Karşılığında Mısır gelirinün üçte biri, askerî iktâlar ve Şirkûh'un Mısır'da kalması taahhüt edildi. Nüreddîn, Şirkûh'u Mısır'a gönderdi. Şirkûh, Selâhaddin ile Mısır'a gidip Bilbîs'i aldı, Dırgâm ve kardeşi öldü. Şâver vezirlik makamına oturdu.(Çelik, 2018, ss. 419-420; İbnü'l-Esîr, 2006, ss. 305-306; Runciman, 2019, s. 307; Şeşen, 2024, ss. 72-75)

Şâver, Nüreddîn ile yaptığı anlaşmayı bozarak Şirkûh'u Kahire'ye sokmadı ve Mısır'dan ayrılmasını istedi. Şirkûh, Bilbîs'i alarak Mısır'ın doğusuna hâkim oldu. Şâver, Kudüs Kralı Amaury'den yardım istedi. Haçlıların bölgeye gelmesi sonucunda, Şirkûh Kahire kuşatmasını kaldırarak Bilbîs'e çekildi. Kudüs Kralı Amaury ile Nüreddîn anlaşmaya vardı ve her iki taraf da Mısır'dan çekildi.(İbnü'l-Esîr, 2006, ss. 301-307; Çelik, 2018, s. 421; Runciman, 2019, ss. 307-308)

Şirkûh, 562/1167'de Mısır'a ikinci bir sefer için Nüreddîn'i teşvik etti. El-Babeyn Savaşı'nda Şirkûh, Mısır-Haçlı ordusunu mağlup etti. Şirkûh, İskenderiye'ye yöneldi. Haçlı-Mısır ordusu, İskenderiye'yi kuşattı ancak taraflar tekrar müzakere ederek anlaşma yaptı.(Çelik, 2018, s. 426; Runciman, 2019, s. 313; Şeşen, 2024, s. 79)

564/1168'de Şirkûh, ordusuyla üçüncü kez Mısır'a hareket etti. Şâver, Amaury'e Şirkûh'un Mısır'ı almasının Haçlılar için kötü sonuçlar doğuracağı tehdidinde bulundu, ancak Amaury bu tehdidi dikkate almayarak geri çekildi. Şirkûh, Mısır'a büyük bir coşku içinde girdi. Şâver, Selâhaddin ile diğer emirlerin saldırısına uğrayarak tutuklandı ve Halife el-Âdîd'in emriyle

öldürüldü. Şîrkûh, vezir oldu fakat iki ay sonra vefat etti.(İbnü'l-Esîr, 2006, s. 341; Çelik, 2018, ss. 429-430; Runciman, 2019, s. 319; Şeşen, 2024, s. 82)

Esedüddin Şîrkûh'un ölümünden sonra, Selâhaddîn Eyyübî, "el-melikü'n-nâsır" unvanıyla vezir olarak seçildi. (Çelik, 2018, s. 430; İbnü'l-Esîr, 2006, ss. 343-344; Şeşen, 2024, ss. 83-84)

Haçlı-Bizans müttefikleri Nûreddîn Zengî'nin Mısır'ı ele geçirmesi neticesinde anlaşma yaparak, 565/1169'da Dimyat'ı kuşattı. Selâhaddîn Kahire'deki isyan riskinden dolayı oraya gidemedi. Yeğeni ve kumandanları yardıma gönderdi, Nûreddîn ve Halife el-Âdid Selâhaddîn'e destek sağladı.(Çelik, 2018, s. 433; İbnü'l-Esîr, 2006, s. 350; Şeşen, 2024, s. 86) Müslümanların direnişi, Bizans donanmasının desteğinin yeterli olmaması ve yiyecek sıkıntıları nedeniyle, Haçlılar iki ay süren kuşatmadan sonra geri çekildi.(Çelik, 2018, s. 434; *Willermus Tyrensis*, 2022, s. 201; Runciman, 2019, s. 323; Şeşen, 2024, s. 86)

Selâhaddîn Eyyübî, Mısır'da istikrar sağlamak, şîi etkisini kırmak ve sünni akideyi tahkim etmeye yönelik bir dizi adım attı. Fâtımî hilafeti yanlısı komutanların mallarını alarak Şamlı komutanlara dağıttı ve Şîi kurumlarının faaliyetlerini sonlandırdı. Sünnî medreseler kurarak, Şîi kadıları görevden alıp yerlerine Şâfiî âlimleri atadı. Ezanlardaki Şîi ifadeleri ("*Hayya 'ala hayri'l-'amel Muhammed ve Ali hayru'l-beşer*") kaldırttı ve hutbelerde Sünnî inancı güçlendirmek için dört halifeye ve Hz. Peygamber'in eşlerine dua ettirdi. Hutbe değişikliğini yaparak Abbasî halifesi adına hutbe okutulmasını sağladı. Böylece Fâtımî hilafetinin tarih sahnesinden çekildi.(İbnü'l-Esîr, 2006, ss. 355-356; Şeşen, 2024, ss. 84-90; Baran, 2020, ss. 209-218)

4. Nûreddîn Mahmûd Zengî'nin Vefatı

Nûreddîn Mahmûd Zengî, 569/1174 tarihinde Ramazan Bayramı günü Dımaşk Kalesi'nde 58 yaşında boğaz iltihabı (hevânîk) nedeniyle vefat etti. Oğlu Melikü's-Sâlih'in sünnet düğünü için eğlencelere katıldığı sırada hastalanmıştı. Cenazesi, Dımaşk Kale Camii'sinde kılınan namazın ardından Sûku'l-Havavasîn civarındaki en-Nûriyyetü'l-Kübrâ Medrese'sine defnedildi.(İbn Hallikân, 1968c, s. 187; İbn Kesîr, 2008, ss. 502-503; İbnü'l-Esîr, 1963, s. 161, 2006, s. 393; Kök, 1992, ss. 34-35)

5. Selçuklu Sünnîliğinin Zengîlere İntikal Süreci

Selçukluların Sünnî siyaseti Eş'arîliği merkeze alsa da, bu mezhep Horasan'dan farklı olarak Irak ve Şam'da şekillendi. Zengîler, özellikle Şam bölgesinde Sünnîliği güçlendirme çabalarıyla bu süreçte önemli bir rol oynadı. Daha önce Fâtımî etkisi altında kalan bölgede Şîi-

İsmâîlî düşüncenin hâlâ etkin olması, Nûreddîn Mahmûd Zengî'yi Sünnî kimliği pekiştiren bir siyaset izlemeye yöneltti. O, mezhepler üstü bir Sünnî üst kimlik oluşturmayı hedefleyerek tüm Sünnî mezheplere destek verdi.(Kalaycı, 2019, s. 169)

Nizâmiye geleneğini örnek alarak birçok medrese inşa ettirdi, Hanefî olmasına rağmen Şâfiî-Eş'arîler için de eğitim kurumları kurdu. Bu medreselerde Horasan ve Bağdat'tan gelen âlimler ders verdi ve bazı Eş'arî müderrisler devlet yönetiminde yer aldı.(Kalaycı, 2019, ss. 167-168; Yavuz, 2021, ss. 536-537)

Zengîlerin bu politikaları, bölgenin Sünnî kimliğini güçlendirdi. Selçukluların Sünnî siyasetinin Zengîlere aktarılmasında Nizâmiye medreseleri önemli bir rol oynadı. Bu medreselerden yetişen âlimler, farklı bölgelere giderek Sünnî düşüncenin yayılmasını sağladı. Nûreddîn Mahmûd Zengî döneminde görev alan müderrislerden İmâdeddin el-İsfahânî, İbn Asâkir (Nuaymî, 1990a, s. 74; Zehebî, t.y., s. 1331; Sübkî, t.y.-b, s. 218; Yılmaz, 2017, s. 74; Baran, 2020, s. 157), İbn Ebî Asrûn(İbn Hallikân, 1968a, ss. 53-54), Kemâleddin eş-Şehrezûrî (İbn Hallikân, 1968b, s. 241; A. Turan, 2020, s. 329) onun oğlu Muhyiddin Ebû Hamid (Baran, 2020, s. 158; Sübkî, t.y.-a, ss. 185-186), Halep Kadısı Endülüslü Hafız el-Mûrâdî ve Kutbüddîn en-Nîsâbûrî(İbn Hallikân, 1968c, s. 196; Sübkî, t.y.-b, s. 297) gibi âlimler Nizâmiye geleneğinde yetişmişlerdir.

6. Nûreddîn Mahmûd Zengî'nin Ehl-i Sünnet Anlayışı ve Politikaları

Nûreddîn Zengî'nin siyaset anlayışında, sünnîlik bir üst kimlik olarak öne çıkıyordu. İbn Asâkir, Nûreddîn'in Ehl-i Sünnet'in dört mezhebini yaymak için çalıştığını belirtmektedir.(İbn Asâkir, 1995, s. 120) Nitekim Nûreddîn, Dimaşk surları ve çevresinin yenilenmesiyle ilgili olarak dört mezhep âlimlerinden görüş almış ve Malikî müftüsünün görüşünü esas alarak hareket etmiştir.(A. Turan, 2022, s. 184)

Nûreddîn, medrese eğitimiyle fıkıh alanında önemli birikim edinmiş olmasına rağmen, hadis ilimlerine de büyük önem vermiştir. Ağırlıklı olarak hadis eğitimi veren Daru'l-Hadisler açmış ve bu durum, onun ehl-i hadis çizgisine yakın bir itikadi pozisyonda olmasını sağlamıştır. Ayrıca, Nûreddîn, Halep ve Şam'da hadis dersleri veren Nasr b. Seyyâr ve Ebû Nasr Muhammed b. Muhammed b. Mahmûd gibi âlimlerden ders almıştır.(Kureşî, 1993, s. 440) Onun, Hanefî fıkım da iyi bildiği belirtilmiştir.(İbnü'l-Esîr, 2006, s. 494)

Nûreddîn Zengî, dindar bir hükümdar olarak ibadetlerine büyük özen gösterirdi. Kâtip İmâdüddin el-İsfahânî, onun gece boyunca ibadet ettiğini ve kuşluk namazını kıldığını

belirtir.(Bündari, 1979, s. 27; A. Turan, 2020, s. 314) Onun sünnî yaşantısının zâhidane bir yönü de vardır.(İbnü'l-Adîm, 1996, s. 344)

Nüreddîn Zengî, Ehl-Sünnet inancına bağlıydı ve Şîa'ya karşıydı. Haçlı Seferleri ve iç kavgalar nedeniyle İslam dünyasında birlik sağlanması gerektiğini düşünüyordu. Bu birliğin, Şîa ile mücadele edilerek elde edilebileceğini savunuyordu.(Abû'l Farac(Bar Hebraeus), 1950, s. 417) Nüreddîn Zengî, filozoflara karşı menfi bir tutum sergiliyordu. II. Kılıçarslan ile yaptığı savaşta, barış için Kılıçarslan'dan İslam inancını yenilemesini istemiştir. Bunun nedeni, Sultan'ın filozofların mezhebinden olmakla itham edilmesi idi.(İbnü'l-Esîr, 1963, ss. 160-161; O. Turan, 2014, s. 370)

II. Kılıçarslan'ın sarayında Ebu Hanife'nin içtihatları üzerine Hanefî âlim Alâaddin Kâsânî ile Mu'tezilî Şârânî'nin tartışmasında Sultan'ın Şârânî'ye destek vermesi, onun Mu'tezilî düşünceye yakınlığını gösterir. Bu, Kâsânî'nin Nüreddîn Zengî'ye elçi olarak gönderilmesine yol açtı.(Kara, 2012, ss. 6-7) Türkiye Selçuklu Devleti sultanları, Hanefilik ve Mu'tezilî düşünceyi bir arada benimsemişti.(Kara, 2018, ss. 229-235; Bayram, 2005, ss. 133-135; Kara, 2012, ss. 3-7) Nüreddîn, II. Kılıçarslan'ın Mu'tezilî düşüncesini sorunlu görerek, ondan İslam inancını yenilemesini istemiştir.(Kara, 2012, s. 7)

Nüreddîn Zengî'nin sünnîliğindeki dikkat çeken bir diğer yönü, bid'atlere karşı sert tutumudur. Kendisi, dini korumak ve ihlal edenlerden korumak gerektiğini belirtmiştir. Dımaşk'ta zühd sahibi bir kişi olan Yusuf b. Adem'in müşebbihe'ye yakın düşüncelerini taşıdığı için eşeğe ters bindirilip cezalandırılmasını istemiştir. Bu, dine bid'at sokanların cezası olarak görülmüştür.(İbnü'l-Esîr, 1963, ss. 173-174; Ebû Şâme, 1997a, ss. 49-50; A. Turan, 2020, ss. 323-324) Ayrıca, Halep nâibi Mecdüddîn İbnü'd-Dâye, Nüreddîn'in medrese kurma amacını bid'atleri ortadan kaldırıp dinin doğru anlaşılması ve ilmin yayılması olarak ifade etmiştir. Buradaki bid'atlerin, özellikle Şîa ile ilgili olduğu düşünülmektedir.(A. Turan, 2022, s. 149)

6.1. Medreseler, Dâru'l-Hadisler ve Sûfî Kurumlar

Nüreddîn Mahmûd Zengî, Halep'te açtığı Medresetü'l-Hallaviyye Hanefî fikhî eğitimi vermiştir. Burada Burhanüddin el-Belhî, Alaeddîn el-Kasânî gibi önemli âlimler görev almış, ayrıca Sadrettin Konevî ve Mevlânâ Celâleddîn Rumî gibi tasavvuf büyükleri eğitim görmüştür.(Eğilmez, 2002, s. 1340; Işık, 2018, s. 175, 2020, ss. 1337-1338; İbnü'l-Adîm, 1996, s. 332; Şeşen, 2024, s. 442; A. Turan, 2022, ss. 169-170) 567/1172'de tamamlanan El-Nûriyyetü'l-Kübrâ Medresesi, Hanefiler için tahsis edilmiştir. Bu medrese, Dımaşk'taki en

büyük medrese olarak kaydedilmiştir. (Elisséeff, 1967, s. 925; Çelebi, 1976, ss. 126-129; A. Turan, 2022, s. 171; Yılmaz, 2017, s. 93; İbn Battûta & Aykut, 2020, s. 106)

Nüreddîn Mahmûd Zengî, Hanefî mezhebine bağlı olmakla birlikte, farklı mezheplerin eğitimine de destek vererek Sünnî düşüncenin güçlenmesine katkı sağlamıştır. Bu amaçla Dımaşk surları içinde İmâdiyye Medresesini inşa etmiştir. Başlangıçta, medrese Şâfiî âlimi Ebü'l-Berekât Hıdr b. Şibl için yapılmış, Hıdr'ın ölümünden sonra ise İmâdeddin el-İsfahânî müderris olarak atanmış ve medreseye "İmâdiyye" adı verilmiştir.(İbn Hallikân, 1968c, s. 148; Nuaymî, 1990a, ss. 309-312; Yılmaz, 2017, s. 74) Nüreddîn Mahmûd Zengî, Sünniliği güçlendirmek amacıyla Şâfiîler için Dımaşk'ta şehir surları içerisindeki Medresetü'l-Asrûniyye'yi inşa ettirmiştir. Bu medresenin kurulmasına öncülük eden ve ilk müderrisliğini yapan Şerefüddin lakaplı İbn Ebî Asrûn, Nüreddîn'in davetiyle önce Halep'e, ardından 549/1154 yılında Dımaşk'a gelmiştir. Nüreddîn, İbn Ebî Asrûn için Dımaşk bölgesinde birçok medrese inşa ettirmiş ve bazı bölgelerde kadılık görevlerini de ona vermiştir.(İbn Hallikân, 1968a, ss. 53-54; Nuaymî, 1990a, ss. 302-304; Yılmaz, 2017, s. 75)

Eğitim-öğretim kurumlarının oluşmasında katkı sunan bir diğer isim Nüreddîn'in komutanlarından Esedüddin Şirkûh'tur. 560/1165'te Dımaşk yakınlarındaki Meydanü'l-Ahdar'da inşa ettirdiği "Esediyye Medresesi", hem Şâfiîler hem de Hanefîler için eğitim veren üç medreseden biri olarak önemli bir rol oynamıştır. Medresenin ilk müderrisi Şâfiî âlimi İzzeddin el-Kureşî, Hanefî müderrisi ise Tâceddin İbnü'l-Vezzân olmuştur.(İbn Şeddâd, 1956, s. 262; Nuaymî, 1990a, s. 114,362; Yılmaz, 2017, ss. 107-108)

Nüreddîn Mahmûd Zengî döneminde Hanbeliler için ise Harran'da bir medrese inşa edilmiştir.(Elisséeff, 1967, s. 933) Yine bu dönemde Mâlikiler için "Medresetü'n-Nûriyye el-Mâlikî" inşa edilmiştir.(A. Turan, 2022, s. 172)

Nüreddîn Mahmûd Zengî döneminde Dımaşk'ta açılan Nûriyye Dâru'l-Hadisi, devlet destekli ve özel olarak hadis eğitimi veren ilk müstakil kurumdur.(Atan, 1993, s. 26; Ebû Şâme, 1997a, ss. 47-48; Yücel, 2014, s. 152) Öncesinde hadis eğitimi şahısların çabalarıyla yapılmışken, bu kurum sadece hadis ilmine tahsis edilmiştir. Eş'arî-Şâfiî mezhebine mensup tarihçi ve muhaddis İbn Asâkir (ö. 571/1175) eğitim için medrese seviyesini aşan bir niteliğe sahiptir ve hadis ilminde ihtisaslaşmayı teşvik etmiştir. Bu, önceki kurumlardan farklı olarak devlet desteğiyle kurulmuş ve vakıf gelirleriyle desteklenmiştir. Nûriyye Dâru'l-Hadisinde ilk görev yapan kişi İbn Asâkir (ö.571/1176) olup, Eyyûbîler döneminde de görevine devam etmiştir. Onun ardından oğlu Kâsım b. Asâkir (ö.600/1203) ve Asâkir ailesinden birçok kişi burada görev almıştır.(Atan,

1993, s. 56; Bedrân, 1986, s. 59; Kök, 1992, s. 188; Yücel, 2014, ss. 152-153; Zehebî, 1996b, ss. 405-411)

Nüreddîn Mahmûd Zengî, Ehl-i Sünnet’i destekleyen bir diğer politika olarak tasavvuf alanına da önem vermiştir. “Şeyhü’ş-şüyûh” unvanı, VI./XII. yüzyıla kadar otorite kabul edilen kişilere verilen bir unvandır. Nüreddîn döneminde, sûfilere ait ilk kurum olan meşîhatü’ş-şüyûh kurulmuş ve başına Ebü’l-Feth İmâdüddîn İbn Hameviyye getirilmiştir. İbn Hameviyye, Şam bölgesindeki sûfi vakıflarından sorumlu olmuş ve bu görev, Selahaddîn Eyyûbî dönemine kadar sürdürülmüştür. Bu unvan, zamanla Mısır ve Biladü’ş-Şam’daki bütün sûfi vakıflarındaki şeyhler için kullanılmaya başlanmıştır.(Tay, 2021, s. 998; Yılmaz, 2014, ss. 4-8; Şeşen, 2024, s. 488; Yılmaz, 2019, s. 562) Nüreddîn döneminde açılan hankâhlar eğitim faaliyetlerinde önemli bir yer tutmaktadır. Nüreddîn Mahmûd Zengî öncesinde Dımaşk Atabegliği döneminde, Babü’n-Natîfin’deki Emevi Halifesi Ömer b. Abdülaziz’in evi sûfiler için hankâha dönüştürülmüştür. Astronomi bilgini Ebu’l-Kasım es-Sümeysatî evi satın alarak vakıflar tahsis etmiş ve burayı sûfilerin hizmetine sunmuştur.(Elisséeff, 1967, s. 768; İbn Cübeyr, 2021, ss. 218-219; Kök, 1992, ss. 194-195; Nuaymî, 1990b, ss. 118-120) Nüreddîn’in yaptırdığı Hankâhu’l-Kadîm, büyük bir yapı olup sûfilerin barınması için düzenlenmiş, ancak daha sonra hastaneye çevrilmiştir.(Elisséeff, 1967, s. 766; Keyanî, 2013, s. 144) Dımaşk’ta ed-Duveyre Hankâhı Nüreddîn öncesine ait bir başka hankâhtı.(Nuaymî, 1990b, ss. 115-119).Yine onun döneminde inşa edilen hankâhlardan bir diğer Tâhûn Hankâhıdır. Bu hankâhın şeyhliğini Sadreddin Konevî’nin halifesi Said Kâsânî el-Fergânî yapmıştır. (Elisséeff, 1967, ss. 767-770; İbn Şeddâd, 1956, ss. 192-193; İbnü’ş-Şihne, 1984, s. 107; Nuaymî, 1990b, ss. 109-115,119-129)

Nüreddîn Mahmûd Zengî döneminde ribâtlarda sünnî düşüncenin yayılmasında önemli rol oynadı. Başlangıçta askerî amaçlı olan ribâtlar, VI./XII. yüzyılda manevi inziva merkezlerine dönüştü. Ribât ve hankâh terimleri bu dönemde eş anlamlıydı.(Elisséeff, 1967, s. 765) Dımaşk’ta İbn Beyân ribâtı, Nüreddîn tarafından genişletilip vakıf tahsis edilerek desteklendi.(Nuaymî, 1990b, s. 150) Ayrıca Emevî Camisi’nde Malikîler için bir zaviye kuruldu ve Kasyun Dağı eteklerinde Hanbelîler için bir tekke inşa edildi.(Elisséeff, 1967, s. 769) Ribat ve Hankâhlar sayesinde artık sûfiler toplumdan soyutlanmış kişiliklerinden sıyrılarak, kurumsal bir çatının altında cemaatleşmeye başlamışlardır.(Kök, 1992, s. 192)

SONUÇ

Abbâsîler döneminde başlayan siyasî parçalanma ve mezhepler arası mücadeleler, Ehl-i Sünnet'in kimlik arayışını tetiklemiş, Selçuklular ise Nizamiye medreseleri aracılığıyla Sünnîliği kurumsallaştırmıştır. Ancak Selçuklu gücünün zayıflaması ve Haçlı Seferleri, İslam dünyasında yeni bir siyasî ve ilmî düzen ihtiyacını doğurmuştur. Bu noktada, Nüreddîn Mahmûd Zengî, Ehl-i Sünnet'i güçlendirme ve birleştirme politikalarıyla öne çıkmıştır. Nüreddîn, Sünnî ilmi otoriteyi tahkim etmek için medreseler, dârülhadisler ve hankâhlar kurmuştur. Özellikle cihad temalı hadisleri öne çıkararak Haçlılara karşı bir birlik ruhu oluşturmuştur. Hanefî olmasına rağmen Ehl-i Hadis çizgisini benimseyerek Şafîiler, Mâlikîler ve Hanbelîlerle yakın ilişkiler kurmuş, mezhepler arası uyumu sağlamaya çalışmıştır. Tasavvufu, Sünnî kimliğin güçlenmesi için bir araç olarak gören Nüreddîn bu doğrultuda hankâhlar inşa etmiş ve sufileri desteklemiştir. Medreselerinde görev alan âlimlerin çoğunun Nizamiye geleneğinden gelmesi, onun ilmî politikasının Selçuklu mirasıyla bağlantısını ortaya koymaktadır. Nüreddîn'in oluşturduğu bu ilmî ve siyasî düzen, halefi Selahaddin Eyyûbî tarafından devam ettirilmiş ve Fatımî Devleti'ne son verilerek Mısır yeniden Sünnî kimliğe bağlanmıştır. Onun politikaları, Eyyûbîler döneminde de sürdürülerek Kudüs'ün fethine giden yolu açmıştır.

Sonuç olarak, Nüreddîn Mahmûd Zengî, dârülhadisler, medreseler ve hankâhlar inşa ederek Ehl-i Sünnet'in kurumsallaşmasını pekiştirmiş, cihat ruhunu canlandırmış ve mezhepler arası dengeyi sağlayarak İslam dünyasında güçlü bir birlik oluşturmuştur. Bu yönüyle yalnızca bir siyasi lider değil, aynı zamanda Ehl-i Sünnet'in ilmî ve dinî yapılanmasına öncülük eden bir figür olarak tarih sahnesinde yer almıştır.

KAYNAKLAR

- Abû'l Farac(Bar Hebraeus), G. (1950). *Abû'l-Farac Tarihi: C. II* (Ö. R. Doğrul, Çev.). Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- Alptekin, C. (1985). *Dimaşk Atabegliği (Tog-Teginliler)*. Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Altan, E. (2003). *İkinci Haçlı seferi: 1147-1148*. Türk tarih kurumu.
- Altan, E. (2018). *Antakya Haçlı Prinkepsliği tarihi kuruluş devri (1098-1112)*. Türk Tarih Kurumu Yayınları.
- Atan, A. H. (1993). *Dâru'l-Hadis Müessesesinin Ortaya Çıkışı ve İlk Dönem Dimaşk Dâru'l-Hadisleri* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Baran, İ. (2020). *Büyük Selçuklu ve Eyyûbîler'de Siyaset Eksenli Sünnî Faaliyetler* (1. baskı). Siyer Yayınları.
- Bayram, M. (2005). Danişmend Oğulları'nın Dinî ve Millî Siyaseti. *Türkiye Araştırmaları Dergisi*, 18, 131-147.
- Bedrân, A. (1986). *Münâdemetü'l-Etlâl ve Müsâmeratü'l-Hayâl*. el-Mektebû'l-İslâmî.

- Brett, M. (2021). *Fâtımî İmparatorluğu: Ortadoğu, Afrika, ve Akdeniz'de İktidar Mücadelesi* (F. Yücel, Çev.; 1.baskı). Kronik Kitap.
- Bündari, el-F. b. A. (1979). *Sene'l-Berki 'ş-Şâmî*. Mektebetü'l-Hancı.
- Çelebi, A. (1976). *İslâm'da Eğitim-Öğretim Târîhi* (A. Yardım, Çev.). Damla Yayınevi.
- Çelik, A. (2018). *Fâtımîler devleti tarihi (909-1171)*. Türk Tarih Kurumu.
- Ebû Şâme, E.-K. (Ebû M. Ş. A. b. İ. b. İ. el-Makdisî. (1997a). *Kitâbu'r-Ravdateyn Fî Ahbâri'd-Devleteyn En-Nûriyye Ve's-Salâhiyye: C. I*. Müessesetü'r-risale.
- Ebû Şâme, E.-K. (Ebû M. Ş. A. b. İ. b. İ. el-Makdisî. (1997b). *Kitâbu'r-Ravdateyn Fî Ahbâri'd-Devleteyn En-Nûriyye Ve's-Salâhiyye: C. II*. Müessesetü'r-risale.
- Eğilmez, M. (1998). *Muhammed b. Ebû Bekr İbn-i Ebu'l-Vefa'nın Kitâbu İkâzü'l-Gâfil Bi Sireti'l-Meliki'l-Âdil Nureddin eş-Şehîd* [Doktora Tezi]. Niğde Üniversitesi.
- Eğilmez, M. (2002). Musul ve Halep Atabeyi Nureddin Mahmud. İçinde *Türkler Ansiklopedisi: C. IV*. Yeni Türkiye Yayınları.
- Elisséeff, N. (1967). *Nûr Ad-Din Un Grand Prince Musulman De Syrie Au Temps Der Croisades: C. III*. Institut Français De Damas.
- Haçlılar Türkler Karşısında: Willermus Tyrensis'in Haçlı Kroniği III(1143-1184)* (E. Ayan, Çev.; 2.baskı). (2022). Kronik Kitap.
- Işık, A. (2018). *Zengî Atabegliği; Haleb Kolu (1146-1181)* [Doktora Tezi]. Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Işık, A. (2020). Halep Atabeyi Nüreddin Mahmûd Dönemindeki Medrese Eğitimine Bir Bakış. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(3), 1333-1341.
- İbn Asâkir, E.-K. A. ed-Dımaşkî. (1995). *Târîhu Medîneti Dimaşk: C. LVII*. Dârü'l-Fikr.
- İbn Battûta, E. A. Ş. (Bedrüddîn) M. b. A. b. M. b. İ. el-Levâtî et-Tancî, & Aykut, A. S. (2020). *İbn Battûta Seyahatnâmesi* (10.Baskı). Yapı Kredi Yayınları.
- İbn Cübeyr, E.-H. M. b. A. b. C. b. M. b. C. el-Kinânî el-Belensî. (2021). *İbn Cübeyr Seyahatnamesi* (R. Şeşen, Çev.; 2.baskı). Yeditepe Yayınevi.
- İbn Hallikân, E.-A. Ş. A. b. M. b. İ. el-Bermekî el-İrbilî eş-Şâfiî. (1968a). *Vefayâtü'l-a'yân ve enbâ'ü ebnâ'î'z-zamân: C. III*.
- İbn Hallikân, E.-A. Ş. A. b. M. b. İ. el-Bermekî el-İrbilî eş-Şâfiî. (1968b). *Vefayâtü'l-a'yân ve enbâ'ü ebnâ'î'z-zamân: C. IV*.
- İbn Hallikân, E.-A. Ş. A. b. M. b. İ. el-Bermekî el-İrbilî eş-Şâfiî. (1968c). *Vefayâtü'l-a'yân ve enbâ'ü ebnâ'î'z-zamân: C. V*.
- İbn Kalanisi. (2015). *Şam Tarihine Zeyl. -I. ve II. Haçlı Seferleri Dönemi-* (O. Özatağ, Çev.). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- İbn Kesîr. (2008). *El-Bidâye ve'n-nihâye* (M. Keskin, Çev.; C. 12). Çağrı Yayınları.
- İbn Şeddâd, E. A. İ. M. b. A. b. İ. (1956). *El-A'lâku'l-hatîre fî zikri ümerâi 'ş-Şâm ve'l-Cezîre*.
- İbnü'l-Adîm, E.-K. K. Ö. b. A. b. H. b. M. el-U. el-H. (ö. 660/1262). (1996). *Zübdetü'l-Haleb min Târîhi Haleb*. Darü'l-Kütübi'l-İlmiyye.
- İbnü'l-Esîr, E.-H. İ. A. b. M. b. M. eş-Şeybânî el-Cezerî. (1963). *Târîhu'l-Bahir fi'd Devleti'l-Atabekiyye bi'l Mavsıl* (A. A. Tuleymat, Ed.).
- İbnü'l-Esîr, E.-H. İ. A. b. M. b. M. eş-Şeybânî el-Cezerî. (2006). *El-Kâmil fi't-târîh: C. IX*. Darü'l-Kitabi'l-Arabi.
- İbnü'ş-Şihne, E.-F. M. b. Ş. (1984). *Ed-Dürrü'l-Müntehab fî Târîhi Memleketi Haleb*. Darü'l-Kütübi'l-Arabi.
- Kalaycı, M. (2019). *Tarihsel Süreçte Eşarilik Maturidilik İlişkisi* (3.baskı). Ankara Okulu Yayınları.
- Kara, S. (2012). Türkiye Selçukluları Döneminde Anadolu'da Mu'tezile Ekolünün Varlığı. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 1(II), 1-13.
- Kara, S. (2018). *Büyük Selçuklular ve Mezhep Kavgaları*. Endülüs Yayınları.
- Karaca, S. G. (2022). *Kudüs Haçlı Krallığı Siyasi Tarihi (1099-1187)* (2.baskı). Türk Tarih Kurumu Yayınları.
- Keyanî, M. (2013). *Hankahlar Tarihi* (A. Ertuğrul & S. Gökbulut, Çev.; 1.baskı). Büyüyenay Yayınları.

- Kök, B. (1992). *Nureddin Mahmud bin Zengî ve İslâm kurumları tarihindeki yeri* (1. baskı). İşaret Yayınları.
- Kök, B. (2002). Nüreddin Zengî, Mahmud. İçinde *TDV İslâm Ansiklopedisi: C. XXXIII* (ss. 259-262). TDV Yayınları.
- Kureşî, İ. E.-V. M. 'Abdülkâdir b. M. (ö. 775/1375). (1993). *El-Cevâhiru'l-Mudiyye fî Tabakâti'l-Hanefiyye: C. III*.
- Nuaymî, A. b. M. ed-D. (ö. 927/1521). (1990a). *Ed-Dâris fî târihi'l-medâris: C. I. Darü'l-Kütübi'l-İlmiyye*.
- Nuaymî, A. b. M. ed-D. (ö. 927/1521). (1990b). *Ed-Dâris fî târihi'l-medâris: C. II. Darü'l-Kütübi'l-İlmiyye*.
- Runciman, S. (2019). *Haçlı seferleri tarihi: C. II* (F. Işıltan, Çev.; 4.baskı). Türk Tarih Kurumu.
- Sübkî, T. E. N. A. b. A. (771/1369). (t.y.-a). *Et-Tabakâtu's-Şafîyyetu'l-Kübra: C. VI*.
- Sübkî, T. E. N. A. b. A. (771/1369). (t.y.-b). *Et-Tabakâtu's-Şafîyyetu'l-Kübra: C. VII*.
- Süryanî Patrik Mihail Vekâyinâmesi: C. II* (H. D. Andreasyan, Çev.). (1944).
- Şeşen, R. (2024). *Selâhaddin Eyyübî ve Dönemi* (2.basım). Bilge Kültür-Sanat.
- Takkûş, M. S. (2021). *Musul ve Biladü's-Şam Atabegleri Zengiler (1127-1233)* (M. İ. Dönmez, Çev.; 1.baskı). Selenge Yayınları.
- Tay, Ö. (2021). Sultan Nüreddin Zengî'nin Yaşamında Süflilerin Yeri ve Onun Dönemindeki Tasavvufî Faaliyetler. *Hitit İlahiyat Dergisi*, 20(2), 984-1006.
- Turan, A. (2020). *Kudüs'ün Fethinin Mimarı Nüreddin Mahmud Zengî*. Ketebe Yayınları.
- Turan, A. (2022). *Nüreddin Mahmud Zengî Devri: Devlet ve Toplum* (1.baskı). Siyer Yayınları.
- Turan, O. (2014). *Türk Cihân Hâkimiyeti Mefkûresi Tarihi* (23.Basım). Ötüken Neşriyat.
- Urfalı Mateos (with Grigor, P.). (2019). *Urfalı Mateos vekayi-nâmesi (952-1136) ve Papaz Grigor'un zeyli (1136-1162)* (H. D. Andreasyan, Çev.; 4. baskı). Türk Tarih Kurumu.
- Yağmur, M. E. (2016). *Nureddin Mahmud b. Zengî'nin Hayatı ve Haçlılar İle Mücadelesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Yavuz, A. Ö. (2021). Eş'ariliğin Şam Bölgesinde Yayılma Süreci. *Bilimname*, 45, 523-548.
- Yılmaz, H. (2014). Meşihatüşşüyûh'un Doğuşu ve Mısır'da İki Hankah: Sa'îdü's-Sü'adâ ve Siryâküs. *Tasavvuf İlmi ve Akademik Araştırma Dergisi*, 34, 1-21.
- Yılmaz, H. (2017). *Zengî ve Eyyübî Dimaşk'ında Ulema ve Medrese (1154-1260)* (1.basım). Klasik.
- Yılmaz, H. (2019). Şeyhüşşüyûh. İçinde *TDV İslâm Ansiklopedisi* (3.basım, ss. 562-563). TDV Yayınları.
- Yücel, A. (2014). *Hadis Tarihi* (67. baskı). İFAV, Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları.
- Zehebî, E. A. Ş. M. b. A. b. O. (t.y.). *Tezkiretü'l-Huffâz: C. IV. Darü'l-Kütübi'l-İlmiyye*.
- Zehebî, E. A. Ş. M. b. A. b. O. (1996a). *Siyeru a'lâmi'n-nübelâ: C. XX. Al Risâle*.
- Zehebî, E. A. Ş. M. b. A. b. O. (1996b). *Siyeru a'lâmi'n-nübelâ: C. XXI. Al Risâle*.



**TECHNOLOGY INNOVATION IN THE DEVELOPMENT OF ECONOMY AND
FINANCE SYARIAH IN THE DIGITAL ERA**

Durin Maknun

UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan

ORCID ID: 0009-0001-9405-3773

Abstract

This research aims to explain about Technology Innovation in the Development of Islamic Economics and Finance in the Digital Era. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analysing various relevant literature regarding Technological Innovation in the Development of Islamic Economics and Finance in the Digital Age from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that Indonesia has great potential in the development of Islamic economics and finance, supported by the largest Muslim population in the world and an abundant number of Islamic financial institutions. This potential includes the Islamic banking sector, halal industry, sharia-based investment, and strengthening Islamic MSMEs. If managed optimally, the Islamic economy can be the main driver of sustainable economic growth and improve people's welfare.

The positive trend of sharia economy in Indonesia is reflected in the increase of sharia financing and the achievement of the third position in the State of the Global Islamic Economy (SGIE) 2023 report. The Indonesian Sharia Economic Festival (ISEF) also plays an important role in strengthening the sharia economic ecosystem by encouraging innovation, regulation, and collaboration between stakeholders.

To accelerate the growth of the Islamic economy, a strategy is needed that includes optimising digitalisation, strengthening Islamic economic literacy, increasing Islamic investment, and strengthening institutions. Synergy between the government, industry sector, and society is needed to create a stronger, more globally competitive sharia economic ecosystem, and to make Indonesia the centre of the world's sharia economy and finance.

Keywords: Sharia Economy, Sharia Financial Literacy, Sharia MSMEs.



NANOTEKNOLOJİNİN BİTKİLERDE ABİYOTİK STRESLERE KARŞI KULLANIMI

Esmâ YİĞİDER

Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biothecnology

ORCID ID: 0000-0002-6896-0193

Melek EKİNCİ

Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulturæ

ORCID ID: 0000-0002-7604-3803

Murat AYDIN

Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biothecnology

ORCID ID: 0000-0003-1091-0609

ERTAN YILDIRIM

Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulturæ

ORCID ID: 0000-0003-3369-0645

ÖZET

Bitkilerde büyümeyi, gelişmeyi, verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen kuraklık, tuzluluk, ağır metaller, yüksek sıcaklıklar, düşük sıcaklıklar ve UV gibi çevresel faktörlere karşı çeşitli stratejiler kullanılmaktadır. Abiyotik streslere toleransı yüksek bitkilerin ıslah edilmesi ilk etapta uygulanan yöntemlerden biri olup, günümüzde daha çok bitkiye dışarıdan uygulanan bazı uygulamalar üzerinde durulmaktadır. Stres karşısında bitki toleransını artırmanın yanı sıra tarımsal sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla da uygulamalar değişkenlik göstermektedir. Tarımsal üretimde nanoteknolojinin yeri ve potansiyeli oldukça fazladır. Nanoteknolojik ürünler tarımda toprakta su ve besin dengesi, bitki beslenmesi ve korunması amacıyla geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir. Bitkilerde abiyotik streslere tolerans sağlamak amacıyla da nanoteknolojiden yararlanılmaktadır. Günümüzde bu anlamda çalışmalar artış göstermiştir. Bu derlemede tarımsal üretimde önemli bir problem olan abiyotik streslere karşı nanoteknolojik ürünlerin kullanımı, etkileri ve mekanizmaları yapılan farklı araştırmalar neticesinde incelenerek detaylandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: nanoteknoloji, nanopartikül, stres, tuzluluk, kuraklık

USE OF NANOTECHNOLOGY AGAINST ABIOTIC STRESSES IN PLANTS

ABSTRACT

Various strategies are used against environmental factors such as drought, salinity, heavy metals, high temperatures, low temperatures and UV, which negatively affect growth, development, yield and quality in plants. The breeding plants with high tolerance to abiotic stresses is one of the first methods applied, and today, some applications applied to the plant from outside are emphasized. In addition to increasing plant tolerance to stress, applications vary in order to ensure agricultural sustainability. The place and potential of nanotechnology in agricultural production is quite high. Nanotechnological products have a wide range of uses in

agriculture for the purpose of water and nutrient balance in soil, plant nutrition and protection. Nanotechnology is also used to provide tolerance to abiotic stresses in plants. Nowadays, research in this sense have increased. In this review, the use, effects and mechanisms of nanotechnological products against abiotic stresses, which are an important problem in agricultural production, are examined and detailed as a result of different studies.

Keywords: nanotechnology, nanoparticles, stress, salinity, drought

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu artışına paralel olarak artan gıda ihtiyacı tarımsal üretimin önemi artırmaktadır. Bununla birlikte küresel ölçekte değişen çevre koşulları, uygulamalar ve stratejiler sağlıklı ve verimli bir üretim yapılabilmesini engellemektedir. Çevresel koşulların bitkiler için uygun olmayan bir düzeyde olması ile ortaya çıkan stres bitki büyüme ve gelişimi kısıtlamakta hatta ileri seviyede bitki ölümlerine yol açmaktadır. Abiyotik stres faktörleri olarak adlandırılan kuraklık, tuzluluk, ağır metaller, yüksek veya düşük sıcaklıklar ve UV ışınları gibi nedenlerden dolayı bitki metabolizmasında meydana gelen değişimler çimlenme, büyüme, gelişme, çiçeklenme, meyve oluşumu, olgunlaşma gibi süreçleri olumsuz etkiler (Rao et al., 2016; Oshunsanya et al., 2019). Abiyotik stresler genel olarak meydana getirdikleri stomaların kapanması, fotosentezin engellenmesi, yaprak alanı ve sayısının azalması, biyokütlenin azalması, su alımının azalması, besin alımı ve dengesinin bozulması, reaktif oksijen türlerinin (ROT) üretimi, çeşitli osmolitlerin sentezi, antioksidan enzim aktivitesinin değişmesi, membran hasarı vb gibi etkiler ile bitki metabolizmasında değişimlere ve bozulmalara neden olur (Bukhari et al., 2019; Yadav et al., 2020).

Abiyotik streslerin bitkilerde meydana getirdiği bu etkilerin azaltılması, önlenmesi adına araştırmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir. İlk etapta toleransı yüksek bitki türlerinin ıslah edilmesi üzerinde durulmakla birlikte uzun zaman alması, teknik bilgi ve beceri gerektirmesi ve maliyetli olması alternatif uygulamaları zorunlu kılmıştır. Bu anlamda bitkilere uygulanan veya ortama eklenen çeşitli kimyasal veya organik maddelerin stres toleransını artırdığı veya stresin zararını azalttığı belirlenmiştir. Gelişen teknoloji ile ortaya çıkan nanoteknolojik ürünler de bu anlamda tarımsal üretimde kendine yer bulmuştur.

Nanoteknolojik ürünlerin tarımda ürün verimliliğini artırmak, toprak sağlığını iyileştirme özelliğinin yanısıra abiyotik ve biyotik streslere karşıda da önemli birçok potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir. Bu amaçla tarımda nano gübreler, nano pestisitler, nano biyosensörler vb materyallerin geliştirilmesi ve kullanımı yaygınlaşmıştır (Usman et al., 2020).

Tarımda nanoteknoloji besin maddesi kullanımı ve verimliliğinin artırılması, hastalık ve zararlıların kontrolü, yeni nesil pestisitlerin ve taşıyıcılarının geliştirilmesi, gıda ve gıda katkı maddelerinin korunması ve paketlenmesi, toprak ve sudan kirleticilerin uzaklaştırılması, sebze ve çiçeklerin raf ömrünün artırılması, hassas su yönetimi, tuzdan etkilenen toprakların ıslahı ve erozyona eğilimli yüzeylerin stabilizasyonu gibi birçok amaç için kullanılmaktadır (Mukhopadhyay, 2014).

Bitkisel üretimde kullanılan nanopartiküller, bitkilerin büyümesinde ve abiyotik stresten korunmasında oksidatif stresten temizleyebilen nano enzimler formunda antioksidan enzimlerin aktivitesine benzer etki gösterirler. Oksidatif ve ozmotik stresi azaltarak fotosentetik sürecin normal işleyişini sağlarlar (Mittal et al., 2020; Sharifi et al., 2020). Stres savunma sisteminde belirli genleri aktive ederek, ozmolitleri biriktirerek, serbest besin ve aminoasitler sağlayarak stresin hafifletilmesine yardımcı olurlar (Mittal et al., 2020).

Yapılan çalışmalarda abiyotik streslere karşı çinko (Zn), çinko oksit (ZnO), demir (Fe), bakır (Cu), gümüş (Ag), silikon, titanyum (Ti), kalsiyum oksit (CaO), kitosan ve selenyum (Se) gibi içerikleri bulunan nanopartiküllerin çeşitli etki mekanizmalarıyla bitkilerde stres zararını hafifletmede etkili oldukları belirlenmiştir. Bu derlemede önemli bazı tarımsal bitkilerde farklı abiyotik streslere karşı nanoteknolojinin (nanopartiküller) kullanımı hakkında bilgiler özetlenmiştir.

2. NANOPARTİKÜLLERİN KURAKLIK STRESİNE KARŞI ETKİSİ

Küresel çapta, tarımsal üretimde bitki büyümesinde, verim ve kalitesinde azalmalara neden olarak üretim ve ekonomik kayıplara sebep olan kuraklık en yaygın görülen abiyotik streslerden biridir. Kuraklık bitkide su ve besin alımının ve aralarındaki ilişkinin, su kullanım verimliliğinin, stoma iletkenliğinin, CO₂ asimilasyonunun, solunumun ve fotosentezin azalması, yaprak boyu, gövde uzaması ve kök gelişiminin azalmasına neden olarak bitki büyüme sürecindeki çeşitli fizyolojik, morfolojik ve biyokimyasal süreçlerin değişiminden sorumludur (Rouphael et al., 2012; Hussain et al., 2019; Farooq et al., 2019). Bitki iç metabolizmasında kuraklıktan kaçınma ve tolerans mekanizmasıyla strese yanıt verirler (Bandurska, 2022). Bitkiler kuraklık stresine yanıt olarak, morfolojik ve yapısal değişimler, hormon sentezi, osmotik düzenleyici maddelerin üretimi, enzim aktiviteleri ve gen ifade seviyelerinde değişimi gibi biyokimyasal ve moleküler tepki mekanizmaları geliştirirler (Anjum et al., 2011; Yang et al., 2021).

Kuraklık stresine karşı toleranslı çeşitlerin ıslah edilmesi, ekim zamanının değiştirilmesi, verimli sulama yöntemlerinin kullanılması gibi uygulamalar kullanılmaktadır. Bununla birlikte, yapılan birçok araştırma neticesinde stres toleransını artıran veya stresi azaltan biyostimulatör olarak da adlandırılabilir uygulamaların sayısı artmıştır. Nanoteknolojik olarak elde edilen ürünlerin kuraklık stresi toleransında kullanımını da yaygınlaşmaya başlamıştır.

Bakır ve Zn-nanopartiküllerin kolloidal çözeltisinin kışlık buğday bitkilerinin kuraklığın olumsuz etkisini azalttığı, bunun da bitkide antioksidan enzim aktivitesindeki artış, tiyobarbitürik asit reaktif madde birikim seviyesinde azalma ve fotosentetik pigment içeriğinde denge ve yaprak bağıl su içeriğindeki artış ile sağladığı belirlenmiştir (Taran et al., 2017). Kuraklık stresindeki hıyarda, ZnO nanopartiküllerinin yaprak uygulaması ile fotosentetik pigmentler, fotosentez ve ZnO PSII aktivitesi artmış, ROT birikiminde ve lipit peroksidasyonunda azalma, prolin, glisin betain, serbest amino asitler ve şekerlerin içeriğinde artış gibi tepkimelere neden olarak strese karşı tolerans sağlamıştır (Ghani et al., 2022). Bakır nanopartikül aşılmasının mısırdaki kuraklık stresi tepkilerini olumlu yönde etkilemesinde yüksek yaprak su içeriği ve bitki biyokütle, artan antosiyanin, klorofil ve karotenoid içeriği ve azalan ROT birikimi ile sağlamıştır. Böylece kuraklık altındaki bitkide toplam tohum sayısı ve tane verimi arttığı, dolayısıyla kuraklığa dayanıklı bitkilerinin üretimi için ümit verici bir yaklaşım olduğunu belirtilmektedir (Van Nguyen et al., 2022). Nanopartikül uygulanması ile hücre membranlarının korunması, su ilişkisinin sürdürülmesine, besin ve su alımının artması söz konusu olup, kuraklık koşullarında bitki büyümesinde gözle görülür bir artış sağlamaktadır. Ayrıca fotosentetik verimliliği, hormonların, ozmolitlerin, fenolik maddelerin birikimini, antioksidan aktiviteleri ve gen ifadesinin iyileşmesini sağlayarak kuraklığa karşı bitkide direnç oluşturur (Rasheed et al., 2022).

Yapılan çalışmalarda kuraklık stresindeki bitkilerde farklı kaynaklardan elde edilen nanoteknolojik ürünlerin etkileri araştırılmış ve önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Uygulamaların etkisi nanopartikülün bileşimine, bitki türüne ve stresin şiddetine göre değişkenlik gösterdiği de görülmüştür. Yapılan çalışmalarda; patlıcanda ZnO nanopartikülü (Semida et al., 2021), nohutta TiO₂ nanopartikülü (Ghorbani et al., 2021), pirinçte ZnO nanopartikülü (Wagas et al., 2022), nanede kitosan kaplı ZnO nanopartikülü (Giglou et al., 2022), buğdayda Cu ve Ag nanopartikülleri (Ahmed et al., 2021), buğdayda silikon nanopartikülleri (Raza et al., 2023), buğdayda Se nanopartikülleri (Omar etl, 2023), domateste ZnO nanopartikülü (El-Zohri et al., 2021), kişnişte prolin kaplı ZnO nanopartikülü (Hanif et al., 2023), bezelyede silika

nanopartikülün (Sutuliené et al., 2021) kuraklık stresi toleransı artırmada önemli potansiyellere sahip olduğu belirlenmiştir.

3. NANOPARTİKÜLLERİN TUZ STRESİNE KARŞI ETKİSİ

Bitkisel üretimde karşılaşılan diğer bir abiyotik stres tuzluluktur. Tuzluluk birincil olarak doğal süreçte toprak veya yeraltı suyunda tuzların birikmesi ile meydana gelmektedir. Bunda çözünür tuz içeren materyallerin aşınması veya rüzgar ve yağmur ile taşınan okyanus tuzları etkindir. İkincil tuzluluk ise insan faktörlü tuzluluk olarak da belirtilmekte olup, arazi temizliği, çok yıllık bitkilerin yıllık bitkilerle değiştirilmesi, tuzlu sulama suyu ve yetersiz drenaj neticesinde verilen su ile bitkinin kullandığı su arasındaki hidrolojik dengenin bozulmasıdır (Parihar et al., 2015). Tuzluluk bitkilerde ozmotik etisinden dolayı su alma dengesini bozarak büyümeyi azalttığı gibi, bitki terleme akışına nüfuz eden tuzlar iyon fazlalığından dolayı yaprak hücrelerinde hasara neden olarak büyümeyi azaltır. Su potansiyelinin azalması, iyon dengesizliği veya homeostazi ve toksisite ile bitkide zararlanmaya neden olur (Parihar et al., 2015; Hao et al., 2022; Balasubramaniam et al., 2023). Tuz stresi ile çimlenme, fotosentez, su dengesi, besin durumu, verim ve kalite gibi birçok bitki büyüme sürecinde zararlanma meydana gelir. Bitkide tuzluluğun belirtisi olarak büyümede yavaşlama, bitki boyunda azalma, tohum çimlenmesinde azalma, yapraklarda deformasyon ve sararma ortaya çıkmaktadır (Hao et al., 2022; Balasubramaniam et al., 2023).

Tuz stresi ile ilgili yapılan çalışmalarda dışarıdan yapılan nanopartikül uygulamaları ile stres toleransının artırılması ve zararın hafifletilmesinde önemli sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmalarda tuz stresinin şiddetine bağlı olarak değişmekle birlikte bitki türü ve nanopartikülün özelliği de önemli bir etken olmuştur.

Seryum oksit nanopartiküllerin (CeO₂-NP) tuz stresindeki kanola bitkisinde biyokütlesini artırdığı, fotosentetik aparatın verimliliğini yükselttiği ve böylece stresin zararını hafiflettiği belirlenmiştir (Rossi et al., 2016). Tuzluluk stresi altındaki buğdayda ZnO nanopartiküllerinin bitki fiziksel parametrelerini artırdığı, klorofil içeriği, bitki boyu, sürgün ve başak uzunlukları, kök taze ve kuru ağırlığı ve buğday tane veriminin önemli ölçüde artırdığı belirtilmiştir. Araştırmacılar ayrıca, ZnO NP'lerin tuz stresi altında Zn konvansiyonel gübreye kıyasla daha iyi performans gösterdiğini ve daha iyi üretim için tuzlu topraklarda konvansiyonel gübre yerine kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (Adil et al., 2022). Tuz stresindeki bamya bitkilerinde ZnO nanopartikülün yaprak uygulamasının, fotosentetik pigmentlerin içeriğini, süperoksit dismutaz (SOD) ve katalaz (CAT) aktivitesinin arttığı, prolin ve toplam çözünebilir şeker birikimini

azaldığı ve böylece ZnO-NP'lerin, bitkilerin tuz stresi etkisini hafifletme yeteneğine sahip çevre dostu ve düşük maliyetli uygulama olduğu rapor edilmiştir (Alabdallah and Alzahrani, 2020). Nanopartiküllerin çeşitli antioksidan ve fitohormonların biyosentezinde doğrudan yer alan genlerin düzenlenmesi yoluyla bitki hücrelerindeki ROT homeostazında rol oynayarak tuz stresine karşı etki gösterdiği, bunun uygulama yapılan nanopartiküllerin özelliklerine, konsantrasyonuna bağlı olduğu görülmektedir (Zia-ur-Rehman et al., 2023). Pérez-Labrada et al. (2019), Cu nanopartiküllerinin yaprak uygulamasıyla domates bitkilerinin gelişiminde hasara neden olan tuz stresi etkisi performansın artması ve Na⁺/K⁺ oranını iyileşmesiyle hafifletilmiştir. Cu nanopartiküllerinin tuzluluk altındaki domates bitkilerinde Cu içeriğinin, yapraklardaki fenollerin ve meyvedeki C vitamininin, glutatyon (GSH) ve fenollerin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca, fenilalanin amonyak liyaz (PAL), askorbat peroksidaz (APX), glutatyon peroksidaz (GPX), SOD ve CAT enzim aktivitesinin de artarak, tuzluluğa karşı stres toleransını teşvik ettiği belirtilmiştir.

Tuz stresi zararının hafifletilmesinde farklı kaynaklardan elde edilen nanopartiküllerin etkileri yapılan diğer birçok çalışmada da ortaya konulmuştur. Kitosan nanopartikülün mısırdaki (Oliveira et al., 2016), Fe nanopartikülün nanede (Askary et al., 2017), Zn nanopartikülün domateste (Alharby et al., 2016; Hosseinpour et al., 2020; Faizan et al., 2021; Ahmed et al., 2024), Ti nanopartikülün buğdayda (Mustafa et al., 2021), Ca nanopartikülün domateste (Abeed et al., 2023), Se nanopartikülün buğdayda (Zafar et al., 2024) tuz stresi zararını hafiflettiği ve toleransı artırdığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar ve burada verilmeyen çok sayıda diğer araştırmalar neticesinde belirtildiği gibi, nanopartiküller, ROT üretimi ve fitotoksositeyi indükleyerek bitki savunma mekanizmalarını harekete geçirir, bitki morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal süreçleri üzerinde yararlı etkileri ile bitki büyümesini ve gelişimini hızlandırır, yüksek yüzey alanı çeşitli belirli besin maddelerinin alınmasını ve dağıtımını kolaylaştırır ve ürün verimliliğini artırır (Singh et al., 2023).

3. NANOPARTİKÜLLERİN AĞIR METAL STRESİNE KARŞI ETKİSİ

Ağır metallerde tarımsal üretimi yapılan bitkilerde çeşitli zararlanmalara neden olan önemli stres faktörlerinden bir diğeridir. Doğal meydana gelen ağır metal kirliliği yanı sıra ağır metal oluşumunu artıran metal endüstrileri, madencilik, mineral gübreler, böcek ilaçları ve diğer antropolojik faaliyetler önemli çevre kirleticileridir (Bhaduri and Fulekar, 2012). Çeşitli endüstriyel ve kanalizasyon atıkları ile toprakta biriken Cu, nikel (Ni), kobalt (Co), kadmiyum (Cd), kurşun (Pb), çinko, civa (Hg) ve arsenik (As) vb metaller ağır metal stresine neden

olmaktadır. Bu metallerden bazıları bitki büyüme sürecinde aktif temel mikro besinler olmasına rağmen, fazla olması durumunda tehlike oluşturup, bitki büyümesini, metabolizmasını, fizyolojisini ve yaşlanmasını doğrudan etkilemektedir (Ghori et al., 2019). Bitki dokularında aşırı metal birikimi ile meydana gelen oksidatif stres hücresel homeostaz kaybına yol açan diğer bitki süreçlerini etkileyerek büyüme ve gelişme üzerinde olumsuz etkiler sergiler (Bhaduri and Fulekar, 2012). Ağır metaller tohum çimlenmesi, bitki büyümesi ve fotosentez gibi fizyolojik süreçleri olumsuz etkilerken, bitki hücrelerinde ROT ları üreterek, redoks dengesini bozarak ve oksidatif strese neden olarak ürün verimliliğini azaltmaktadır (Shahid et al., 2015).

Bununla birlikte nanopartiküller, bazı ağır metallere karşı bitki direncini artırır, bitki dokularında ağır metal alımı ve translokasyonunu azaltır, antioksidan aktiviteyi, ozmolitlerin birikimini ve serbest amino asitlerin sentezini artırarak bitkileri strese karşı korur (Faizan et al., 2021). Nanopartiküllerin ağır metallerin topraktaki hareketliliğini ve kullanılabilirliğini azaltma, bitkide translokasyonlarını engelleyen apoplastik bariyer yeteneğini geliştirme, farklı enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanların aktivitelerini artırma ve ikincil metabolitlerin üretimini artırma kapasiteleri bulunmaktadır (Ahmad et al., 2023). Buğday fidelerinde ağır metallerin (Pb, Zn, Cd ve Cu) toksisitesinin manyetik (Fe_3O_4) nanopartikülleri ile hafifletilmesinde, ağır metallerin neden olduğu oksidatif stresi SOD ve peroksidaz (POD) enzim aktivitesindeki artış ve malondialdehit (MDA) içeriğindeki azalma ile sağlayabildiği belirlenmiştir (Konate et al., 2017). Silisyumun nanopartiküllerinin ($SiNP$ 'ler) Cd ile kirlenmiş toprakta yetiştirilen mısırdaki bitkilerinde Cd'nin neden olduğu azalmayı telafi ettiği, SOD, POD, CAT ve APX aktivitelerini artırarak ve MDA ve hidrojen peroksit (H_2O_2) içeriklerini azaltarak mısırın agronomik ve fizyolojik özelliklerini önemli ölçüde iyileştirerek bitki dayanıklılığını artırmada yardımcı olabileceği belirlenmiştir (Rahman et al., 2023).

Nanopartiküller ağır metallerin topraktaki hareketliliğini ve biyoyararlanımını azaltarak, bitkiler içindeki apoplastik bariyerin kısıtlama yeterliliğini artırır, enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanların aktivitelerini artırarak bitkilerin antioksidan sistemini korur böylece stres azaltıcı etki sağlarlar (Kumari et al., 2024). Nanopartiküller ayrıca, toprak pH'ını ve mikrobiyal aktiviteyi değiştirerek toprağın fiziko-kimyasal parametrelerini değiştirebilir ve böylece toprak verimliliğini, tarımsal üretkenliği ve ağır metallerle kirlenmiş toprakların iyileştirilmesini artırmada destekleyici olarak kullanılabilir (Hussain et al., 2023). Silikon nanopartiküllerin yaprak spreyi olarak kullanılmasının ağır metallerle kirlenmiş toprakta yetişen fasulyede bitki büyümesi ve üretimi, klorofil, karotenoid, transpirasyon oranı,

net fotosentetik oranı, stoma iletkenliği, membran stabilite indeksi, bağıl su içeriği, prolin, toplam çözünür şekerler, N, P, K, Ca, K/Na ve POD, CAT, APx, ve SOD aktivitelerini iyileştirerek kirlenmiş topraklarda yetiştirilen bitkilerde performansı artırmış ve ağır metal içeriğini azaltmıştır (El-Saadony et al., 2021). Yeşil sentezlenmiş ZnO nanopartiküllerinin ağır metal ile kirlenmiş su altındaki pirinç fidelerindeki etkisi araştırılmıştır. Ağır metal kirliliğinin etkisinin artan çimlenme yüzdesi, kök ve sürgün uzunluğu, kök ve sürgün ağırlığı, klorofil içeriği, toplam çözünür şeker ve protein içeriği ile hafifletildiği belirlenmiştir. Ayrıca, H₂O₂, prolin, SOD, POD, CAT ve APx içeriklerindeki azalma ile stres toleransında önemli bir role sahip olmuştur (Akhtar et al., 2022). Fitoremediasyonda nanopartiküllerin kullanımı, son yıllarda artmıştır. Ağır metallerle kirlenmiş toprağın nano iyileştirmesinde büyük, kirlenmiş alanları temizleme, temizleme süresini azaltma ve kirleticilerin giderilmesi ihtiyacını ortadan kaldırma ve dolayısıyla kirletici konsantrasyonunu neredeyse sıfıra düşürme etkisi sağlanmaktadır (Mathur et al., 2021). Azeed et al. (2022) yaptıkları çalışmada, altın madeni toprağına ekilen bamyanın ağır metal toksisitesi ve fitoremediasyon durumu üzerinde yapraktan Ag nanopartikül uygulamasının etkisini incelemişlerdir. Uygulamanın ağır metal arıtım yüzdesini iyileştirdiği ve kontaminasyon yoğunluğunu azalttığı görülmüştür. Ayrıca bamyada bitiki büyümesini iyileştirilmiş, enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidan aktivitelerle bitkilerde ağır metal toksisitesini düzenlediği belirlenmiştir. Ayrıca başka bir çalışmada da arpada, ekzojen CaO nanopartiküllerinin Cd stresini hafifletmedeki etkileri incelenmiş, CaO NP'ler bitki biyokütlesini, anti-oksidatif enzimlerin aktivitelerini ve enzimatik olmayan antioksidanların içeriğini artırmıştır. Ayrıca, Cd stresi altında MDA ve H₂O₂ içeriklerinde azalmaya neden olmuş anti-oksidatif enzimlerle ilişkili genlerin ifade seviyelerini artırmıştır. Bütün bu bulgular sonucunda CaO NP'lerinin, Cd ile kirlenmiş toprağına ekilen bitkilerin Cd alımını ve toksisitesini hafifletmek için önemli bir potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir (Nazir et al., 2022). Genel olarak değerlendirildiğinde, ağır metal stresine karşı nanopartiküllerin etkileri bileşimlerine ve bitki türüne göre farklılık gösterebilmektedir.

4. NANOPARTİKÜLLERİN SICAKLIK STRESİNE KARŞI ETKİSİ

Bitkilerde normal yaşam sürecini bozan çevresel etmenler içerisinde sıcaklık değişimi de sıkça karşılaşılan stres faktörlerindedir. Bitkiler için stres olan sıcaklıklar; soğuk stresi (donma noktasının altındaki sıcaklıklar), donma stresi (donma noktasının üzerindeki düşük sıcaklıklar) ve yüksek sıcaklık stresi olarak kategorize edilmektedir (Żróbek-Sokolnik, 2012). Bitkilerde tohum çimlenmesinden, meyve olgunlaşmasına kadar bütün büyüme süreçlerinde sıcaklığın

etkisi oldukça fazla olup, optimumun çok altındaki veya üstündeki sıcaklıklar üzerinde durulmalıdır. Düşük veya yüksek sıcaklık stresi bitki doku ve hücre organallerinde yapısal değişikliklere, bitki su ilişkilerinin bozulmasına, çeşitli fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonlara, fotosentezin azalmasına neden olarak zararlanmalara neden olmaktadır (Żróbek-Sokolnik, 2012).

Nanoteknolojik uygulamalar diğer abiyotik streslerde olduğu gibi bitkilerde düşük veya yüksek sıcaklık toleransında da etkili olduğu için kullanılmıştır. Farklı minerallerle elde edilen nanopartiküllerin bitki morfolojik özelliklerinde yaptığı iyileşme, fotosentetik aktivitede iyileşme, enzimatik veya enzimatik olmayan antioksidan aktivitesindeki değişimler, ROT tahribatının azaltılması, membran hasarının azaltılması gibi çeşitli stres tolerans mekanizmaları ile sıcaklık stresinde de önemli rollere sahip olmuştur. Gümüş nanopartikülünün (AgNP) ısı stresi altında buğdayda azalan bitki taze ağırlığı, kuru ağırlığı, kök uzunluğu, sürgün uzunluğu, kök sayısı, yaprak alanı, yaprak taze ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı ve yaprak sayısını artırmıştır ve AgNPs uygulamasının morfolojik büyümeyi iyileştirerek buğday bitkisini ısı stresine karşı koruyabileceği belirtilmiştir (Iqbal et al., 2019). Soğuk stresinin (4 °C) nohut bitkisindeki olumsuz etkilerinin giderilmesinde kullanılan TiO₂ nanopartikülleri oksidatif hasarı azaltır, membran hasar endeksini hafifletir ve redoks durumunu iyileştirir (Mohammadi et al., 2013). Çinko oksit (ZnO) ve TiO₂ ile yapılan ön işlemler SOD ve GPX aktivitesini artırarak ısı stresine karşı direnci önemli ölçüde iyileştirir, stres koşullarında H₂O₂ seviyelerinin daha da düşmesine ve buğday bitkilerindeki MDA içeriğinin düşmesiyle membranın stabilizasyonuna neden olur (Thakur et al., 2021). Maş fasulyesinde ısı stresi aracılı hasar belirgin ROT birikiminin azalmasına neden olan ZnO nanopartikülünün yapraktan uygulanmasıyla iyileşmiştir. Ayrıca antioksidanlar ve ozmoprotektanların artışı ile oksidatif hasarı önleyen ZnO nanopartikülü uygulaması ısı stresine karşı tolerans mekanizmasında faydalı olmuştur (Kareem et al., 2022). Nanopartikül uygulamalarının soğuk veya yüksek sıcaklıklardaki etkisi stresin şiddeti, süresi ve bitki türüne bağlı olarak değiştiği, ayrıca uygulanan nanopartikülün elde edildiği kaynağında burada önemli rol oynayabileceği unutulmamalıdır.

5. NANOPARTİKÜLLERİN UV STRESİNE KARŞI ETKİSİ

Abiyotik stresler içinde diğer faktörler kadar olmasa da UV stresi de bitkiler için zararlı bir faktördür. Özellikle güneş ışığının bir bileşeni olan ultraviyole-B (UV-B) radyasyonunun yüksek yoğunlukta olması bitkilerde strese neden olup, normal bitki büyümesi ve gelişimine sürecini bozar. UV-B stresi, bitkide DNA sentezini ve DNA replikasyonunu etkileyerek

yaptıkları DNA hasarı ile kalıtsal varyasyona, reaktif oksijen türleri oluşturarak oksidatif strese, lipid ve proteinlerin oksidasyonuna, hücre ölümleri ile bitkide solma, sararma ve anormal büyümeye ve fotosentetik süreçteki değişimler ile fotosentezin azalmasına neden olarak bitkide büyüme ve gelişmede anormalliklere hatta bitki ölümlerine neden olmaktadır (Shi and Liu, 2021).

Nanopartiküller ışık enerjisinin taşınmasını ve dönüşümünü uyararak, genlerin ifadesini değiştirerek, klorofil içeriğini artırarak, Rubisco aktivitesini artırarak, UV-B radyasyonunu emerek ve oksidatif stresi azaltarak bitkilerde UV-B stresine karşı korucu etki gösterirler (Soni et al., 2022). Silisyum nanopartikülü (SiNP) güçlendirilmiş antioksidanlar aracılığıyla oksidatif stresi düzenleyip fotosentezde ROT ların neden olduğu hasarı azaltarak buğday fidelerini UV-B'ye karşı korumuştur (Tripathi et al., 2017). Zararlı UV-B radyasyonuna maruz kalan safranda TiO₂ nanopartiküllerinin uygulanmasını yapraklarda çözülmüş şekerlerin azalması, toplam antosiyanin ve MDA içeriğinin artmasına neden olmuş, stigmalarındaki UV-B absorbanları (toplam fenolikler ve toplam flavonoidler) ve radikal temizleme aktivite (DPPH) içeriği artmış ve böylece UV-B stresi ile bozulan bazı bitki özellikleri dengelenmiştir. Ayrıca, TiO₂ nanopartikülleri stigmalarının antioksidan aktivitesini artırarak safranın besin değerini artırması da söz konusu olmuştur (Rikabad et al., 2019). Gümüş nanopartiküllerin (AgNP'ler) UV stresine maruz kalan kekikte kök uzunluğu, kök ağırlığı, klorofil içeriği, karotenoidler ve uçucu yağ verimini önemli ölçüde etkilemiş, UV-B stresini hafifleterek bitki büyümesini ve verimini iyileştirmiştir (Azadi et al., 2021). Titanyum oksit nanopartikülleri (TiO₂ NP) UV-B stresine maruz kaldığında pirinç bitkilerinde ROT kontrolü, transkripsiyonel düzenleme, hormon sinyalleme ve antioksidan savunma özellikleri ile stres toleransını artırmada çok yönlü mekanizmaya sahiptir (Shahzad et al., 2024). TiO₂ nanopartiküllerin benzer etkisi domateste de görülmüş, fotosentetik pigmentlerdeki artışlarla ilişkili fotokimyasal bileşende artışları tetiklemiş, antioksidan sistemini aktive ederek lipid peroksidasyonunu azaltmıştır (Sanchez-Campos et al., 2023).

UV stresindeki bitkilerde uygulanan nanopartiküllerin fotosentez süreçlerini artırarak, ROT'u temizleyerek, antioksidan enzim aktivitesini iyileştirerek, flavonoidlerin sentezini destekleyerek stresin zararını önemli ölçüde azaltabileceği belirlenmiş. Bununla birlikte bu etkilerin nanopartikülün fizikokimyasal özelliklerine, uygulanan konsantrasyona, bitki türüne, stresin şiddetine ve süresine bağlı olarak değişebileceği de çalışmalarda belirtilmiştir.

6. SONUÇ

Bitki büyüme ve gelişme sürecinin normal işleyişini bozan hatta bitki ölümlerine yol açan abiyotik stresler üzerinde çok fazla durulan önemli problemlerdendir. Çalışmalar abiyotik streslere toleransı yüksek bitki ıslahının yansira bitkiye destek olabilecek hatta stresin zararını önleyecek uygulamalar üzerinde yoğunlaşmıştır. Teknolojinin gelişmesi ile ortaya çıkan nanoteknoloji tarımsal üretimde de kendine yer bulmuştur. Çeşitli kaynaklardan elde edilen nanopartiküller bitki gelişimine destek ve stres toleransını artırmak amacıyla da kullanılmaya başlanılmıştır. Nanopartiküllerin bitkisel üretimde kullanımını potansiyel bir alternatif strateji ve tarım sektöründe iyileştirme sağlamak için mükemmel bir araç olarak görülmektedir. Yapılan oldukça fazla sayıdaki araştırmalar nanopartiküllerin bitkilerde abiyotik streslere toleransı artırdığı belirlenmiş olup, çalışmalar daha çok kontrollü şartlarda yapılmıştır. Uygulamaların etkinliğinin daha iyi belirlenmesi ve net olarak ortaya konulması için bitkinin yetiştirildiği asıl ortamlarda da etkilerine yönelik daha fazla araştırmanın yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abeed, A. H., Al-Huqail, A. A., Albalawi, S., Alghamdi, S. A., Ali, B., Alghanem, S. M., Sakit Al-Haithloul, H.A., Amro, A., Tammam, A.A. & El-Mahdy, M. T. (2023). Calcium nanoparticles mitigate severe salt stress in *Solanum lycopersicon* by instigating the antioxidant defense system and renovating the protein profile. *South African Journal of Botany*, 161, 36-52.
- Alabdallah, N. M., & Alzahrani, H. S. (2020). The potential mitigation effect of ZnO nanoparticles on [*Abelmoschus esculentus* L. Moench] metabolism under salt stress conditions. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(11), 3132-3137.
- Adil, M., Bashir, S., Bashir, S., Aslam, Z., Ahmad, N., Younas, T., Asghar, R.M.A., Alkahtani, J., & Elshikh, M. S. (2022). Zinc oxide nanoparticles improved chlorophyll contents, physical parameters, and wheat yield under salt stress. *Frontiers in Plant Science*, 13, 932861.
- Ahmad, B., Zaid, A., Zulfıqar, F., Bovand, F., & Dar, T. A. (2023). Nanotechnology: a novel and sustainable approach towards heavy metal stress alleviation in plants. *Nanotechnology for Environmental Engineering*, 8(1), 27-40.
- Ahmed, F., Javed, B., Razzaq, A., & Mashwani, Z. U. R. (2021). Applications of copper and silver nanoparticles on wheat plants to induce drought tolerance and increase yield. *IET Nanobiotechnology*, 15(1), 68-78.
- Ahmed, M., Marrez, D. A., Rizk, R., Zedan, M., Abdul-Hamid, D., Decsi, K., Kovacs, G.P., & Tóth, Z. (2024). The influence of zinc oxide nanoparticles and salt stress on the morphological and some biochemical characteristics of *Solanum lycopersicum* L. plants. *Plants*, 13(10), 1418.
- Alharby, H. F., Metwali, E. M., Fuller, M. P., & Aldhebiani, A. Y. (2016). Impact of application of zinc oxide nanoparticles on callus induction, plant regeneration, element content and antioxidant enzyme activity in tomato (*Solanum lycopersicum* Mill.) under salt stress. *Archives of Biological Sciences*, 68(4), 723-735.
- Akhtar, N., Khan, S., Rehman, S. U., Rha, E. S., & Jamil, M. (2022). Combined effect of zinc oxide nanoparticles and bacteria on osmolytes and antioxidative parameters of rice (*Oryza sativa* L.) plant grown in heavy metal-contaminated water. *Adsorption Science & Technology*, 4148765.
- Anjum, S. A., Xie, X. Y., Wang, L. C., Saleem, M. F., Man, C., & Lei, W. (2011). Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. *African Journal of Agricultural Research*, 6(9), 2026-2032.



- Askary, M., Talebi, S. M., Amini, F., & Bangan, A. D. B. (2017). Effects of iron nanoparticles on *Mentha piperita* L. under salinity stress. *Biologija*, 63(1).
- Azadi, M., Moghaddam, S. S., Rahimi, A., Pourakbar, L., & Popović-Djordjević, J. (2021). Biosynthesized silver nanoparticles ameliorate yield, leaf photosynthetic pigments, and essential oil composition of garden thyme (*Thymus vulgaris* L.) exposed to UV-B stress. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(5), 105919.
- Azeez, L., Adebisi, S. A., Adetoro, R. O., Oyedeji, A. O., Agbaje, W. B., & Olabode, O. A. (2022). Foliar application of silver nanoparticles differentially intervenes remediation statuses and oxidative stress indicators in *Abelmoschus esculentus* planted on gold-mined soil. *International Journal of Phytoremediation*, 24(4), 384-393.
- Balasubramaniam, T., Shen, G., Esmaeili, N., & Zhang, H. (2023). Plants' response mechanisms to salinity stress. *Plants*, 12(12), 2253.
- Bandurska, H. (2022). Drought stress responses: coping strategy and resistance. *Plants*, 11(7), 922.
- Bhaduri, A. M., & Fulekar, M. H. (2012). Antioxidant enzyme responses of plants to heavy metal stress. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 11, 55-69.
- Bukhari, S. A. H., Peerzada, A. M., Javed, M. H., Dawood, M., Hussain, N., & Ahmad, S. (2019). Growth and development dynamics in agronomic crops under environmental stress. *Agronomic Crops: Volume 1: Production Technologies*, 83-114.
- El-Saadony, M. T., Desoky, E. S. M., Saad, A. M., Eid, R. S., Selem, E., & Elrys, A. S. (2021). Biological silicon nanoparticles improve *Phaseolus vulgaris* L. yield and minimize its contaminant contents on a heavy metals-contaminated saline soil. *Journal of Environmental Sciences*, 106, 1-14.
- El-Zohri, M., Al-Wadaani, N. A., & Bafeel, S. O. (2021). Foliar sprayed green zinc oxide nanoparticles mitigate drought-induced oxidative stress in tomato. *Plants*, 10(11), 2400.
- Faizan, M., Bhat, J. A., Chen, C., Alyemeni, M. N., Wijaya, L., Ahmad, P., & Yu, F. (2021). Zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs) induce salt tolerance by improving the antioxidant system and photosynthetic machinery in tomato. *Plant Physiology and Biochemistry*, 161, 122-130.
- Faizan, M., Alam, P., Rajput, V. D., Faraz, A., Afzal, S., Ahmed, S. M., Yu, F.Y., Minkina, T., & Hayat, S. (2023). Nanoparticle mediated plant tolerance to heavy metal stress: what we know?. *Sustainability*, 15(2), 1446.
- Farooq, M., Hussain, M., Ul-Allah, S., & Siddique, K. H. (2019). Physiological and agronomic approaches for improving water-use efficiency in crop plants. *Agricultural Water Management*, 219, 95-108.
- Ghani, M. I., Saleem, S., Rather, S. A., Rehmani, M. S., Alamri, S., Rajput, V. D., Kalaji, H.M., Saleem, N., Sial, T., & Liu, M. (2022). Foliar application of zinc oxide nanoparticles: An effective strategy to mitigate drought stress in cucumber seedling by modulating antioxidant defense system and osmolytes accumulation. *Chemosphere*, 289, 133202.
- Ghorbani, R., Movafeghi, A., Gangeali, A., & Nabati, J. (2021). Effects of TiO₂ nanoparticles on morphological characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under drought stress. *Environmental Stresses in Crop Sciences*, 14(1), 85-98.
- Ghori, N. H., Ghori, T., Hayat, M. Q., Imadi, S. R., Gul, A., Altay, V., & Ozturk, M. (2019). Heavy metal stress and responses in plants. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16, 1807-1828.
- Giglou, M. T., Giglou, R. H., Esmaeilpour, B., Azarmi, R., Padash, A., Falakian, M., Sliwka, J., Gohari, G., & Lajayer, H. M. (2022). A new method in mitigation of drought stress by chitosan-coated iron oxide nanoparticles and growth stimulant in peppermint. *Industrial Crops and Products*, 187, 115286.
- Hanif, S., Sajjad, A., & Zia, M. (2023). Proline coated ZnO NPs as nanofertilizer against drought stress: an in vitro study to *Coriandrum sativum*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 155(2), 493-504.
- Hao, S., Wang, Y., Yan, Y., Liu, Y., Wang, J., & Chen, S. (2021). A review on plant responses to salt stress and their mechanisms of salt resistance. *Horticulturae*, 7(6), 132.
- Hosseinpour, A., Haliloglu, K., Tolga Cinisli, K., Ozkan, G., Ozturk, H. I., Pour-Aboughadareh, A., & Poczai, P. (2020). Application of zinc oxide nanoparticles and plant growth promoting bacteria



- reduces genetic impairment under salt stress in tomato (*Solanum lycopersicum* L. 'Linda'). *Agriculture*, 10(11), 521.
- Hussain, S., Hussain, S., Qadir, T., Khaliq, A., Ashraf, U., Parveen, A., Saqip, M., & Rafiq, M. (2019). Drought stress in plants: An overview on implications, tolerance mechanisms and agronomic mitigation strategies. *Plant Sci. Today*, 6(4), 389-402.
- Hussain, B., Riaz, L., Javeed, K., Umer, M. J., Abbas, Y., Khan, S. W., Ali, H., Abbas, Q., Zafar, M., & Ashraf, M. N. (2023). Use of nanoparticles and fertilizers in alleviating heavy metals and improving nutrients uptake in plants. In *Sustainable Plant Nutrition* (pp. 153-178). Academic Press.
- Iqbal, M., Raja, N. I., Mashwani, Z. U. R., Hussain, M., Ejaz, M., & Yasmeen, F. (2019). Effect of silver nanoparticles on growth of wheat under heat stress. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions A: Science*, 43, 387-395.
- Kareem, H. A., Saleem, M. F., Saleem, S., Rather, S. A., Wani, S. H., Siddiqui, M. H., Alamri, S., Kumar, R., Gaikwad, N., B., Guo, Z., Niu, J., & Wang, Q. (2022). Zinc oxide nanoparticles interplay with physiological and biochemical attributes in terminal heat stress alleviation in mungbean (*Vigna radiata* L.). *Frontiers in Plant Science*, 13, 842349.
- Konate, A., He, X., Zhang, Z., Ma, Y., Zhang, P., Alugongo, G. M., & Rui, Y. (2017). Magnetic (Fe₃O₄) nanoparticles reduce heavy metals uptake and mitigate their toxicity in wheat seedling. *Sustainability*, 9(5), 790.
- Kumari, N., Rani, S., & Sharma, V. (2024). Green agriculture: nanoparticles as tools to mitigate heavy metal toxicity. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 262(1), 1.
- Mathur, S., Singh, D., & Ranjan, R. (2022). Remediation of heavy metal (loid) contaminated soil through green nanotechnology. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 932424.
- Mittal, D., Kaur, G., Singh, P., Yadav, K., & Ali, S. A. (2020). Nanoparticle-based sustainable agriculture and food science: Recent advances and future outlook. *Frontiers in Nanotechnology*, 2, 579954.
- Mohammadi, R., Maali-Amiri, R., & Abbasi, A. (2013). Effect of TiO₂ nanoparticles on chickpea response to cold stress. *Biological Trace Element Research*, 152, 403-410.
- Mukhopadhyay, S. S. (2014). Nanotechnology in agriculture: prospects and constraints. *Nanotechnology, Science and Applications*, 63-71.
- Mustafa, N., Raja, N. I., Ilyas, N., Ikram, M., Mashwani, Z. U. R., & Ehsan, M. (2021). Foliar applications of plant-based titanium dioxide nanoparticles to improve agronomic and physiological attributes of wheat (*Triticum aestivum* L.) plants under salinity stress. *Green Processing and Synthesis*, 10(1), 246-257.
- Nazir, M. M., Noman, M., Ahmed, T., Ali, S., Ulhassan, Z., Zeng, F., & Zhang, G. (2022). Exogenous calcium oxide nanoparticles alleviate cadmium toxicity by reducing Cd uptake and enhancing antioxidative capacity in barley seedlings. *Journal of Hazardous Materials*, 438, 129498.
- Omar, A. A., Heikal, Y. M., Zayed, E. M., Shamseldin, S. A., Salama, Y. E., Amer, K. E., Basuoni, M. M., Ellatif, S. A., & Mohamed, A. H. (2023). Conferring of drought and heat stress tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes and their response to selenium nanoparticles application. *Nanomaterials*, 13(6), 998.
- Oliveira, H. C., Gomes, B. C., Pelegriño, M. T., & Seabra, A. B. (2016). Nitric oxide-releasing chitosan nanoparticles alleviate the effects of salt stress in maize plants. *Nitric Oxide*, 61, 10-19.
- Oshunsanya, S. O., Nwosu, N. J., & Li, Y. (2019). Abiotic stress in agricultural crops under climatic conditions. *Sustainable Agriculture, Forest and Environmental Management*, 71-100.
- Parihar, P., Singh, S., Singh, R., Singh, V. P., & Prasad, S. M. (2015). Effect of salinity stress on plants and its tolerance strategies: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 22, 4056-4075.
- Pérez-Labrada, F., López-Vargas, E. R., Ortega-Ortiz, H., Cadenas-Pliego, G., Benavides-Mendoza, A., & Juárez-Maldonado, A. (2019). Responses of tomato plants under saline stress to foliar application of copper nanoparticles. *Plants*, 8(6), 151.
- Rahman, S., Ahmad, I., & Nafees, M. (2023). Mitigation of heavy metal stress in maize (*Zea mays* L.) through application of silicon nanoparticles. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 50, 102757.



- Rao, N. S., Laxman, R. H., & Shivashankara, K. S. (2016). Physiological and morphological responses of horticultural crops to abiotic stresses. *Abiotic Stress Physiology of Horticultural Crops*, 3-17.
- Rouphael, Y., Cardarelli, M., Schwarz, D., Franken, P., & Colla, G. (2012). Effects of drought on nutrient uptake and assimilation in vegetable crops. *Plant responses to drought stress: from morphological to molecular features*, 171-195.
- Rasheed, A., Li, H., Tahir, M. M., Mahmood, A., Nawaz, M., Shah, A. N., Aslam, M.T., Negm, S., Moustafa, M., Hassan, M.U., & Wu, Z. (2022). The role of nanoparticles in plant biochemical, physiological, and molecular responses under drought stress: A review. *Frontiers in Plant Science*, 13, 976179.
- Raza, M. A. S., Zulfikar, B., Iqbal, R., Muzamil, M. N., Aslam, M. U., Muhammad, F., Amin, J., Usman Aslam, H.M., Ibrahim, M.A., Uzair, M., & Habib-ur-Rahman, M. (2023). Morpho-physiological and biochemical response of wheat to various treatments of silicon nano-particles under drought stress conditions. *Scientific Reports*, 13(1), 2700.
- Rikabad, M. M., Pourakbar, L., Moghaddam, S. S., & Popović-Djordjević, J. (2019). Agrobiological, chemical and antioxidant properties of saffron (*Crocus sativus* L.) exposed to TiO₂ nanoparticles and ultraviolet-B stress. *Industrial Crops and Products*, 137, 137-143.
- Rossi, L., Zhang, W., Lombardini, L., & Ma, X. (2016). The impact of cerium oxide nanoparticles on the salt stress responses of *Brassica napus* L. *Environmental Pollution*, 219, 28-36.
- Sanchez-Campos, Y., Cárcamo-Fincheira, P., González-Villagra, J., Jorquera-Fontena, E., Acevedo, P., Soto-Cerda, B., Nunes-Nesi, A., Inostroza-Blancheteau, C., & Tighe-Neira, R. (2023). Physiological and molecular effects of TiO₂ nanoparticle application on UV-A radiation stress responses in *Solanum lycopersicum* L. *Protoplasma*, 260(6), 1527-1537.
- Semida, W. M., Abdelkhalik, A., Mohamed, G. F., Abd El-Mageed, T. A., Abd El-Mageed, S. A., Rady, M. M., & Ali, E. F. (2021). Foliar application of zinc oxide nanoparticles promotes drought stress tolerance in eggplant (*Solanum melongena* L.). *Plants*, 10(2), 421.
- Shahid, M., Khalid, S., Abbas, G., Shahid, N., Nadeem, M., Sabir, M., Aslam, M., & Dumat, C. (2015). Heavy metal stress and crop productivity. *Crop Production and Global Environmental Issues*, 1-25.
- Shahzad, R., Harlina, P. W., Khan, S. U., Ihtisham, M., Khan, A. H., Husain, F. M., & Karuniawan, A. (2024). Physio-biochemical and transcriptomics analyses reveal molecular mechanisms of enhanced UV-B stress tolerance in rice induced by titanium dioxide nanoparticles. *Journal of Plant Interactions*, 19(1), 2328713.
- Sharifi, M., Faryabi, K., Talaei, A. J., Shekha, M. S., Ale-Ebrahim, M., Salihi, A., Nanakali, N.M.Q., Aziz, F.M., Rasti, ., Hasn, A., & Falahati, M. (2020). Antioxidant properties of gold nanozyme: a review. *Journal of Molecular Liquids*, 297, 112004.
- Shi, C., & Liu, H. (2021). How plants protect themselves from ultraviolet-B radiation stress. *Plant Physiology*, 187(3), 1096-1103.
- Singh, A., Rajput, V. D., Sharma, R., Ghazaryan, K., & Minkina, T. (2023). Salinity stress and nanoparticles: Insights into antioxidative enzymatic resistance, signaling, and defense mechanisms. *Environmental Research*, 235, 116585.
- Soni, S., Jha, A. B., Dubey, R. S., & Sharma, P. (2022). Application of nanoparticles for enhanced UV-B stress tolerance in plants. *Plant Nano Biology*, 2, 100014.
- Sutulienė, R., Ragelienė, L., Samuolienė, G., Brazaitytė, A., Urbutis, M., & Miliauskienė, J. (2021). The response of antioxidant system of drought-stressed green pea (*Pisum sativum* L.) affected by watering and foliar spray with silica nanoparticles. *Horticulturae*, 8(1), 35.
- Taran, N., Storozhenko, V., Svetlova, N., Batsmanova, L., Shvartau, V., & Kovalenko, M. (2017). Effect of zinc and copper nanoparticles on drought resistance of wheat seedlings. *Nanoscale Research Letters*, 12, 1-6.
- Thakur, S., Asthir, B., Kaur, G., Kalia, A., & Sharma, A. (2021). Zinc oxide and titanium dioxide nanoparticles influence heat stress tolerance mediated by antioxidant defense system in wheat. *Cereal Research Communications*, 1-12.



- Tripathi, D. K., Singh, S., Singh, V. P., Prasad, S. M., Dubey, N. K., & Chauhan, D. K. (2017). Silicon nanoparticles more effectively alleviated UV-B stress than silicon in wheat (*Triticum aestivum*) seedlings. *Plant Physiology and Biochemistry*, 110, 70-81.
- Usman, M., Farooq, M., Wakeel, A., Nawaz, A., Cheema, S. A., ur Rehman, H., Ashraf, I., & Sanaullah, M. (2020). Nanotechnology in agriculture: Current status, challenges and future opportunities. *Science of The Total Environment*, 721, 137778.
- Van Nguyen, D., Nguyen, H. M., Le, N. T., Nguyen, K. H., Nguyen, H. T., Le, H. M., Trung, A., Dinh, T., Hoang, S.A., & Van Ha, C. (2022). Copper nanoparticle application enhances plant growth and grain yield in maize under drought stress conditions. *Journal of Plant Growth Regulation*, 41(1), 364-375.
- Waqas Mazhar, M., Ishtiaq, M., Hussain, I., Parveen, A., Hayat Bhatti, K., Azeem, M., Sardar, T., Muzammil, K., & Nasir, N. (2022). Seed nano-priming with Zinc Oxide nanoparticles in rice mitigates drought and enhances agronomic profile. *PLoS One*, 17(3), e0264967.
- Yadav, S., Modi, P., Dave, A., Vijapura, A., Patel, D., & Patel, M. (2020). Effect of abiotic stress on crops. *Sustainable Crop Production*, 3(17), 5-16.
- Yang, X., Lu, M., Wang, Y., Wang, Y., Liu, Z., & Chen, S. (2021). Response mechanism of plants to drought stress. *Horticulturae*, 7(3), 50.
- Zafar, S., Hasnain, Z., Danish, S., Battaglia, M. L., Fahad, S., Ansari, M. J., & Alharbi, S. A. (2024). Modulations of wheat growth by selenium nanoparticles under salinity stress. *BMC Plant Biology*, 24(1), 35.
- Zia-ur-Rehman, M., Anayatullah, S., Irfan, E., Hussain, S. M., Rizwan, M., Sohail, M. I., Jafir, M., Ahmad, T., Usman, M., & Alharby, H. F. (2023). Nanoparticles assisted regulation of oxidative stress and antioxidant enzyme system in plants under salt stress: A review. *Chemosphere*, 314, 137649.
- Żróbek-Sokolnik, A. (2012). Temperature stress and responses of plants. *Environmental adaptations and stress tolerance of plants in the era of climate change*, 113-134.

KRİSİNİN ABİYOTİK STRES KOŞULLARINDA BİTKİLERDE ETKİLERİ**Esmâ YİĞİDER**

Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biothecnology

ORCID ID: 0000-0002-6896-0193**Melek EKİNCİ**

Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulturae

ORCID ID: 0000-0002-7604-3803**Murat AYDIN**

Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biothecnology

ORCID ID: 0000-0003-1091-0609**ERTAN YILDIRIM**

Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulturae

ORCID ID: 0000-0003-3369-0645**ÖZET**

Abiyotik faktörler, bitki dağılımını ve verimliliğini belirleyen çevrenin temel bileşenleridir. Doğada, bitkiler kuraklık, sıcaklık, soğuk, besin eksiklikleri ve topraktaki aşırı tuz veya toksik metal seviyeleri gibi olumsuz abiyotik çevre koşullarıyla sürekli olarak karşı karşıyadır. Bu abiyotik stresler, ekilebilir arazilerin dünya çapında kullanımını sınırlar ve ürün verimliliğini olumsuz etkiler. Stresli koşullarda, verimliliği korumak veya artırmak için farklı yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bitkilerde bulunan bir doğal bileşik sınıfı olan polifenoller, güçlü antioksidanlar olarak dikkat çekmektedir. Bu bileşikler, oksidatif doku hasarına ve çeşitli dejeneratif hastalıklara yol açan zararlı serbest radikalleri nötralize etmeye yardımcı olmaktadır. Polifenollerin bir alt grubu olan flavonoidler, düşük moleküler ağırlıkları ve benzersiz yapısal özellikleriyle karakterize edilir. Krisin (Chr; 5,7-di-OH-flavon), sebzeler, meyveler, bal ve propolis gibi çeşitli bitki bazlı gıdalarda bulunan bir flavonoiddir, 15 karbonlu bir iskelete sahiptir. Kimyasal yapısı iki kaynaşmış halka (A ve C) ve C halkasının ikinci pozisyonuna bağlı bir fenil B halkası içerir. Fenilalanin amino asidinden türetilen krisin, diğer flavonoidlere kıyasla spektroskopik olarak daha az çalışılmıştır. Özellikle Asya ülkelerinde yaygın olarak kullanılan bir bitkisel ilaç olan krisin, antioksidan, anti-inflamatuar, antialerjik, antidiyabetik, antiöstrojenik, antibakteriyel ve antitümör özellikleri nedeniyle önemli ilgi görmüştür. Son yıllarda abiyotik stres faktörlerine karşı bu faktörlerin bitkilerde meydana getirdiği zararı azaltmada önemli rol oynayabileceği rapor edilmiştir. Bu çalışmada bazı abiyotik stres faktörleri altında yetiştirilen bitkilerde krisin kullanımının etkileri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Krisin, abiyotik stres faktörleri, bitki gelişimi, verimlilik

EFFECTS OF CHRYSIN ON PLANTS UNDER ABIOTIC STRESS CONDITIONS

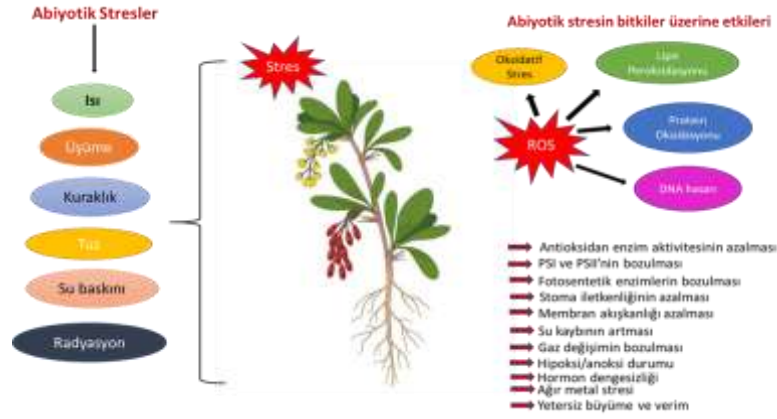
ABSTRACT

Abiotic factors are fundamental components of the environment that determine plant distribution and productivity. In nature, plants are constantly faced with adverse abiotic environmental conditions such as drought, heat, cold, nutrient deficiencies, and excessive salt or toxic metal levels in the soil. These abiotic stresses limit the use of arable land worldwide and negatively affect crop productivity. Different approaches are used to maintain or increase productivity under stressful conditions. Polyphenols, a class of natural compounds found in plants, are noted as powerful antioxidants. These compounds help neutralize harmful free radicals that lead to oxidative tissue damage and various degenerative diseases. Flavonoids, a subgroup of polyphenols, are characterized by their low molecular weight and unique structural properties. Chrysin (Chr; 5,7-di-OH-flavone) is a flavonoid found in a variety of plant-based foods such as vegetables, fruits, honey, and propolis. It has a 15-carbon skeleton. Its chemical structure consists of two fused rings (A and C) and a phenyl B ring attached to the second position of the C ring. Chr, derived from the amino acid phenylalanine, has been studied less spectroscopically compared to other flavonoids. Chr, a herbal medicine widely used especially in Asian countries, has attracted significant attention due to its antioxidant, anti-inflammatory, antiallergic, antidiabetic, antiestrogenic, antibacterial and antitumor properties. In recent years, it has been reported that it may play an important role in reducing the damage of these factors to plants against abiotic stress factors. In this study, the effects of Chr usage in plants under some abiotic stress factors were evaluated.

Keywords: Chrysin, abiotic stress factors, plant development, productivity

1. GİRİŞ

Bitkiler, tohum çimlenmesinden itibaren tüm yaşam döngüsü boyunca sürekli olarak çok sayıda stresli olaya maruz kalırlar. Çevresel faktörlerin optimum olmaması veya ekstrem durumların ortaya çıkması bitki büyüme ve gelişimini olumsuz etkilemekte ve ürünlerde önemli kalite ve kantite kayıplarına yol açabilmektedir. Değişen iklim koşulları ile birlikte özellikle yüksek ve düşük sıcaklık, kuraklık, ağır metal ve tuzluluk gibi abiyotik stres koşulları, tarımsal üretimde bitki verimi ve kalitesinde düşüslere neden olarak üreticinin ekonomik kayıplara maruz kalmasına neden olmaktadır (Zhang vd. 2022) (Şekil 1).



Şekil 1. Abiyotik stress faktörleri ve bitkilerdeki etkileri

Abiyotik stresler bitki gelişimini ve fizyolojisini etkiler ve membran yapısı gibi hücresel süreçlerde değişikliklere, protein yapısında zararlı oluşumlara, enzim aktivitesinde ve moleküler etkileşimlerde bozulmalara neden olmaktadır (Zhang vd., 2022). Ayrıca, abiyotik stresler ozmotik yapıyı, iyon dağılımını ve bitki hücre homeostazını bozarak ve bir grup genin ekspresyon modellerini değiştirerek büyüme hızını ve üretkenliği olumsuz etkiler (Gull vd., 2019).

Tüm dünyada tarımsal üretkenliği sınırlayan en önemli abiyotik stresler tuzluluk, kuraklık, optimum olmayan sıcaklıklar ve düşük toprak verimliliğidir. Dünyada tarımsal arazilerin sadece %3,5'inin bazı çevresel kısıtlamalardan etkilenmediğini bildirilmiştir (Bulgari vd., 2019). Toprak tuzluluğu, tarım topraklarında verimliliğin azalmayasına neden olan en önemli faktörlerden biridir. Dünyada tarımsal ürünlerin üretildiği sulanan arazinin yaklaşık %20'sinin tuzluluktan etkilendiği (Machado ve Serralheiro, 2020), her yıl tuz birikimi ile yok edilen dünya tarım arazisi miktarının 10 milyon hektar olduğu tahmin edilmektedir (Farooq vd., 2017). Bu oran, iklim değişikliği, yeraltı suyunun aşırı kullanımı, sulamada düşük kaliteli su kullanımının artması ve yoğun tarım ve yetersiz drenaj ile bağlantılı olarak yoğun sulama uygulaması ile hızlanabilir (Machado ve Serralheiro, 2020).

Küresel iklim anomalileri ve ekolojik dengenin bozulmasıyla birlikte su kıtlığı tüm insanlığın karşı karşıya kaldığı ciddi bir ekolojik sorun haline gelmiş, kuraklık ise tarımsal üretimin gelişmesini kısıtlayan temel faktör haline gelmiştir. Kuraklık, tarımsal üretimi kısıtlayan en önemli faktörlerden biridir ve ürün verimini ciddi şekilde etkiler. Ayrıca, bitki büyüme sürecindeki ana kısıtlayıcı faktörlerden biri olarak kuraklık, bitki solunumunu, fotosentezi ve stoma hareketini engelleyebilir; böylece bitki büyümesini ve fizyolojik metabolizmayı etkiler. Kuraklık stresine yanıt olarak bitkiler, kuraklık stresini hafifletmek için morfolojik ve yapısal

değişiklikler, kuraklığa dayanıklı genlerin ifadesi, hormonların sentezi ve ozmotik düzenleyici maddeler gibi kuraklık tepki mekanizmalarını harekete geçirir (Yang vd., 2021).

Artan miktardaki sera gazı, atmosferdeki enerjinin artmasına neden olur; bu olguya ‘radyatif zorlama’ adı verilir. Sonuç olarak, küresel ortalama yıllık sıcaklıkların 2100 yılına kadar 0,3–4,8 °C artacağı tahmin edilmektedir ve birçok bölgenin küresel ortalamasının üzerinde ısınması muhtemeldir. Böylece, büyüme mevsimi sıcaklıkları ve ortalama civarında değişkenlik artacak ve bu da bitkilerin fenolojisini, fizyolojik performansını ve üretkenliğini değiştirecektir (Dusenge vd., 2019). Ek olarak, iklim değişikliğinin daha sık ve şiddetli sıcak hava dalgalarına yol açması (Hao vd., 2013), böylece bitkilerin hayatta kalmasını, büyümesini ve verimini azaltması beklenmektedir (Jagadish et al., 2021).

Demir (Fe), mangan (Mn), bakır (Cu), nikel (Ni), kobalt (Co), kadmiyum (Cd), çinko (Zn), civa (Hg) ve arsenik (As) gibi ağır metaller uzun süredir endüstriyel atık, gübre uygulamaları, eritme ve kanalizasyon bertarafı gibi antropojenik faaliyetler yoluyla topraklarda birikmektedir. Ağır metal stresi çeşitli önemli enzimleri ve diğer proteinleri etkisizleştirir veya denatüre eder ve biyomoleküllerden gelen temel metal iyonlarının ikame reaksiyonlarına müdahale eder. Bu reaksiyon, membranların bütünlüğünü bozar ve fotosentez, solunum ve homeostaz gibi temel bitki metabolik reaksiyonlarının değişmesine neden olur (Ghori et al., 2019).

Stresli koşullarda, verimliliği korumak veya artırmak için farklı yaklaşımlar kullanılmaktadır. Tarımsal stratejiler, çeşitli abiyotik streslerin olumsuz etkilerini azaltmada önemlidir, ancak bazen bunların uygulanması yeterli olmaz. Dahası, mevcut çalışmalar, sinyalleme veya düzenleyici yollarda yer alan bir veya daha fazla geni veya ozmolitler ve antioksidanlar gibi molekülleri kodlayan genleri, belirli bir abiyotik strese tolerans kazandırarak aktarmayı amaçlamaktadır. Abiyotik stres toleransında yer alan çeşitli işlevsel ve düzenleyici genler tanımlanmış ve incelenmiştir. Bu çalışmaların sonuçları, yetiştirilen ürünlerde tolerans özelliklerini tanıtmayı amaçlayan genetik iyileştirme için kullanılabilir. Stres toleransı ile ilgili farklı fizyolojik özellikler çok genli kontrol altında olduğundan, genellikle tek bir genin manipülasyonu yeterli değildir. Ancak, bitki türleri arasında var olan muazzam genetik çeşitlilik, abiyotik stres koşullarının tetiklediği karmaşık tepkiler ve şu anda mevcut olan sınırlı stratejiler genetik iyileştirmeyi zor ve sıklıkla etkisiz hale getirir. Mevcut olan geniş çeşitlilikteki germplazmalarının yanı sıra, bitkinin strese toleransı hem süre, şiddet ve sıklık gibi stres özelliklerine hem de etkilenen dokulara ve bitkinin gelişim aşamalarına bağlıdır (Mondal vd., 2023).

Bu stratejilere ilave olarak, biyostimülantların veya belirli biyoaktif bileşiklerin bitkilere uygulanmaları durumunda stres toleransının da indüklenebileceği gözlemlenmiştir. Son zamanlarda, biyostimülantların uygulanması, hem stres hem de kontrol koşulları altında bitki büyümesini ve ürün verimliliğini teşvik etmek için potansiyel olarak yeni bir yaklaşım olarak kabul edilmekte olup, sürdürülebilir bir şekilde gelecekteki gıda üretimini güvence altına almaya yönelik önemli/önemli bir bilimsel atılımı temsil etmektedir. Biyostimülant, bitkilere uygulandığında çeşitli süreçleri uyaran, gelişmiş büyüme ve üretkenliğe ve strese karşı toleransa yol açan organik veya inorganik bileşikler ve/veya mikroorganizmalardır (Ali vd., 2022; Franzoni vd., 2022). Çözünabilir toz, granül form veya sıvı olarak bulunabilir ve yaprak spreyleri veya/veya kök bölgesine toprağa uygulanabilir. Biyostimülant çevre dostu tarımsal araçlar olarak kabul edilir ve bu bileşikler için pazar yıllık %12 büyüme oranıyla artmakta ve muhtemelen 2026'da 5,6 milyar dolara ulaşmaktadır (Ma et al., 2022).

Mikrobiyal olmayan biyostimülantlar, olumsuz çevre koşullarına karşı bitkilerin büyümesini veya toleransını artırmaktan sorumlu biyoaktif bileşiklerin konsantrasyonuna izin veren farklı ekstraksiyon işlemlerine tabi tutulan farklı organik matrislerden elde edilir (Franzoni et al., 2022). Bitkilerde bulunan bir doğal bileşik sınıfı olan polifenoller, güçlü antioksidanlar olarak dikkat çekmektedir. Bu bileşikler, oksidatif doku hasarına ve çeşitli dejeneratif hastalıklara yol açan zararlı serbest radikalleri nötralize etmeye yardımcı olmaktadır.

Polifenollerin bir alt grubu olan flavonoidler, düşük moleküler ağırlıkları ve benzersiz yapısal özellikleriyle karakterize edilir. Belirli biyosentetikler arasında flavonoidler stres azaltıcıların önemli bir örneğidir. Flavonoidler ikincil metabolitler ve biyostimülantlardır; belirli biyotik ve abiyotik streslere karşı direnç oluşturarak bitki büyümesinde önemli bir rol oynarlar (Shah and Smith, 2020). Krisin (Chr; 5,7-di-OH-flavon), sebzeler, meyveler, bal ve propolis gibi çeşitli bitki bazlı gıdalarda bulunan bir flavonoiddir, 15 karbonlu bir iskelete sahiptir. Kimyasal yapısı iki kaynaşmış halka (A ve C) ve C halkasının ikinci pozisyonuna bağlı bir fenil B halkası içerir (Şekil 2). Fenilalanin amino asidinden türetilen krisin, diğer flavonoidlere kıyasla spektroskopik olarak daha az çalışılmıştır. Özellikle Asya ülkelerinde yaygın olarak kullanılan bir bitkisel ilaç olan krisin, antioksidan, anti-inflamatuar, antialerjik, antidiyabetik, antiöstrojenik, antibakteriyel ve antitümör özellikleri nedeniyle önemli ilgi görmüştür. Son yıllarda abiyotik stres faktörlerine karşı bu faktörlerin bitkilerde zararını azaltmada önemli rol oynayabileceği rapor edilmiştir.



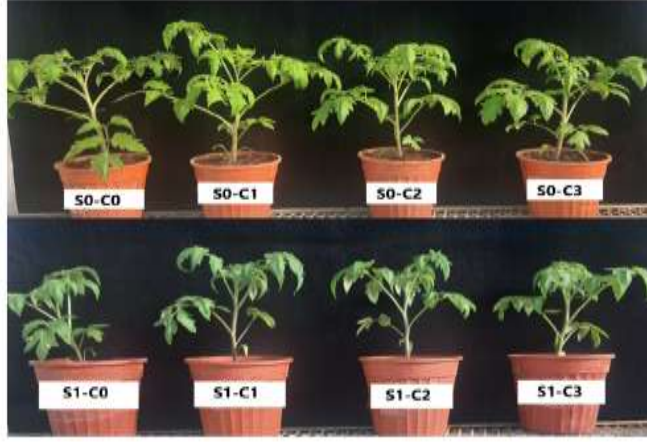
Şekil 2. Krisin kaynakları ve etkileri

2. Krisin ve abiyotik stres koşullarında bitkilerde etkileri

Flavonoidler, düşük moleküler ağırlıklı polifenolik bileşiklerin büyük gruplarını içeren, biyolojik özellikleri nedeniyle insan sağlığına faydalar sağlayan, her yerde bulunan bitkiye özgü metabolitlerdir. Flavonoidler çeşitli tıbbi bitkilerin hayati bileşenleridir ve bu nedenle farklı farmakolojik faydalar sağlarlar. Flavonoid, krisin (5,7-dihidroksi-2-fenil-4H-kromen-4-on), doğal olarak 15 karbon iskeletine sahip polifenolik bileşiklerin bir flavon sınıfına aittir. Krisinin başlıca doğal kaynaklarından biri pasiflora meyvesi (*Passiflora sp.*), bal ve propolistir. Çiçek özü ballarında, bu flavonoidin içeriği yaklaşık 0,10 mg/kg iken, orman balları 5,3 mg/kg'a kadar içerebilir. Krisin ve türevleri, oldukça bilinen bir tıbbi bitki olan *Radix scutellariae*'nin temel bileşenleridir. Ancak günümüzde propolis ve balardan elde edilen krisin araştırmacılar için büyük ilgi görmektedir. Bunun yanında, pasiflora çiçekleri (*P. caerulea L.*), *Pleurotus ostreatus* gibi mantarlar ve diğer çeşitli meyveler krisin için iyi kaynaklardır (Şekil 1). Krisin içeren tıbbi bitkilerin terapötik amaçlar için yaygın bir kullanımı olmasına rağmen, sentetik krisin kullanımı da daha büyük ölçeklerde uygulanmaktadır (Naz vd., 2019).

Domates (*Solanum lycopersicum L.*) bitkilerinde büyüme parametreleri, antioksidan enzim aktivitesi ve gen ifadesi üzerindeki tuzluluğun olumsuz etkilerini azaltmada krisinin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; krisin uygulaması, CAT, POD ve SOD gibi antioksidan enzimlerin aktivitesini artırarak tuzun bitki büyümesi üzerine olan zararlı etkilerini hafiflettiği (Şekil 3) ve reaktif oksijen türlerinin (ROS) birikimini azalttığı belirlenmiştir. Krisin uygulamaları tuz stresi altında bitki su durumunu ve mineral içeriğini iyileştirmiştir. Ayrıca, krisin uygulamaları tuz stresi altında bitki su durumunu ve mineral içeriğini iyileştirmiştir. Gen ifadesi analizi sonucunda, krisinin sodyum iyon taşınması ve su dengesiyle ilişkili olan HKT1-1, HKT1-2 ve PIP1-2 dahil olmak üzere tuz toleransı ile ilişkili genlerin transkripsiyonunu pozitif olarak düzenlediği gösterilmiştir. Bu bulgular, krisinin domates bitkilerinde fizyolojik, biyokimyasal

ve genetik mekanizmaları düzenleyerek tuz toleransını artırmak için etkili bir biyostimulant olabileceğini düşündürmektedir (Ekinci vd., 2024a).



Şekil 3. Tuz ve krisin uygulamalarının domates bitkisi üzerine etkisi

Hıyarda tuz stresinin neden olduğu hasara karşı ekzojen krisin uygulamalarının azaltıcı etkisi incelenmiştir. Tuzluluk bitki taze ağırlığında, kök taze ağırlığında, bitki kuru ağırlığında, kök kuru ağırlığında, bitki boyunda, gövde çapında, yaprak sayısında, yaprak alanında ve yaprak nispi su içeriğinde (LRWC) azalmaya neden olmuştur. Ayrıca, bitki doku elektriksel iletkenliği, MDA ve POD tuz stresine artmıştır. Tuz stresi altındaki salatalık bitkilerine ekzojen krisin uygulanmasıyla olumlu etkiler meydana geldiği ve hasarın şiddetini azalttığı belirlenmiştir (Yıldırım vd., 2023) (Şekil 4).



Şekil 4. Tuz ve krisin uygulamalarının hıyar bitkisi üzerine etkisi

Kuraklık, bitki yetiştiriciliğinde verimliliğin ve kalitenin azalmasına neden olan önemli bir faktördür. Bitkilerdeki stres toleransı çeşitli dışsal uygulamalarla artırılabilir veya hasar azaltılabilir. Bunlardan biri, kuraklık stresi nedeniyle bitkilerde içsel düzeyde meydana gelen değişiklikler yoluyla strese yanıt vermede önemli bir rol oynayan flavonoidlerdir. Bu çalışmada, flavonoid grubunun bir üyesi olan krisinin uygulamasının, su kısıtı altında yetiştirilen domates fideleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada, domates bitkilerinde

kuraklık stresinin olumsuz etkilerinin krisin tarafından hafifletildiği, bitki büyüme parametrelerini iyileştirdiği, su stresi ile absisik asit içeriğindeki artışı baskıladığı, ayrıca bitki antioksidan aktivitesi, fenolik bileşikler ve amino asitler, şeker ve organik asitler gibi ozmoprotektanlar aracılığıyla stresten kaynaklanan hasar oranını azalttığı belirlenmiştir (Ekinci vd., 2024b) (Şekil 5).



Şekil 5. Kuraklık ve krisin uygulamalarının biber bitkisi üzerine etkisi

Bakır (Cu) bitkilerde fizyolojik süreçlerde önemli bir role sahiptir. Yüksek Cu konsantrasyonları bitkiler için toksik etkilere neden olabilir. Cu stresi nedeniyle bitki büyüme parametrelerinde önemli bir azalma olduğu, krisinin Cu'nun bu parametrelerin üzerindeki olumsuz etkilerini hafiflettiği belirlenmiştir. Cu stresi koşulları altında yetiştirilen biber fidelerinde hidrojen peroksit (H₂O₂), malondialdehit (MDA), prolin ve sakaroz içeriği artmıştır. MDA ve H₂O₂ içeriği krisin uygulamasının etkisiyle azalma göstermiştir. Krisin uygulamaları ayrıca stres olmayan koşullarda biber bitkilerinin prolin ve sakaroz içeriğini de artırmıştır. Katalaz (CAT), peroksidaz (POD) ve süperoksit dismutaz (SOD) enzim aktivitesi, krisin uygulamaları altındaki kontrol bitkilerine kıyasla önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir. Krisin biber fidelerinde antioksidan enzim aktivitesini, bitki besin ve fitohormon içeriğini düzenleyerek Cu stresini hafiflettiği belirlenmiştir (Yuce vd., 2024).

Ağır metaller arasında kadmiyum (Cd), küresel gıda güvenliği üzerinde muazzam etkileri olan en tehlikeli ve yaygın olanıdır. Biber (*Capsicum annum* L) bitkisinde, Cd toksisitesini azaltmada krisinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada, Cd stresi ile morfoloji, bağıl su içeriği, prolin, bitki besin maddeleri ve fitohormon içeriği gibi çeşitli bitki özelliklerini önemli ölçüde azaldığı, H₂O₂, MDA ve doku elektrolit sızıntısının arttığı ve SOD, CAT, APX ve POD gibi enzimatik antioksidan aktivitesinin azaldığı ve fotosistem iki (PSII) ve aquaporin ile ilişkili

transkriptlerin ekspresyonuna neden olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte ekzojen krisin uygulaması, bitkide yaprak su ve prolin içeriğini ve bitki besin içeriğini artırmaya yardımcı olduğu, IAA, GA ve CK sentezini hızlandırdığı, Cd stresi altındaki bitkilerde önemli ölçüde artan ABA seviyesini düşürdüğü, H₂O₂, MDA ve % EL değerini önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, krisin stres olmayan koşullar altında hem kök hem de sürgünde CaPsbA, CaPsbB, CaPsbD, CaPsb1 ve CaPsb2 gibi PS-II ile ilişkili transkriptlerin ve CaPIP1-2, CaTIP1-2 ve CaTIP5-1 gibi genleri kodlayan auaporinlerin yukarı düzenlenmesine yol açmıştır. Kullanılan konsantrasyonlar arasında, 300 mM krisin, temel bileşen analizi tarafından gösterilen incelenen parametrelerin çoğu açısından en iyi konsantrasyon olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, krisinin biber bitkisinde Cd toksisitesinin bitki büyümesi üzerine olumsuz etkisinin hafifletilmesi için çok önemli olduğu belirtilmiştir (Yuce et al., 2025).

3. Sonuç ve Öneriler

İklim değişikliği ile birlikte bitkiler çeşitli abiyotik ve biyotik streslerden daha fazla olumsuz etkilenmektedirler. Flavonoidler, bitkilerde çeşitli biyolojik aktivitelerde yer alır ve bitkileri farklı biyotik ve abiyotik streslerden koruyabilir. Daha önce yürütülen çalışmalarda polifenoller flavonoidlerin bitkilerde bazı abiyotik stres koşullarının etkilerini azalttığı belirlenmiştir. Ancak, krisin ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Krisin, sebzeler, meyveler, bal ve propolis gibi çeşitli bitki bazlı gıdalarda bulunan bir flavonoiddir. Tohum çimlenmesi, sürgün dallanması, yaprak yaşlanması, kök gelişimi vb. dahil olmak üzere bitkilerin büyüme mekanizmalarını düzenlemek için bitkilerin farklı yönleri üzerine etki ederler. Son yıllarda, krisin kuraklık, tuzluluk ve ağır metaller gibi çeşitli abiyotik streslere bitkilerin adaptasyonunda ve ayrıca bir dizi fizyolojik ve moleküler sürecin kontrolünde önemli rolleri nedeniyle ilgi görmeye başlamıştır. Tüm bu sonuçlar krisinin modern tarımdaki önemli etkisinin olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, krisin uygulanması, sürdürülebilir tarımın gelişen ilkeleriyle tutarlı yeni yaklaşımların ve teknolojilerin yaratılması için önemli bir uygulama olabilir. Bununla birlikte, krisinin biyosentezi, fonksiyonları ve biyolojik rolleri ile anahtar genler veya enzimler hala tam olarak anlaşılammıştır. Dolayısıyla krisin ile ilgili çalışmalar farklı bitki ve farklı koşullarda daha derinlemesine devam etmelidir.

KAYNAKLAR

Ali, S., Moon, Y.S., Hamayun, M., Khan, M. A., Bibi, K., Lee, I.J., 2022. Pragmatic role of microbial plant biostimulants in abiotic stress relief in crop plants. *Journal of Plant Interactions*, 17(1), 705-718.
Bulgari, R., Franzoni, G., Ferrante, A., 2019. Biostimulants application in horticultural crops under abiotic stress conditions. *Agronomy*, 9(6), 306.



- Dusenge, M.E., Duarte, A.G., Way, D.A., 2019. Plant carbon metabolism and climate change: elevated CO₂ and temperature impacts on photosynthesis, photorespiration and respiration. *New Phytologist*, 221(1), 32-49.
- Ekinci, M., Yıldırım, E., Örs, S., Turan, M., Şimşek, D., İnci, Y., 2024a. Change in plant growth and some bioactive components of the tomato under water deficit with exogenous chrysin treatment. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 48(5), 760-774. DOI10.55730/1300-011X.3217
- Ekinci, M., Yıldırım, E., Örs, S., Turan, M., 2024b. Improving pepper seedling resilience to water stress with exogenous chrysin application. 5th International Conference on Advanced Engineering Technologies 25-27 September 2024, Bayburt, Türkiye, 639-644.
- Farooq, M., Gogoi, N., Hussain, M., Barthakur, S., Paul, S., Bharadwaj, N., Siddique, K.H., 2017. Effects, tolerance mechanisms and management of salt stress in grain legumes. *Plant Physiology and Biochemistry*, 118, 199-217.
- Franzoni, G., Cocetta, G., Prinsi, B., Ferrante, A., Espen, L., 2022. Biostimulants on crops: Their impact under abiotic stress conditions. *Horticulturae*, 8(3), 189.
- Ghori, N.H., Ghori, T., Hayat, M.Q., Imadi, S. R., Gul, A., Altay, V., Ozturk, M., 2019. Heavy metal stress and responses in plants. *International journal of environmental science and technology*, 16, 1807-1828.
- Gull, A., Lone, A.A., Wani, N.U.I., 2019. Biotic and abiotic stresses in plants. In *Abiotic and biotic stress in plants*. IntechOpen.
- Hao, Z., AghaKouchak, A., Phillips, T.J., 2013. Changes in concurrent monthly precipitation and temperature extremes. *Environmental Research Letters*, 8(3), 034014.
- Jagadish, S.K., Way, D.A., Sharkey, T.D., 2021. Plant heat stress: Concepts directing future research. *Plant, cell & environment*, 44(7), 1992-2005.
- Ma, Y., Freitas, H., Dias, M.C., 2022. Strategies and prospects for biostimulants to alleviate abiotic stress in plants. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1024243.
- Machado, R., Serralheiro, R. 2020. Salt stress alleviation through fertilization in fruit crops. In *Fruit crops* (pp. 465-480). Elsevier.
- Mondal, R., Kumar, A., Gnanesh, B.N., 2023. Crop germplasm: Current challenges, physiological-molecular perspective, and advance strategies towards development of climate-resilient crops. *Heliyon*, 9(1).
- Naz, S., Imran, M., Rauf, A., Orhan, I.E., Shariati, M. A., Shahbaz, M., Heydari, M., 2019. Chrysin: Pharmacological and therapeutic properties. *Life Sciences*, 235, 116797.
- Shah, A., Smith, D.L., 2020. Flavonoids in agriculture: Chemistry and roles in, biotic and abiotic stress responses, and microbial associations. *Agronomy*, 10(8), 1209.
- Yang, X., Lu, M., Wang, Y., Wang, Y., Liu, Z., Chen, S., 2021. Response mechanism of plants to drought stress. *Horticulturae*, 7(3), 50.
- Yildirim, E., Ekinci, M., Turan, M., Örs, S., 2023. Mitigating Effect Of Chrysin on Salt Stress in Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Seedling. 13 th International Conference On Agriculture, Animal Science And Rural Development November 28-29, 2023 Uşak / Türkiye, 243-255.
- Yuce, M., Ekinci, M., Turan, M., Agar, G., Aydın, M., İlhan, E., Yıldırım, E., 2024. Chrysin mitigates copper stress by regulating antioxidant enzymes activity, plant nutrient and phytohormones content in pepper. *Scientia Horticulturae* 328 (2024) 112887. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.112887>
- Zhang, H., Zhu, J., Gong, Z., Zhu, J. K., 2022. Abiotic stress responses in plants. *Nature Reviews Genetics*, 23(2), 104-119.

**EM-A VE EM GOLD EFEKTİF MİKROORGANİZMALARIN DOĞU LADİNİ (*Picea orientalis* (L.) Link) TOHUMLARININ ÇİMLENME FİZYOLOJİSİNE ETKİLERİ****Yaren ARSLAN**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering

ORCID ID: 0009-0007-2404-4269**Halil Barış ÖZEL**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering

ORCID ID: 0000-0001-9518-3281**ÖZET**

Canlı ve cansız faktörlerin meydana getirdiği ve şekillendirdiği ekosistemler belirli bir ekolojik denge çerçevesinde bazı önemli yaşamsal süreçler geçirir. Bu süreçlerin başlamasında, devamlılığında veya sona ermesinde bazı doğal maddeler katalizör görevi yaparak bu süreçleri destekler ya da sona erdirir. Bu konuda en yaygın olarak bilinen etkili maddelerin başında enzimler gelir. Ancak enzim aktivasyonunu ve enzim kinetiğini de harekete geçiren bazı doğal maddeler vardır ki bunların başında da efektif mikroorganizmalar bulunmaktadır. Dolayısıyla efektif mikroorganizmaları tüm canlılarda ve özellikle bitkilerde hem tohumlarında hem de fide veya fidanlarında karşılaştıkları stres durumlarına karşı dayanıklı kılmak ya da gelişim performanslarını artırmak amacıyla kullanmak ve değerlendirmek mümkündür. Bu kapsamda, ülkemizin yaygın asli orman ağacı türlerinden birisi Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) tohumlarında yürütülen ve tamamlanan bu araştırmada, bazı efektif mikroorganizmaların (EM-A ve EM GOLD) farklı dozlarda hazırlanan çözeltilerinin tohumların çimlenme parametreleri üzerinde meydana getirdiği etkiler incelenmiştir. Çimlenme testleri sonucunda elde edilen verilere uygulanan varyans analiz ve Duncan testi sonucunda EM-A ve EM GOLD efektif mikroorganizmaların tüm dozlarındaki çözeltilerinin tohumların çimlenme hızının ve çimlenme yüzdesini kontrol gruplarına göre pozitif olarak desteklediği tespit edilmiştir. Diğer taraftan Doğu Ladini tohumlarının toplandığı 5 farklı orijin arasında Artvin-Ardanuç ve Artvin-Yusufeli orijinlerinin çimlenme fizyolojisi yönünden diğer orijinlere göre istatistiki açıdan üstünlük göstererek ilk homojen gruplarda yer aldığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Efektif Mikroorganizma, Doğu Ladini, Çimlenme Fizyolojisi, Orijin**EFFECTS OF EM-A AND EM GOLD EFFECTIVE MICROORGANISMS ON GERMINATION PHYSIOLOGY OF ORIENTAL SPRUE (*Picea orientalis* (L.) Link) SEEDS****ABSTRACT**

Ecosystems formed and shaped by living and nonliving factors undergo some important vital processes within a certain ecological balance. In the beginning, continuity or termination of these processes, some natural substances support or terminate these processes by acting as catalysts. Enzymes are the most widely known effective substances in this regard. However,



there are some natural substances that also activate enzyme activation and enzyme kinetics, and effective microorganisms are at the forefront of these. Therefore, it is possible to use and evaluate effective microorganisms in all living beings and especially in plants, in order to make them resistant to stress conditions they encounter in both their seeds and seedlings or saplings or to increase their developmental performance. In this context, in this study conducted and completed on the seeds of Oriental Spruce (*Picea orientalis* (L.) Link), one of the widespread primary forest tree species of our country, the effects of different doses of solutions prepared with some effective microorganisms (EM-A and EM GOLD) on the germination parameters of the seeds were examined. As a result of variance analysis and Duncan test applied to the data obtained as a result of germination tests, it was determined that EM-A and EM GOLD effective microorganisms in all doses of solutions positively supported the germination speed and germination percentage of the seeds compared to the control groups. On the other hand, among the 5 different origins where the Oriental Spruce seeds were collected, it was determined that Artvin-Ardanuç and Artvin-Yusufeli origins were statistically superior to other origins in terms of germination physiology and were in the first homogeneous groups.

Keywords: Effective Microorganism, Oriental Spruce, Germination Physiology, Origin

1.INTRODUCTION

Forests play a vital role in maintaining the natural ecological balance and regulating climate change. Here are some of the primary ways in which forests impact both the environment and the climate: Carbon Storage: Forests act as carbon sinks, absorbing carbon dioxide (CO₂) from the atmosphere and storing it in trees, soil, and vegetation. This helps mitigate the effects of climate change by reducing the amount of CO₂—a major greenhouse gas—contributing to global warming. Carbon Cycle Balance: Forests are integral to the Earth's carbon cycle. When trees photosynthesize, they absorb CO₂ from the atmosphere, and when they decompose, they release carbon back into the soil or atmosphere. However, the overall carbon balance tends to be positive, meaning forests help in reducing excess atmospheric CO₂ levels. Deforestation Impact: Deforestation and forest degradation release stored carbon back into the atmosphere, exacerbating climate change. The loss of forests also reduces the Earth's ability to absorb future CO₂ emissions. Habitat for Species: Forests are home to over 80% of the planet's terrestrial biodiversity. They provide essential habitats for countless plant and animal species, many of which are endemic (found nowhere else in the world). This high biodiversity ensures ecological stability and resilience. Ecosystem Services: Forests contribute to essential ecosystem services such as water purification, soil fertility, pollination, and nutrient cycling, which are crucial for



maintaining life on Earth. **Genetic Diversity:** By preserving forests, we maintain genetic diversity, which is crucial for species' adaptation and evolution, allowing ecosystems to evolve and adapt to changing environmental conditions. **Rainfall Patterns:** Forests influence local and regional rainfall patterns. Through a process known as transpiration, trees release water vapor into the atmosphere, contributing to cloud formation and precipitation. This is vital for maintaining water availability for both ecosystems and human populations. **Water Conservation:** Forests regulate water flow in rivers and streams. They prevent soil erosion, reduce flood risks, and maintain the water cycle by slowing runoff, increasing groundwater recharge, and filtering pollutants. **Preventing Soil Erosion:** The roots of trees and plants in forests anchor the soil, preventing erosion caused by wind and water. Without forests, soil can become loose and prone to erosion, leading to the loss of fertile land and the degradation of ecosystems. **Soil Fertility:** Forests help maintain soil fertility by cycling nutrients through the ecosystem. Fallen leaves, dead plants, and animal matter decompose and enrich the soil with organic matter and nutrients necessary for plant growth. **Cooling Effects:** Forests help moderate temperatures, both locally and globally. In urban areas, they provide cooling by offering shade and promoting evapotranspiration, which can help mitigate the urban heat island effect. **Albedo Effect:** Forests influence the Earth's albedo (reflectivity). Forests typically absorb more sunlight than other surfaces, but this absorption helps regulate temperature more effectively than barren or desert landscapes, which reflect more sunlight and could result in higher temperatures. **Air Quality Improvement:** Forests improve air quality by absorbing pollutants and producing oxygen. The presence of trees reduces the levels of harmful substances like nitrogen oxides, sulfur dioxide, and particulate matter, which can have serious health impacts on humans. **Mental Health and Ecosystem Services:** Access to forests has been shown to improve human mental health, offering spaces for recreation, relaxation, and connection with nature. Forests also provide resources like food, wood, and medicinal plants, which support sustainable livelihoods. **Deforestation and Climate Change:** If deforestation rates continue to rise, forests could become a net source of carbon, rather than a carbon sink. This would significantly impact global efforts to combat climate change. Forest protection, restoration, and sustainable management are essential to maintaining their role in the global carbon budget. **Forest Restoration:** Efforts to restore degraded forests or plant new ones are seen as crucial strategies for combating climate change. Reforestation and afforestation can increase the amount of carbon stored in ecosystems, helping to offset emissions from other sources. **Natural Fires:** While forest fires are a natural



part of many ecosystems and can help regenerate certain types of forests, they also release large amounts of CO₂ into the atmosphere, especially when they occur in tropical forests or peatlands. **Climate Change and Fire Frequency:** As climate change progresses, the frequency and intensity of forest fires may increase, further contributing to the release of carbon and exacerbating the effects of global warming. **Sustainable Forestry Practices:** Sustainable management of forests, such as selective logging, agroforestry, and conservation, can ensure forests continue to provide critical ecosystem services while reducing carbon emissions. **International Agreements:** Forest preservation is central to international climate agreements such as the Paris Agreement, where nations recognize the importance of protecting forests as part of global efforts to reduce carbon emissions and limit temperature increases.

Forests are not only crucial for maintaining biodiversity and ecological balance but are also key to addressing climate change. They play a vital role in carbon sequestration, regulating water cycles, preventing soil erosion, and supporting the livelihoods and well-being of billions of people. Their loss, through deforestation and degradation, significantly worsens climate change, leading to more extreme weather events, loss of biodiversity, and poorer ecosystem services. Protecting and restoring forests is therefore an essential part of global strategies to mitigate climate change and safeguard the planet's future.

Effective Microorganisms (EM) are a mixed culture of beneficial microorganisms, including lactic acid bacteria, yeasts, actinomycetes, and phototrophic bacteria, which are used in agriculture, forestry, and environmental management. These microorganisms help enhance soil health, improve plant growth, and promote the decomposition of organic matter. The use of EMs has shown positive effects on saplings and seeds of forest trees. Here's a breakdown of their potential effects: **Microbial Assistance in Germination:** EM can enhance the germination rate of tree seeds by promoting the growth of beneficial microorganisms in the soil. These microorganisms help to break down organic matter into simpler compounds that the seeds can easily absorb, thus promoting faster and healthier germination. **Reduction of Pathogens:** EMs suppress harmful soil-borne pathogens and fungi that might inhibit seed germination or cause seed rot. By promoting a healthier microbial environment around seeds, EMs help reduce the risk of diseases that typically affect seeds. **Stimulating Root Growth:** EMs can enhance root development in saplings by improving nutrient availability in the soil. The beneficial microorganisms break down organic materials, releasing essential nutrients like nitrogen, phosphorus, and potassium, which are critical for root growth. **Mycorrhizal Fungi Symbiosis:**



EMs promote the growth of mycorrhizal fungi, which form symbiotic relationships with tree roots. This relationship helps the saplings better absorb nutrients and water from the soil, especially in nutrient-poor soils common in forest environments. **Increased Soil Aeration:** The beneficial microorganisms in EM improve soil structure by decomposing organic matter, which enhances soil aeration. This ensures that tree roots can access sufficient oxygen, which is vital for healthy growth. **Antagonistic Effects on Pathogens:** EMs contain microorganisms that naturally suppress harmful pathogens, such as root rot fungi, nematodes, and bacteria. This protection is crucial for young saplings, which are vulnerable to diseases during their early growth stages. **Enhanced Plant Immunity:** EMs have been shown to stimulate plant immunity by activating the production of certain plant defense compounds. This helps saplings become more resistant to pests and pathogens, reducing the need for chemical pesticides. **Tolerance to Environmental Stress:** Forest saplings are often exposed to environmental stresses like drought, temperature fluctuations, or nutrient deficiencies. EMs help improve the plant's resilience to these stresses by optimizing nutrient uptake and improving soil health. **Improved Soil Fertility:** EMs help enhance nutrient cycling in the soil by decomposing organic materials, improving the availability of nutrients essential for sapling growth. This can be especially beneficial in nutrient-poor soils that are common in many forest ecosystems. **Improved Soil Microbial Diversity:** By introducing a balanced population of beneficial microorganisms, EMs increase microbial diversity in the soil. A diverse microbial community can improve the overall health of the soil, making it more conducive to tree growth. **Faster Growth:** The combination of improved nutrient availability, enhanced root development, and disease suppression accelerates sapling growth. Saplings treated with EM have been observed to grow faster than those not treated, especially in the early stages of development. **Stronger, Healthier Saplings:** EM-treated saplings often exhibit better overall health, with stronger stems, larger leaves, and more robust root systems. This enhanced growth can lead to better establishment rates in reforestation projects, as saplings are more likely to survive and thrive. **Better Soil Structure:** EMs contribute to the formation of soil aggregates, which improve soil structure. This results in better water retention, better aeration, and reduced soil erosion—all factors that contribute to healthier tree growth. **Increased Water-Holding Capacity:** The microorganisms in EMs help in the breakdown of organic matter into humus, which improves soil's water-holding capacity. This is especially important for young saplings, which are sensitive to drought conditions. **Suppressing Harmful Microbes:** EMs help balance the microbial community in the soil by suppressing the growth of



harmful microbes and promoting beneficial ones. This balance reduces the likelihood of diseases, allowing saplings to grow in a healthier environment. Restoring Soil Health: In degraded soils, where microbial diversity may be low, the introduction of EMs can restore the natural balance, enriching the soil with beneficial microorganisms that promote better tree growth. Improved Soil Structure: The microbial activity induced by EM helps reduce soil compaction, which is a common problem in forested areas with heavy foot traffic or machinery use. Reduced soil compaction allows tree roots to penetrate the soil more easily and access water and nutrients more effectively. Organic and Sustainable Practices: The use of EMs reduces the need for synthetic fertilizers and chemical pesticides, which can harm the environment and forest ecosystems. By promoting natural soil fertility and plant health, EMs contribute to more sustainable reforestation and afforestation practices. Effective microorganisms (EM) provide a natural, sustainable way to support the growth and health of forest tree saplings and seeds. By improving soil health, enhancing nutrient availability, promoting disease resistance, and increasing growth rates, EMs are an excellent tool for reforestation efforts, forest conservation, and sustainable forestry management. These benefits ultimately contribute to healthier, more resilient forests that can better withstand the challenges posed by climate change and other environmental stresses.

2.MATERIAL AND METHOD

Oriental Spruce forms frequent natural youth in regeneration studies. These are called brush youth, and thinning should be done in frequent youth. If thinning is not done, shallow-rooted spruce youth will soon wrap and die. Oriental Spruce grows very slowly. However, growth accelerates after 8-10 years of age and continues for many years (Ata and Demirci, 1992). Known as a semi-shade tree, the Oriental Spruce shows a decrease in the number of trees in equal-aged stands compared to the light tree stands. In steep and rocky forests, the root systems generally show a wide spread, wrap rocks and enter cracks. It develops roots that descend in deep soils. It shows good development in sandy loam and loam soils with good aeration, little stone and medium texture. The increase in soil depth and especially B horizon thickness means more water and nutrients, and there is a positive relationship between height increase and soil depth (Ata and Demirci, 1992). Provided that rainfall is abundant and regular, the factors that affect the development of spruce in the first degree can be listed as; water and air economy of the soil, soil depth, stoniness, soil acidity and litter decomposition. In addition to these, temperature, soil type and landform, which can vary according to the growing environment, are



the factors that affect the increase of spruce in the second degree (Akalp, 1995). Oriental Spruce is generally not damaged by frost. However, it has been observed that it is damaged by extreme frosts in high altitudes. There are applications that have been made for many forest trees that have germination obstacles so far in order to improve seed germination studies and germination parameters. Within the scope of these applications, Effective Microorganism (EM) has become more effective due to the harmful effects of chemical fertilizers on human health and the environment and with the development of technology. Especially in recent years, it is necessary to start producing more definitive solutions using natural biological methods without causing more damage to our forests damaged by climate change with chemical substances and fertilizers. It has been seen that effective microorganisms protect plants against many diseases and pests, and while their characteristics are given above, they also encourage plants to grow faster in practice. In studies conducted in the past years, their positive effects on seed germination have been observed along with their many contributions to plants (Çakmakçı et al., 2006).

EM-A: Contains enzymes, antioxidants, organic acids, bioactive substances, minerals, natural hormones and other beneficial substances to increase the plant's resistance against diseases and pests, cold and frost.

EM-Gold: EM Gold is an EM drink containing antioxidant substances and various vitamins produced for humans (URL-4).

The Oriental Spruce seeds brought to the laboratory environment were separated regionally and then kept in a protected area in the shade. The kept seeds were washed with pure water and sterilized. The seeds washed with pure water were left to dry. The dried seeds were stored in cloth bags in a cool and airy environment until the next process. Cleaning the seeds eliminates the negative effects that may occur on the seeds during the study and ensures that the EM solutions are more effective when applied. Germination processes were carried out in single-use petri dishes with different EM types and doses. Healthy seeds were selected and 2 different EM products, EM-A and EM-Gold, were used as the first EM stage as pre-treatment. Solutions were prepared in 1.5 liter containers with 30%, 60%, 90% of EM-A and 10%, 20%, and 30% of EM-Gold (adjusted as low, medium, and high doses). Before the seeds were placed, moistened germination papers were placed in the petri dishes and the seeds were placed on these germination papers so that they did not touch each other. A total of 100 seeds were subjected to germination in 4 petri dishes, 20 seeds in each container. These processes were carried out

separately for 5 different origins. After the EM solutions were prepared, quality control and vitality tests were performed on the seeds to ensure the successful completion of the study and to increase the reliability of the tests. Seeds with low germination potential were determined and excluded from the study process. Doses of different effective microorganism (EM) species were adjusted and placed in the seeds. The seeds kept in EM in the laboratory environment were placed in disposable petri dishes. Germination was carried out in a 3M Climacell germination cabinet in the dark at 22°C and germination tests were repeated three times for each of the five origins. Germination controls were carried out on the 7th, 14th and 21st days after the seeds were placed in the cabinet and then meticulously every day. The controls were carried out according to the standards applied in germination tests. Germination rate is known as the number of seeds germinated in the first 7 days after the operations on the seeds started. Therefore, the germination rate was taken into account as the percentage (%) of the number of seeds germinated in the first 7 days. Although the studies were conducted for each origin, control samples were prepared from 5 different origins from which seeds were taken, placed in sterile petri dishes without any pretreatment, and the effects of EM types and doses were revealed with statistical comparisons. There are statistical tests to be conducted in order to interpret the results obtained in the research within the scope of the project. At the end of the research, one-way variance analysis was performed to determine the differences between the concentrations of 5 different origins and EM types. Then, Duncan test was applied for the groupings of EM and Origins, and SPSS statistical package program was used for these.

3.RESULTS AND DISCUSSION

Results regarding the germination rates of oriental spruce seeds applied with different doses of EM-A are given in Table 1.

Table 1. Germination Rate of Oriental Spruce Seeds in EM-A Solutions Duncan Test Results

Provenances	Control	%30	%60	%90
Artvin-Ardanuç	40,84	40,84	79,90 ^{ab}	80,46 ^a
Artvin-Yusufeli	40,31	40,31	78,63 ^{ab}	75,83 ^b
Giresun-Espiye	38,37	38,37	72,03 ^c	74,03 ^{bc}
Trabzon-Maçka	39,88	39,88	74,32 ^{bc}	75,19 ^b
Trabzon-Sürmene	39,44	39,44	72,37 ^c	73,51 ^{bc}

According to the findings in Table 1, a statistically significant difference was found between the origins at a 95% confidence level as a result of the variance analysis applied at all doses. As a result of the Duncan test, the origins were grouped again at a 95% confidence level and especially the Ardanuç and Yusufeli origins were the origins with the highest germination rate after EM-A application at all doses. Germination rate values for oriental spruce seeds prepared with different doses of EM-Gold are given in Table 2.

Table 2. Germination Rate of Oriental Spruce Seeds in EM-Gold Solutions Duncan Test Results

Provenances	Control	%10	%20	%30
Artvin-Ardanuç	40,84	65,54 ^a	65,82 ^a	66,37 ^a
Artvin-Yusufeli	40,31	64,10 ^{ab}	64,32 ^{ab}	65,62 ^a
Giresun-Espiye	38,37	58,77 ^c	61,54 ^{bc}	62,19 ^b
Trabzon-Maçka	39,88	61,81 ^{bc}	63,79 ^b	65,20 ^a
Trabzon-Sürmene	39,44	62,02 ^b	63,06 ^b	64,72 ^{ab}

According to the findings in Table 2, a statistically significant difference was found between the origins at a 99% confidence level as a result of the variance analysis applied at all doses. As a result of the Duncan test, the origins were grouped again at a 95% confidence level and especially the Ardanuç and Yusufeli origins were the origins with the highest germination rate after EM-Gold application at all doses. In another study conducted on Taurus Cedar on this subject, some morphological characteristics of the seedlings to which effective microorganisms were applied were examined and it was determined that these natural substances had positive effects on the quality and adaptation ability of the seedlings (Ayan et al., 2021). Germination percentage values for oriental spruce seeds to which solutions prepared at different concentrations of EM-A and EM-Gold active ingredients were applied are shown in Table 3 and Table 4.

Table 3. Germination Percentage Duncan Test Results of Oriental Spruce Seeds According to EM-A Solutions

Provenances	Kontrol	%30	%60	%90
Artvin-Ardanuç	62,70	86,18 ^{ab}	89,31 ^a	90,73 ^a
Artvin-Yusufeli	60,88	82,53 ^{bc}	84,92 ^b	86,17 ^{ab}
Giresun-Espiye	59,24	80,15 ^c	80,62 ^c	81,54 ^{bc}

Trabzon-Maçka	61,71	84,07 ^b	85,55 ^{ab}	85,01 ^{ab}
Trabzon-Sürmene	59,10	82,95 ^{bc}	83,09 ^b	83,98 ^b

When the findings in Table 3 are examined, a statistically significant difference was found at the 99% confidence level as a result of the variance analysis applied both to the control samples and between the origins in terms of germination percentage at different doses of EM-A for oriental spruce seeds. In this respect, as a result of the Duncan test performed at the 95% confidence level in order to determine homogeneous groups, Ardanuç and Yusufeli origins were superior to other origins in terms of germination percentage in all dose groups and were in the first group.

Table 4. Germination Percentage Duncan Test Results of Oriental Spruce Seeds According to EM-Gold Solutions

Provenances	Control	%10	%20	%30
Artvin-Ardanuç	62,70	76,63 ^{ab}	77,69 ^a	79,03 ^a
Artvin-Yusufeli	60,88	73,93 ^{bc}	74,43 ^b	76,37 ^{ab}
Giresun-Espiye	59,24	71,68 ^c	72,01 ^c	72,64 ^c
Trabzon-Maçka	61,71	73,41 ^{bc}	73,55 ^{bc}	74,67 ^b
Trabzon-Sürmene	59,10	72,69 ^c	73,26 ^{bc}	74,51 ^b

When the findings in Table 4 are examined, a statistically significant difference was found at the 99% confidence level as a result of the variance analysis applied both to the control samples and between the origins in terms of germination percentage at different doses of EM-Gold for oriental spruce seeds. In this respect, as a result of the Duncan test performed at the 95% confidence level in order to determine homogeneous groups, Ardanuç and Yusufeli origins were superior to other origins in terms of germination percentage in all dose groups and were in the first group. In another study conducted on Taurus Cedar on this subject, some morphological characteristics of the seedlings to which effective microorganisms were applied were examined and it was determined that these natural substances had positive effects on the quality and adaptation ability of the seedlings (Ayan et al., 2021).

4. CONCLUSIONS

In this study, effective microorganisms called EM-A and EM-Gold tested on Oriental Spruce seeds have produced very beneficial effects on both germination barriers and germination physiology of the seeds. This situation will provide significant contributions in the production of seedlings with good development performance and high adaptation ability to be used in

artificial rejuvenation and afforestation studies to be carried out in order to re-fertilize the degraded forest areas of Oriental Spruce, which grows slowly in youth and is very damaged by live cover invasion. In this respect, the use of these substances should be added to and evaluated in the seedling production techniques activities carried out especially in nursery conditions. In addition, by using EM substances, seedling loss has been prevented and thus a significant profit will be made in seedling production costs.

REFERENCES

- Akalp, T. (1995). Doğu Ladini Meşcerelerinde Artım ve Büyüme, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 23-25 Ekim, Trabzon, Cilt 4, s. 380-387.
- Ayan, S., Çalışkan, E., Özel, H.B., Yer Çelik, E.N., Gülseven, O., Yılmaz, E. (2021). Etkili mikroorganizmaların tüplü Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarının morfolojik özelliklerine etkisi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 23(1), 294-305.
- Ardel, A., Kurter, A., Dönmez, Y. (1969). Klimatoloji tatbikatı. İstanbul Üniversitesi.
- Ata, C., Demirci, A. (1992). Silvikültürün temel prensipleri (Silvikültür I). KTÜ Orman Fakültesi Yayını, Ders Teksirleri Serisi, (42).
- Atay İ, Ürgenç S, Odabaşı T (1970). Karaçam, Sarıçam ve Doğu Ladini tohumlarının 8 yıllık saklama deneme sonuçları, İÜ Orman Fakültesi Dergisi Seri A, 20 (2), 68-80
- Atik, L. A., Abrahamson, N., Bommer, J. J., Scherbaum, F., Cotton, F., Kuehn, N. (2010). The variability of ground-motion prediction models and its components. Seismological Research Letters, 81(5), 794-801.
- Avşar, M.D. (2020). Tohum Kalitesi İle İlgili Bazı Terim ve İfadeler Üzerine Bir Değerlendirme. Turkish Journal of Forest Science, 4(2), 436-441.
- Çakmakçı, R. Dönmez, F. Aydın, A. Şahin, F. (2006). Growth promotion of plants by plant growth-promoting Rhizobacteria under greenhouse and two different field soil condition. Soil Biology & Biochemistry, 38, 1482-1487
- Efe, R., Sönmez, S. (2006). Ekolojik ve Floristik özelliklerine göre Türkiye orman vejetasyonunun bölgesel dağılımı. IV. Ulusal Coğrafya Sempozyumu. Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye’de Bölgesel Farklılıklar. AÜ Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, 25-26.
- Gökmen, H. (1970). Açık Tohumlular (Gymnospermae). TC Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayın, (523/49), 266.
- Kayacık, H. (1960). Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Carr.)'in coğrafi yayılışı. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 10(2), 25-32.
- Kucuk, F., Karakas, M., Ayestaran, L. (1986). Well testing and analysis techniques for layered reservoirs. SPE Formation Evaluation, 1(04), 342-354.
- Merev, N. (1984). Odun Anatomisi ve Odun Tanıtımı Ders Notları. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın, (88).
- OGM (2006), Orman Varlığımız, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlaması Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Ozhatay, F., Kultur, Ş., Gurdal, M. (2011). Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. Turkish Journal of Botany, 35(5): 21-34
- Schmidt, L. (2000) Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. Humlebaek: Danida Forest Seed Centre
- Solhan, İ. (2016). Saklama süresinin doğu ladini (*Picea orientalis* l.) tohumlarının çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı üzerine etkisi (Master's Thesis), Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
URL-1: <https://turkiyedekiagaclar.weebly.com/lad304n.html>
URL-2: <https://karadeniz.gov.tr/dogu-ladini/>
URL-3: <https://www.floranatolica.com/eukaria/gui/species.php?ID=Picea-orientalis>
URL-4: <http://www.emturkey.com.tr> (14 Nisan 2023 , 15:30).



Uyanık, M., Kara, Ş.M., Korkmaz, K. (2013). Farklı NaCl konsantrasyonlarının bazı kolza (*Brassica napus* L.) çeşitlerinde bitki gelişimine etkisi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi (10-13 Eylül 2013, Konya).

Ürgeç S, Odabaşı T (1971). Kızılcım (*Pinus brutia* Ten) tohumlarının uzun süreli (7yıl) kozalak içinde saklanması için diğer saklama metotlarıyla mukayeseli sonuçları, İÜ orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 21 (2), 82-92.

Yaltırık, F. (1988). Gymnospermae (Açık Tohumlular). İÜ Yayınları, 3443(386), 320.

**CuO NANOPARTİKÜLÜNÜN DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) FİDANLARININ BAZI FİZYOLOJİK KARAKTERLERİNE ETKİSİ****Yasin GÜL**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering

ORCID ID: 0000-0001-7083-4156**Halil Barış ÖZEL**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering

ORCID ID: 0000-0001-9518-3281**ÖZET**

Doğal ekosistemlerin tamiri güç bir şekilde zarar görmesinin günümüz koşullarında en önemli nedenlerinden birisi nanopartikül kirliliğidir. Yeni teknolojik ürünlerin elde edilmesinde yaşanan hızlı teknolojik süreçlerde ortaya çıkan nanopartiküller tüm canlıları farklı dozlarda toksik etkiler yaparak zehirlenmekte ve ölümlerine yol açmaktadır. Bu durum tüm canlı gruplarda olduğu gibi bitkilerde de sıkça meydana gelmektedir. Nanopartiküller kirlilikte doğal yaşam ortamlarında yoğun olarak bulunan ve kirliliğe yol açan nanopartikülleri başında CuO nanopartikülleri gelmektedir. Bu araştırmada da, CuO nanopartiküle ait farklı dozlarda hazırlanan çözeltilerin 2 yaşındaki Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) fidanlarının fotosentez, klorofil a ve klorofil b gibi hayati önem taşıyan fizyolojik karakterleri üzerindeki etkileri incelenmiş ve toksit etki yani eşik düzeyleri belirlenmiştir. Bu bulgular doğu kayını fidanlarının açık alan koşullarına sahip fidanlıklarda nanopartiküller kirliliğe karşı daha dayanıklı şekilde üretilmeleri açısından oldukça önemlidir. Varyans analizi ve Duncan testi sonucunda elde edilen bulgulara göre, CuO nanopartikülü 1000 mg/l dozundan itibaren kayın fidanlarının fizyolojik karakterleri üzerinde negatif etkiler meydana getirerek toksit etki yapmış ve fidanların doğal gelişim süreçlerini kesintiye uğratarak önemli kayıplara ve gelişim gerilemelerinin meydana gelmesine yol açmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nanopartikül, CuO, Toksik Etki, Fizyolojik Karakter, Doğu Kayını**EFFECT OF CuO NANOPARTICLE ON SOME PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ORIENTAL BEECH (*Fagus orientalis* Lipsky.) SEEDLINGS ABSTRACT**

One of the most important reasons for the irreparable damage to natural ecosystems in today's conditions is nanoparticle pollution. Nanoparticles that emerge in the rapid technological processes experienced in the production of new technological products poison all living things by causing toxic effects at different doses and lead to their death. This situation occurs frequently in plants as well as in all living groups. CuO nanoparticles are the most common nanoparticles found in natural habitats and causing pollution in nanoparticle pollution. In this study, the effects of solutions prepared at different doses of CuO nanoparticles on vital



physiological characters such as photosynthesis, chlorophyll a and chlorophyll b of 2-year-old Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) saplings were examined and toxic effect, i.e. threshold levels, were determined. These findings are quite important in terms of producing oriental beech saplings more resistant to nanoparticle pollution in nurseries with open field conditions. According to the findings obtained from the variance analysis and Duncan test, CuO nanoparticle had a toxic effect by causing negative effects on the physiological characters of beech saplings starting from the dose of 1000 mg/l and caused significant losses and developmental retardation by interrupting the natural development processes of the saplings.

Keywords: Nanoparticle, CuO, Toxic Effect, Physiological Character, Oriental Beech

1.INTRODUCTION

Problems such as environmental pollution caused by global industrialization and urbanization, increasing consumption of natural resources, disruption of ecosystem balances and decrease in biodiversity are among the ecological issues that are prominent today. Various searches and trends have emerged at national and international levels to find solutions to these problems. In this context, concepts such as sustainability and sustainable development and sustainable forest management (SFM) have been developed against the threats to natural resources. These concepts are constantly developing at regional, national and international levels together with social and political initiatives.

In our country, in addition to the afforestation efforts that have not reached the desired level, factors such as the increase in the society's need for wood, uncontrolled and irregular grazing of forests, illegal tree cutting, opening of unplanned agricultural areas, fires and weak practices in forest policies cause the decrease of forest resources. In addition, deficiencies and mistakes made in the organization of forestry services in recent years have also worsened this situation. As a result of these negative effects, the forest areas in our country, which were previously 70% covered with forests, have decreased to 26%. A large part of these forest areas are degraded, unproductive or less productive. However, these degraded forest areas still provide significant benefits for the society in terms of soil protection and other collective services and can form potential forest areas in the future (Ministry of Agriculture and Forestry, 2023).

Turkey must use its forest resources in a planned manner to meet its rapidly growing population and meet its social and economic needs. The third five-year development plan envisages the use of forest resources to achieve long-term development goals. However, in order to use these resources effectively and efficiently, the real growth and yield potential of forests must be determined correctly. Türkiye's forestry should be considered in an integrated manner with



world forestry. While our country has similar characteristics to economically developing countries, deforestation is also a serious problem. The supply and demand of wood raw materials are unbalanced. However, it is thought that our forests have more production potential and that wood productivity can increase if the right measures are taken. Therefore, the measures that need to be taken to increase the productivity of our forests include creating new forest areas, afforestation with fast-growing species in suitable conditions, increasing productivity with silvicultural interventions, rationalizing production processes, saving on wood use and using substitute materials.

The advantages offered by nanoparticles caused by nanotechnological advances in today's modern world in terms of the use of various materials and the more economical and easy production of different devices are quite evident. However, as in every technological development, it is also emphasized that nanoparticles resulting from nanotechnology applications can lead to significant hazards affecting living life, such as air pollution (Du et al., 2010; Andreotti et al., 2015). On the other hand, studies have shown that nanoparticles have positive effects on different living groups at various concentration levels. However, it has been determined that they can also cause negative effects on agricultural plants in some cases (Dietz and Herth, 2011; Liu et al., 2016).

In particular, the number of original and unique studies on how nanoparticles cause changes in physiological activities depending on the type and concentration of nanoparticles in young and mature individuals of forest trees is quite limited. In one study, it was found that TiO₂ nanoparticles had a negative effect on germination percentage and shoot length in mint (*Mentha piperita*) seedlings and affected root elongation and chlorophyll a and chlorophyll b formation even at low doses (Samadi, 2014). In another study on fenugreek (*Trigonella foenum*), certain positive effects were observed in the growth and physiological parameters of seedlings due to the effect of Ag nanoparticles (Thomas et al., 2016).

Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) is one of the important forest trees of our country and can be evaluated in many different ways. It is known that oriental beech covers 8.19% of the forest areas in Türkiye and spreads over an area of 1,878,049 hectares. (OGM, 2020) This species generally enjoys the effect of the maritime climate, that is, the temperature in the summer months usually does not exceed 22°C and the winters are not too cold. Oriental beech can grow well under shade and therefore generally prefers the north and northwest directions.

It prefers well-drained, high-sloping and airy soils. It is also a species sensitive to soil properties. (Saatçioğlu, 1976).

Oriental beech is a tree species from the beech family and is frequently found in the mountainous regions of the Middle East and Eastern Europe. This tree species is important for different purposes such as wood production, landscaping and habitat provision while preserving biodiversity. The characteristics of oriental beech seedlings include various factors that directly affect plant health and growth. In our country, the widest distribution area of oriental beech is observed in the Black Sea forests. However, it is found locally in Northern, Western and Southern Anatolia and the Marmara Region. While the tree height of Oriental beech generally varies between 30-40 meters, the trunk middle diameter is 1.0-1.5 meters and the usable trunk length is around 15-20 meters (Bozkurt and Erdin, 2011; Erdin and Bozkurt, 2013).

In this study, the effects of applications of copper oxide (CuO) nanoparticles prepared at different concentrations on important physiological traits such as photosynthesis levels, chlorophyll a and chlorophyll b of beech seedlings were investigated in comparison with control seedlings.

2.MATERIAL AND METHOD

Copper Oxide (CuO) nanoparticles used in the study were prepared with four different concentrations (700 mg/l, 1000mg/l, 1300mg/l and 1600mg/l) of pure water. The concentrations prepared in the laboratory environment were taken to Gökçeşey Nursery to be applied. In the application, 3 repetitions were carried out for each concentration level of each nanoparticle type. For each of the 3 repetitions, 30 seedlings and a total of 90 seedlings were applied for each concentration level. Thus, 360 seedlings were used for each nanoparticle type. The study was carried out on 90 of 2+0 aged covered oriental beech seedlings in a total of 3 repetitions, including control samples that were not subjected to any nanoparticle application as the control group. In the field phase, different concentrations of nanoparticles were applied on 2+0 old covered seedlings in the nursery in the morning dawn after the late frosts passed and before the vegetation season began. These measurements were also repeated three times at the beginning, middle and end of vegetation. In these measurements made at intervals, the amount of photosynthesis, chlorophyll a and chlorophyll b variables were taken into account.

In measuring physiological parameters, a LICOR brand device was used as a photosynthesis device. In chlorophyll a and b measurements, healthy leaves of Eastern Beech saplings were collected; chlorophyll a and b measurements were started in the laboratory environment.

Chlorophyll analysis determination: The leaves of the saplings whose chlorophyll amounts will be measured are taken, crushed in a mortar and a solution is created with ethanol (25 ml ethanol for 1 gr pure chlorophyll) and the chlorophyll amounts in this solution are determined using the photoelectrocolorimetry (FEK-M) method (Dmitriyeva and Kefeli, 1991). This method allows us to determine the density (optical frequency) of the chlorophyll amount in the plant. FEK-M measures the difference between the electrical current strengths of two different rays with the help of a galvanometer and the optical frequency of the solution is determined. The appropriate filter is selected from among four different filters according to the color of the solution used (Red filter was used). A calibration curve was created according to the values read on the galvanometer for the standard. Three repeated readings are made to determine the concentration of the solution. The values read on the galvanometer are calculated with the help of a column on the calibration curve. The amount of chlorophyll is obtained according to the amount of density. The “hetri” solution is used to compare the used solution (Dutton et al., 1943; Atik, 2008)

Variance analysis will be used to compare the types of nanoparticles and the 4 different concentrations applied to each type of nanoparticle in terms of photosynthesis amount, chlorophyll a and chlorophyll b, and the Duncan test was applied to create homogeneous groups. All these statistical analyses were performed with the help of the SPSS statistical package program.

3.RESULTS AND DISCUSSIONS

The results of data of physiological variables performed on beech saplings at the beginning, middle and end of the vegetation period are given separately in the tables below.

Table 1. Intro-Vegetation Period of Photosynthesis Amount, Chlorophyll a and b Measurements of Oriental Beech Seedlings to Copper Oxide (CuO) Concentrations were Applied

Variables	Concentration doses (mg/l)				
	Control	700	1000	1300	1600
Fotosentez Miktarı (µmol)	13,72	13,14	13,2	13,51	13,18
Klorofil a (mikrogr/mililitre)	6,25	5,97	6,03	6,12	6,08
	5,7	5,11	5,2	5,15	5,27

Klorofil b (mikrogr/mililitre)					
---	--	--	--	--	--

Table 2. Mid-Vegetation Period of Photosynthesis Amount, Chlorophyll a and b Measurements of Oriental Beech Seedlings to Which Copper Oxide (CuO) Concentrations were Applied

Variables	Concentration doses (mg/l)				
	Control	700	1000	1300	1600
Fotosentez Miktarı (µmol)	14,2	13,28	13,57	14,01	13,78
Klorofil a (mikrogr/mililitre)	6,65	6,05	6,28	6,38	6,25
Klorofil b (mikrogr/mililitre)	5,47	5,06	5,7	5,81	5,78

Table 3. End-of-Vegetation Photosynthesis Amount, Chlorophyll a and b Measurements of Oriental Beech Seedlings to Which Copper Oxide (CuO) Concentrations were Applied

Variables	Concentration doses (mg/l)				
	Control	700	1000	1300	1600
Fotosentez Miktarı (µmol)	13,52	12,74	13,21	13,14	13,08
Klorofil a (mikrogr/mililitre)	6,08	5,98	6,23	6,1	6,05
Klorofil b (mikrogr/mililitre)	5,4	4,96	5,18	5,21	5,06

In the study where Copper Oxide nanoparticles were used, as seen in Table 1, Table 2 and Table 3, as a result of the variance analysis performed to determine whether there is a statistically significant difference ($P < 0.05$) between individuals, it is seen that there is no statistically significant difference between individuals in terms of the amount of photosynthesis at different concentrations and when compared with the control group, at least at a 95% confidence level. In addition, there are no significant differences between chlorophyll a and b values.

4.CONCLUSIONS

When the results of our study are examined, it has provided an important perspective in evaluating the effects of CuO nanoparticles on plant physiology. According to the results of the variance analysis, no statistically significant difference was detected between the seedlings treated with nanoparticles at different concentrations in terms of photosynthesis amount and chlorophyll a and b values ($P<0.05$). For this reason, when the control group is examined, there is no difference between CuO nanoparticles. These findings show that iron oxide and copper oxide nanoparticles in certain concentration ranges do not have potential effects on the photosynthesis amount of individuals and chlorophyll a and b. In addition, although the measurements were made at different vegetation times, very different results were not obtained. These findings have determined that copper oxide nanoparticles do not contribute to the photosynthesis amount, chlorophyll a and b amounts on oriental beech Seedlings. In addition, it is seen that the use of nanoparticles in oriental beech seedlings will not provide positive effects on plant health and productivity.

REFERENCES

- Akalp, T. (1978). "Türkiye'deki doğu ladini (*Picea orientalis* Lk. Carr) ormanlarında hasılat araştırmaları." Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University 26.1 (1978).
- Akkemik, Ü. (2014). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları I. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. 736 s.
- Andreotti F, Mucha AP, Caetano C, Rodrigues P, Rocha Gomes C, Almeida C.M.R. (2015). Ecotoxicology and Environmental Safety 120: p. 303-309
- Atik, H.A., 2008. Doğal maddelerin (Biyohumus ve Baykal Em1) doğu kayınında (*Fagus orientalis* Lipsky.) bazı morfolojik/fizyolojik proseslere etkisi. Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
- Boydak, M. (1988) "Türkiye'de ormanların fonksiyonu ve İstanbul açısından değerlendirilmesi." Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University 38.1: 45-53.
- Dağtekin, A. D. (2018). Modeling spatial distribution of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky): past, present and future (Master's thesis, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü).
- Demirkıran, A. (2019). Nanoteknolojinin İnsan Sağlığına Faydalı ve Zararlı Yönleri. Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(2), 136-148.
- Dmitriyeva, G.A., Kefeli, V. (1991). Bitki Fizyolojisi Yöntemleri. Sovyetler Birliği Milli Eğitim Bakanlığı, Moskova.
- Dutton, H. J., Manning, W. M., Duggar, B. M. (1943). Chlorophyll Fluorescence and Energy Transfer in the Diatom *Nitzschia Closterium*. The Journal of Physical Chemistry, 47 (4): 308- 313 <https://doi.org/10.1021/j150427a002>.
- Gulseven, O., Ayan, S., Özel, H. B., Yer, E. N. (2019). Farklı doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) populasyonlarına ait fidanların morfolojik ve fizyolojik karakteristikleri. Turkish Journal of Forestry, 20(3), 180-186.
- Kalipsız, A. (1995). "Doğu Kayınında Artım ve Büyüme İlişkileri." İÜ Orman Fakültesi Dergisi A (2) (1957): 97-143.
- Kalipsız, A. (1993) "Doğu kayınında artım ve büyüme araştırmaları." İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi" A7.2.
- OGM. (2020). 2020 Türkiye Orman Varlığı. 56s.



- Popova, T. (2016). New archaeobotanical evidence for *Trigonella foenum-graecum* L. from the 4th century Serdica. *Quaternary International*, 30(1), 10-14
- Samadi, N., Yahyaabadi, S., Rezayatmand, Z. (2014). Effect of TiO₂ and TiO₂ nanoparticle on germination, root and shoot length and photosynthetic pigments of *Mentha piperita*. *Int. J. Plant Soil Sci*, 3(4), 408-418.
- Topaloğlu, E., Nurgöl, A. Y., Altun, L. (2013). Denizden yükseklik ve bakının doğu kayınının (*Fagus orientalis* Lipsky.) odunsu ilişkileri üzerine etkisi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14(2), 180-190.

**BİYOBOZUNUR ATIKLARIN KOMPOSTLANMASI: BURSA ULUDAĞ
ÜNİVERSİTESİ'NDE BİYOBOZUNUR ATIK POTANSİYELİ****Kübra KUTLU**

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering

ORCID ID: 0009-0003-7276-7876**Selnur UÇAROĞLU**

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering

ORCID ID: 0000-0003-4888-7934**ÖZET**

Üniversite kampüsleri, sürdürülebilir atık yönetimi politikaları kapsamında biyobozunur atıkların değerlendirilmesi açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Yemekhaneler, kafeler, araştırma çiftlikleri ve peyzaj alanları nedeniyle büyük miktarda biyobozunur atık üreten kampüslerde, bu atıkların doğrudan bertaraf edilmesi yerine kompostlanması çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Kompostlama, atık miktarını azaltarak organik geri dönüşümü destekleyen etkili bir yöntemdir. Türkiye’de bazı üniversiteler biyobozunur atıkların yönetimi için yerinde kompost sistemleri geliştirmiştir. Ege Üniversitesi, organik atıklarını komposta dönüştüren sistemler kurarak elde edilen gübreyi peyzaj alanlarında kullanmaktadır. Boğaziçi Üniversitesi, “Sıfır Atık” projesi kapsamında gıda atıklarını kompostlayarak sürdürülebilir bir model oluşturmuştur. Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), kompost makineleri ile biyobozunur atıkları değerlendiren öncü kurumlardan biridir. Pamukkale Üniversitesi ise kompost üretim ünitesi kurarak kampüs ölçeğinde organik atık yönetimi uygulamalarına önemli bir katkı sunmuştur.

Bu çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi kampüsünde oluşan biyobozunur atık miktarını belirleyerek kompostlanma potansiyelini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Kampüs genelinde yapılan incelemelerde, biyobozunur atıkların büyük bir kısmının yemekhaneler, kafeteryalar, Ziraat ve Veterinerlik Fakültelerine bağlı çiftliklerden kaynaklandığı belirlenmiştir. Kampüs genelinde öğrenci yemekhanesinde yapılan ölçümlere göre, aylık ortalama 542 kg ön hazırlık atığı üretilmekte olup, tüm yemekhaneler ele alındığında bu miktar yaklaşık 1.179 kg’a ulaşmaktadır. Ayrıca, kampüste çay ve kahve posası gibi organik atıkların da önemli miktarda olduğu saptanmıştır. Ziraat ve Veterinerlik Fakülteleri'ne ait araştırma çiftliklerinde ise günlük 4.242 kg gübre üretildiği belirlenmiştir. Yapılan tespitler, Bursa Uludağ Üniversitesi kampüsünde etkin bir kompostlama sisteminin kurulmasının, atık yönetimi süreçlerini iyileştireceğini ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayacağını ortaya koymaktadır. Kompostlama süreci, organik atıkların geri dönüşümünü mümkün kılarken, aynı zamanda yeşil alanlar ve tarımsal faaliyetler için doğal bir gübre kaynağı oluşturulmasına olanak tanımaktadır.



Çalışmanın bulguları, Bursa Uludağ Üniversitesi için uygulanabilir bir kompostlama modelinin geliştirilmesine ve diğer akademik kampüslerde benzer sistemlerin yaygınlaştırılmasına yönelik önemli bir rehber niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Biyobozunur atık, kompostlama, sürdürülebilir atık yönetimi, üniversite kampüsü, çevresel sürdürülebilirlik

COMPOSTING OF BIODEGRADABLE WASTE: BIODEGRADABLE WASTE POTENTIAL AT BURSA ULUDAĞ UNIVERSITY

ABSTRACT

University campuses have significant potential for managing biodegradable waste within the framework of sustainable waste management policies. Due to the presence of dining halls, cafeterias, research farms, and landscaping areas, campuses generate large amounts of biodegradable waste. Instead of direct disposal, composting these wastes contributes to environmental sustainability by reducing waste volume and promoting organic recycling. Composting is an effective method that supports organic waste recovery by minimizing waste accumulation. Several universities in Türkiye have developed on-site composting systems to manage biodegradable waste. Ege University has established systems that convert organic waste into compost, using the produced fertilizer in campus landscaping. Boğaziçi University, within the scope of the "Zero Waste" project, has created a sustainable model by composting food waste. Middle East Technical University (METU) is one of the leading institutions utilizing composting machines for biodegradable waste processing. Pamukkale University has also made a significant contribution to organic waste management by establishing a compost production unit at the campus scale.

This study aims to determine the amount of biodegradable waste generated on the Bursa Uludağ University campus and evaluate its composting potential. Field investigations indicate that most biodegradable waste originates from dining halls, cafeterias, and research farms affiliated with the Faculty of Agriculture and the Faculty of Veterinary Medicine. Measurements conducted at the student dining hall reveal that an average of 542 kg of pre-preparation waste is produced monthly, reaching approximately 1,179 kg when all campus dining halls are considered. Additionally, significant amounts of organic waste, such as tea and coffee residues, were identified. Research farms belonging to the Faculty of Agriculture and the Faculty of Veterinary Medicine generate 4,242 kg of manure per day. The findings indicate that implementing an efficient composting system on the Bursa Uludağ University campus would enhance waste management processes and contribute to environmental sustainability. The composting process



facilitates organic waste recycling while providing a natural fertilizer source for green spaces and agricultural activities. The findings of this study serve as an essential guideline for developing a viable composting model at Bursa Uludağ University and for implementing similar systems on other academic campuses.

Keywords: Biodegradable waste, composting, sustainable waste management, university campus, environmental sustainability.

FARKLI SULAMA REJİMLERİNDE SIRT-KARIK MİKRO HAVZA YAĞMURSUYU HASADI TEKNİĞİNİN ÇEMEN BİTKİSİ SU KULLANIMINA VE ÜRETİMİNE ETKİLERİ

Dilek GÜNANA

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği, Anabilim Dalı

Ali ÜNLÜKARA

Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Giderek artan kuraklıklar ve yağış düzensizliklerine karşı tarımda uygulanan tedbirlerden birisi de yağmursuyu hasadıdır. Yarı kurak Kayseri koşullarında çemen bitkisinin (*Trigonella foenum-graecum* var. Çiftçi) plastik örtülü sırt-karık yağmursuyu hasadı tekniği altında tepkisini belirlemek amacıyla 2024 yılında bir deneme yürütülmüştür. Tesadüf Blokları desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanan denemede geleneksel tarım (GT) ve plastik örtülü sırt-karık yağmur suyu hasadı tekniği (SH) ana konuları oluştururken farklı sulama rejimleri (S₀, S₅₀, S₇₅ ve S₁₀₀) alt konuları oluşturmuştur. Buna göre denemede toplam 8 konu (G₀, G₅₀, G₇₅, G₁₀₀, SH₀, SH₅₀, SH₇₅ ve SH₁₀₀) yer almıştır. SH tekniği tesviye eğrilerine paralel 50 cm sırt ve 50 cm karık genişliği olacak şekilde tasarlanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre 8 konu için bitki boyu 7.6-20.9 cm, bitki dal sayısı 1.3-2.4 adet, bakla sayısı 2.8-6.8 adet/bitki, bitki başına tohum sayısı 19.7-46.9 adet, bitki tohum verimi 0.31-0.82 g/bitki, tohum verimi 20.7-54.6 kg/da ve bin tane ağırlığı 13.3-16.5 g arasında değişiklik göstermiştir. Plastik örtülü-sırt ve karık mikro havza yağmur suyu hasadı tekniği bin tane ağırlığı ve ana dal sayısı dışında tüm parametrelerde önemli artış meydana getirmiştir. Sulama oranlarının artışıyla tüm parametrelerde önemli artışlar gözlenmiştir. G₀ konusuna göre G₁₀₀ konusunda tohum veriminde %125 ve SH₁₀₀ konusunda ise %164 artış sağlanmıştır. Geleneksel tarımda çemen bitkisinin Ky= 0.80 verim tepki faktörüyle su stresine toleranslı olduğu saptanmıştır. Yağmur suyu hasadı altında bu tolerans daha da iyileşmiş ve verim tepki faktörü Ky= 0.59 belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çemen, Yağmursuyu Hasadı, Bitki Büyümesi, Su Üretkenliği

EFFECT OF PLASTIC COVERED-RIDGE AND FURROW MICROCATCHMENT RAINWATER HARVESTING ON FENUGREEK PRODUCTION AND WATER USE UNDER DIFFERENT IRRIGATION REGIMES

ABSTRACT

One of the measures applied in agriculture against increasing droughts and irregular rainfall is rainwater harvesting. In 2024, an experiment was conducted to determine the response of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* var. Çiftçi) under the plastic-covered ridge-furrow rainwater harvesting technique in the semi-arid conditions of Kayseri. The experiment was designed as a randomized block design with three replications, where traditional agriculture

(TA) and the plastic-covered ridge-furrow rainwater harvesting technique (RH) were the main subjects. At the same time, different irrigation regimes (S_0 , S_{50} , S_{75} , and S_{100}) constituted the sub-treatments. Accordingly, a total of eight treatments (G_0 , G_{50} , G_{75} , G_{100} , SH_0 , SH_{50} , SH_{75} , and SH_{100}) were included in the experiment. The RH technique was designed with 50 cm plastic covered ridges and 50 cm furrows on the contour lines. According to the results, for the eight treatments, plant height ranged from 7.6 to 20.9 cm, the number of branches per plant varied between 1.3 and 2.4, the number of pods per plant ranged from 2.8 to 6.8, the number of seeds per plant varied between 19.7 and 46.9, seed yield per plant ranged from 0.31 to 0.82 g, seed yield per hectare was between 207 and 546 kg, and thousand-seed weight varied from 13.3 to 16.5 g. The plastic-covered ridge-furrow micro-catchment rainwater harvesting technique significantly increased all parameters except for thousand-seed weight and the number of primary branches. Significant increases were observed in all parameters with increasing irrigation levels. Compared to the G_0 treatment, seed yield increased by 125% in the G_{100} treatment and 164% in the SH_{100} treatment. Fenugreek was found tolerant against water stress with $K_y = 0.80$ yield response factor in the conventional farming. This yield response factor improved under the plastic-covered ridge and furrow micro catchment rainwater harvesting technique with $K_y = 0.59$.

Keywords: Fenugreek, Rainwater harvesting, Plant growth, Water productivity

Giriş

Çemen bitkisi tarımı, dünyada Hindistan, Fas, Mısır, Cezayir, Türkiye, İtalya, İspanya, Fransa ve Yunanistan gibi ülkelerde yapılmakla beraber, ülkemizde de Karaman, Konya, Kayseri, Çankırı, Ankara, Gaziantep, Kahramanmaraş, Afyon, Şanlıurfa ve Hatay gibi illerde yetiştirilmektedir. Ülkemizde 2014 yılı çemen üretim miktarı 218 ton, ekim alanı 1.979 da ve 2013 yılı ihracat miktarı ise 67 ton ve değeri 106.000 dolar şeklinde gerçekleşmiştir. Türkiye’de ekim alanları ilerleyen yıllara göre artış göstermiştir. 2010 yılında 1.651 da ekim yapılırken 2019 verilerine göre 6.035 da ekim yapılmıştır. En çok 2017 yılında ekim gerçekleştirilmiş olup 14.296 da ekim yapılmıştır. Üretim miktarı 10 yılda ortalama 514.6 ton civarında gözlenmiştir. Aynı şekilde en yüksek üretim 2017 yılında sağlanmıştır. Verime bakıldığında ise 10 yılda ortalama dekar başına 112.7 kg ürün elde edilmiştir. En yüksek verim 2011 yılında 134 kg/da saptanmıştır. Kayseri koşullarında en yüksek verim 2019 yılında 123 kg/da olmuştur (TÜİK ,2020).

Dünyada ve Türkiye’de su kaynakları tarımsal sulamalarda en fazla oranda kullanıldığından su tasarrufu sağlanması için bu sektörde su kaynaklarının etkin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Basınçlı sulama sistemleri su kayıplarını azalttığı için önem arz etmektedir (Yazar vd., 2002). Kurak şartlara iyi dayanan ancak aşırı yağıştan olumsuz etkilenen çemen bitkisi de, kurak yıllarda yapılan az miktardaki sulamalarla fazla ürün verdiği bilinmektedir. Yaklaşık 78 milyon hektar yüzölçümüne sahip olan ülkemizde tarım arazisi varlığı yaklaşık 28.05, çayır-mera 21.5, orman ve funda 23.23 milyon hektardır (Yıldız ve Özbay, 2009). Türkiye’nin mevcut su potansiyeli ile teknik ve ekonomik olarak toplam sulanabilir arazi miktarı 8.5 milyon ha olup bu alanın 7.1 milyon hektarı sulamaya açılmıştır (DSİ, 2022). DSİ verilerine göre Türkiye’nin toplam tarım alanı varlığı ise 24 milyon hektardır. Buna göre su kaynaklarımızla teknik ve ekonomik olarak sulanabilir alanların tamamı sulamaya açıldığında geriye 15.5 milyon ha alanda yağışa dayalı kuru tarım yapılma zorunluluğu bulunmaktadır. Yağışa dayalı kuru tarım alanlarında çemen üretiminin ve diğer bitkisel üretimin artırılabilmesi için yağmur suyunun etkili bir şekilde toprakta depolanması, buharlaşmanın azaltılarak bitki kullanımına sunulması önem arz etmektedir. Tüm bunların yapılmasında su hasadı tekniklerinin kullanımı ön plana çıkmaktadır. Farklı su hasadı teknikleri bulunmakta ve su hasadının farklı tanımları yapılmaktadır. Bu tanımların ortak noktası; su ihtiyaçlarının karşılanması için yağmur sularının bir yerde herhangi bir biçimde kullanılmak üzere toplanmasıdır. Toplanan su, ya doğrudan kullanım için korunur ya da azalan yer altı suyuna takviye edilir. Yağmur suyunun havza yüzeyinden planlı toplanarak depolanması, ya da azalan yüzey akışla yağışın konsantrasyonu ve faydalı kullanımlar için depolanması (Oweis vd., 2001) şeklinde su hasadı tanımları yapılmakta olup, doğal veya insan yapımı havza yüzeyinden akışa geçen suyun toplanması, konsantrasyonu ve depolanması (IRC,1992) şeklinde de tanımlar bulunmaktadır. Çatılardan, toprak yüzeylerinden veya yağış havzalarından çok basit teknikler kullanarak suyun toplanmasına su hasadı denir. Dünyada yağmur suyu hasadının pek çok değişik teknik ve isimleri bulunmaktadır. Son yıllarda en çok rağbet gören iki su hasadı tekniği bulunmaktadır (Örs vd., 2011). Plastik örtü altında sırt-karık mikro havza yağmur suyu hasadı tekniği yağışın az olduğu yerlerde daha çok tercih edilmektedir. Önce ekim yapılan alana eş yükselti eğrilerine paralel sırt ve karık şekli verilir. Daha sonra sırtlar siyah plastik örtülerle kaplanır. Sırtlar üzerine düşen yağmur suyu, sırt eğimi ve plastik örtü yardımıyla karıklarda bitki kök bölgesinde depolanır. Sistemin avantajı kolay, ucuz, tekrarlanabilir ve uyarlanabilir olmasıdır (Li vd., 2001; Ünlükara vd., 2016; Ünlükara vd., 2021; Cebeci vd., 2017; Yıldırım vd., 2022). Dünyanın kurak



ve yarı kurak bölgelerinde yapılan pek çok çalışmada, mikro havza su hasadının özellikle sırt-karık metodu ile bitkisel üretimde ve ağaç gelişiminde verimi pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir (Vashistha vd., 1980; Lal, 1986; Gupta, 1995; Örs vd., 2011). Bu sistem bitki verimini artırdığı gibi tesviye eğrilerine paralel sırtları ve yüzey akışını ve erozyonu azaltmaktadır. Yağmur suyunun hasat edilmesi yer altı sularına ve su kaynaklarına ihtiyacı azaltmaktadır. Bu sayede sulu tarım alanlarında tuzluluk ve drenaj problemlerine neden olmaz.

Bu çalışmada plastik örtülü sırt ve karık yağmursuyu hasat tekniğinin geleneksel tarıma göre çemen bitkisi yetiştiriciliğinde sulu ve yağışa dayalı tarımda verim, verim unsurları, su stresine toleransı ve su kullanımı üzerine olan etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

Çemen bitkisi hem tohumları hem de vejetatif aksamı farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Çemen tohumları öğütüldükten sonra kırmızıbiber, burçak unu ve dövülen sarımsakla karıştırılarak kızıl renkli bir macun elde edilir ve pastırma imalatının başlıca ham maddesidir. Sucuk yapımında da kullanılmaktadır. Ayrıca sofralarda garnitür olarak ve baharat olarak kullanılmaktadır. Gıda sanayisinde alkolsüz içeceklerde, şekerlemelerde, çeşni ürünleri, şurup ve şekerli sosların karışımında yer almaktadır. Bitkinin yan ürünleri özüt ve oleorezin ise alkollü içeceklerde, jelatin, pudingler, çikletler, şekerli kremalarda ve turşularda kullanılır. Ayrıca çemen tohumları kozmetik ürünlerin boyanmasında ve afrodisyak olarak kullanılmaktadır. Kozmetik sanayinde çemen yağı saç preparatlarında kullanılmaktadır. Çemen tohumları pamuk tohumları ile karıştırılarak hayvanlarda süt artırıcı yem olarak kullanılmaktadır. Çemen tümörlerde, akciğer hastalıklarında, astım ve nefes darlığında tedavi edici özelliği bulunmaktadır. Ek olarak Konya'da şeker hastalığına karşı kullanılmaktadır (Beyzi vd.,2010). Çemen tohumun çok keskin bir kokusu vardır. Bileşeninde %6.5 oranında sabit yağ ve 32.3 oranında müsilaj karakterli polisakkarit karışımı bulunur (Tuğrul ve Özer,1984). Tohumlarında; %0.02 uçucu yağ, %27 protein, %7-10 ham yağ, azotlu bileşiklerden tirgonellin, kolin, fitin, nikotinmit, sterol, flavonit, lesitin, feougraesin, acılık bileşenleri, saponin, kumarin vb. içerir (Akgül, 1993). Ahari vd. (2009) tarafında İran'da 20 çemen popülasyonu ile yaptıkları çalışmada bitkileri kuraklık şartlarında ve kuraklık stresi olmayan şartlarda yetiştirmişlerdir. Çemen popülasyonlarının verim, kuru biyokütle, kuraklığa tolerans ve duyarlılık açısından farklı sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Arivalagan vd. (2013) çemen yağının hazımda çok etkili olduğunu belirttikten sonra 46 çemen genotipinde saponin ve sabit yağ içeriğini incelemişlerdir. Kuru ağırlık bazında saponin ve sabit yağın 0.92-1.68 g ve 3.25-6.88 g/100 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Çemen bitkisinin hem baklagil yem verimi bakımından hem de

tohum verimi bakımından çevre şartları ile genotip etkileşimlerinin değişim gösterdiği bildirilmiştir (Basu vd. 2009). Azot bağlayan 3 bakteri inokülasyonu ve 2 farklı toprak neminde sulamanın çemen üzerine etkisini konu edinen bir çalışmada toprak nem tutma kapasitesi %60 olduğunda ve No 333 Rhizobium bakteri aşılmasıyla iyi sonuçlar elde edildiği saptanmıştır (Atanasova vd. 2014). Obour vd. (2015) farklı ekim tarihlerinin çemen yeşil ot verimine ve kalitesine etkisi araştırdıkları çalışmalarında çemenin yoncaya benzer yem kalitesine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yem kaba protein, asit deterjan fiber (ADF), nötr deterjan fiber (NDF), toplam sindirilebilir besin (TDN) konsantrasyonları ve nispi besin değerinin (RFV) çeşitler arasında önemli derecede değişmediğini, besin değeri açısından karşılaştırılabilir olduğunu belirtmişlerdir. Hindistan'da normal şartlarda ve su stresi şartlarında 10 çemen genotipi tohum kalitesi parametrelerine göre değerlendirildiği çalışmada su stresinin toplam yağ, saponin ve diosgenini artırdığı bulunmuştur. Su stresi tüm genotiplerde ham protein ve toplam karbonhidratı azaltmıştır (Ghosaliye vd. 2021). İyi bitki gelişimi için çemen, ekstrem sıcaklıkların yaşanmadığı serin iklimleri sevmektedir. Yüksek adaptasyona sahip olan çemen 2000 m rakıma kadar hem tropik hem de ılıman iklimlerde yetiştirilebilmektedir. Bitki düşük-orta yağışlı alanlarda yetiştirilebiliyor ancak yoğun yağışlara dayanamamaktadır. Sürekli nem ve bulutlu havalar zararlılar, otlar ve hastalıklara davetiye çıkartmaktadır. Kasuri tipi çemen çeşitleri daha uzun süreli soğuk havaları tercih etmektedir. Bu şekilde Hindistan'ın güney bölgelerine göre kuzey bölgelerinde daha başarılı olarak boylanmaktadır. Çemen iyi drenaj yapılarına sahip neredeyse tüm toprak tiplerinde yetişebilmekte ancak iyi drenajlı tınlı topraklarda en iyi gelişimi göstermektedir. Organik maddece zengin killi tınlı topraklar çemen yetiştiriciliği için kullanılabilir fakat kumlu ve çakıllı topraklarda en iyi şekilde gelişmezler. Çemen pH= 8.4'e kadar toleranslıdır ancak pH= 6.5-7.5 arası nötr topraklarda daha iyi yaprak kalitesiyle yüksek verim verir (Lal vd., 2014). Çemen birincil olarak sulanan bir bitkidir, hızlı gelişimi için sık aralıklarla hafif sulamalar ister fakat bazı bölgelerde kuru tarım şartlarında yetiştirilebilir. Genelde toprak yeterli neme sahip olduğunda ekilirler. Bu şekilde 2-4 gerçek yaprağa kadar sulama yapılmaz. Buna karşın, ekim zamanı toprak yeteri kadar nemli değilse ekimden hemen sonra hafif bir sulama yapılmalı, hızlı ve homojen çimlenmeyi kolaylaştırmak için 3.gün hafif sulama bunu takip etmelidir. Sonraki sulamalar toprak tipi, mevsim, yağış ve diğer geçici hava koşullarına bağlı olarak 12-15 gün aralıklarla uygulanmalıdır. Sadece tohum amaçlı bitki yetiştiriciliğinde erken gelişme dönemi ve tohum bağlama dönemi sulama için kritik dönemlerdir. Herhangi bir dönemde ve herhangi bir biçimde aşırı nemin kök çürüklüğü

ve külleme hastalıklarını artırmasından dolayı çok aşırı sulama nem kıtlığı kadar zararlıdır. Normalde hafif topraklarda 6-7 sulama ve ağır topraklarda 4-5 kez sulamaya gerek duyulur (Lal vd., 2014).

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme Alanı Hakkında Genel Bilgiler ve Bitki Materyali

Araştırma, Kayseri’de Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma Ve uygulama Merkezi (ERÜTAM) Yıldırım Beyazıt deneme alanında 1 yıl süre ile yürütülmüştür. Deneme alanı 38°18' kuzey enlemi ve 34° 56' doğu boylamı üzerinde yer almaktadır ve ortalama yüksekliği 1094 metredir. Çalışmada Kuzeybatı Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2017 yılında tescil edilmiş olan Çiftçi çemen çeşidi kullanılmıştır.

Karasal iklime sahip olan Kayseri ilinde yazları kurak ve sıcak, kışları yağışlı ve soğuk geçmektedir. Araştırma alanı uzun yıllar ve deneme yılına (2024) ait iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir. Uzun yıllar ortalamasında 389 mm yağış düşerken 2024 yılında ortalama 211.5 mm yağış düşmüştür.

Çizelge 2.1. Kayseri ilinde uzun yıllar iklim verileri ortalamaları ve referans evapotranspirasyon.

	Uzun Yıllar Ortalaması												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RH _{ort} (%)	76.6	74.0	68.3	62.3	61.2	55.8	49.5	49.2	54.1	63.6	71.7	77.1	66.6
U ₂ (m/s)	1.1	1.3	1.6	1.7	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3
Yağış (mm)	35.2	36.5	41.8	52.1	51.8	39.5	10.5	8.8	15.0	28.0	32.4	37.4	389
T _{ort} (°C)	-1.7	0.1	4.7	10.6	15.0	19.0	22.2	22.0	17.3	11.8	5.5	0.6	10.6
T _{max} (°C)	4.1	6.1	11.4	17.7	22.5	26.8	30.6	30.7	26.5	20.4	13.0	6.4	18.0
T _{min} (°C)	-6.9	-5.2	-1.4	3.1	6.8	9.7	11.9	11.4	7.3	3.5	-0.9	-4.5	2.9
ET ₀ (mm/gün)	0.94	1.56	2.76	4.06	4.54	5.04	5.53	4.65	4.09	2.97	1.80	1.25	3.3

T_{ort}: Ortalama sıcaklık, T_{max}: Maksimum sıcaklık, T_{min}: Minimum sıcaklık, RH_{max}: Maksimum nispi nem, RH_{min}: Minimum nispi nem, U₂: 2 m yükseklikteki rüzgar hızı, Rs: Global solar radyasyon, n: Güneşlenme süresi, ET₀: Referans evapotranspirasyon.

Denemede, toplam 8 konu bulunmaktadır. Bunların dördü geleneksel tarım uygulamasında (G₁₀₀, G₇₅, G₅₀, G₀) geriye kalan dördü ise su hasadı tekniğinde (SH₁₀₀, SH₇₅, SH₅₀, SH₀) yetiştirilmiştir. Sulama konuları için sulama suyu, alanda bulunan derin kuyudan temin edilmiştir. Tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan denemede toplam 24 parsel kullanılmıştır. Her bir parselin boyutu 2×4 m olacak şekilde düzenlenmiştir. Sırt-karık mikro havza su hasadı tekniğinde sırtlar ve karıklar 50 cm olan bir tasarım kullanılmıştır. Yaklaşık 15 cm yükseklikteki sırtlar morötesi radyasyona dayanıklı 0.1 mm kalınlığında ve 70 cm genişliğinde plastik malç örtü ile kapatılmıştır. Sırtlardan akışa geçen ve

karıklarda infiltre olan suyun yüzey akışla uzaklaşmaması için sırt-karık sistemi tesviye eğrilerine paralel yerleştirilmiştir (Şekil 1). Su hasadı tekniğinde her karıkta iki bitki sırası ve sıra arası karıklarda 40 cm, sırtlar arasında 60 cm ve ortalama 50 cm olup geleneksel tarımda 50 cm olan sırasına eşitlenmiştir. Her çift bitki sırasına yani 1 m ara ile 16 mm çapında bir lateral ve her parsel başında 32 mm çapında bir manifold olacak şekilde damla sulama sistemleri döşenmiştir.



Şekil 2.1. Denemede kullanılan plastik örtülü sırt ve karık mikro havza yağmursuyu hasat tekniği.

Sulama Suyu Miktarının Saptanması ve Bitki Su Tüketimi

Bitkinin etkili kök derinliği 60 cm olarak alınmıştır. Toprak nemi gravimetrik olarak takip edilmiş ve 60 cm etkili kök derinliğinde toplam kullanılabilir nemin %50'si tüketilmeden hemen önce sulamalar yapılmıştır. Sulamalarda parsele uygulanacak su miktarının hesaplanmasında aşağıda verilen eşitlik kullanılmıştır (James, 1988; Keller ve Bliesner, 1990; Ünlükara ve Katırcı, 2018; Ünlükara, 2021):

$$I = (\theta_{fc} - \theta_i) \cdot D \cdot A \cdot P$$

Eşitlikte; I: Her bir parselde uygulanacak sulama suyu miktarı (lt), θ_{fc} : Toprağın tarla kapasitesi hacimsel nem içeriği (cm^3/cm^3), θ_i : Toprağın sulama öncesi hacimsel nem içeriği (cm^3/cm^3), D: Bitki etkili kök derinliği (mm), A: Parsel alanı (m^2), P: Damla sulama altında ıslatılan alan yüzdesidir.

Islatılan alan yüzdesi deneme başında alanda yapılan ölçümler sonucu %100 belirlenmiştir (Keller ve Bliesner, 1990). Parsele uygulanacak su miktarı belirlendikten sonra kullanılan damlatıcının debi basınç ilişkisinden sulama süresi hesaplanmış 1 bar işletme basıncı altında parsellere uygulanmıştır.

Bitki Su Tüketimi

Gelişme dönemi boyunca bitki su tüketimi su bütçesi yöntemine göre aşağıda verilen eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (James, 1988):

$$ET = I + P \pm \Delta S - d_p$$

Eşitlikte; ET: Bitki evapotranspirasyonu (mm), I: parsellere uygulanan sulama suyu miktarı (mm), P: Etkili yağış (mm), ΔS : Ekim ve hasat toprak depo nem farkı (mm), d_p : Kök bölgesi altına sızan su miktarıdır (mm).

Denemede tohum ekiminde, çiçeklenmede ve hasatta 90 cm derinliğe kadar 60-90 cm toprak katmanındaki nem saptanarak derine sızmalar tahmin edilmiştir. Deneme alanına düşen yağış miktarı ve diğer meteorolojik veriler Erciyes Üniversitesi Araştırma Uygulama Merkezi (ERÜTAM) kampüs arazisinde kurulu Meteoroloji 7.Bölge Müdürlüğüne ait meteoroloji istasyonundan temin edilmiştir.

Referans evapotranspirasyon FAO 56 Penman-Monteith yöntemine göre hesaplanmıştır (Allen ve ark., 1998):

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(Rn-G) + \gamma \frac{900}{T+273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1+0.34u_2)}$$

Eşitlikte; ET_o : Referans evapotranspirasyon (mm/gün), R_n : Bitki yüzeyindeki net radyasyon ($MJ/m^2/gün$), G : Toprak ısı akı yoğunluğu ($MJ/m^2/gün$), T : 2 m yükseklikteki günlük ortalama sıcaklık ($^{\circ}C$), u_2 : 2 metredeki rüzgâr hızı (m/s), e_s : Doygun buhar basıncı (kPa), e_a : Gerçek buhar basıncı (kPa), $e_s - e_a$: Doygun buhar basıncı açığı (kPa), Δ : Buhar basıncı eğrisinin eğimi ($kPa/^{\circ}C$), γ : Psikometrik sabit ($kPa/^{\circ}C$).

Verim Tepki Faktörü, Su Kullanım Etkinliği ve Sulama Suyu Kullanım Etkinliği

Tüketilen her bir m^3 su ile elde edilen ürün (Y) için su kullanım etkinliği (WUE) ve sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) aşağıda verilen eşitlikler yardımıyla belirlenmiştir (Howell ve ark., 1992):

$$IWUE = \frac{Y}{I}, \quad WUE = \frac{Y}{ET}$$

Eşitlikte; Y: Verim (kg/ha), I: Uygulanan sulama suyu miktarı (m^3/ha), ET: Bitki su tüketimi (m^3/ha).

Bitki su tüketimindeki nispi azalma ile verimdeki nispi azalma arasındaki ilişki verim tepki faktörü (K_y) ile ifade edilmektedir. Gelişme dönemi boyunca verim tepki faktörü aşağıda yer alan ilişkiden elde edilmiştir (Doorenbos and Kassam, 1986):

$$1 - \frac{Y_a}{Y_m} = K_y \cdot \left(1 - \frac{ET_a}{ET_m} \right)$$

Eşitlikte; Y_m : Su stresi yaşamayan kontrol konusundan elde edilen verim (kg/ha), Y_a : Su stresi yaşayan konulardan elde edilen verim (kg/ha), ET_m : Kontrol konusu bitki su tüketimi (mm), ET_a : Su stresi konuları bitki su tüketimi (mm), K_y : Verim tepki faktörüdür.

Bitki Gelişimi ve Verime İlişkin Parametreler

Her bir parsel kenarlarındaki ilk sıra bitki kenar tesiri olarak ayrılmış ve ortadaki 8 sıra bitki üzerinden gözlemler ve hasat yapılmıştır. Tüm sulama konularında yer alan her bir hasat parselinde olmak üzere rastgele seçilen 10 bitki üzerinden ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler, bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı, bitki başına tohum sayısı, bitki tohum verimi, tohum verimi ve bin tane ağırlığı şeklindedir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler IBM SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Varyans analizi sonucunda aralarındaki farkın önemli bulunduğu sonuçların yanına Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi grupları küçük harflerle belirtilmiştir. Excel programıyla incelenen parametreler arasındaki ilişkiler regresyon ve korelasyon analizine tabi tutulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sulama Suyu Miktarı, Bitki Su Tüketimi ve Referans Evapotranspirasyon

2024 yılında yapılan bu çalışmada yetiştirme dönemi boyunca bitki su tüketiminde etkili olan iklimsel parametreler ile referans evapotranspirasyon değerleri Çizelge 3.1’de, bitki su tüketimi bileşenleri olan yağış, sulama ve toprak depo nem farkına ilişkin sonuçlar ise Çizelge 3.2’de verilmiştir. Bitki su tüketimi üzerinde atmosferin buharlaşma etkisini gösteren ve solar radyasyon, sıcaklık, hava nemi ve rüzgar hızı parametreleri ile hesaplanan referans evapotranspirasyon toplamı Nisan-Ağustos dönemi için 744 mm olarak hesaplanmıştır. Aynı dönem için uzun yıllar ortalaması olan 729 mm değerinden bir miktar yüksek bulunmuştur.

Çizelge 3.1. Deneme yılı meteorolojik veriler ve referans evapotranspirasyon

	Yağış (mm)	T_{max} (°C)	T_{min} (°C)	T_{ort} (°C)	RH_{max} (%)	RH_{min} (%)	n (saat/gün)	U_2 (m/s)	ET_0 (mm/gün)
Nisan	17.1	20.1	7.8	13.3	76.9	34.8	9.8	1.71	4.05
Mayıs	67.3	17	7.7	12.3	84.9	44.7	9.8	1.69	3.70
Haziran	14.1	28.0	13.5	20.9	67.8	26.2	11.9	1.53	5.34
Temmuz	23.7	26.9	14.7	20.8	70.4	31.2	11.2	1.73	5.79
Ağustos	8.5	28.6	14.9	21.8	61.1	25.8	10.5	1.52	5.43

T_{ort} : Ortalama sıcaklık, T_{max} : Maksimum sıcaklık, T_{min} : Minimum sıcaklık, RH_{max} : Maksimum nispi nem, RH_{min} : Minimum nispi nem, U_2 : 2 m yükseklikteki rüzgar hızı, n: Güneşlenme süresi, ET_0 : Referans evapotranspirasyon.

Çalışma sonucunda bitki su tüketimi G_{100} , G_{75} , G_{50} , G_0 konularında sırasıyla 360.6, 287.0, 213.6 ve 66.8 mm olarak gerçekleşirken SH_{100} , SH_{75} , SH_{50} , SH_0 konularında 330.6, 253.0, 204.5 ve

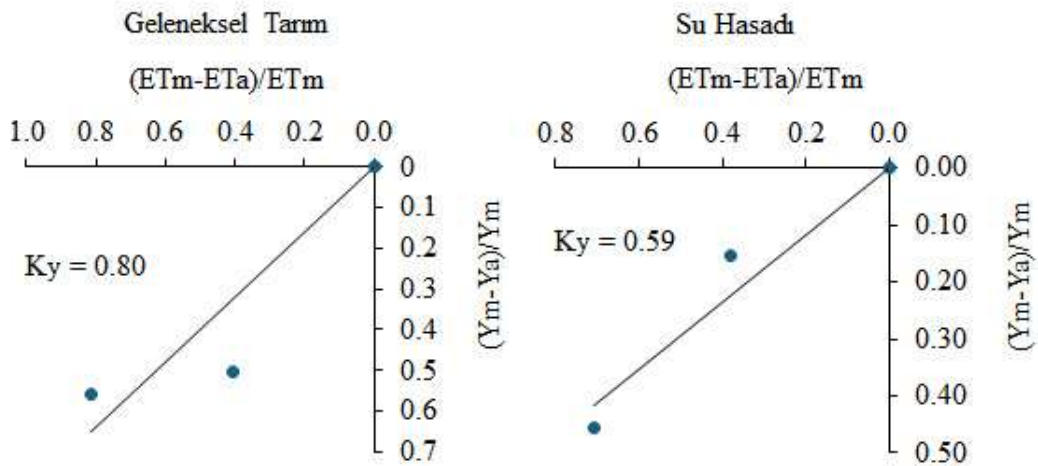
96.0 mm olarak gerçekleşmiştir. Buna göre sulama miktarları artıkça bitki su tüketiminin arttığı görülmektedir.

Çizelge 3.2. Çemen bitkisinin farklı sulama rejimleri altında su tüketimi ve su tüketimi unsurları

Konular	P (mm)	I (mm)	ΔS (mm)	ET (mm)
G ₀	110.2	0.0	-43.4	66.8
G ₅₀	110.2	121.5	-18.1	213.6
G ₇₅	110.2	182.3	-5.3	287.0
G ₁₀₀	110.2	243.1	7.5	360.6
SH ₀	110.2	0.0	-14	96.2
SH ₅₀	110.2	127.2	-32.9	204.5
SH ₇₅	110.2	190.8	-33.4	253.0
SH ₁₀₀	110.2	254.4	-33.9	330.6

Verim Tepki Faktörü ve Su Kullanım Etkinliği

Yağmur suyu hasadı ve geleneksel tarım uygulamalarında yetiştirilen çemen bitkisinin tohum verimi için oransal bitki su tüketimi ve oransal verim kaybı ilişkisi Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Söz konusu ilişkiye göre geleneksel tarım için $K_y = 0.80$ ve su hasadı tekniği için $K_y = 0.59$ saptanmıştır. Bu değer evapotranspirasyonda meydana gelecek bir birim azalmanın geleneksel tarım için verimde 0.80 birimlik azalmaya su hasadı içinse verimde 0.59 azalmaya neden olacağı anlamına gelmektedir. Buna göre su hasadı tekniği altında çemen bitkisinin su stresine karşı daha fazla tolerans gösterdiği anlaşılmıştır.



Şekil 3.2 Geleneksel Tarım ve Su hasadı tekniği için oransal bitki su tüketimi ve oransal verim kaybı ilişkisi

Bitki sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) ve su kullanım etkinliği (WUE) sonuçları ile bitki gelişimi ve verimine ilişkin sonuçlar Çizelge 3.4’te özet şekilde verilmiştir. Varyans Analizine göre önemli bulunan sonuçların yanına Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi gruplandırmaları küçük harfler ile belirtilmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 Çemen Bitkisinin su kullanımı, gelişimi ve verim parametreleri

		S ₀	S ₅₀	S ₇₅	S ₁₀₀	Ortalama
IWUE (kg/m ³)	G. Tarım	-	0.191	0.197	0.193	0.194 b
	Su hasadı	-	0.364	0.252	0.215	0.277 a
	Ortalama	-	0.277 a	0.225 ab	0.204 b	0.235
WUE (kg/m ³)	G. Tarım	0.309	0.109	0.126	0.130	0.168 b
	Su hasadı	0.308	0.226	0.190	0.165	0.222 a
	Ortalama	0.309 a	0.167 b	0.158 b	0.148 b	0.195
Bitki boyu (cm)	G. Tarım	7.6 d	14.9 c	14.6 c	19.8 a	14.2 b
	Su hasadı	17.7 b	19.0 ab	18.7 ab	20.9 a	19.1 a
	Ortalama	12.7 c	17.0 b	16.6 b	20.3 a	16.7
Dal sayısı (adet/bitki)	G. Tarım	1.3	1.5	1.9	2.3	1.7
	Su hasadı	1.4	1.8	1.9	2.4	1.9
	Ortalama	1.3 c	1.6 bc	1.9 b	2.3 a	1.8
Bakla sayısı (adet/bitki)	G. Tarım	2.8	4.8	4.8	5.9	4.6 b
	Su hasadı	4.2	6.3	6.5	6.8	5.9 a
	Ortalama	3.5 b	5.6 a	5.7 a	6.3 a	5.3
Tohum sayısı (adet/bitki)	G. Tarım	19.7	23.6	27.7	39.4	27.6 b
	Su hasadı	29.7	43.0	43.1	46.9	40.7 a
	Ortalama	24.7 c	33.3 b	35.4 b	43.2 a	34.1
Bitki tohum Verimi (g/bitki)	G. Tarım	0.31	0.35	0.54	0.70	0.48 b
	Su hasadı	0.44	0.69	0.72	0.82	0.67 a
	Ortalama	0.38 c	0.52 bc	0.63 ab	0.76 a	0.57
Tohum verimi (kg/da)	G. Tarım	20.7	23.2	36.0	46.9	31.7 b
	Su hasadı	29.7	46.2	48.1	54.6	44.7 a
	Ortalama	25.2 c	34.7 bc	42.1 ab	50.8 a	38.2
Bin tane ağırlığı (g)	G. Tarım	13.3	11.7	17.0	16.3	14.6
	Su hasadı	15.0	15.0	17.0	16.5	15.8
	Ortalama	14.6 bc	13.0 c	17.0 a	16.4 ab	15.3

IWUE üzerine sulama oranlarının etkisi ve tarım tekniğinin etkisi önemli bulunmasına karşılık tarım tekniği × sulama rejimi etkileşimi önemli bulunmamıştır. GT için IWUE= 0.194 kg/m³ ve SH için 0.277 kg/m³ belirlenmiştir. Dolayısıyla IWUE üzerinde yağmur suyu hasat tekniği %43'lük bir iyileşme sağlamıştır. Uygulanan sulama suyunun artışıyla birlikte IWUE 0.277 kg/m³ düzeyinden 0.204 kg/m³ düzeyine doğru hafifçe azalmıştır. Benzer sonuçlar WUE içinde söz konusu olup en yüksek WUE sulama yapılmayan S₀ konusunda 0.309 kg/m³ saptanmış ve WUE üzerinde SH yaklaşık %32 iyileşme sağlamıştır.

Bitki Boyu ve Dal Sayısı

Çalışma sonucunda elde edilen bitki boyu değerlerine ait sonuçlar Çizelge 3.4'te verilmiştir. Bitki boyundaki değişim üzerine tarım tekniği konuları, sulama oranları ve tarım tekniği × sulama oranları etkileşimi $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Tarım tekniği konuları arasında en düşük bitki boyu geleneksel tarımda (GT) 14.2 cm ve en yüksek bitki boyu plastik örtülü sırt ve karık yağmursuyu hasadı (SH) konusunda 19.1 cm bulunmuştur. Çemen bitkisi SH tekniği altında daha iyi gelişmiş ve GT konusuna göre bitki boyunda artışa neden olmuştur. Farklı sulama oranlarına göre çemen bitkisi su stresi altında bitki boyunda düşüşler gözlenmiştir. En yüksek bitki boyu tam sulama uygulamasında (S_{100}) 20.3 cm iken en düşük bitki boyu ise sulanmayan S_0 konusunda 12.7 cm saptanmıştır. S_{50} ve S_{75} konularında sırasıyla 17.0 ve 16.6 cm olarak belirlenen bitki boyları aynı istatistik grupta yer almıştır. Su hasadı konularında artan su stresiyle birlikte çemen bitkisi boyu SH_{100} konusunda 20.9 cm değerinden SH_0 konusunda 17.7 cm değerine doğru hafif bir şekilde düşüş gösterirken GT konularında en yüksek bitki boyu G_{100} konusunda 19.8 cm değerinden G_0 konusunda 7.6 cm değerine doğru şiddetli bir düşüş sergilemiştir. Deneme bölgesinde düşen yağışlara bağlı olarak yetişen SH_0 konusunda 17.7 cm olan bitki boyu G_0 konusunda 7.6 cm değerine düşmesi dikkat çekmektedir. Diğer yapılan çalışmalara göre Uğur (2016) tarafından çemen bitkisi bitki boyunu 63.16-67.13 cm, Geçer (2024) tarafından 49.9-76.4 cm, Öz (2014) tarafından 15.9-71.2 cm, Gökçe (2015) tarafından 29.8- 48.9 cm ve Ceylan (2022) tarafından 31.23-61.33 cm bulunmuştur. Çalışmada bitki boyunun daha düşük çıkması ekimin diğer çalışmalara göre daha geç yapılmasına bağlıdır. Çalışma sonucunda elde edilen dal sayısına ait sonuçlar Çizelge 3.4'te verilmiştir. Bitki dal sayısı üzerine yalnızca sulama oranlarının etkisi ise $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En düşük dal sayısı S_0 konusunda 1.3 adet ve en yüksek S_{100} konusunda 2.3 adet gözlenmiştir. Sulama oranlarının artmasıyla birlikte bitki dal sayısı artmıştır. Diğer çalışmalara göre çemen bitkisi dal sayısı Uğur (2016) tarafından 3.32-4.33 adet/bitki, Geçer (2024) tarafından 1.8-3.2 adet/bitki, Öz (2014) tarafından 0.7- 2.9 adet/bitki, Gökçe (2015) tarafından 2.7-7 adet/bitki, Ceylan (2022) tarafından 2.04-5.26 adet/bitki, Özdemir (2023) tarafından 2.16-3.39 adet/bitki, Çamlıca (2022) tarafından kuru koşullarda 2.00-4.10 ve sulu koşullarda 2.36-4.10 adet/bitki şeklinde gözlenmiştir. Diğer çalışmalara bakıldığında Kayseri koşullarında yetiştirilen çemen bitkisi dal sayıları benzer çıkmıştır.

Bitki Bakla Sayısı, Tohum Sayısı ve Bitki Tohum Verimi

Bitki bakla sayısı, tohum sayısı ve bitki tohum verimine ilişkin veriler Çizelge 3.4'te verilmiştir. Bitki bakla sayısı üzerine yalnızca tarım tekniği ve sulama oranlarının etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. SH konularında bitki başına en yüksek 5.9 adet ve GT konularında ise 4.6 adet bakla alınmıştır. Su hasadı bakla sayısında önemli artışlar sağlamıştır. Sulama oranlarına göre ise en az bakla sayısı S_0 konusunda 3.5 adetten en yüksek S_{100} konusunda 6.3 adede yükselmiştir. Dolayısıyla bakla sayısı artan sulama miktarıyla önemli derecede artmıştır.

Çemen bitkisi tohum sayısı değişimi üzerine tarım tekniği konuları ve sulama oranlarının etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmasına karşılık tarım tekniği \times sulama etkileşimine göre önemli düzeyde değişim meydana gelmemiştir. Tarım tekniği konuları arasında en düşük tohum sayısı GT uygulamasında 27.6 adet/bitki ve en yüksek ise SH uygulamasında 40.7 adet/bitki belirlenmiştir. Plastik örtülü sırt-karık yağmur suyu hasat tekniği bitki başına tohum sayısını %47.5 artırmıştır. Farklı sulama oranlarına göre en düşük tohum sayısı hiç sulama yapılmayan S_0 konusunda 24.7 adet ve en yüksek ise tam sulama (S_{100}) konusunda 43.2 adet/bitki olarak gözlenmiştir.

Çalışmada bitki tohum verimine ait sonuçlar Çizelge 3.4'te verilmiştir. Bitki tohum verimi tarım tekniği konuları ve sulama oranlarından $p<0.01$ düzeyinde önemli derecede etkilenmiş ancak tarım tekniği \times sulama oranları etkileşimi önemli bir farklılık oluşturmamıştır. Tarım tekniği konuları arasında en düşük bitki tohum verimi geleneksel tarımda (GT) 0.48 g/bitki ve en yüksek ise su hasadı (SH) tekniğinde 0.67 g/bitki saptanmıştır. Su hasadı bitki tohum verimini ortalama %40 iyileştirmiştir. Farklı sulama oranları arasında en düşük bitki tohum verimi sulama yapılmayan (S_0) konusunda bitki başına 0.38 g ve en yüksek bitki tohum verimi tam sulama (S_{100}) uygulamasında bitki başına 0.76 g belirlenmiştir. Tam sulama uygulaması bitki tohum veriminde ortalama %100 artış sağlamıştır. Her iki tarım tekniği altında bitki tohum verimi artan su stresiyle birlikte düşmüştür. Bu konuda yapılmış diğer çalışmalara bakıldığında bitki tohum verimi şöyle değişmiştir. Öz (2014) tarafından 0.9-5.1 g/bitki, Gökçe (2015) tarafından 2.9-6.6 g/bitki olarak belirlenmiştir. Çemen bitkisi kışlık ekimde daha yüksek bitki tohum verimi yapmaktadır. Buna göre Kayseri koşullarında yazlık ekim yapılan çemen bitki tohum verimi daha düşük değerler ortaya koymuştur.

Tohum Verimi

Çalışma birim alandan elde edilen tohum verimine ait sonuçlar Çizelge 3.4'te verilmiştir. Tarım tekniği konuları ve sulama oranları tohum verimi üzerine $p<0.01$ düzeyinde önemli derecede

etkili bulunmuştur. Tarım tekniği × sulama oranları etkileşimi tohum veriminde önemli bir değişim meydana getirmemiştir. En düşük tohum verimi geleneksel tarımda (GT) 31.7 kg/da ve en yüksek sırt-karık yağmursuyu hasadı tekniğinde (SH) 44.7 kg/da bulunmuştur. Yağmursuyu hasadı çemen bitkisi verimini %41 artırmıştır. Farklı sulama oranlarında en düşük tohum verimi sulama yapılmayan (S₀) uygulamasında 25.2 kg/da ve en yüksek tam sulamada (S₁₀₀) 50.8 kg/da belirlenmiştir. Tam sulama uygulaması çemen bitkisi tohum verimini %101 artırmıştır. Her iki tarım tekniği altında artan su stresiyle birlikte tohum verimi azalmıştır. Diğer çalışmalara göre tohum verimi Uğur (2016) tarafından 76.66-94.87 kg/da, Geçer (2024) tarafından 69-213.4 kg/da, Öz (2014) tarafından 54.3-177.1 kg/da, Gökçe (2015) tarafından 84.1-151.4 kg/da, Ceylan (2022) tarafından 55.64-111.85 kg/da, Özdemir- .(2023) tarafından 53.31-87.76 kg/da, Çamlıca (2022) tarafından 2019 yılında sulu koşullarda 37.74-142.02 kg/da kuru koşullarda ise 31.14-141.37 kg/da, 2020 yılında sulu koşullarda 41.13-103.83 kg/da kuru koşullarda ise 38.55-107.17 kg/da olarak gözlenmiştir. Çalışmalara göre yüksek değerler genellikle kışlık ekimlerde gözlenmiştir. Kayseri koşullarında yetiştirilen çemen bitkisi ekimi geç yapıldığından verim değerleri düşük çıkmıştır.

Bin Tane Ağırlığı

Çalışma sonucunda elde edilen bin tane ağırlığına ait sonuçlar Çizelge 3.4'te verilmiştir. Ortalama bin tane ağırlığı 15.3 g olarak belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı üzerine yalnızca sulama oranlarının etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En düşük S₀ konusunda 14.6 g olan bin tane ağırlığı en yüksek S₇₅ konusunda 17.0 g saptanmıştır. Artan sulama oranlarıyla bin tane ağırlığında önemli artış gözlenmiştir. Diğer çalışmalara bakıldığında Öz (2014) tarafından 11.9-21.3 g, Gökçe (2015) tarafından 17.5-20.4 g, Ceylan (2022) tarafından sulu tarım koşullarında yetişilen çemen bitkisinin bin tane ağırlığı 11.70-18.40 g, Özdemir (2023) tarafından 10.21-14.14 g ve Çamlıca (2022) tarafından 7.90-20.72 g değerleri gözlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuçlar

Plastik örtülü-sırt ve karık yağmursuyu hasat tekniği bitki boyu, bakla sayısı, tohum sayısı, tohum verimi, su kullanım etkinliği ve sulama suyu kullanım etkinliğinde önemli artışlar sağlamıştır. Geleneksel kuru tarım konusuna göre yağmur suyu hasadı kuru tarım konusunda verim artışı %43 iken tam sulanan yağmur suyu hasadı konusunda %163 olmuştur. Dolayısıyla hem kuru tarım koşullarında hem de sulanan koşullarda söz konusu yağmursuyu hasat tekniği

çemen tarımında önemli yararlar sağlamıştır. Bu tekniğin kullanılmasıyla kurak şartlarda çemen bitkisinin su stresine karşı bitkinin daha yüksek oranda tolerans gösterdiği belirlenmiştir.

Artan sulama miktarlarıyla birlikte su kullanım etkinliği dışında çemen bitkisinin büyüme ve verim özelliklerinin tamamında önemli artışlar elde edilmiştir. Su kullanım etkinliği artan sulama suyu miktarına paralel olarak küçük oranlarda azalmıştır. Tam sulama çemen bitkisi tohum verimini %100 artırmıştır.

Öneriler

Plastik örtü-sırt ve karık mikro havza yağmur suyu hasadı tekniği çemen bitkisi kalitesi ve verimi üzerine etkili olmuştur. Bitkinin su kullanım etkinliği ve kuraklığa karşı toleransını iyileştirmesi nedeniyle kullanılması önerilmektedir. Sulama uygulamalarıyla da çemen bitkisi verim ve kalitesi artmıştır. Geleneksel kuru tarım koşulları veya yağışa dayalı tarımda çemenden çok düşük verim alınması nedeniyle bu bitkinin sulu koşullarda yetiştirilmesi yararlı olacaktır.

Teşekkür

Bu proje Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 13581 nolu proje ile desteklenmiştir. Üniversitemiz BAP Birimine, yönetici ve personellerine şükranlarımızı arz ederiz.

KAYNAKÇA

- Allen RG, Pereira LS, Raes D, Smith M (1998). Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No.56, Rome
- Başır, A.H., 2022. Somali’de Uygulanan Su Hasadı Teknikleri: Mevcut Durum, Sorunlar ve Öneriler. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 59 s.
- Cebeci İ., Başkan O., Mücevher O., Köşker Y., Cebel H., Demirkıran O., Öztürk Ö., Gönülal E., 2017. Yarı Kurak Alanlarda Mikro Havza Su Hasadı Uygulamalarının Toprak Nemine Etkilerinin Belirlenmesi, Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak Su Dergisi, Ankara, 1-10 s.
- Ceylan, E., 2022. Sulu Koşullarda Yetiştirilen farklı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Genotiplerinin Tarımsal Performanslarının Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 53 s.
- Çamlıca, M., 2022. Sulu ve Kuru Koşullarında Çemen (*trigonella foenum-graecum* L.) Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Tezi, Bolu, 209 s.
- Doorenbos J, Kassam AH (1986). Yield Response to Water. Rome, Italy: FAO.
- DSİ, 2018. <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>, Erişim tarihi: 16.11.2022
- Evett, S.R., Lascano. R.J., Sojka. R.E., 2007. Soil water and monitoring technology. In: Irrigation of Agricultural Crops. ASA-CSSA-SSSA Agronomy Monograph No. 30, Madison, Wisconsin.
- Beyzi, E., İlbaş, A.İ., Gürbüz, B., 2010. Çemen bitkisi (*Trigonella foenum-graecum* L.) Genel özellikleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Endüstrisi Dergisi 26(4):316-322.
- Akgül, A., 1993 Baharat Bilim ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.15 ANKARA.

- Ahari, D.S., Kashi, A.K., Hassandokht, M.R., Amri, A., Alizadeh, K., 2009. Assessment of drought tolerance in Iranian fenugreek landraces. *Science and technology*, 7 (3 and 4): 414-419.
- Arivalagan, M., Gangopadhyay, K.K., Kumar, G., 2013. Determination of Steroidal Saponins and Fixed Oil Content in Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) Genotypes. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 110-113.
- Atanasovai, E., Perfanova, I., Donkova, R., 2014. Growing of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) , 9th International Soil Science Congress, 14-16 October, Side, Antalya/Turkey, pp 255-260.
- Ghosaliye, B.K., Mittal, G.K., Shivran, A.C., Sharma, S.K., Saxena, S.N., Jain, S.K., 2021. Water Stress Induced Changes in Seed quality of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) Genotypes. *Legume Research- An International Journal*, 1-7.
- Geçer, G., 2024. Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Genotiplerinin Tarımsal Performanslarının Belirlenmesi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 64 s.
- Gökçe, Z., 2015. Kahramanmaraş Koşullarında Ekim Zamanlarının Çemende (*Trigonella foenum-graecum* L.) Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 55 s.
- Gupta, G.N., 1995. Rainwater management for tree planting in the Indian Desert. *Journal of Arid Environments*, 31: 219–235 s.
- Howell, T.A., Cuenca, R.H., Solomon, K.H., 1992. Crop yield response. In: Hoffman GJ, Howell TA, Solomon KH (editors). *Management of Farm Irrigation System*. St. Joseph, MI, USA: ASAE, pp. 95-122.
- James, L.G., 1988. *Principles of farm irrigation system design*. Singapore: John Wiley and Sons, Singapore.
- Keller, J., Bliesner, R.D., 1990. *Sprinkle and Trickle Irrigation*, The Blackburn Press, New Jersey, USA, 1990.
- Koyuncu, Z., 2024. Su Hasadı Tekniğinin Sakız Ağacı (*Pistacia lentiscus* var. *chia Duham.*) Fidanlarının Tutunma Oranına Ve Büyüme Performanslarına Etkisi. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 20 s.
- Kuzucu, M., 2013. Yarı Kurak Alanlarda Mikro Havza Su Hasadı Tekniğinin Genç Antep Fıstığı Ağaçlarının Gelişimi, Toprak ve Su Korunumuna Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 136 s.
- On Y.T., Warkentin T.D., Bing D.J., Steverson F.C., McDonald C., 2010. Chickpea water use efficiency in relation to cropping system, cultivar, soil nitrogen and rhizobial in semiarid environments *Canada Agricultural Water Management*, 9 (7): 1375-1381 s.
- Oweis, T., Prinz, D., Hachum, A., 2001. Water harvesting-indigenous knowledge for the future of the drier environments. *International Center for Agricultural Research Areas (ICARDA)*, Aleppo, Syria.
- Örs, İ., Safi, S., Ünlükara, A., Yürekli, K. 2011. Su hasadı teknikleri, yapıları ve etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4 (2): 65-71 s.
- Öz, A., 2014. Farklı Ekim Zamanı, Sıra Aralığı ve Ekim Sıklığının Çemen 'in (*Trigonella foenum-graecum* L.) Verim Ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir 53 s.
- Özdemir, E., 2023. Kuru Koşullarda Yetiştirilen farklı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Genotiplerinin Tarımsal Performanslarının Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 44 s.
- Sekundur, F., 2017. Çerezlik Kabak Bitkisinde (*Cucurbita pepo* L.) Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Su Stresinin Verime ve Ürün Kalitesine Etkisi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kayseri. 56 s.
- TÜİK, 2023. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001



- Uğur, Ş., 2016. Ankara (Gölbaşı) Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Ve Kimyon (*Cuminum cyminum* L.)'un Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 42 s.
- Ünlükara, A., Katırcı, S., 2018. Sırt ve Karık Mikro-Havza Yağmur Suyu Hasadı Tekniği Altında Nohut Gelişimi ve Verimi. Uluslararası Su ve Çevre Kongresi, 22-24 Mart, Merinos AKKM/Bursa. 863-872.
- Ünlükara A., Yetişir H., Cebeci İ., 2021. Rainwater harvesting with polyethylene film covered ridges for pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seed production under semiarid conditions. Journal of Agricultural Sciences, 27 (3): 285-291.
- Wang, J.P., Ma, L., Jiang, J., Jia, Z.K., 1999. Research on corn planting technique of micro-water harvesting in semiarid area of south ningxia. Acta Univ Agric Boreali-Occidentalis, 27 (3): 22-27 s.
- Wang, Q., Zhang, E., Li, F., Li, F. 2008. Runoff efficiency and technique of microwater harvesting with ridges and furrows, for potato production in semi-arid areas. Water Resource Management, 22: 1431-1443 s.
- Vashistha, R.N., Pandita, M.L., Batra, R.R., (1980). Water harvesting studies under rainfed condition in relation to growth and yield of okra. Hargana Journal of Horticultural Science, 9: 88-191 s.
- Yıldırım, D., 2020. Sırt-Karık Mikro Havza Su Hasadı Tekniğinin Salçalık Biberin Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. On Dokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun, 109 s.

**CHATGPT DİL SEVİYELERİ ÜZERİNE UYGUN BİLGİLER SUNAR MI?
FRANSIZCA DİL SEVİYELERİ İÇİN AVRUPA DİLLERİ ORTAK ÇERÇEVE
PROGRAMI (CECRL) VE DERS KİTAPLARI KAPSAMINDA BİR
DEĞERLENDİRME**

Zeynep BÜYÜKSARAÇ

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0001-7683-0965

ÖZET

Bu çalışma, OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT sohbet robotunun Fransızca dil seviyeleri hakkındaki yanıtlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Değerlendirme, Avrupa Dilleri Ortak Çerçeve Programı (CECRL), Fransızca ders kitapları ve ilgili literatür çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, Fransızca öğrenen ve dil seviyesini belirlemek isteyen bir öğrencinin, CECRL dil seviyeleriyle ilgili ChatGPTye yönelttiği sorular ve bu sorulara verilen yanıtlar değerlendirilmiştir. Değerlendirme sürecinde, CECRL tarafından belirlenen dil seviyeleri ile Édito Méthode de Français (A1, A2, B1, B2), Tendances Méthode de Français (A1, A2, B1, B2, C1/C2) ve Inspire Méthode de Français (A1, A2, B1, B2) Fransızca ders kitapları temel alınarak, ChatGPTnin sunduğu bilgilerin uygunluğu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, ChatGPTnin genel olarak CECRL çerçevesine uygun yanıtlar verdiğini göstermektedir. Ancak, ders kitaplarının sunduğu etkileşimli öğrenme sürecinden yoksun olduğu belirlenmiştir. Ders kitapları, kelime bilgisi, dilbilgisi ve temel dil becerilerini (dinleme, konuşma, okuma ve yazma) dengeli bir şekilde geliştirirken, ChatGPT daha çok teorik bilgi aktarımıyla sınırlı kalmaktadır. Özellikle konuşma pratiği ve kültürel bağlam açısından kapsamlı yönlendirmeler sunmada yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Ders kitapları, öğrenci merkezli etkinlikler ve otantik materyaller sunarak dili doğal bir bağlamda öğrenmeyi teşvik ederken, ChatGPTnin yanıtlarında bu unsurların eksik olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, ChatGPT, CECRL çerçevesine uygun bilgiler sunarak dil seviyelerinin belirlenmesine yardımcı olabilir. Ancak, yapılandırılmış öğrenme süreci, kültürel içerikler ve etkileşimli aktiviteler açısından ders kitaplarının yerini tutamaz. Bu nedenle, ChatGPT, öğrencinin seviyesini genel hatlarıyla anlamasına yardımcı olabilecek bir rehber olarak değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: ChatGPT, CECRL, Fransızca dil seviyeleri, ders kitapları



DOES CHATGPT PROVIDE APPROPRIATE INFORMATION ON LANGUAGE LEVELS? AN EVALUATION BASED ON THE COMMON EUROPEAN FRAMEWORK OF REFERENCE FOR LANGUAGES (CEFR) AND FRENCH LANGUAGE COURSEBOOKS

ABSTRACT

This study aims to evaluate the responses provided by ChatGPT, a chatbot developed by OpenAI, regarding French language proficiency levels. The evaluation was conducted within the framework of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR), French language coursebooks, and relevant literature. The study analyzed the questions posed by a student learning French and seeking to determine their language level, as well as the responses provided by ChatGPT in relation to CEFR proficiency levels. During the evaluation process, the suitability of ChatGPT's responses was examined by comparing them with the language proficiency levels defined by CEFR and the content of *Édito Méthode de Français* (A1, A2, B1, B2), *Tendances Méthode de Français* (A1, A2, B1, B2, C1/C2), and *Inspire Méthode de Français* (A1, A2, B1, B2). The findings indicate that ChatGPT generally provides responses aligned with the CEFR framework. However, it was determined that ChatGPT lacks the interactive learning experience offered by coursebooks. While coursebooks develop vocabulary, grammar, and fundamental language skills (listening, speaking, reading, and writing) in a balanced manner, ChatGPT is mainly limited to theoretical information transfer. In particular, ChatGPT was found to be inadequate in providing comprehensive guidance on speaking practice and cultural context. Coursebooks promote student-centered activities and authentic materials to facilitate natural language acquisition, whereas such elements are missing in ChatGPT's responses. In conclusion, ChatGPT can serve as a useful guide for understanding general language proficiency levels within the CEFR framework. However, it cannot replace the structured learning process, cultural content, and interactive activities provided by coursebooks. Therefore, ChatGPT should be considered a supplementary tool that helps students gain a general understanding of their language proficiency.

Keywords: ChatGPT, CEFR, French language proficiency levels, coursebooks



EĞİTİMDE YAPAY ZEKÂ ARAÇLARI VE DİJİTAL YORGUNLUK: YÖNETİM AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

Recep AKGÜL

Fırat University, Institute of Educational Sciences, Department of Educational Administration

ORCID ID: 0000-0003-2227-2050

Zülfü Demirtaş

Fırat University, Institute of Educational Sciences, Department of Educational Administration

ORCID ID: 0000-0002-1072-5772

ÖZET

Eğitimde yapay zekâ (YZ) araçları (ChatGPT, DeepSeek, Gemini) kullanımının dijital yorgunluk üzerindeki etkileri, eğitim yönetimi çerçevesinden kritik bir konu olarak değerlendirilebilir. YZ araçlarının eğitimde bilgiye erişim, bilgiyi anlamlandırma ve içerik oluşturma gibi çok boyutlu öğrenme deneyimleri sağladığı bilinmektedir. Ancak bu araçların devamlı kullanılması, eğitimde insan faktörünü ikinci planda bırakılmasına ve kişiler arası etkileşimin azaltılmasına neden olabilir. Bu sebeple, eğitim yönetiminde teknoloji ve geleneksel yöntemlerin dengeli bir şekilde hibrit olarak kullanılması gerekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı da yönetici ve öğretmenlerin yararlanması için YZ araçları ile alakalı el kitapçığı yayımlamıştır. Teknolojideki hızlı gelişmelerin, eğitim süreçlerini dönüştürerek öğretmen ve öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkıları olsa da dijital yorgunluk gibi yeni zorlukları da beraberinde getirmiştir. Dijital yorgunluk, bireylerin sürekli ekrana maruz kalmalarına bağlı olarak fiziksel ve zihinsel tükenmişlik yaşamaları olarak tanımlanabilir. Dijital yorgunluk son zamanlarda araştırmacıların ilgisini yoğun bir şekilde çeken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitim yöneticilerinin bu konuda stratejik bir plan çizmesi, dijital yorgunluğu azaltmak ve YZ araçlarının daha dengeli kullanımını teşvik etmek adına önemli bir gereklilik olarak görülmektedir. Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi ile veriler elde edilmiş, Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmada; eğitim yöneticilerinin YZ araçları kullanımını bağlı dijital yorgunlukla baş edebilmeleri için dijital okuryazarlık eğitimlerine ağırlık vermesi, öğretmen ve öğrencilerin ekran başında geçirdiği süreyi sınırlandırmaları ve hibrit çalışma modellerine geçmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, eğitim yönetimi, dijital yorgunluk, dijital okuryazarlık

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS AND DIGITAL FATIGUE IN EDUCATION: AN EVALUATION FROM A MANAGEMENT PERSPECTIVE

ABSTRACT

The effects of the use of artificial intelligence (AI) tools (ChatGPT, DeepSeek, Gemini) in education on digital fatigue can be considered as a critical issue from an educational

management framework. It is known that AI tools provide multidimensional learning experiences such as accessing information, making sense of information and creating content. However, the continuous use of these tools may cause the human factor in education to be left in the background and reduce interpersonal interaction. For this reason, there is a need for a balanced hybrid use of technology and traditional methods in educational management. The Ministry of National Education has also published a handbook on AI tools for the benefit of administrators and teachers. Although rapid advances in technology have transformed the educational process and contributed positively to the learning of teachers and students, they have also brought new challenges such as digital fatigue. Digital fatigue can be defined as the physical and mental exhaustion of individuals due to constant exposure to screens. Digital fatigue is a topic that has recently attracted the attention of researchers. It is seen as an important necessity for educational administrators to draw a strategic plan on this issue in order to reduce digital fatigue and encourage a more balanced use of AI tools. In this study, data were obtained by document analysis method, one of the qualitative research methods, and the data obtained were analyzed by descriptive analysis method. The study concluded that educational administrators should focus on digital literacy trainings, limit the time teachers and students spend in front of the screen, and switch to hybrid working models in order to cope with digital fatigue due to the use of AI tools.

Keywords: Artificial intelligence, education management, digital fatigue, digital literacy

GİRİŞ

Son yıllarda dijital teknolojiler alanında yaşanan hızlı gelişmeler, eğitim alanını da önemli ölçüde etkilemiştir. Yapay zekâ (YZ) araçlarının, öğrenme süreçlerine katkıda bulunarak öğretmenlerin iş yükünü hafifletme, öğrencilerin bireyselleştirilmiş öğrenmelerini destekleme gibi pek çok avantajı bulunmaktadır (Luckin, Holmes, Griffiths ve Forcier, 2016; Selwyn, 2016). Özellikle ChatGPT, DeepSeek ve Gemini gibi ileri düzey YZ araçlarının eğitimde kullanımı giderek artmaktadır; ancak bu durum, eğitimde insan unsurunun ikinci plana itilmesi ve bireylerin dijital yorgunluk ile karşı karşıya kalması gibi bazı olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir. Dijital yorgunluk, sürekli ekran kullanımı sonucu bireylerde fiziksel ve zihinsel tükenmişliğe yol açan bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Ocak, Günhan, Uzun ve Karakuyu, 2018; Özer, 2024). Özellikle Covid-19 pandemi süreci ile başlayan uzaktan eğitim sistemlerinin yaygınlaşması, öğretmenler ve öğrenciler üzerindeki ekran maruziyet süresini artırarak dijital yorgunluk olgusunu daha belirgin hale getirmiş ve böylelikle bu kavram popüler

olmaya başlamıştır. Eğitim yöneticilerinin bu soruna yönelik stratejik planlamalar yapması ve YZ araçlarının dengeli bir şekilde kullanımını teşvik etmesi gerekmektedir (Bennett, Maton ve Kervin, 2008; Tugtekin, 2023). Çalışma, eğitimde YZ araçlarının kullanımının dijital yorgunluk üzerindeki etkilerini ve bu araçların neden olduğu dijital yorgunlukla başa çıkma süreçlerini ele almaktadır. Elde edilen bulgular ışığında, çalışmanın alana katkı sunacağı düşünülmektedir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırmada; elde edilen verilerin analizi, belirli temalar çerçevesinde özetlenmesi ve yorumlanmasını amaçlayan bir nitel araştırma yöntemi olan betimsel analiz ile yapılmıştır. Bu analiz türünde asıl amaç elde edilmiş olan bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu bağlamda çalışma konusu ile ilgili alantarası yapılmış; ulusal ve uluslararası saygınlığı yüksek olan veritabanları incelenmiş ve alan taraması sonucu elde edilen bulgular Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Yapay Zekâ Araçlarının Kullanımı ve Dijital Yorgunlukla İlişkisi

Kategori	Bulgular
Dijital Yorgunluk ve Ekran Süresi	Sürekli YZ araçlarına maruz kalmak; öğrencilerde bilişsel tükenmişlik, öğretmenlerde motivasyon kaybı ve genel olarak eğitim paydaşlarında dijital yorgunluğa neden olabilir (Çetin ve Aktaş, 2021; Duhan ve Zhao, 2024).
Eğitimde Hibrit Model Yaklaşımı	Hibrit modelin, dijital yorgunluğu azaltmada etkili bir yöntem olduğu söylenebilir (Murughan ve Rashad, 2024).
Dijital Okuryazarlık	Eğitim yöneticileri, öğretmen ve öğrencilerin YZ araçlarını bilinçli ve dengeli bir şekilde kullanabilmeleri için onlara dijital okuryazarlık konusunda eğitim olanakları sunabilir (Doğan ve Birişçi, 2022).

Tablo 1 incelendiğinde, YZ araçlarının eğitimde kullanımının, dijital yorgunlukla ilişkili olduğu söylenebilir. Özellikle uzun süreli ekrana maruz kalmak bilişsel tükenmişlik ve motivasyon kaybı gibi olumsuz etkiler oluşturduğu belirtilmektedir. Hibrit model yaklaşımının, çevrimdışı ve çevrimiçi öğrenme süreçlerini dengeleyerek dijital yorgunluğu azaltmada kritik bir öneme sahip olduğu söylenebilir. Son olarak, eğitim yöneticilerinin öğretmen ve öğrencilere yönelik dijital okuryazarlık eğitim hizmetleri sunmasında, yapay zekâ araçlarının daha bilinçli ve verimli bir şekilde kullanımının teşvik edebileceği sonucuna varılmıştır.

SONUÇ

Bu çalışma, eğitimde YZ araçlarının kullanımının dijital yorgunluk üzerindeki etkilerini eğitim yönetimi bakış açısından ele almıştır.

YZ araçlarının, öğrenme süreçlerini zenginleştirerek bireyselleştirilmiş eğitim deneyimleri sunduğu ancak ekrana maruz kalma süresinin uzun olması bireylerde dijital yorgunluğu da beraberinde getirdiği ve dengeli bir şekilde (hibrit) eğitime entegre edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Kakhi vd (2024), giyilebilir ve ileri YZ teknolojilerinin yorgunluk yorgunluk tespitini doğru bir şekilde ortaya koyduğu sonucuna varmışlardır. Bu bulgu ışığında; giyilebilir teknolojilerin, yorgunluğu dengeleyerek öğrenme süreçlerine olumlu katkı sağlayabileceği söylenebilir. Ayrıca, öğretmen ve öğrencilerin bilinçli teknoloji kullanımını artırmak amacıyla dijital okuryazarlık eğitimlerine ağırlık verilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Anurogo vd. (2023), dijital okuryazarlığı disiplinler arası bir bakış açısı ile almış ve bu durumun bir paradigma değişimine yol açabileceğinden bahsetmiştir. Bu bulgu dijital okuryazarlık eğitimlerine ağırlık verilmesi gerektiği sonucuyla örtüşmektedir. Sonuç olarak, YZ araçlarının eğitim sistemlerinde etkin bir şekilde kullanılması için teknolojik ilerlemeler ile insan faktörü arasındaki dengeyi koruyan stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır. Eğitim yöneticilerinin bu dengeyi sağlamak adına rehberlik etmesi, yapay zekâ teknolojilerini bilinçli ve verimli bir şekilde entegre edecek politikalar geliştirmesi büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Anurogo, D., Hardin La Ramba, Nabila Diyana Putri, & Ulfah Mahardika Pramono Putri. (2023). Digital Literacy 5.0 to Enhance Multicultural Education. *Multicultural Islamic Education Review*, 1(2), 109–179. <https://doi.org/10.23917/mier.v1i2.3414>
- Bennett, S., Maton, K. & Kervin, L. (2008) The “Digital Natives” Debate: A Critical Review of the Evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39, 775-786. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x>
- Çetin, M. ve Aktaş, A. (2021). Yapay Zeka ve Eğitimde Gelecek Senaryoları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 4225-4268. <https://doi.org/10.26466/opus.911444>
- Doğan, C. ve Birişçi, S. (2022). Covid-19 Süreciyle Birlikte Öğretmenlerin Dijital Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi. *Ege Eğitim ve Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 53-76.
- Duan, H., & Zhao, W. (2024). The Effects of Educational Artificial Intelligence-Powered Applications on Teachers’ Perceived Autonomy, Professional Development for Online Teaching, and Digital Burnout. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(3).
- Kakhia, K., Jagatheesaperumal, S. K., Khosravi, A., Alizadehsani, R., & Acharya, U. R. (2024). Fatigue Monitoring Using Wearables And AI: Trends, Challenges, and Future Opportunities. *Elsevier Journal*. <https://arxiv.org/abs/2412.16847>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson. <https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/en//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Ocak, G., Günhan, R., Uzun, A. M. ve Karakuyu, A. (2023). Development and Validation of a Screen Fatigue Scale. *Participatory Educational Research*, 10(3), 226-246. <https://doi.org/10.17275/per.23.53.10.3>
- Özer, M. (2024). Potential Benefits and Risks of Artificial Intelligence in Education. Bartın University. *Journal of Faculty of Education*, 13(2), 232-244. <https://doi.org/10.14686/buefad.1416087>



- Murugan, K., & Rashadh, M. (2024). A Study on Reducing Digital Fatigue in Remote Work. *International Journal of Foreign Trade and International Business*, 6(2), 153-159.
<https://doi.org/10.33545/26633140.2024.v6.i2b.130>
- Tugtekin, U. (2023). Factors influencing online learning fatigue among blended learners in higher education. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 6(1), 16-32.
- Selwyn, N. (2016). *Is Technology Good for Education?*. Polity Press.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (3. Baskı). Seçkin Yayıncılık.

**GELECEĞİN EĞİTİM LİDERİ: CHATGPT****Recep AKGÜL**

Fırat University, Institute of Educational Sciences, Department of Educational Administration

ORCID ID: 0000-0003-2227-2050**Zülfü Demirtaş**

Fırat University, Institute of Educational Sciences, Department of Educational Administration

ORCID ID: 0000-0002-1072-5772**ÖZET**

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin eğitim alanındaki rolü, son yıllarda kritik bir önem kazanmıştır. Eğitimde YZ kullanımı, öğretim süreçlerinin yeniden biçimlendirilmesini, öğrenme deneyimlerinin bireyselleştirilmesini ve yöneticilerin karar destek süreçlerinde daha etkili ve verimli çalışmasını olanaklı hale getirmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, YZ teknolojilerinin öğrenci akademik başarısını artırma ve öğretim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirme potansiyelini ortaya koymaktadır. Eğitim yönetimi alanında ise YZ'nin daha geniş bir potansiyelinin olduğu görülmektedir. Yöneticilerin karar süreçlerinde ihtiyaç duyduğu verilerin analizi, yorumlanması, raporlanması ve veriye dayalı yönetim stratejilerinin oluşturulmasında YZ teknolojilerinin katkıları önemli bir tutmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin eğitim sistemine entegrasyonu, bazı etik ve güvenlik problemlerine de neden olmaktadır. Bu bağlamda, ChatGPT gibi YZ teknolojilerinin okul yönetiminde nasıl bir role sahip olacağı, bu teknolojilerin eğitimde nasıl bir yenilik oluşturabileceği konusu gittikçe önem kazanmaktadır. Yöneticilerin daha hızlı ve doğru kararlar alabilmesi ve bunları uygulaması, öğretmenlerin daha etkili bir şekilde öğrencilere rehberlik edebilmesi ve öğrencilerin gelişimine dair doğru verilerin elde edilmesi için bu tür YZ destekli araçların potansiyeli, büyük bir imkân doğurmaktadır. Bu çalışmada, ChatGPT'nin okul yönetiminin karar alma süreçlerinde nasıl bir rol üstleneceği üzerine durulmuştur. Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi ile veriler elde edilmiş, Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmada ChatGPT'nin yöneticilerin karar alma süreçlerinde daha hızlı, doğru ve veri odaklı kararlar verebileceği; öğrenci akademik başarı durumu, öğretmen performansı ve okul kaynaklarının yönetimi gibi konularda analiz yaparak yöneticilere önemli katkıda bulunabileceği sonuçlarına varılmıştır. Bununla birlikte özellikle kişisel verilerin korunması, YZ'nin tarafsızlık ilkesine sahip olup olmadığı ve yöneticilerin bu teknolojiyi nasıl kullanacakları kritik konuların da çözülmesi gerektiğine değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: ChatGPT, okul yönetimi, yapay zekâ, karar destek sistemleri, eğitim teknolojileri

**FUTURE EDUCATION LEADER: CHATGPT****ABSTRACT**

The role of artificial intelligence (AI) technologies in education has gained critical importance in recent years. The use of AI in education makes it possible to reshape teaching processes, individualize learning experiences, and enable administrators to work more effectively and efficiently in decision support processes. Recent studies reveal the potential of AI technologies to increase student academic achievement and make teaching processes more effective and efficient. In the field of educational administration, it is seen that AI has a wider potential. The contributions of AI technologies are important in analyzing, interpreting and reporting the data needed by administrators in decision-making processes and in creating data-based management strategies. However, the integration of these technologies into the education system also causes some ethical and security problems. In this context, the role of AI technologies such as ChatGPT in school management and how these technologies can create innovation in education are becoming increasingly important. The potential of such AI-supported tools creates a great opportunity for administrators to make and implement faster and more accurate decisions, for teachers to guide students more effectively, and to obtain accurate data on students' development. This study focuses on the role of ChatGPT in the decision-making processes of school administration. In this study, data were obtained by document analysis method, one of the qualitative research methods, and the data obtained were analyzed by descriptive analysis method. In this study, it was concluded that ChatGPT can make faster, accurate and data-driven decisions in the decision-making processes of administrators; it can make important contributions to administrators by analyzing issues such as student academic achievement, teacher performance and management of school resources. However, it was also mentioned that critical issues such as the protection of personal data, whether AI has the principle of impartiality, and how administrators will use this technology need to be resolved

Keywords: ChatGPT, school management, artificial intelligence, decision support systems, educational technologies

GİRİŞ

Eğitim, toplumların gelişiminde en önemli etmenlerden biridir. Günümüz dünyasında, teknolojinin hızlı gelişimi ile beraber eğitim sistemleri de büyük bir dönüşüm içerisinde yer almaktadır. Bu dönüşüm içerisinde öne çıkan gelişmelerden biri de yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin eğitim alanına entegre edilmesidir. YZ; eğitim süreçlerinde öğretmenlere,

öğrencilere ve yöneticilere farklı alanlarda önemli katkılar sunarak eğitim kalitesini artırmayı amaçlamaktadır (Dong ve Zhang, 2023). Son zamanlarda özellikle büyük dil modelleri (LLM) ve doğal dil işleme (NLP) tabanlı sistemler, eğitimde giderek daha fazla popüler hale gelmektedir (Holmes vd., 2021). Bunlardan biri olan ve OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT'nin, eğitimde birçok farklı işleri yerine getirebilecek potansiyele sahip olacağı düşünülmektedir. Eğitimde YZ kullanımı; öğrenme süreçlerinin kişiselleştirilmesi, öğretmenlerin iş yükünün hafifletilmesi, öğrencilerin akademik başarılarının artırılması ve okul yönetiminde karar destek sistemlerinin geliştirilmesi gibi birçok avantaj sunmaktadır (Baker ve Smith, 2019). Eğitim yöneticileri açısından bakıldığında ise YZ; büyük veri analizi, karar destek mekanizmalarının güçlendirilmesi ve eğitim politikalarının daha etkin bir şekilde oluşturulması gibi işlevlerle kritik bir role sahiptir (Williamson, 2017). ChatGPT gibi YZ tabanlı sistemler, okul yöneticilerinin karar alma süreçlerini hızlandırabilir, daha doğru ve veriye dayalı yönetim stratejileri geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu durum, eğitim kurumlarının daha etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesini sağlayarak öğrenci ve öğretmen performanslarını ve motivasyonlarını olumlu bir şekilde etkileyebilir; ancak YZ'nin eğitimde yaygınlaşması beraberinde bazı sorunları da getirmektedir. Özellikle veri güvenliği, etik sorumluluklar ve tarafsızlık gibi konular, YZ uygulamalarının eğitim yönetiminde nasıl kullanılacağını belirleyen kritik unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Özer, 2024). Ayrıca, YZ sistemlerinin eğitim yöneticilerinin tamamlayıcısı mı, yoksa onların yerini alabilecek bir unsur mu olduğu sorusu da bu alandaki akademik tartışmaların merkezinde yer almaktadır (Baidoo-anu ve Owusu Ansah, 2022). Bu çalışma, ChatGPT'nin eğitim yönetimi bağlamında nasıl bir katkı sağlayabileceğini ve yöneticilerin karar alma süreçlerinde ne gibi değişimlere yol açabileceğini araştırmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, bu teknolojilerin eğitim yöneticileri tarafından nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceği ve karşılaşılabilecek olası zorlukların nasıl aşılabileceği üzerinde durulmaktadır. Çalışmanın alana katkısı olacağı düşünülmektedir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırmada, elde edilen verilerin analizi, belirli temalar çerçevesinde özetlenmesi ve yorumlanmasını amaçlayan bir nitel araştırma yöntemi olan betimsel analiz ile yapılmıştır. Bu analiz türünde asıl amaç elde edilmiş olan bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu bağlamda çalışma konusu ile ilgili alantarası yapılmış; ulusal ve uluslararası saygınlığı yüksek olan veritabanları incelenmiş ve alan taraması sonucu elde edilen bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. ChatGPT'nin Eğitim Yönetimine Etkileri

Kategori	Avantaj	Dezavantaj
Karar Alma Süreçleri	Büyük veri analiziyle hızlı ve veri odaklı karar alma olanağı sağlamaktadır (Zehir ve Bilgetürk, 2023).	YZ'ye aşırı bağımlılık, yöneticilerin analitik düşünme becerilerini olumsuz etkileyebilir (Gerlich, 2025).
Öğretmen ve Öğrenci Performansı	Öğrenci başarı ve öğretmen performans analizleriyle eğitim kalitesinin artmasına katkıda bulunabilir (Çetin ve Aktaş, 2021).	Öğretmen-öğrenci ilişkilerinde YZ'nin insan etkileşiminin yerini alması bazı riskler doğurabilir (Temur, 2024).
Etik ve Güvenlik	Veri analiziyle insan-makine etkileşimli karar destek mekanizmaları oluşturabilir Zhai, Wibowo ve Li, 2024).	Veri güvenliği, kişisel bilgilerin mahremiyeti ve YZ tarafsızlığı gibi etik sorunlar meydana getirebilir (Eryılmaz, 2023).
Eğitim Politikalarının Geliştirilmesi	Veri odaklı politikalarla eğitim sistemini daha etkin hale getirebilir (Özer, 2024).	YZ'nin önerdiği politikalar, eğitim yöneticilerinin bağımsız karar alma süreçlerini kısıtlayabilir (Küçük, 2024).

Tablo 1 incelendiğinde, YZ'nin eğitim yönetimi alanında sunduğu avantajların yanı sıra bazı dezavantajları da beraberinde getirdiği görülmüştür. Büyük veri analizi karar alma sürecini hızlandırırken YZ'ye aşırı bağımlılığın analitik düşünme becerilerini zayıflatabildiği, öğrenci ve öğretmen performans analizlerinin eğitim kalitesini artırsa da insan etkileşiminin azalmasının bazı riskleri beraberinde getirebileceği, etik ve güvenlik açısından kişisel verilerin korunmasının önemli bir sorun olarak öne çıkabileceği ve eğitim politikalarının YZ destekli belirlenmesi yöneticilerin bağımsız karar alma süreçlerini sınırlandırabileceği tespit edilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada, ChatGPT'nin eğitim yönetiminde karar alma süreçlerine olan etkisi ele alınmıştır. Elde edilen bulgular, ChatGPT ve benzeri YZ araçlarının eğitim yöneticilerine daha hızlı, doğru ve veri odaklı kararlar alma konusunda önemli katkılar sunabileceğini ortaya koymuştur. Seitla ve Kurahashi (2024), ChatGPT'nin bireysel ve toplu karar alma süreçlerinde etkili bir araç olduğunu ve karar vericilerin daha bilinçli, güvenilir ve hızlı karar almalarına yardımcı olduğunu ortaya koymuşlardır. Ikeda (2024) ise ChatGPT'nin karar süreçlerinde etkili bir rol oynadığını ancak duygusal ve toplumsal faktörlerin bu etkiyi sınırlandırabileceğini belirtmiştir. Bu bulguların araştırma sonuçlarıyla örtüştüğü görülmektedir. Özellikle büyük veri analizi yetenekleri ile öğretmen performansının izlenmesi, öğrenci akademik başarılarının analiz edilmesi ve okul kaynaklarının daha etkin bir şekilde yönetilmesi gibi alanlarda ChatGPT'nin

kritik bir rol oynayabileceği görülmüştür. Zahran (2025), ChatGPT'nin öğretmenlerin öğretmen performanslarını geliştirdiğini ancak öğrencilerin kelime dağarcığı gelişimi üzerinde bir etkisinin olmadığını ortaya koyarken Gabriella, Gui ve Chanda (2024), ChatGPT'nin öğrencilerin programlama dilleri konusunu anlamalarında yardımcı olduğunu, öz yeterliliklerini ve motivasyonlarını artırdığı sonuçlarına varmışlardır. Bulgular, ChatGPT'nin öğretmen performansının izlenmesi ve öğrenci akademik başarısının analiz ettiğine ilişkin sonuçları desteklemektedir. Ancak YZ destekli sistemlerin eğitim yönetiminde sıkça kullanımı, bazı etik ve güvenlik kaygılarını da doğurmaktadır. Kişisel verilerin korunması, yapay zekânın tarafsızlığı ve yöneticilerin bu teknolojiyi nasıl etkin ve dengeli bir şekilde kullanabileceği gibi konular, gelecekte daha fazla tartışma ve düzenleme gerektiren alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Stahl ve Beke (2024), ChatGPT'nin üst düzeyde toplumsal ve etik faydalar sağlayabileceğini ancak sorumluluk, katılım, sosyal uyum, özerklik, güvenlik, önyargı, hesap verebilirlik ve çevresel etkiler gibi etik endişeleri de beraberinde getireceğini ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda, ChatGPT'nin eğitim yöneticileri tarafından yardımcı bir karar destek mekanizması olarak kullanılması, ancak nihai karar alma süreçlerinde insani değerler ve etik ilkelerin göz ardı edilmemesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Baidoo-anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Baker, T., & Smith, L. (2019) *Educ-AI-Tion Rebooted? Exploring the Future of Artificial Intelligence in Schools and Colleges*.
<https://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted/>
- Çetin, M. ve Aktaş, A. (2021). Yapay Zekâ ve Eğitimde Gelecek Senaryoları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 4225-4268.
<https://doi.org/10.26466/opus.911444>
- Dong, C., & Zhang, F. (2023). Book Review: Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. *Policy Futures in Education*, 21(2), 239-240.
<https://doi.org/10.1177/14782103221117655>
- Eryılmaz, H. E. (2023). Yapay Zekâ Çağında Kişisel Veri Mahremiyeti. *UMAY Sanat Ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 6-25. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/umay/issue/81365/1357617>
- Gabriella, A., Gui, A., & Chanda, R.C. (2024). The Use of Chatbot and Its Impact on Academic Achievement. *2024 IEEE Symposium on Industrial Electronics & Applications (ISIEA)*, 1-6.
- Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the future of Critical Thinking. *Societies*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Cambridge University Press.
- Ikeda, S. (2024). Inconsistent Advice by ChatGPT Influences Decision Making in Various Areas. *Scientific reports*, 14, 15876. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66821-4>
- Mücahit Küçük, Ç. (2024). Yapay Zekâ Tarafından Gerçekleştirilen İdari İşlemlerde Sorumluluk. *Başkent Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 10(1), 169-215.
- Özer, M. (2024). Potential Benefits and Risks of Artificial Intelligence in Education. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 13(2), 232-244. <https://doi.org/10.14686/buefad.1416087>



- Seita, H., & Kurahashi, S. (2024). Research on Improving Decision-Making Efficiency with Chatgpt. in T. Kawamura, Y. Nakano, & K. Mineshima (Eds.), *New frontiers in artificial intelligence: JSAI International Symposium on Artificial Intelligence, JSAI-isAI 2024*, Hamamatsu, Japan, May 28–29, 2024, Proceedings (pp. 35–46). Springer.
- Stahl, B. C., & Eke, D. (2024). The Ethics of Chatgpt – Exploring the Ethical Issues of an Emerging Technology. *International Journal of Information Management*, 74, 102700. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102700>
- Temur, S. (2024). Yapay Zekânın Eğitim Sistemine Entegrasyonunun Potansiyel Faydaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(3), 2621-2656. <https://doi.org/10.51460/baebd.1541524>
- Williamson, B. (2017). *Big Data in Education*. SAGE Publications Ltd, <https://doi.org/10.4135/9781529714920>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (3. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Zahran, F. A. (2025). The Impact of Using Poe Chatgpt-Based Tpack Model on English As a Foreign Language Teachers' Performance and Their Students' Vocabulary Learning. *Higher Learning Research Communications*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.18870/hlrc.v15i1.1622>
- Zehir, C. ve Bilgetürk, M. (2023). Büyük Veri Analitiği Yeteneği ve Firma Performansı İlişkisi: Firma Büyüklüğünün Düzenleyici Rolü. *Yıldız Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 62-73. <https://doi.org/10.14744/ysbed.2022.00019>
- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The Effects of Over-Reliance on AI Dialogue Systems on Students' Cognitive Abilities: A Systematic Review. *Smart Learning Environments*, 11(28). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>

ENERJİ TASARRUFU İÇİN BACA BİLEŞENLERİNİN ETKİN KULLANIMI İÇİN SİMÜLASYON ANALİZİ

Ahmet KARAHAN

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Yeşilyurt Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-3954-8685

Figen BALO

Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Met.ve Malz Bölümü

ORCID ID:0000-0001-5886-730

Özet

Binaların enerji verimliliği, sürdürülebilir mimarlık ve çevre dostu tasarımın temel unsurlarındandır. Bu bağlamda, baca tasarımının önemi göz ardı edilemez. Baca, iç mekanlardaki havalandırma sistemlerinin etkinliğini artırmak enerji tüketimini doğrudan etkiler. İyi bir baca tasarımı, sıcak hava ve dumanın verimli bir şekilde dışarı atılmasını sağlar, böylece ısıtma ve soğutma sistemlerinin verimliliği artar. Doğru malzeme seçimi ve uygun boyutlandırma, baca sisteminin performansını artıran önemli faktörlerdir. Farklı çalışma koşullarında (örneğin düşük sıcaklık veya yüksek nem) sistemin nasıl performans göstereceği simülasyon programlarıyla analiz edilerek erken tasarım aşamalarında optimal tasarımların oluşturulmasında fayda sağlayabilmektedir. KesaAladin, tasarım aşamasında farklı baca malzemelerinin, yüksekliklerin, çapların ve izolasyon malzemelerinin etkilerini modelleyerek optimal bir tasarım sunabilen yazılımlardan birisidir.

Bu araştırmada, Konya ilinin iklim şartlarında 1600 m² lik bir alana sahip bir restoran için doğal gaz kaynaklı 200 000 kcal/h kapasitede bir ısıtma cihazı ile irtibatlı bir turistik restoranın baca sistemi için iki değişik taş yünü yalıtım malzemesi kalınlığında (35 mm ve 45 mm) ve beş değişik baca malzemesi [Alüminyum (düz), Alüminyum (kıvrılmış), Alüminyum flex boru, ateşe dayanıklı Alüminyum ile kaplanmış çelik (kenetlenmiş), ateşe dayanıklı Alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış)] kullanılarak dairesel formlu çift cidarlı baca tasarımı yapılmıştır. Tasarlanan baca sistemi farklı kombinasyonlardan oluşan alternatif senaryolar için KesaAladin simülasyon programı yardımıyla analiz edilmiştir. Çalışma sonuçlarının Konya ilinde hizmet sektörüne yönelik çalışan işletmelerden atılan emisyonların azaltılarak enerji verimliliğinin desteklenebilirliği ile ilgili örnek bir çalışma olarak ilgililere sunulması hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: Konya ili, Binalarda enerji verimliliği, Çevre kirliliği, Baca tasarımı, KesaAladin simülasyon programı

1. Giriş

Binalar, küresel enerji tüketiminin ve karbon emisyonlarının en büyük kaynaklarından biridir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) verilerine göre, binalar dünya genelinde toplam enerji tüketiminin yaklaşık %30-40'ını ve enerjiye bağlı karbon emisyonlarının %28'ini oluşturmaktadır. Bu yüksek oranlar, enerji verimliliğini artırmaya yönelik çözümlerin, özellikle bina tasarımı ve işletiminde kritik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Enerji verimliliği, modern binaların tasarım ve işletme süreçlerinde sürdürülebilir mimarlığın temel bileşenlerinden biridir. Enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması ve çevresel etkilerin azaltılması, sürdürülebilir tasarım yaklaşımlarının öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır [1-3]. Enerji tüketiminin önemli bir kısmı ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemlerinden kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, binaların enerji performansını iyileştirmek, sadece enerji maliyetlerini azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda çevresel etkilerin azaltılmasına da katkıda bulunmaktadır. Baca sistemleri, bu tür mekanik sistemlerin verimliliğini doğrudan etkileyen bir bileşen olarak öne çıkmaktadır. Uygun şekilde tasarlanmış bir baca sistemi, enerji kayıplarını azaltarak ve ısıtma-soğutma cihazlarının performansını artırarak enerji tüketimini optimize etme potansiyeline sahiptir [4-6].

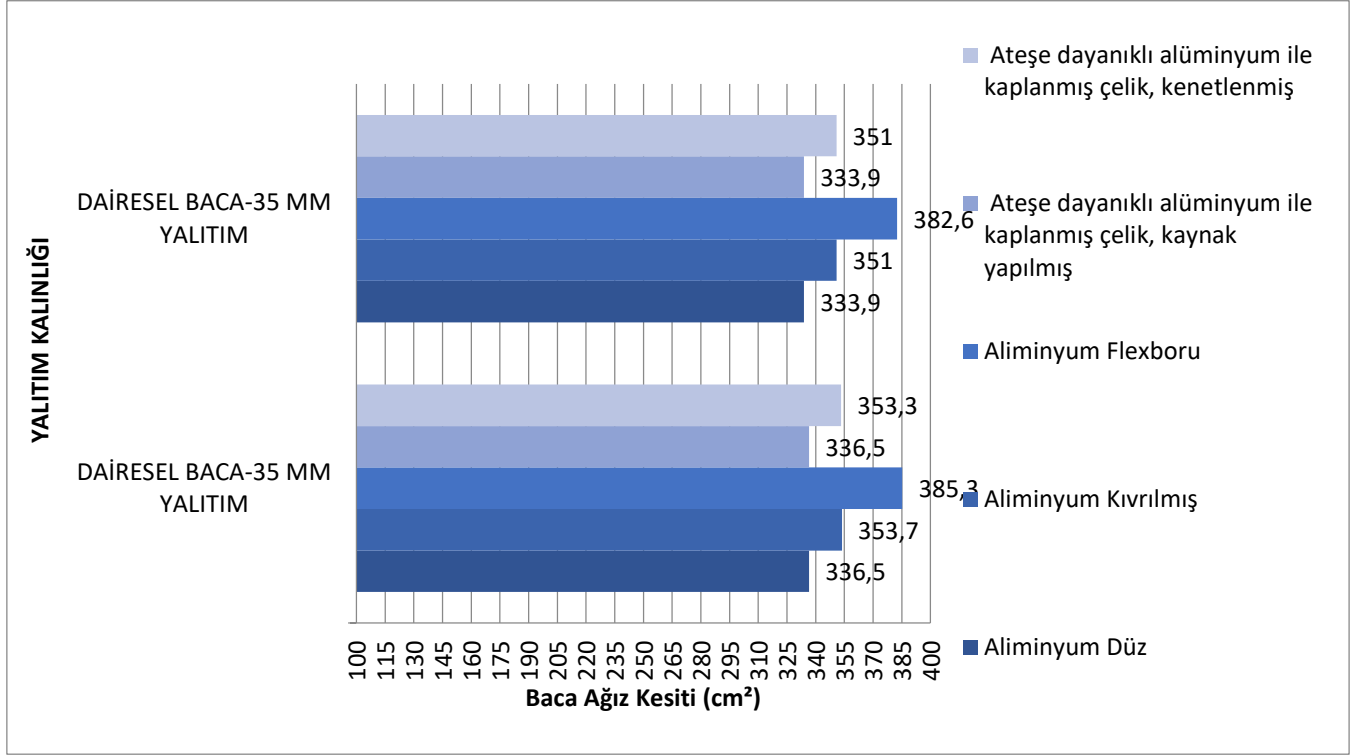
Bu çalışmada beş farklı malzeme baca tasarımının ana bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmiştir. Bu malzemelerden ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kenetlenmiş) malzemelerin yapısındaki çelik, mukavemeti ve dayanıklılığıyla bilinirken, alüminyum kaplama yüzey koruması ve ısı reflektansı sağlayabilen bir yapıdadır. Kenetlenmiş bağlantılar, kolay montaj ve bakım avantajı sunar, ancak kaynaklı sistemlere göre daha az hava geçirmezdir [7]. Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) malzemeler özellikle yüksek sıcaklık ve basınca dayanıklılık gerektiren endüstriyel baca uygulamaları için idealdir. Kaynaklı sistemler, yük taşıma kapasitesini artırır ve sızdırmazlık sağlamaya yardımcı olur [8]. Alüminyum (kıvrılmış) malzemedeki alüminyumun kıvrılmış tasarımları hafifliği, estetiği ve korozyona karşı direnci sağlayabilir. Yangına dayanıklılığı artırmak için bu malzemeler mineral çekirdeklerle desteklenebilir [9]. Alüminyum flex borular, özellikle baca gazı tahliyesi ve havalandırma sistemlerinde esnekliği nedeniyle tercih edilen boru türleridir. Bu malzemeler esnek yapıları nedeniyle karmaşık baca sistemlerinde kıvrımlı ve dar alanlara uyum sağlayabilir. Hafif olduğundan montajı kolaydır ve ek destek gerektirmez. Orta sıcaklıktaki baca gazlarına dayanıklıdır ve paslanmaz malzemelerdir. Bu malzemeler İyi bir conta ile kullanıldığında baca gazı sızıntısını önler. Sistemler için uygun maliyetli bir çözüm

sunan malzeme grubunda yer alırlar. Ancak yüksek sıcaklıklarda deformasyona uğrayabilen malzemelerdir (örneğin katı yakıtlı bacalar için uygun değildir). Bu malzemeler kimyasal olarak agresif baca gazlarına karşı daha az dayanıklıdır. Başlıca kullanım alanları kombi, şofben ve kazan bacaları, orta sıcaklık ve basınçta çalışan baca sistemleri, geçici veya mobil baca sistemleri olarak sıralanabilir. Kolay temizlenebilir, ancak kimyasal tortu birikimine karşı düzenli kontrol edilmesi gereken malzemelerdir [10-12]. Baca uygulamalarında kullanılan düz alüminyum malzemeler, baca kaplaması, iç astar veya baca borusu olarak kullanılan dayanıklı ve hafif bir seçenektir. Alüminyumun doğal oksit tabakası korozyona karşı üstün bir koruma sağlar. Isıyı homojen dağıtma özelliği sayesinde baca gazlarının düzgün bir şekilde tahliyesine yardımcı olur. Hafifliği nedeniyle yapıya ek yük getirmez, kolay montaj sağlar. Estetik Görünüme sahiptir. Modern ve temiz bir yüzey sunmaktadır. En önemli dezavantajlarından biri aşırı yüksek sıcaklıklara (örneğin 300°C üzerinde) ve sürekli kimyasal aşınmaya dayanıklılığının sınırlı olmasıdır. Katı yakıtlı sistemler yerine gaz yakıtlı sistemlerde daha uygundur. Başlıca kullanım alanları arasında iç baca astarları (gaz yakıtlı cihazlar için), dış baca kaplamaları (estetik ve koruyucu amaçla) ve hafif hizmet tipi havalandırma bacaları sayılabilir. Bu tip malzemelerde oksit tabakasını korumak için yüzeyin düzenli olarak temizlenmesi önerilir [13-15].

Baca sistemlerinin tasarımında, kullanılan malzemeler, yalıtım özellikleri, boyutlandırma ve sistem performansı gibi parametrelerin dikkatlice analiz edilmesi gerekmektedir. Özellikle farklı çalışma koşullarındaki performansın önceden simüle edilmesi, tasarım sürecinde önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu kapsamda, KesaAladin gibi simülasyon yazılımları, baca tasarımına ilişkin alternatif senaryoların analiz edilmesi ve en uygun tasarım çözümlerinin belirlenmesi için güçlü bir araçtır [16].

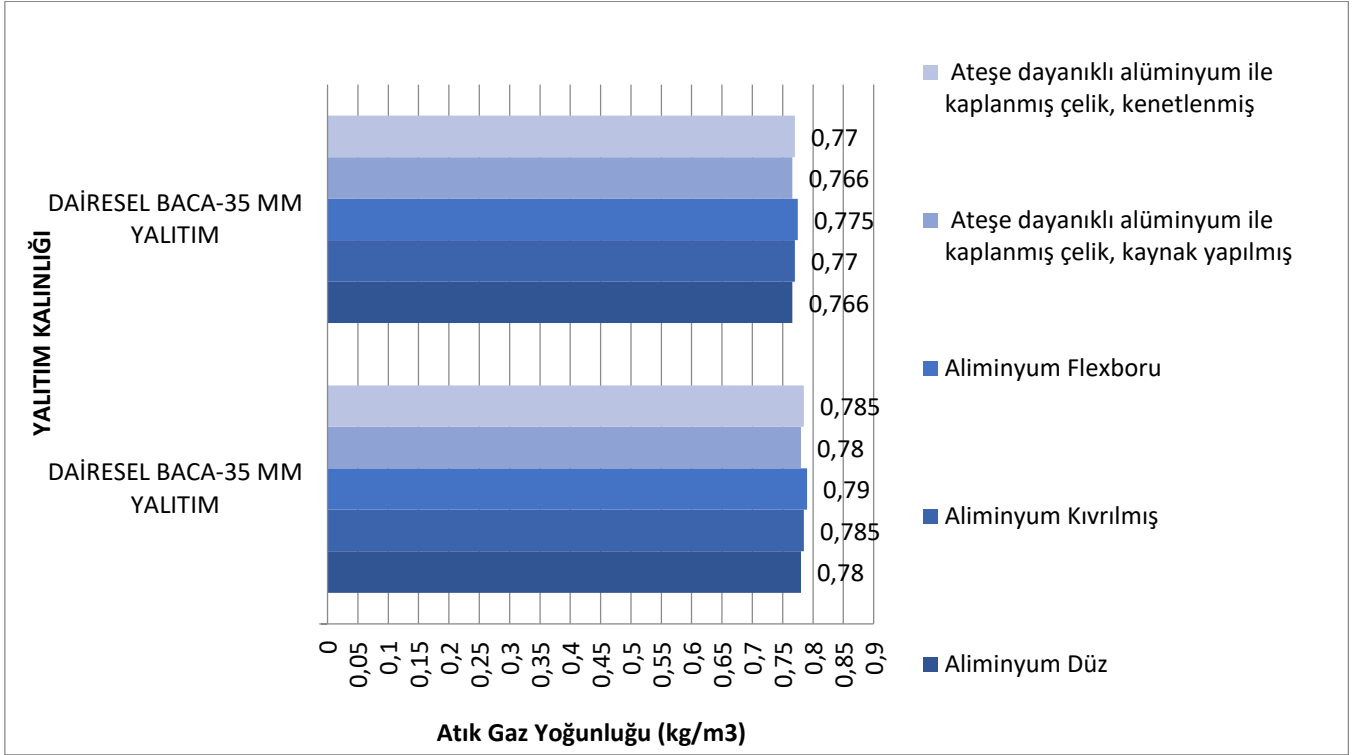
Bu çalışma, Konya iline özgü iklim koşulları altında hizmet sektörüne yönelik çalışan 1600 m²'lik bir restoranın baca tasarımını incelemektedir. Doğalgaz kaynaklı 200.000 kcal/h kapasiteye sahip bir ısıtma cihazıyla çalışan baca sistemi, farklı malzeme ve yalıtım senaryoları kullanılarak modellenmiş ve analiz edilmiştir. Çalışmada, çift cidarlı baca tasarımı için iki farklı taş yünü yalıtım malzemesi kalınlığı (35 mm ve 45 mm) ve beş farklı baca malzemesi kombinasyonu değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, çalışmanın amacı, baca tasarımında enerji verimliliğini artırarak, işletmelerin karbon emisyonlarını azaltma potansiyelini ortaya koymak ve benzer iklim koşullarındaki işletmeler için örnek bir çözüm sunmaktır.

2. Analiz sonuçları ve değerlendirmeler



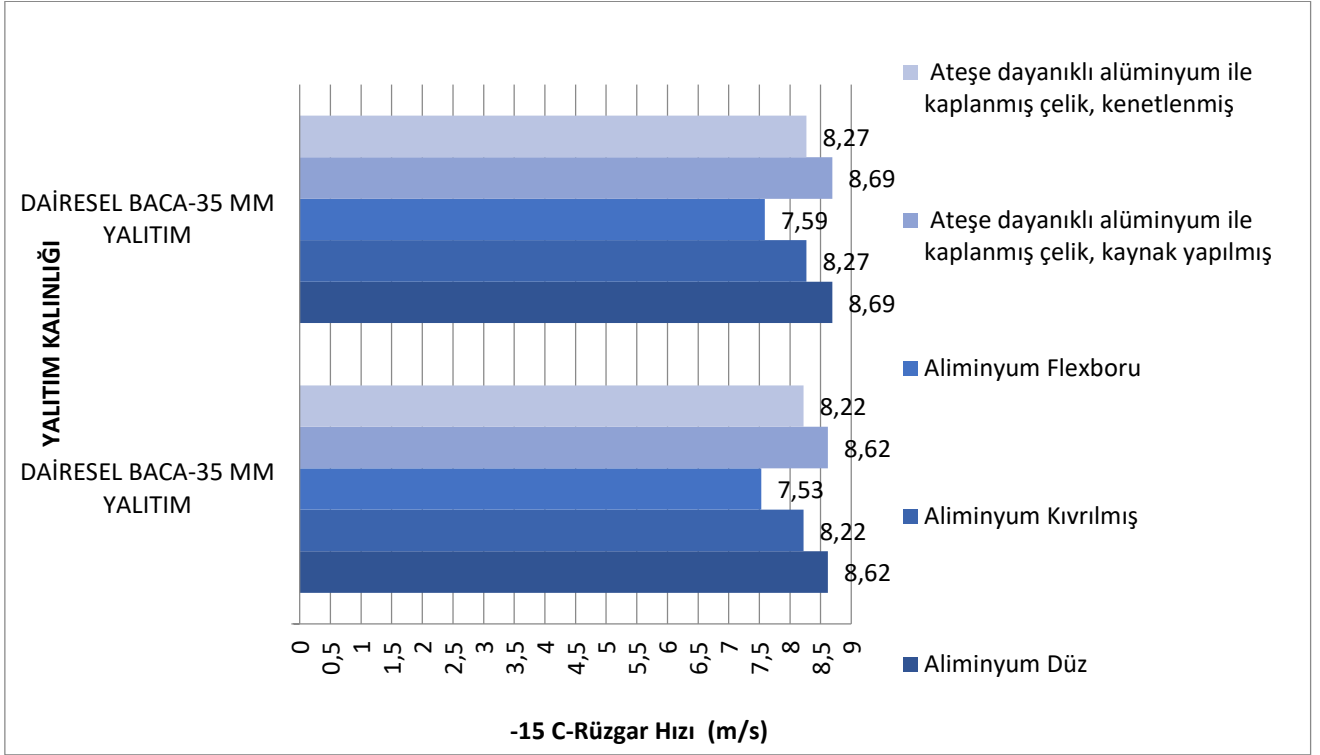
Şekil 1. Ağız Kesiti (mm)

Şekil 1’de 35 mm yalıtımda en geniş ağız kesiti Alüminyum Flexboru (385,3 mm) ile sağlanırken, 45 mm yalıtımda da yine Alüminyum Flexboru (382,6 mm) öne çıkmaktadır. Bu, Flexboru'nun gaz akışı için daha geniş bir alan sağladığını gösterir. Ancak, diğer malzemeler arasında önemli bir fark yoktur. Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış ve kenetlenmiş) malzemeler, her iki yalıtım kalınlığında da benzer ağız kesitleri sunmaktadır.



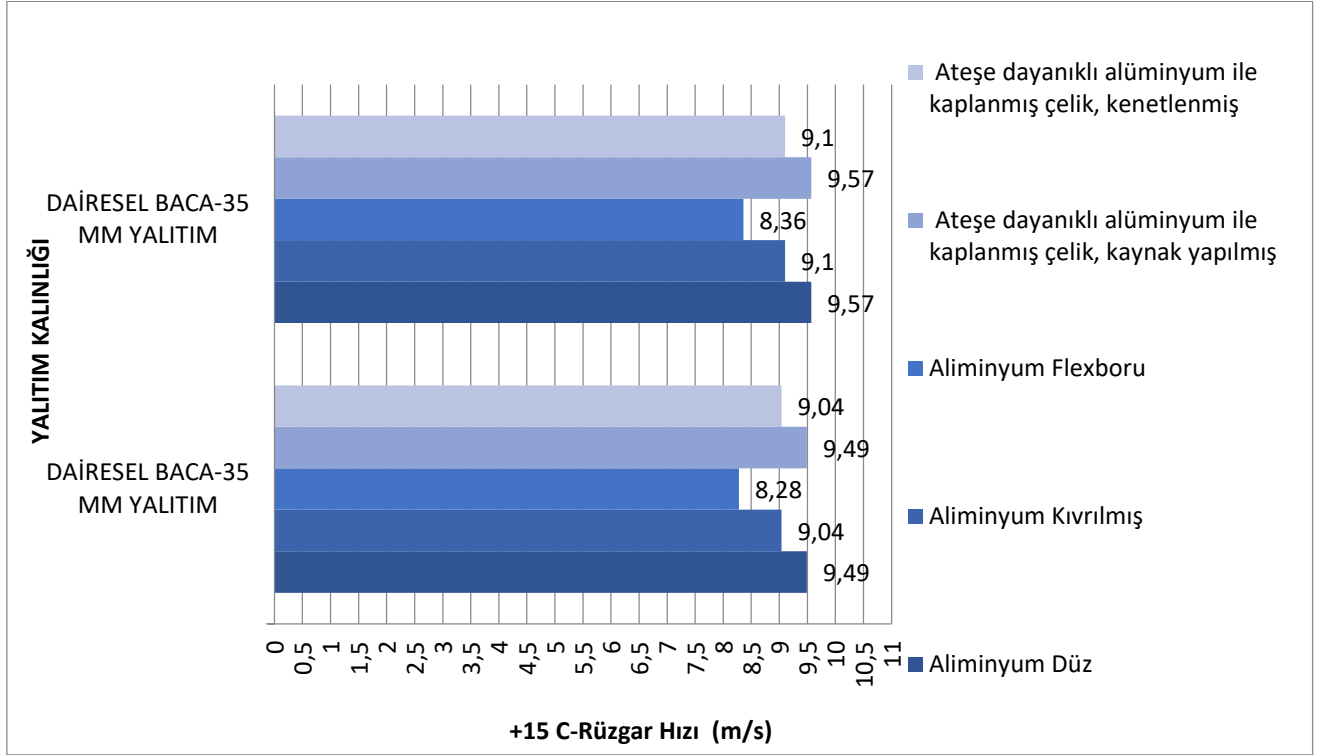
Şekil 2. Atık Gaz Yoğunluğu (kg/m³)

Şekil 2’de her iki yalıtım kalınlığında da Alüminyum Flexboru en yüksek atık gaz yoğunluğuna sahiptir (35 mm: 0,79 kg/m³; 45 mm: 0,775 kg/m³). Bu, Flexboru'nun gaz yoğunluğunu daha iyi koruduğunu gösterir. Diğer malzemeler arasında önemli bir fark yoktur, ancak Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik malzemeler, her iki yalıtımda da benzer yoğunluk değerleri sunmaktadır



Şekil 3. (-15) °C Rüzgar Hızı (m/s)

Şekil 3’de 35 mm yalıtımda en yüksek rüzgar hızı Alüminyum Düz (8,62 m/s) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (8,62 m/s) ile sağlanmıştır. 45 mm yalıtımda da yine Alüminyum Düz (8,69 m/s) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (8,69 m/s) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemelerin düşük sıcaklıklarda daha iyi performans gösterdiğini gösterir. Alüminyum Flexboru ise her iki yalıtımda da en düşük rüzgar hızına sahiptir.



Şekil 4. (+15) °C Rüzgar Hızı (m/s)

Şekil 4’de 35 mm yalıtımda en yüksek rüzgar hızı Alüminyum Düz (9,49 m/s) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (9,49 m/s) ile sağlanmıştır. 45 mm yalıtımda da yine Alüminyum Düz (9,57 m/s) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (9,57 m/s) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemelerin yüksek sıcaklıklarda da daha iyi performans gösterdiğini gösterir. Alüminyum Flexboru ise her iki yalıtımda da en düşük rüzgar hızına sahiptir.

Tablo 1. 35 mm taş yünü ile yalıtılmış dairesel baca formu için KesaAladin analizi sonuçları

DAİRESEL BACA-35 mm YALITIM	Alüminyum Düz	Alüminyum Kıvrılmış	Alüminyum Flexboru	Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik, kaynak yapılmış	Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik, kenetlenmiş
Akım Hızı (m/s)	4,12	3,9	3,55	4,12	3,9
Akım Sesi (dBA)	21	20	18,4	21	20
Durgun Basınç (Pascal)	92,9	92,1	91,1	92,9	92,1
Atık Gaz Hızı (m/s)	4,86	4,63	4,24	4,86	4,63
Azami Negatif Basınç (Pascal)	100,7	99,2	97,1	100,7	99,2
Atık Gaz Sıcaklık (°C)	165	164	164	165	164
İç Cidar Sıcaklık (°C)	145	145	147	145	145
Malzeme Sıcaklığı (°C)	144	145	147	144	145

Tablo 2. 45 mm taş yünü ile yalıtılmış dairesel baca formu için KesaAladin analizi sonuçları

DAİRESEL BACA-45 mm YALITIM	Alüminyum Düz	Alüminyum Kıvrılmış	Alüminyum Flexboru	Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik, kaynak yapılmış	Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik, kenetlenmiş
Akım Hızı (m/s)	4,23	4	3,65	4,23	4
Akım Sesi (dBA)	21,6	20,6	18,9	21,6	20,6
Durgun Basınç (Pascal)	95,3	94,6	93,8	95,3	94,6
Atık Gaz Hızı (m/s)	4,91	4,67	4,28	4,91	4,67
Azami Negatif Basınç (Pascal)	103,2	101,8	99,8	103,2	101,8
Atık Gaz Sıcaklık (°C)	166	166	165	166	166
İç Cidar Sıcaklık (°C)	148	149	150	148	149
Malzeme Sıcaklığı (°C)	148	149	150	148	149

Tablo 1 ve Tablo 2 de sırasıyla 35 mm ve 45 mm taş yünü ile yalıtılmış dairesel baca formu için KesaAladin analizi sonuçları verilmiştir. Her iki tablo birlikte değerlendirilerek parametrik sonuçlar aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

35 mm yalıtımda en yüksek akım hızı Alüminyum Düz (4,12 m/s) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (4,12 m/s) ile sağlanmıştır. 45 mm yalıtımda ise yine Alüminyum Düz (4,23 m/s) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (4,23 m/s) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemelerin gaz akışını daha hızlı sağladığını gösterir. Alüminyum Flexboru ise her iki yalıtımda da en düşük akım hızına sahiptir.

35 mm yalıtımda en düşük ses seviyesi Alüminyum Flexboru (18,4 dBA) ile sağlanırken, 45 mm yalıtımda da yine Alüminyum Flexboru (18,9 dBA) öne çıkmaktadır. Bu, Flexboru'nun daha sessiz bir çalışma sağladığını gösterir. Alüminyum Düz ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik malzemeleri ise daha yüksek ses seviyelerine sahiptir.

35 mm yalıtımda en yüksek durgun basınç Alüminyum Düz (92,9 Pa) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (92,9 Pa) ile sağlanmıştır. 45 mm yalıtımda da yine Alüminyum Düz (95,3 Pa) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (95,3 Pa) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemelerin basınç dayanımının daha yüksek olduğunu gösterir. Alüminyum Flexboru ise her iki yalıtımda da en düşük durgun basınca sahiptir.

35 mm yalıtımda en yüksek atık gaz hızı Alüminyum Düz (4,86 m/s) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (4,86 m/s) ile sağlanmıştır. 45 mm yalıtımda da yine Alüminyum Düz (4,91 m/s) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak

yapılmış) (4,91 m/s) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemelerin atık gazı daha hızlı dışarı attığını gösterir. Alüminyum Flexboru ise her iki yalıtımda da en düşük atık gaz hızına sahiptir.

35 mm yalıtımda en yüksek negatif basınç Alüminyum Düz (100,7 Pa) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (100,7 Pa) ile sağlanmıştır. 45 mm yalıtımda da yine Alüminyum Düz (103,2 Pa) ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) (103,2 Pa) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemelerin negatif basınca daha dayanıklı olduğunu gösterir. Alüminyum Flexboru ise her iki yalıtımda da en düşük negatif basınca sahiptir.

Her iki yalıtım kalınlığında da tüm malzemeler benzer atık gaz sıcaklıklarına sahiptir. Alüminyum Düz ve Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik malzemeleri, 35 mm yalıtımda 165 °C, 45 mm yalıtımda 166 °C ile en yüksek sıcaklıklara sahiptir. Alüminyum Flexboru ise her iki yalıtımda da en düşük sıcaklıklara sahiptir.

35 mm yalıtımda Alüminyum Flexboru (147 °C) en yüksek iç cidar sıcaklığına sahipken, 45 mm yalıtımda da yine Alüminyum Flexboru (150 °C) öne çıkmaktadır. Bu, Flexboru'nun iç cidar sıcaklığını daha iyi koruduğunu gösterir. Diğer malzemeler arasında önemli bir fark yoktur.

35 mm yalıtımda Alüminyum Flexboru (147 °C) en yüksek malzeme sıcaklığına sahipken, 45 mm yalıtımda da yine Alüminyum Flexboru (150 °C) öne çıkmaktadır. Bu, Flexboru'nun malzeme sıcaklığını daha iyi koruduğunu gösterir. Diğer malzemeler arasında önemli bir fark yoktur.

Tüm parametreler değerlendirildiğinde, Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) malzemesi, akım hızı, rüzgar hızı, basınç dayanımı ve atık gaz hızı gibi kritik performans parametrelerinde en iyi sonuçları vermektedir. Alüminyum Flexboru ise daha geniş ağız kesiti ve düşük ses seviyesi gibi avantajlara sahip olsa da, diğer parametrelerde daha düşük performans göstermektedir. Bu nedenle, Ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik (kaynak yapılmış) malzemesi, en elverişli seçenek olarak öne çıkmaktadır.

3. Sonuç

Bu çalışma, Konya ilinin iklim koşullarında hizmet sektörüne yönelik faaliyet gösteren bir restoranın baca tasarımına ilişkin enerji verimliliği ve çevresel etkileri analiz etmeyi amaçlamıştır. Doğalgaz kaynaklı 200.000 kcal/h kapasitesinde bir ısıtma cihazı ile entegre edilen çift cidarlı baca sistemi, farklı yalıtım kalınlıkları ve baca malzemelerinden oluşan kombinasyonlar ile modellenmiştir. KesaAladin simülasyon programı kullanılarak yapılan

analizler, farklı senaryoların enerji performansına etkilerini detaylı bir şekilde ortaya koymuştur.

Elde edilen sonuçlar, baca malzemesi ve yalıtım kalınlığının sistem performansı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Özellikle, ateşe dayanıklı alüminyum ile kaplanmış çelik malzemelerin kullanımı, hem termal verimliliği artırmış hem de baca sisteminin dayanıklılığını optimize etmiştir. Taş yünü yalıtım malzemesinin kalınlığının artırılması (35 mm'den 45 mm'ye), enerji kaybını azaltarak sistemin genel performansını olumlu yönde etkilemiştir. Bununla birlikte, alüminyum flex boru gibi daha düşük performans gösteren malzemelerin kullanımı, enerji verimliliği açısından olumsuz sonuçlar doğurmuştur.

Çalışma, optimal baca tasarımının, işletmelerin enerji tüketimini azaltmada ve karbon emisyonlarını düşürmede etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, uygun baca malzemesi ve yalıtım seçeneklerinin değerlendirilmesi, sadece enerji maliyetlerini düşürmekle kalmayıp, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada da önemli bir rol oynamaktadır. Elde edilen bulgular, Konya ilinde hizmet sektöründeki işletmeler için bir referans teşkil ederken, benzer iklim koşullarında faaliyet gösteren diğer işletmelere de yol gösterici niteliktedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Fırat Üniversitesi MF.24.38 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] A Ulutaş, F Balo, K Mirković, Ž Stević, MMH Mostafa, MCDM model for critical selection of building and insulation materials for optimising energy usage and environmental effect in production focus, *Journal of Civil Engineering and Management* 29 (7), 587–603-587–603
- [2] F Balo, A Uçar, M İnalı, Yapıların dış duvarlarında optimum yalıtım kalınlığının üç farklı metotla tespiti, *X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, 273-286
- [3] F Balo, B Ivanović, Ž Stević, A Ulutaş, D Marinković, H Boydak Demir, Optimal Configuration of Spatial Planning for Energy-Efficient Buildings, *Tehnički glasnik* 18 (si1), 45-54
- [4] A Karahan, Figen Balo, Environmental chimney design to reduce emissions; Case study on the Blurry district (Emisyonlarının azaltılması için çevresel baca tasarımı; bulanık ilçesi üzerine örnek çalışma), *International Journal of BULSODER*, e-ISSN: 3023-5987 (Bulanık MYO Sosyal Bilimler Dergisi) Bulanık Sempozyumu Özel Sayısı 1, 41-51
- [5] L Sagbansua, F Balo, Sustainable insulation materials for green strategy in construction, *Int. J. Comput. Trends Technol* 42, 66-71
- [6] F Balo, A Karahan, Lutfu S. Sua, A simulation supported chimney design application for greener buildings, *Proceedings of Engineering to Thrive 2022: Water, Air, Shelter, and Food Symposium*, June 23-24, 2022, University of Windsor, Ontario, CANADA
- [7] Hydro Aluminum (2020). How aluminium provides effective fire protection offshore. Shapes by Hydro. Erişim: <https://www.shapesbyhydro.com>.
- [8] Underwriters Laboratories (2023). Passive fire protection in steel construction: A best practice guide. UL Standards.
- [9] Hydro Aluminum (2020). Why aluminium is a great choice for sustainable and fire-resistant designs. Shapes by Hydro. Erişim: <https://www.shapesbyhydro.com>.



- [10] Ekinci, S., & Aydın, H. (2021). Flexible aluminum pipes: A comparison of material properties and applications. *Journal of Industrial Materials Science*, 12(3), 45–58.
- [11] Jones, T. R. (2018). Corrosion resistance of aluminum in industrial systems. *Metallurgical and Materials Transactions B*, 49(4), 1021–1032.
- [12] Smith, A., & Patel, R. (2022). Thermal behavior of aluminum in HVAC and exhaust applications. *International Journal of Engineering Materials*, 19(1), 112–119. [13]
- [13] Biehler, J., & Rathore, S. (2019). *Materials for energy efficiency and thermal management: Applications in building and industry*. Springer.
- [14] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2020). *HVAC systems and equipment*. ASHRAE.
- [15] International Aluminum Institute. (2021). *Aluminum in construction: Properties and applications*. Retrieved from <https://www.world-aluminum.org>
- [16] <https://www.a-baca.com/kesa-baca-hesabi/> [erişim: 03.12.2024]

KÖMÜRLE ÇALIŞAN BİR KAZAN İÇİN EKO-VERİMLİ BACA TASARIMLARININ EKOLOJİK ÇERÇEVEDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet KARAHAN

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Yeşilyurt Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-3954-8685

Figen BALO

Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Met.ve Malz Bölümü

ORCID ID:0000-0001-5886-730

Özet

Enerji verimliliği, günümüz bina tasarımı ve işletmesi için hayati bir gereklilik haline gelmiştir. Küresel enerji tüketiminin önemli bir kısmını oluşturan binalar, aynı zamanda karbon emisyonlarının da başlıca kaynaklarından biridir. Bu nedenle, binalarda kullanılan sistemlerin enerji performansını optimize etmek, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik faydalar açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin önemli bir bileşeni olan bacalar, enerji tasarrufu ve çevre dostu tasarım hedeflerine ulaşmada kilit rol oynamaktadır. Doğru bir baca tasarımı, yalnızca enerji kayıplarını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda yaşam alanlarının konforunu artırarak daha sağlıklı çevresel ortamlar sunabilmektedir.

Bu bağlamda, baca tasarımı, binaların ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin etkinliği üzerinde doğrudan etkili olan kritik bir unsurdur. Uygun şekilde tasarlanmış bir baca sistemi, hem iç mekan hava kalitesini artırır hem de enerji tüketimini optimize ederek çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunur. Bu çalışma, binaların enerji tüketimindeki bu yüksek payı göz önünde bulundurarak, enerji verimli baca tasarımının önemini çevresel sürdürülebilirlik açısından incelemektedir. Antalya ilinin iklim koşullarında tasarlanan bir reçel üretim tesisine ait binada kömürle çalışan kazana (150 000 kcal/h kapasitede) bağlı kare ve dikdörtgen formlu baca mekanizması için farklı baca malzemeleriyle [ağır beton, lifli beton, asbest beton, kırma tuğladan beton, hafif beton (hafif), hafif boş beton (hafif), hafif dolu beton (hafif), çimento (taş katkılı beton)] oluşturulan tasarım alternatifleri KesaAladin simülasyon programı kullanılarak analiz edilmiş ve—çevresel açıdan belirlenen parametreler ışığında ekolojik performansı açısından değerlendirilmiştir. Çalışma, optimal baca tasarımının hem enerji verimliliğini artırma hem de karbon emisyonlarını azaltma potansiyelini ortaya koymayı hedeflemektedir.

Anahtar kelimeler: KesaAladin simülasyon programı, Antalya ili, Binalarda enerji verimliliği, Baca tasarımı, Çevre kirliliği

1. Giriş

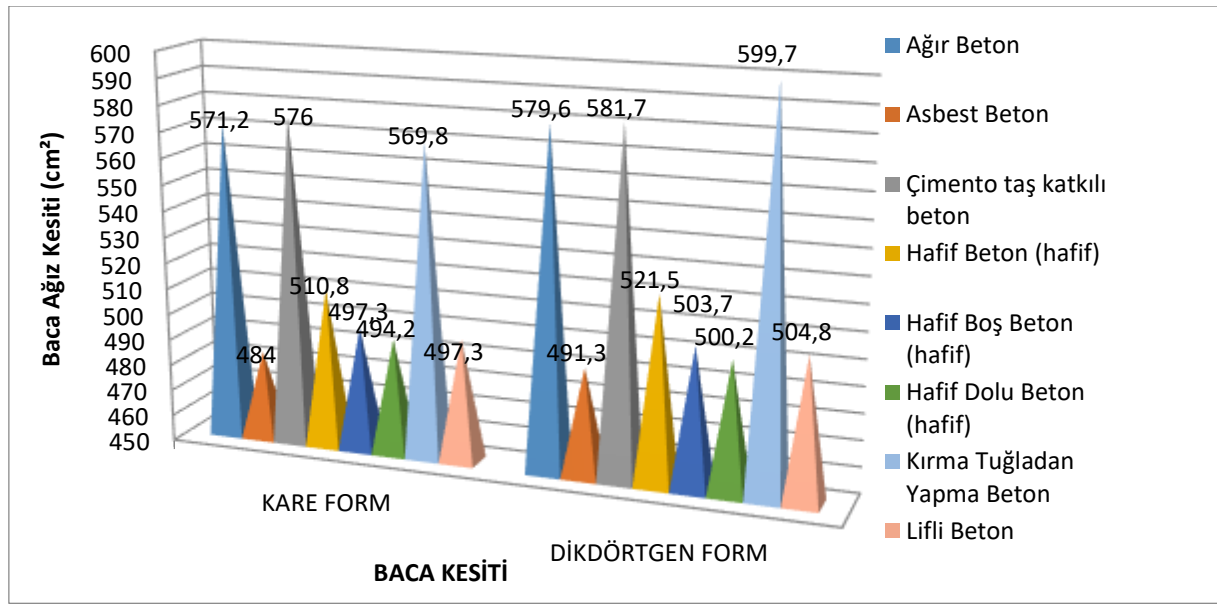
Enerji verimli sistemlerin tasarımı, özellikle endüstriyel tesisler ve enerji yoğun binalarda sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynar. Bacalar, bu tür sistemlerin önemli bir bileşeni olarak, enerji tüketimini optimize etmek ve karbon emisyonlarını azaltmak için çeşitli tasarım stratejileri ile ele alınmaktadır. Doğru bir baca tasarımı, enerji kayıplarını en aza indirirken çevresel etkileri azaltma potansiyeline sahiptir. Literatürde, baca geometrisinin ve malzeme seçiminin termal performans üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir [1, 2]. Örneğin, beton ve çelik bazlı baca sistemlerinin performans karşılaştırmaları, malzeme dayanıklılığı ve çevresel etki açısından önemli farklılıklar ortaya koymaktadır [3]. Çevresel sürdürülebilirlik ve karbon emisyonları dikkate alınarak yapılan baca tasarımlarında, özellikle fosil yakıtlı kazanlarla çalışan sistemlerde, baca sisteminin uygun şekilde yalıtılması ve optimize edilmesi, çevresel etkileri önemli ölçüde azaltmaktadır. Bazı araştırmalarda fosil yakıtlı sistemlerde uygun baca tasarımlarının karbon salınımını %30'a kadar azaltabildiği rapor edilmiştir [4]. Bu nedenle gelecekte, baca tasarımında daha çevre dostu malzemelerin kullanımı ile ilgili araştırmalar son yıllarda artış göstermektedir [5]. Kısacası, baca tasarımında kullanılan malzeme ve geometrik yapı, termal enerji kayıplarını ve enerji verimliliğini doğrudan etkilemektedir [6, 7]. Bu konuda yapılan farklı çalışmalar, malzeme seçimlerinin uzun vadeli maliyetler ve enerji tasarrufu açısından da önemli farklar yarattığını ortaya koymaktadır.

Ayrıca simülasyon araçlarının kullanımı, bu tür tasarımların doğrulanması ve geliştirilmesi açısından büyük kolaylık sağlamaktadır [8-10]. Bu nedenle, simülasyon tabanlı yaklaşımlar için kullanılan simülasyon programları, baca tasarımında enerji verimliliği ve çevresel etkilerin değerlendirilmesi için güçlü bir araçtır. KesaAladin gibi simülasyon yazılımları, çeşitli baca tasarım alternatiflerinin performansını modellemek ve çevresel etkileri değerlendirmek için günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır [11]. Bu tür araçlar, hem tasarım sürecini hızlandırmakta hem de daha verimli sistemler geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. KesaAladin, Avrupa standartlarına göre bacaların hesaplanması için kullanılan bir yazılımdır. Bu yazılım, hem basit bir ev bacası hem de karmaşık kazan sistemleri gibi çeşitli yapıların hesaplamalarını güvenli ve kolay bir şekilde yapmanıza olanak tanır. KesaAladin'in, elverişli ara yüzü ve kapsamlı özellikleri ile dikkat çekmektedir. Örneğin, üç katmanlı bir ev bacasını veya beş yoğunluksuz kazan içeren karmaşık bir kazan sistemini hesaplayabilen bir yazılımdır. KesaAladin yazılımı, kullanıcı ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilir. Programın ara yüzü, kontrol penceresi, giriş formu ve grafik penceresi olmak üzere üç ana bölümden oluşur. Grafik penceresi, kurulumun şematik

bir temsilini sunar ve kullanıcılar, temsil edilen kurulum parçalarına tıklayarak doğrudan veri giriş formuna geçiş yapılabilmektedir [12].

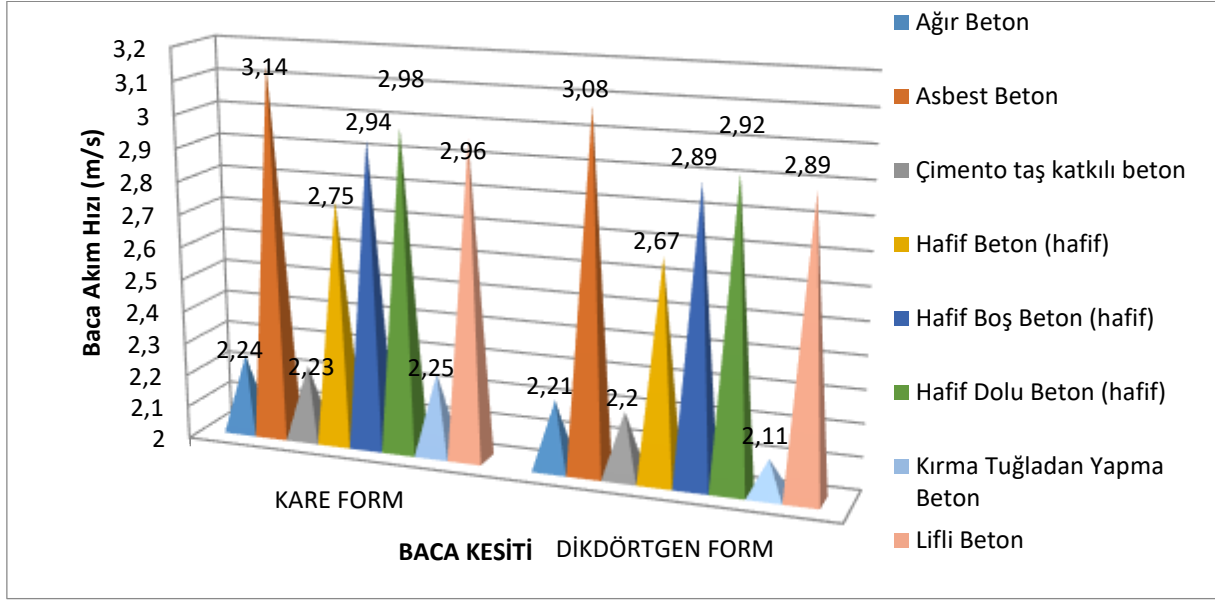
Bu çalışmada, baca tasarımının çevresel etkisi, farklı baca malzemeleri ve tasarım senaryoları çerçevesinde değerlendirilecektir. Antalya ilinin iklim koşullarında gerçekleştirilen bir uygulama üzerinden, baca sistemlerinin enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından optimizasyonu ele alınacaktır. Bu bağlamda, baca tasarımının çevresel kirleticilere katkı rolüne dair önemli bulguların literatüre kazandırılması hedeflenmektedir.

2. Analiz sonuçları ve değerlendirmeler



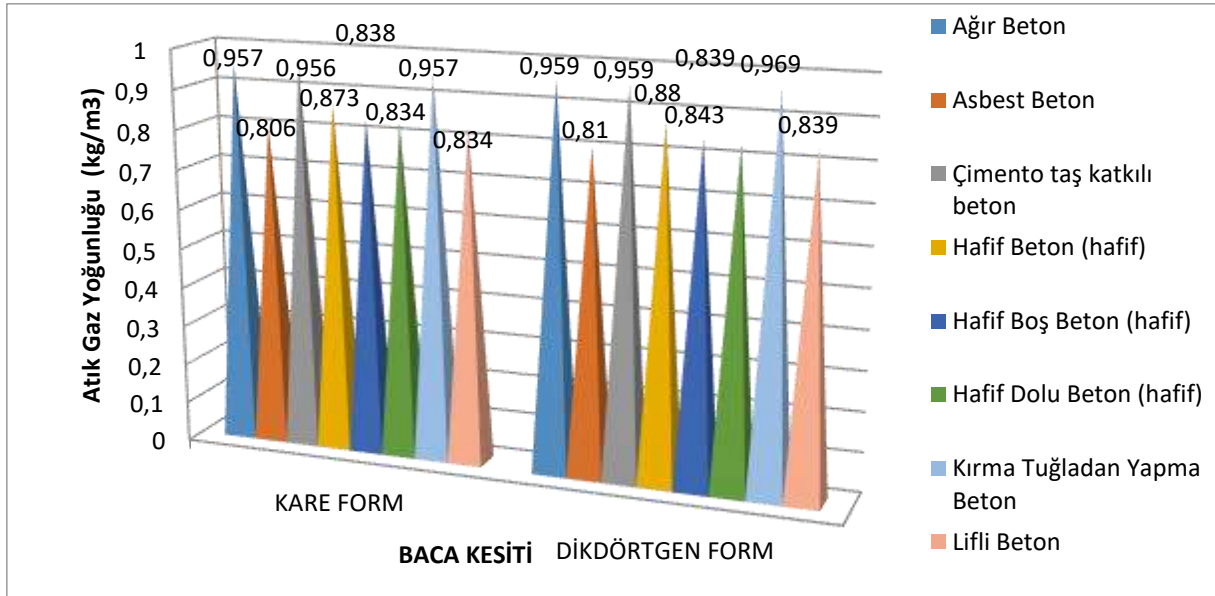
Şekil 1. Ağız Kesiti (mm)

Şekil 1’de kare formda en geniş ağız kesiti Çimento taş katkılı beton (576 mm) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Çimento taş katkılı beton (581,7 mm) öne çıkmaktadır. Bu malzemenin gaz akışı için daha geniş bir alan sağladığını gösterir. Ağır beton (579.6) ve Kırma tuğladan yapma beton da (599.7 mm) her iki formda geniş ağız kesitleri sunmaktadır. Asbest beton ise her iki formda da en dar ağız kesitine sahiptir.



Şekil 2. Akım Hızı (m/s)

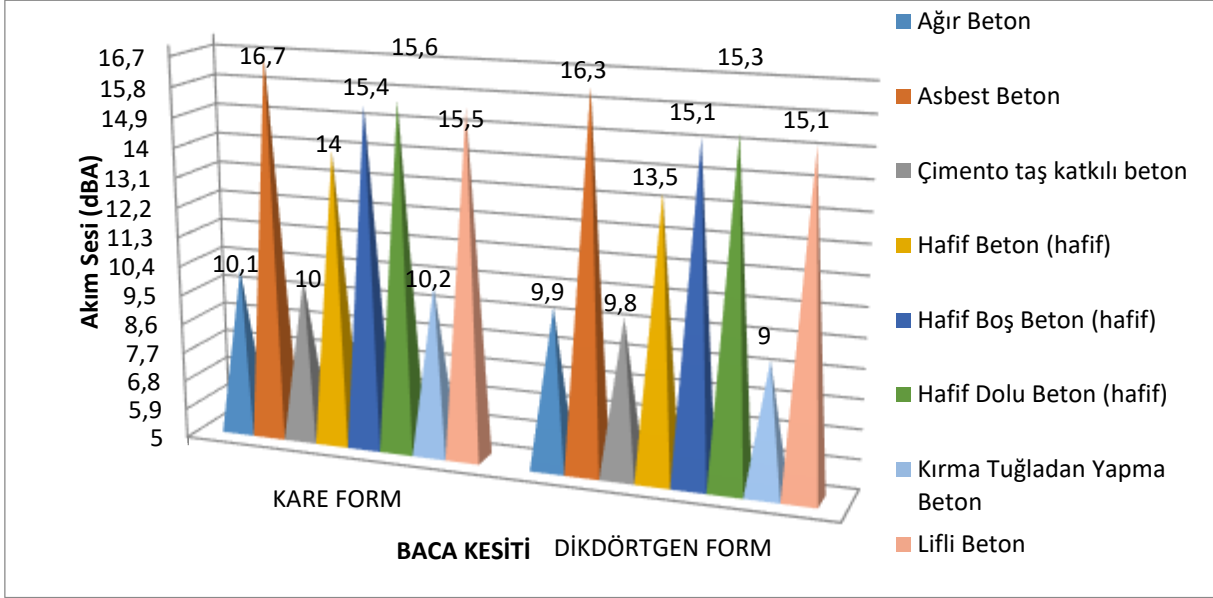
Şekil 2’de kare formda en yüksek akım hızı Asbest beton (3,14 m/s) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Asbest beton (3,08 m/s) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemenin gaz akışını daha hızlı sağladığını gösterir. Hafif dolu beton (hafif) ve Lifli beton da her iki formda yüksek akım hızlarına sahiptir. Ağır beton ve Çimento taş katkılı beton ise en düşük akım hızlarına sahiptir.



Şekil 3. Atık Gaz Yoğunluğu (kg/m³)

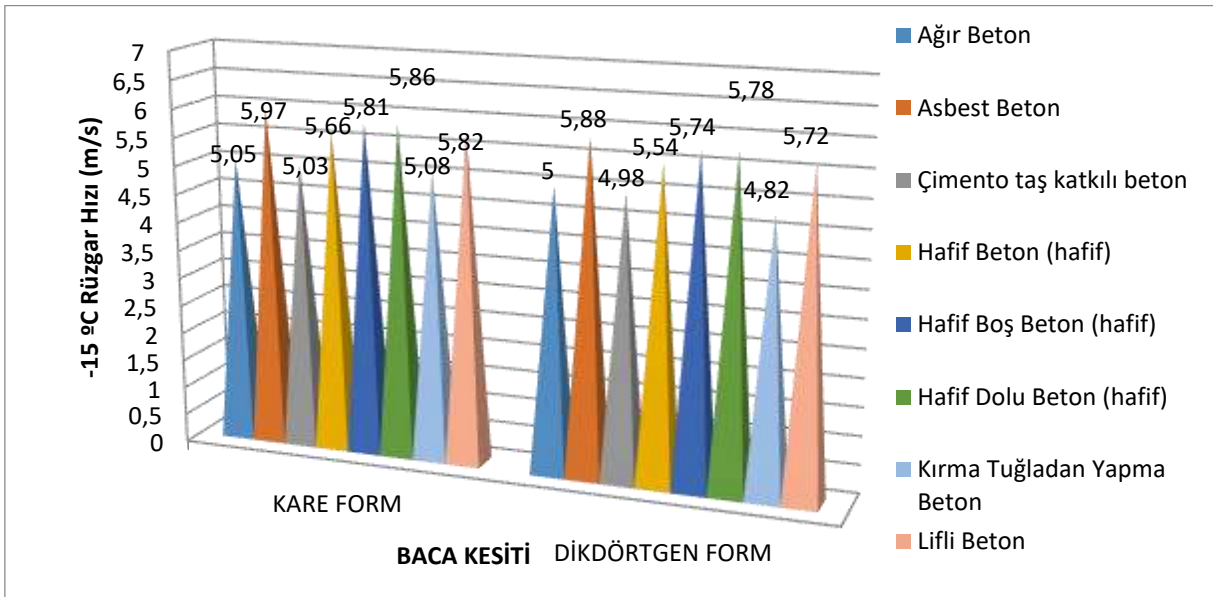
Şekil 3’de kare formda en yüksek atık gaz yoğunluğu Ağır beton (0,957 kg/m³) ve Çimento taş katkılı beton (0,956 kg/m³) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Ağır beton (0,959 kg/m³)

ve Çimento taş katkılı beton (0,959 kg/m³) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemelerin gaz yoğunluğunu daha iyi koruduğunu gösterir. Asbest beton ise her iki formda da en düşük yoğunluğa sahiptir.



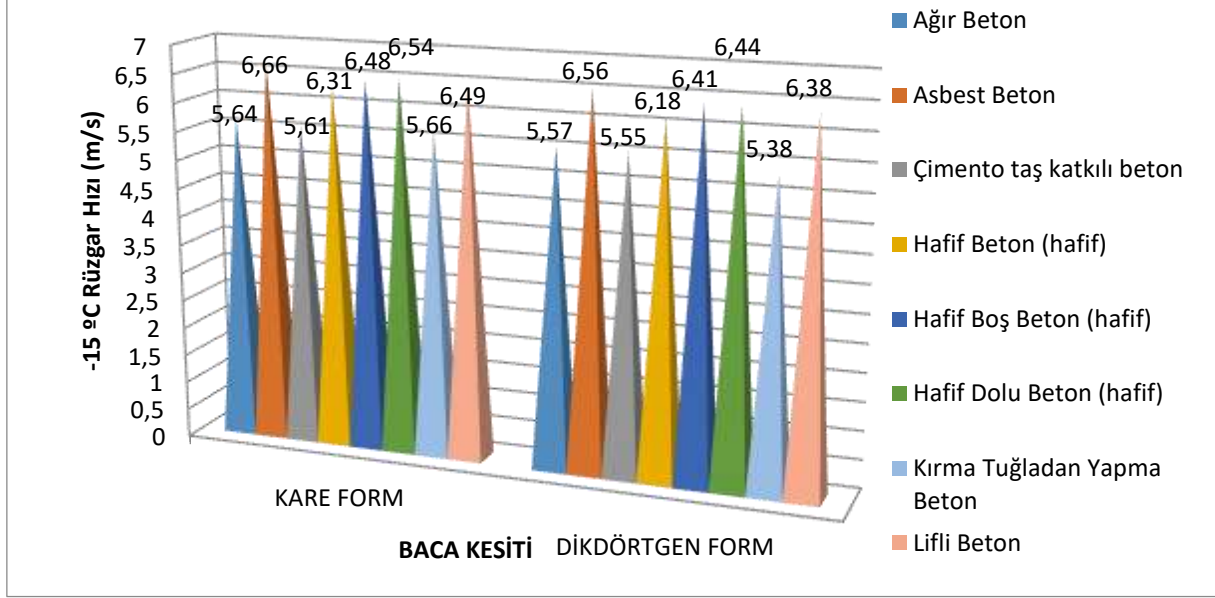
Şekil 4. Akım Sesi (dBA)

Şekil 4’de kare formda en düşük ses seviyesi Çimento taş katkılı beton (10 dBA) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Çimento taş katkılı beton (9,8 dBA) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemenin daha sessiz bir çalışma sağladığını gösterir. Asbest beton ise her iki formda da en yüksek ses seviyesine sahiptir.

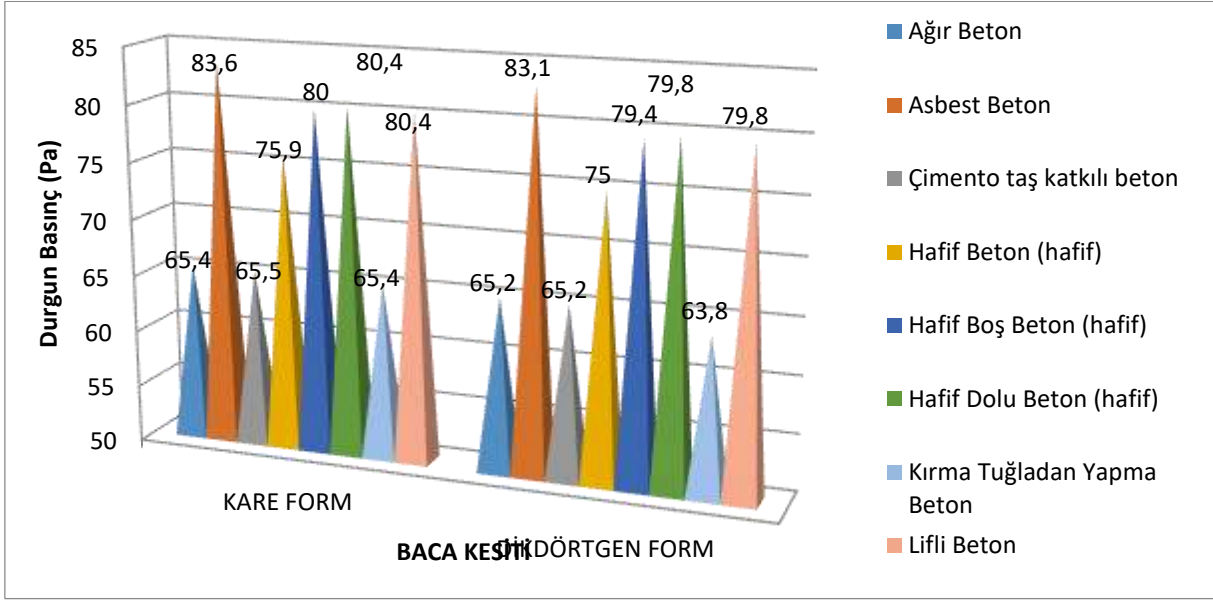


Şekil 5. (+15) °C Rüzgar Hızı (m/s)

Şekil 5’de kare formda en yüksek rüzgar hızı Asbest beton (5,97 m/s) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Asbest beton (5,88 m/s) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemenin düşük sıcaklıklarda daha iyi performans gösterdiğini gösterir. Ağır beton ve Çimento taş katkılı beton ise her iki formda da en düşük rüzgar hızlarına sahiptir.

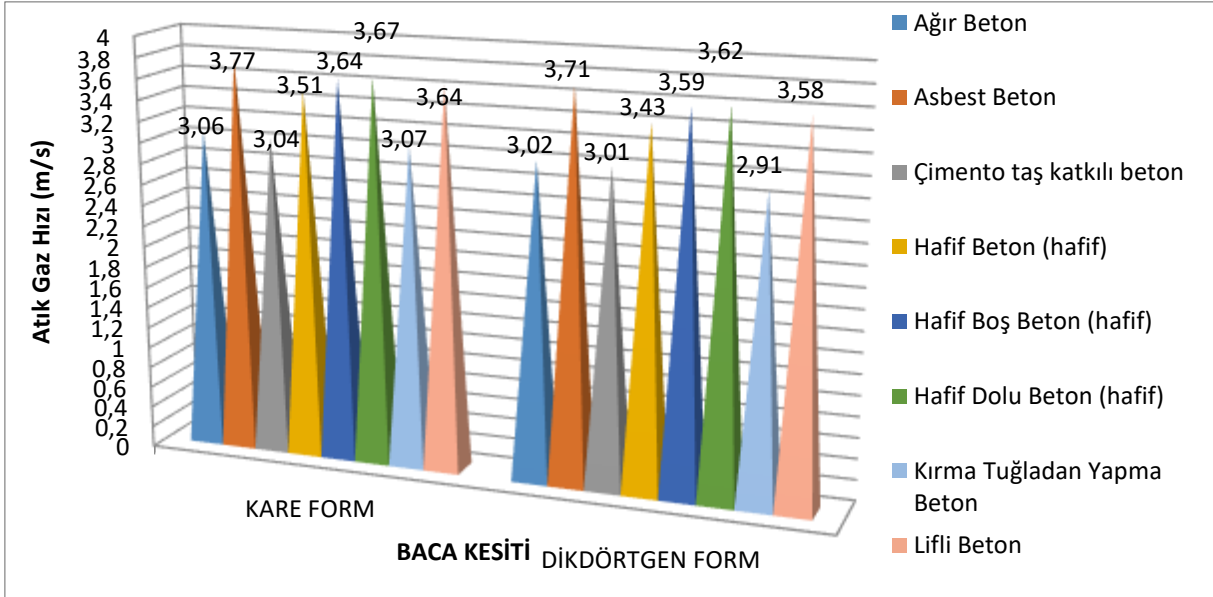
**Şekil 6.** (-15) °C Rüzgar Hızı (m/s)

Şekil 6’da kare formda en yüksek rüzgar hızı [(+15) °C] Asbest beton (6,66 m/s) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Asbest beton (6,56 m/s) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemenin yüksek sıcaklıklarda da daha iyi performans gösterdiğini gösterir. Ağır beton ve Çimento taş katkılı beton ise her iki formda da en düşük rüzgar hızlarına sahiptir.



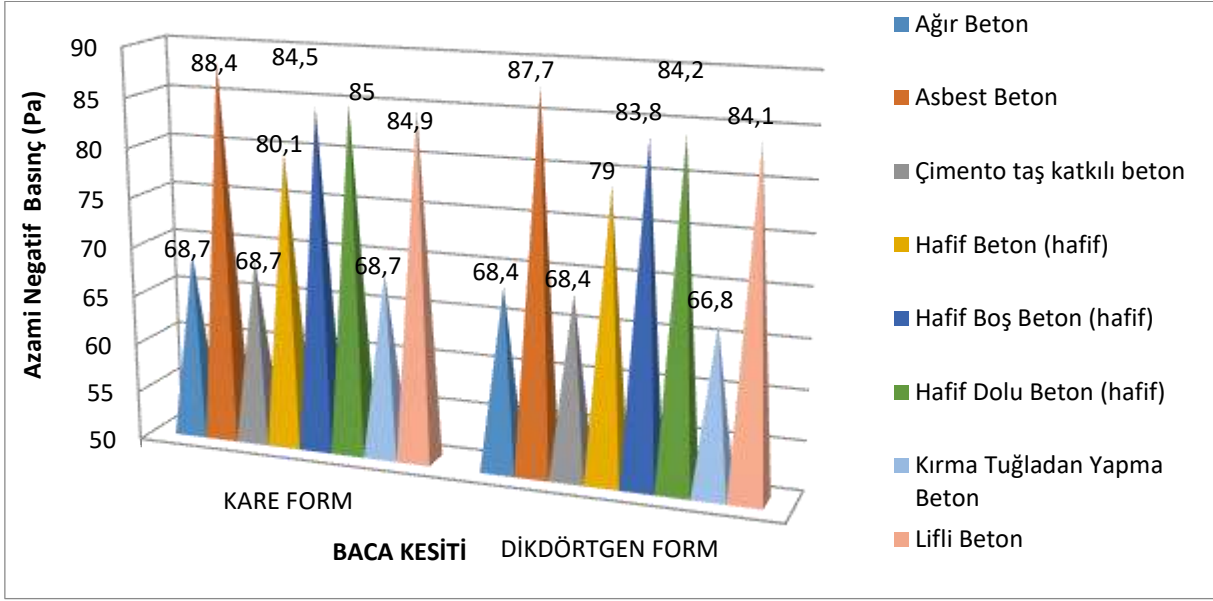
Şekil 7. Durgun Basınç (Pascal)

Şekil 7’de kare formda en yüksek durgun basınç Asbest beton (83,6 Pa) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Asbest beton (83,1 Pa) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemenin basınç dayanımının daha yüksek olduğunu gösterir. Ağır beton ve Çimento taş katkılı beton ise her iki formda da en düşük durgun basınca sahiptir.



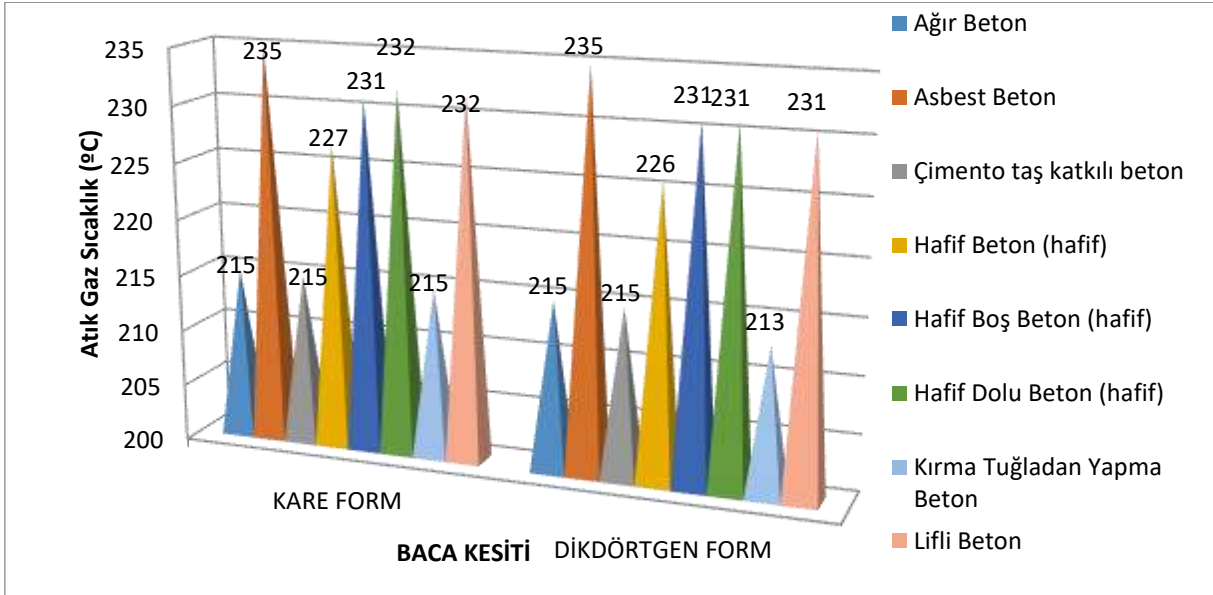
Şekil 8. Atık Gaz Hızı (m/s)

Şekil 8’de kare formda en yüksek atık gaz hızı Asbest beton (3,77 m/s) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Asbest beton (3,71 m/s) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemenin atık gazı daha hızlı dışarı attığını gösterir. Ağır beton ve Çimento taş katkılı beton ise her iki formda da en düşük atık gaz hızlarına sahiptir.



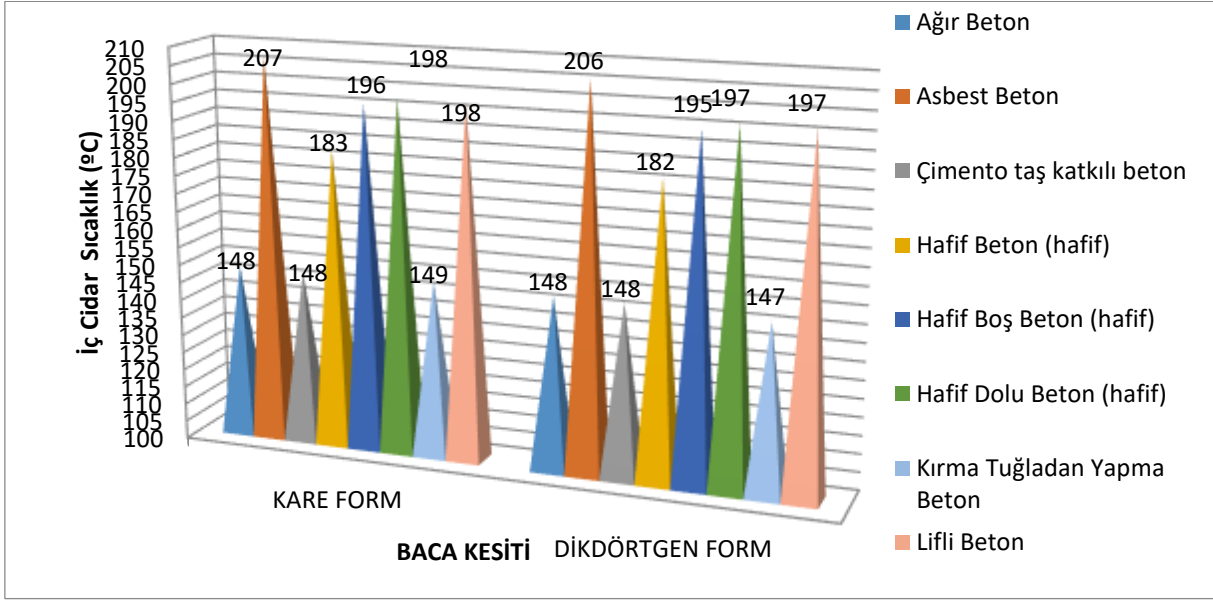
Şekil 9. Azami Negatif Basınç (Pascal)

Şekil 9’da kare formda en yüksek negatif basınç Asbest beton (88,4 Pa) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Asbest beton (87,7 Pa) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemenin negatif basınca daha dayanıklı olduğunu gösterir. Ağır beton ve Çimento taş katkılı beton ise her iki formda da en düşük negatif basınca sahiptir.



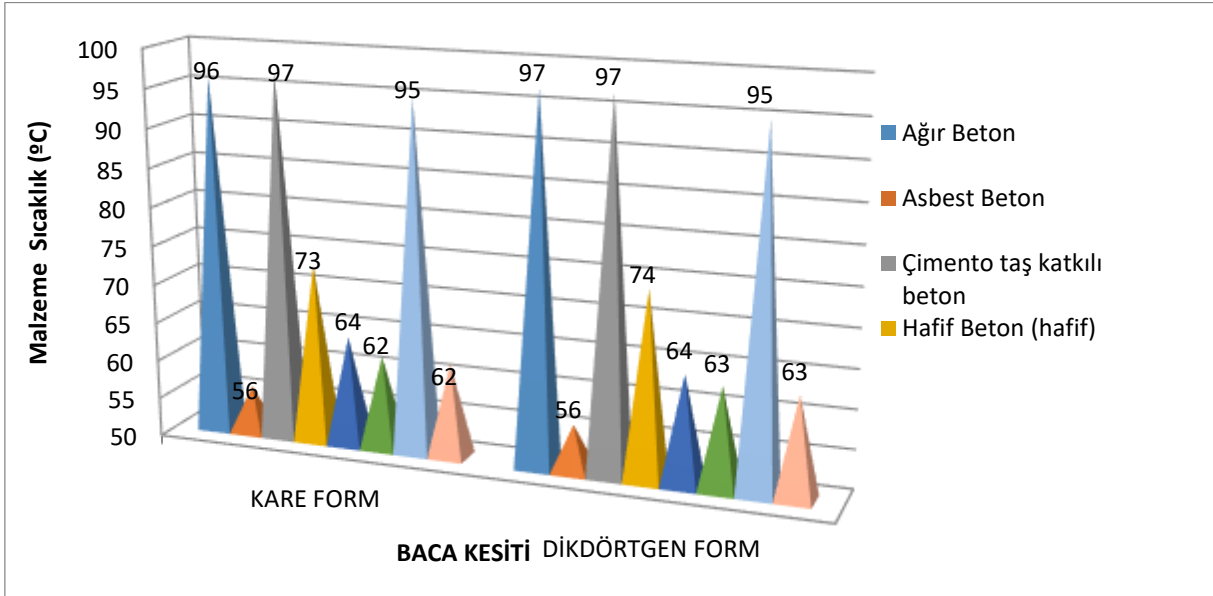
Şekil 10. Atık Gaz Sıcaklığı (°C)

Şekil 10’da her iki formda da tüm malzemeler benzer atık gaz sıcaklıklarına sahiptir. Ağır beton ve Çimento taş katkılı beton malzemeleri, her iki formda da 215 °C ile en düşük sıcaklıklara sahiptir. Asbest beton ise her iki formda da en yüksek sıcaklığa sahiptir (235 °C).



Şekil 11. Malzeme Sıcaklığı (°C)

Şekil 11’de kare formda en yüksek iç cidar sıcaklığı Asbest beton (207 °C) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Asbest beton (206 °C) öne çıkmaktadır. Bu, bu malzemenin iç cidar sıcaklığını daha iyi koruduğunu gösterir. Ağır beton ve Çimento taş katkılı beton ise her iki formda da en düşük iç cidar sıcaklıklarına sahiptir.



Şekil 12. Baca malzemesi sıcaklığı

Şekil 12’de kare formda en yüksek baca malzemesi sıcaklığı değeri Ağır beton (96) ve Çimento taş katkılı beton (97) ile sağlanırken, dikdörtgen formda da yine Ağır beton (97) ve Çimento taş

katkılı beton (97) öne çıkmaktadır. Asbest beton ise her iki formda da en düşük değerlere sahiptir.

3. Sonuç

Bu çalışma, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından baca tasarımının önemini vurgulamaktadır. Antalya ilinin iklim koşullarında gerçekleştirilen simülasyonlar, farklı baca malzemeleri ve tasarım senaryolarının enerji performansı üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. KesaAladin simülasyon programı kullanılarak yapılan analizler, optimal baca tasarımının enerji tüketimini azaltma ve karbon emisyonlarını düşürme potansiyelini göstermiştir.

Tüm parametreler değerlendirildiğinde, Asbest beton malzemesi, akım hızı, rüzgar hızı, basınç dayanımı ve atık gaz hızı gibi kritik performans parametrelerinde en iyi sonuçları vermektedir. Ancak, çevresel ve sağlık açısından riskler taşıdığı için tercih edilmesi önerilmez. Çimento taş katkılı beton ise geniş ağız kesiti, düşük ses seviyesi ile öne çıkmaktadır. Bu nedenle, Çimento taş katkılı beton malzemesi, en elverişli seçenek olarak öne çıkmaktadır. Özellikle, uygun baca tasarımı ve malzeme seçimi ile enerji kayıplarının minimize edilebileceği ve hava kalitesinin artırılacağı öngörülmüştür. Bu bulgular, binaların ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin etkinliğini artırmak için baca tasarımının kritik bir unsur olduğunu doğrulamaktadır. Bu bağlamda, KesaAladin gibi simülasyon araçlarının, enerji verimli ve çevre dostu baca tasarımlarının geliştirilmesinde önemli bir rol oynayacağı açıktır. Simülasyon programlarının, baca tasarımında yenilikçi yaklaşımlar sunarak enerji verimliliği ve çevresel etkilerin ölçülmesini kolaylaştırdığını gösteren bu örnek çalışmadaki bulguların, inşa edilmiş çevrede enerji verimliliğini teşvik etmeyi amaçlayan mimarlar, mühendisler, politika yapımcılar ve araştırmacılar için faydalı bir rapor oluşturması hedeflenmiştir. Gelecekteki çalışmalar, farklı iklim koşullarında ve çeşitli bina tiplerinde baca tasarımının enerji verimliliği üzerindeki etkilerini daha kapsamlı bir şekilde incelemelidir. Ayrıca, yenilikçi malzemelerin ve teknolojilerin kullanımı ile baca sistemlerinin performansının daha da iyileştirilebileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Fırat Üniversitesi MF.24.38 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

[1] L Sagbansua, F Balo, Sustainable insulation materials for green strategy in construction, Int. J. Comput. Trends Technol 42, 66-71

[2] F Balo, Ekolojik Yalıtım Malzemesi Üretiminin Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Değerlendirilmesi, Politeknik Dergisi 20 (3), 733-742



- [3] F Balo, A Karahan, Lutfu S. Sua, A simulation supported chimney design application for greener buildings, Proceedings of Engineering to Thrive 2022: Water, Air, Shelter, and Food Symposium, June 23-24, 2022, University of Windsor, Ontario, CANADA
- [4] F Balo, A Uçar, M İnallı, Yapıların dış duvarlarında optimum yalıtım kalınlığının üç farklı metotla tespiti, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 273-286
- [5] Gao, L., "Impact of Chimney Design on Thermal Efficiency." *Journal of Energy Systems*, vol. 12, no. 3, 2021, pp. 210–224.
- [6] Smith, J., & Kumar, R. "Carbon Emission Reduction Through Optimized Chimney Design." *Energy and Environmental Studies*, vol. 18, no. 2, 2019, pp. 110–125.
- [7] Lee, M., et al. "Future Trends in Chimney Materials for Energy Efficiency." *Journal of Building Engineering*, vol. 23, 2022, pp. 70–85.
- [8] Ahmad, S., et al. "Performance Optimization Using KesaAladin Simulation for Industrial Chimneys." *Computational Energy Studies*, vol. 10, no. 1, 2023, pp. 45–60.
- [9] Abdullahi, A., et al. "Comparative Material Analysis for Energy-Efficient Chimney Systems." *International Journal of Sustainable Energy*, vol. 15, no. 5, 2020, pp. 450–468
- [10] Gao, L., et al. "Impact of Solar Chimney Design on Energy Efficiency in Natural Ventilation Systems." *Energy Assessment Journal*, vol. 13, no. 4, 2023, pp. 701–720.
- [11] Abdullahi, A., et al. "Material Selection and Its Influence on Chimney Efficiency." *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 10, no. 9, 2019, pp. 1660–1670
- [12] <https://www.a-baca.com/kesa-baca-hesabi/> [erişim: 08.11.2024]

GEOPOLİMER HARÇLARDA YÜKSEK SICAKLIK SONRASI BASINÇ DAYANIMININ TAHMİN EDİLMESİ

Şinasi BİNGÖL

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Civil Engineering

ORCID ID: 0000-0002-3708-3079

ÖZET

Geopolimer harçlar, yakın dönemde beton teknolojisinde ön plana çıkmaktadır. Çimento kullanmadan üretilen bu harçlar, öğütülmüş granüle yüksek fırın cürufu (ÖGYFC), uçucu kül (UK) ve silis dumanı (SD) gibi puzolanlar kullanılarak birtakım aktivatörler yardımıyla bağlayıcılık özelliği güçlendirilen yeni nesil yapı malzemeleridir. Normal Portland çimentolu harçlarda olduğu gibi geopolimer harçların da mekanik özellikleri ve durabilite özellikleri büyük önem taşımaktadır. Mekanik özellik olarak basınç dayanımı en önemli unsurlardan biridir. Harçların basınç dayanımlarının projede öngörülen değerleri taşınması gerekmektedir. Ayrıca, zamanla yapının maruz kalabileceği bazı durabilite problemleri de kaçınılmazdır. Bu durabilite etkilerinden biri de yangındır. Geopolimer harçların yangın sonrası basınç dayanımlarının hangi seviyelere düştüğü ve ne gibi etkilerin oluşacağını bilmek önemlidir. Bu çalışmada YFC, Sodyum silikat (Na_2OSiO_3) ile aktive edilerek geopolimer harçlar üretilmiştir. Harçlar, 40*40*160 mm boyutlarında prizma kalıplarda çimento harcı hazırlama prosedürlerine uygun şekilde; 1350 g standart kum, 450 g bağlayıcı ve 225 ml su ile hazırlanmıştır. Aktivatör miktarı, bağlayıcı ağırlığının %3'ü, %6'sı ve %9'u kadar olacak şekilde belirlenmiştir. Üretilen harçlar 28 gün suda ve 28 gün havada kür edildikten sonra, 300 °C, 600 °C ve 900 °C sıcaklıklara maruz bırakılmıştır. Harçların yüksek sıcaklık öncesi ve sonrası ağırlık, ultrases geçiş hızı (UPV) ve basınç dayanımları belirlenmiştir. Yangın sonrası basınç dayanımının tahmin edilebilmesi için, lineer regresyon (LR), yapay sinir ağı (YSA), Random Forest (RF) yöntemleri kullanılmıştır. Kullanılan tahmin modellerine ait korelasyon katsayıları sırasıyla; %82, %89 ve %80'dir. Ortalama Karekök Sapması (RMSE) değerleri ise; 12, 12 ve 13 olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, lineer regresyon ile bir denklem elde edilirken, ANN ve Random forest yöntemlerinden birer model elde edilmiştir. Yangın sonrası basınç dayanımı tahmini için en iyi sonucu veren yöntemin ANN olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yüksek fırın cürufu, Basınç dayanımı, Yüksek sıcaklık, Tahmin modelleme



PREDICTION OF COMPRESSIVE STRENGTH OF GEOPOLYMER MORTARS AFTER HIGH TEMPERATURE

ABSTRACT

Geopolymer mortars have recently come to the center of concrete technology. These mortars, which are produced without the use of cement, are a new generation of building materials whose binding properties are strengthened with the help of some activators using pozzolans such as ground granulated blast furnace slag (GGBFS), fly ash (FA) and silica fume (SF). As with normal Portland cement mortars, the mechanical properties and durability characteristics of geopolymer mortars are of great importance. One of the most important mechanical properties is compressive strength. The compressive strength of the mortars must correspond to the values specified in the project. In addition, some durability conditions to which the structure may be exposed over time are unavoidable. One of these durability effects is fire. It is important to know to which levels the compressive strength of geopolymer mortars will decrease after fire and what kind of effects will occur. In this study, BFS was activated with sodium silicate (Na_2OSiO_3) to produce geopolymer mortars. The mortars were prepared in 40*40*160 mm prism moulds according to the cement mortar preparation procedures; 1350 g of standard sand, 450 g of binder and 225 ml of water. The amount of activator was determined as 3%, 6% and 9% of the binder weight. After curing in water for 28 days and in air for 28 days, the mortars were exposed to temperatures of 300°C, 600°C, and 900°C. The weight, ultrasonic pulse velocity (UPV), and compressive strength of the mortars were determined before and after high temperature. Linear regression (LR), artificial neural network (ANN), and random forest (RF) methods were used to predict compressive strength after firing. The correlation coefficients of the prediction models used are 82%, 89%, and 80%, respectively. The root means squared error (RMSE) values were found to be 12, 12, and 13. As a result of the study, while one equation was obtained with linear regression, one model was obtained from ANN and Random Forest methods. ANN was found to be the best method for predicting after-fire compressive strength.

Keywords: Blast furnace slag, Compressive strength, High temperature, Prediction modeling

CERRAHİ ALAN ENFEKSİYONLARININ ÖNLENMESİNDE BAKIM PAKETİ YAKLAŞIMI: HEMŞİRELİK UYGULAMALARININ GÜCÜ

Yasemin AY KARADAŞ

Bayburt Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

ORCID ID: 0000-0002-2211-9606

Zeynep KARAMAN ÖZLÜ

Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi

ORCID ID: 0000-0001-8896-5461

ÖZET

Cerrahi alan enfeksiyonları (CAE), ameliyat sonrası 30 veya 90 gün içinde gelişebilen, morbidite ve mortaliteyi artıran, iş gücü kaybına yol açan, bireyi hem fiziksel hem de psikolojik açıdan olumsuz yönde etkileyen çok bileşenli bir komplikasyondur. Cerrahi uygulamalar, hasta iyileşme sürecinin önemli faktörüdür fakat enfeksiyonlar bu süreci olumsuz yönde etkileyebilir. CAE'ların önlenmesi, hemşirelik uygulamaları ve bakım paketlerinin güçlendirilmesiyle mümkün kılınabilmektedir. CAE önlenmesinde bakım paketleri yaklaşımı, enfeksiyon riskini azaltmaya yönelik sistematik ve bütünsel bir metot sunmaktadır. Bakım paketleri, klinik sonuçları iyileştirmeye yardımcı olan ve yüksek kanıt seviyesine sahip müdahalelerdir. Bakım paketleri preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemleri kapsayarak hastanın tüm cerrahi sürecinde enfeksiyonları engellemeye yönelik önlemleri içermektedir. Perioperatif dönemde, el hijyeni, sterilizasyon, antiseptik kullanımı, yara bakımı, antibiyotik profilaksisi gibi uygulamalar bakım paketlerinin önemli bileşenlerini oluşturmaktadır. Sağlık hizmetlerinde, kanıta dayalı bakım paketi uygulamaları, kalite göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu durum, tüm sağlık profesyonelleri için stratejik bir yaklaşım gerektirse de hemşireler yatak başında sürekli hasta bakımı ve doğrudan hasta etkileşimi nedeniyle, hasta güvenliğini sağlamak için önerilen bakım paketlerinin uygulanmasında merkezi role sahiptir. Hemşirelik profesyonelleri, bakım paketlerini etkili bir şekilde uygulayarak enfeksiyon riskini azaltabilir, komplikasyonları engelleyebilir, hastaların iyileşme süreçlerini hızlandırabilir, dolayısı ile cerrahi alan enfeksiyonlarının riskini azaltmak için önemli bir katkı sağlayabilmektedir. Cerrahi alan enfeksiyonlarını önleme stratejileri, hemşirelik uygulamalarında önemli bir yer tutmalıdır ve multidisipliner bir yaklaşım benimsenmelidir. Bu nedenle mesleki gelişim ve eğitim ile hemşirelik profesyonelleri, güncel kanıtlara dayalı uygulama rehberlerine erişerek bilgilerini güncelleyebilir, böylece cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde etkin bir koruma sağlayabilirler.

Anahtar kelimeler: Cerrahi alan enfeksiyonları, bakım paketi, hemşirelik

CARE PACKAGE APPROACH IN THE PREVENTION OF SURGICAL SITE INFECTIONS: THE POWER OF NURSING PRACTICES

ABSTRACT

Surgical site infections (SSIs) are a multicomponent complication that can develop within 30 or 90 days after surgery, increase morbidity and mortality, lead to loss of labor, and negatively affect the individual both physically and psychologically. Surgical procedures are an important factor in the patient recovery process, but infections can negatively affect this process. Prevention of CAIs can be made possible by strengthening nursing practices and care packages. The care bundles approach to CAE prevention offers a systematic and holistic method to reduce the risk of infection. Care bundles are interventions that help improve clinical outcomes and have a high level of evidence. Care bundles include measures to prevent infections throughout the patient's entire surgical process, covering the preoperative, intraoperative and postoperative periods. In the perioperative period, practices such as hand hygiene, sterilization, antiseptic use, wound care, antibiotic prophylaxis are important components of care packages. In healthcare services, evidence-based care package practices are accepted as quality indicators. Although this requires a strategic approach for all health professionals, nurses have a central role in the implementation of recommended care packages to ensure patient safety due to continuous patient care and direct patient interaction at the bedside. By effectively implementing care packages, nursing professionals can reduce the risk of infection, prevent complications, accelerate the healing processes of patients, and thus make a significant contribution to reduce the risk of surgical site infections. Strategies to prevent surgical site infections should have an important place in nursing practices and a multidisciplinary approach should be adopted. Therefore, with professional development and education, nursing professionals can update their knowledge by accessing current evidence-based practice guidelines, thus providing effective protection in the prevention of surgical site infections.

Key words: Surgical site infections, care package, nursing

1.GİRİŞ

Cerrahi alan enfeksiyonları (CAE), cerrahi işlemler sonrasında ortaya çıkan, hasta morbiditesini ve mortalitesini artıran komplikasyonlar arasında önemli bir sağlık sorunudur. (Ateş ve ark., 2019). Bu enfeksiyonların önlenmesi için hemşirelik uygulamaları ve bakım paketleri önemli bir rol oynamaktadır. Hemşirelik uygulamaları ve bakım paketleri, enfeksiyonların önlenmesi, hastaların iyileşme süreçlerinin desteklenmesi konusunda kilit ekip üyeleridir. Bakım paketleri,

belirli bir cerrahi uygulama için gerekli olan hemşirelik müdahalelerini bir araya getirerek, enfeksiyon riskini minimize etmeyi hedeflemektedir (Koçak ve ark., 2017).

2.CERRAHİ ALAN ENFEKSİYONLARI

NHSN (National Healthcare Safety Network - Ulusal Sağlık Güvenliği Ağı) ve CDC (Centers for Disease Control and Prevention - Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri), 2017'de yaptıkları güncellemeye göre, CAE cerrahi işlemin ardından 30 veya 90 gün içinde gelişen enfeksiyonlar olarak tanımlanmaktadır (Berríos-Torres ve ark., 2017). 2022 Ulusal Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonlar Sürveyans Ağı verilerine göre, ülkemizde sağlık hizmetleriyle ilişkili enfeksiyonlar sırasıyla sepsis, pnömoni, üriner sistem enfeksiyonları ve CAE olarak dağılım göstermektedir cerrahi alan enfeksiyonlarının dördüncü sırada yer aldığı ve bir önceki yıla göre arttığı bildirilmiştir (USHIESA, 2022). Cerrahi alan enfeksiyonları, enfeksiyonun derinliğine göre üç gruba ayrılmaktadır. Yüzeysel Cerrahi Alan Enfeksiyonları; Enfeksiyon yalnızca cerrahi yarada, derinin üst katmanlarında görülmektedir. Genellikle yara etrafında kızarıklık, şişlik, ağrı, ısınma ve irin gibi belirtilerle kendini gösterir. Derin Cerrahi Alan Enfeksiyonları; Enfeksiyon, cilt altı dokularına ve kaslara kadar yayılabilir. Yara çevresinde şişlik, sıcaklık artışı, ağrı gibi belirtilerle birlikte, hasta yüksek ateş, titreme ve genel halsizlik hissi yaşayabilir. Organ ve Vücut Boşluğu Enfeksiyonları; Cerrahi işlemin yapıldığı organlar veya vücut boşlukları enfekte olabilir. Karın, toraks gibi organlarda veya boşluklarda gelişen enfeksiyonlar, hayati tehlike oluşturabilecek düzeylere ulaşabilir. (CDC, 2017; Sievert ve ark, 2013; NICE, 2019; Ogihara ve ark., 2018). CAE risk faktörleri aşağıda sıralanmıştır (Tablo 1):

Tablo 1. Amerikan Hastalıkları Kontrol ve Önleme Merkezi Tarafından Yayınlanan Cerrahi Alan Enfeksiyonu Kriterleri

1) Ameliyat Öncesi Döneme Ait Risk Faktörleri	2) Ameliyat Sırasına İlişkin Risk Faktörleri	3) Ameliyat Sonrasına İlişkin Risk Faktörleri
1. Risk faktörlerinin kontrol altına alınması 2. Steroid kullanımı 3. Sigara kullanımı 4. Kan-glukoz seviyesi 5. Ameliyat öncesi açlık 6. Cilt hazırlığı 7. Ameliyat öncesi ameliyat bölgesinin taşı 8. Antimikrobiyal	1. Havalandırma 2. Çevre Temziliği 3. Ameliyat öncesi cerrahi el yıkama 4. Cerrahi giysi ve örtüler 5. Cilt hazırlığı 6. Mikrobiyolojik Örnek Alımı 7. Ameliyathane Kaynaklı Hipoterminin	1. Yara bakımı 2. Dikiş materyalleri, drenler, kullanılan diğer malzemeler 3. Sürveyans Sağlanması

profilaksi 9. Ameliyat öncesi cerrahi el yıkama 10. Cerrahi insizyon ve organ/ alan dışında başka bir yerde enfeksiyon varlığı 11. Perioperatif kan transfüzyonu	Önlenmesi 8. Cerrahi Teknik	
--	--------------------------------	--

3.BAKIM PAKETLERİ

Bakım paketleri; klinik sonuçların iyileştirilmesini sağlayan kanıt seviyesi yüksek multi-girişimlerdir. Sağlık hizmetlerinde kanıt temelli bakım paketi uygulama sonuçları kalite indikatörü olarak görülmektedir. (Borgert ve ark., 2015; Çetinkaya, 2010). CAE'ların önlenmesi, hemşirelik uygulamaları ve bakım paketlerinin güçlendirilmesiyle mümkün kılınabilmektedir. CAE önlenmesinde bakım paketleri yaklaşımı, enfeksiyon riskini azaltmaya yönelik sistematik ve bütünsel bir metot sunmaktadır. Bakım paketlerinin kullanıldığı alanlar aşağıda sıralanmıştır (Yazıcı ve Kayserilioğlu, 2024) (Tablo2).

Tablo 2. Bakım Paketlerinin Kullanıldığı Alanlar

VIP Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
Kateter İlişkili İdrar Yolu Enfeksiyonunu Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
Kateter İlişkili Kan Dolaşım Enfeksiyonunu Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
Cerrahi Alan Enfeksiyonlarını Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
Sepsis 1 Saatlik Bakım Paketi
Deliryumu Önlemeye Yönelik Bakım Paketi
Düşmelerin Önlenmesine Yönelik Bakım Paketi
Yaşlı ve Bilinçsiz Hastalar için Düşmelerin Önlenmesine Yönelik Bakım Paketi
Basınç Yaralanmalarının Önlenmesine Yönelik Bakım Paketi

Cerrahi Alan Enfeksiyonlarını Önlemeye Yönelik Bakım Paketinde:

1. Uluslararası ve ulusal yönergelere göre standartlaştırılmış antimikrobiyal profilaksi

- Profilaktik antibiyotiklerin cerrahi insizyondan 1 saat önce (vankomisin ve florokinolonlar için 2 saat) uygulanması,
- Ameliyatın uzun sürmesi, major kan kayıpları, ciddi yanıklar ve hastanın beden ağırlığı gibi faktörler göz önüne alınarak uygun profilaktik antibiyotik dozu düzenlenmeli,

- Cerrahi girişim sonrası 24 saat içinde profilaktik antimikrobiyal tedavi sonlandırılmalıdır, Diyabetik olan ve olmayan tüm hastalarda kan glikoz düzeyinin >200 mg/dl
- Uygun kıl/tüy temizliği
- Perioperatif normoterminin sürdürülmesi,
- Normal pulmoner fonksiyonu olan hastalarda ameliyatsırasında ve ekstübasyondan hemen sonra ameliyat sonrası dönemde artmış inspire oksijen fraksiyonu uygulanması (Park ve ark., 2020; Wassef ve ark., 2020; WHO, 2018.)

Cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesi amacıyla uygulanan bakım paketleri, hastaların iyileşme süreçlerini hızlandırmakta ve enfeksiyon oranlarını azaltmaktadır (Raşa et al., 2023). Hemşireler yatak başında sürekli hasta bakımı ve doğrudan hasta etkileşimi nedeniyle, hasta güvenliğini sağlamak için önerilen bakım paketlerinin uygulanmasında merkezi role sahiptir. Cerrahi alan enfeksiyonlarının %60'ı kanıt temelli uygulamalar ile önlenmektedir (CDC, 2017; WHO, 2018). Cerrahi alan enfeksiyonun önlenmesinde kanıt temelli uygulamalar ameliyat öncesi dönem; hastayı bilgilendirmek, optimizasyonu sağlamak, steroid kullanımı, nutrisyon, kan glukoz düzeyi takibi, antimikrobiyal profilaksi, banyo ve cilt hazırlığı, ameliyat sırası; havalandırma, çevre yüzeylerinin temizlenmesi, cerrahi alet sterilizasyonu, el yıkama, cerrahi örtü ve giysiler, intraoperatif hipotermi, cilt hazırlığı, ameliyat sonrası; yara bakımı, drenlerin kullanımı, erken mobilizasyon, postoperatif bulantı-kusmanın önlenmesi sıralanmaktadır (CDC, 2017). Cerrahi alan enfeksiyon gelişme riskini azaltmada kanıta dayalı uygulamaların etkili olduğu bilinmektedir. Cerrahi ve ameliyathane hemşirelerinin kanıta dayalı hemşirelik uygulamaları ile önlenbilir komplikasyon olan cerrahi alan enfeksiyonlarını azaltmada sorumlulukları bulunmaktadır (Gustafsson ve ark., 2013; CDC, 2017). Hergül ve Giersbergen'in sistematik incelemesinde, ameliyat öncesi yapılan antiseptik duşların, cerrahi alan enfeksiyonlarını önleme etkinliği vurgulanmıştır (Hergül ve Giersbergen, 2016). Türken gel ve arkadaşları hemşirelerin bakım paketi uygulamaları hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Çalışmaya katılan hemşirelerin %79.3'ü Bakım Paketi; "enfeksiyonları önlemek için mutlaka gerekli", %69'u "güvenli sağlık hizmetinin multidisipliner bir yaklaşımla sunulması için önemli bir fırsat olduğunu" belirtmişlerdir. Hemşirelerin %41.4'ü kullanımının hemşirenin iş yükünü artırmadığı görüşünde olduğu saptanmıştır (Türken Gel ve ark., 2020). Yılmaz Güven ve arkadaşları cerrahi kliniklerde çalışan hemşirelerin cerrahi alan enfeksiyonunu önlemede ameliyat öncesi kıl temizliği ile ilgili bilgi düzeylerini incelemiştir; kıl temizliği zamanı ve kullanılan solüsyon hakkında doğru cevaplama oranının düşük olduğu bulunmuştur. Alcan ve

arkadaşları, cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde uygulanan asepsi ve antisepsi protokollerinin başarısının, enfeksiyon oranlarını belirgin şekilde azalttığını göstermiştir (Alcan ve ark., 2020)

SONUÇ

Cerrahi alan enfeksiyonları (CAE), cerrahi müdahale sonrasında ortaya çıkan, hastaların iyileşme sürecini olumsuz etkileyebilecek ciddi komplikasyonlardır. Bu enfeksiyonlar, hastaların yaşam kalitesini düşürürken, hastanede kalış süresini uzatabilir ve tedavi maliyetlerini artırabilir. Cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesi, sağlık hizmetlerinde önemli bir hedef olarak kabul edilir. Hemşirelik profesyonelleri, bakım paketlerini etkili bir şekilde uygulayarak enfeksiyon riskini azaltabilir, komplikasyonları engelleyebilir, hastaların iyileşme süreçlerini hızlandırabilir, dolayısı ile cerrahi alan enfeksiyonlarının riskini azaltmak için önemli bir katkı sağlayabilmektedir. Cerrahi alan enfeksiyonlarını önleme stratejileri, hemşirelik uygulamalarında önemli bir yer tutmalıdır ve multidisipliner bir yaklaşım benimsenmelidir. Bu nedenle mesleki gelişim ve eğitim ile hemşirelik profesyonelleri, güncel kanıtlara dayalı uygulama rehberlerine erişerek bilgilerini güncelleyebilir, böylece cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde etkin bir koruma sağlayabilirler.

KAYNAKLAR

- Ateş, S., Nazik, S., Şahin, A. R., KARDAŞ, F., & Erdoğan, A. (2019). Cerrahi alan enfeksiyonlarının değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 14(1), 16-19. <https://doi.org/10.17517/ksutfd.467381>
- Koçak, F., Balkan, İ. İ., Çelik, A. D., Durdu, B., Demirel, A., Gençer, S., ... & Karabay, O. (2017). Perioperatif antimikrobiyal profilaksi uygulamalarında rehberlere uyum: çok merkezli bir çalışma. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*, 22(1), 8-8. <https://doi.org/10.21673/anadoluklin.268873>
- Berrios-Torres, S. I., Umscheid, C. A., Bratzler, D. W., Leas, B., Stone, E. C., Kelz, R. R., Reinke, C. E., Morgan, S., Solomkin, J. S., Mazuski, J. E., Dellinger, E. P., Itani, K. M. F., Berbari, E. F., Segreti, J., Parvizi, J., Blanchard, J., Allen, G., Kluytmans, J. A. J. W., Donlan, R., Schechter, W. P., ... Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (2017). Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA surgery*, 152(8), 784–791. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.0904>
- Ulusal Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonlar Sürveyans Ağı (2022). https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/bulasıcı-hastalıklar-ve-erken-uyarı-db/Dokumanlar/Raporlar/USHIESA_OZET_RAPORU_2022.pdf. Erişim: 25.02.2025
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC)/National Healthcare Safety Network. National Healthcare Safety Network (NHSN). (2017). *Surgical site infection (SSI) event*. Atlanta CDC. 20 Şubat 2025 tarihinde [http://www.Cdc.Gov/Nhsn/Pdfs/Psc manual/9pscscscurrent.Pdf](http://www.Cdc.Gov/Nhsn/Pdfs/Psc%20manual/9pscscscurrent.Pdf). adresinden erişildi.
- Sievert, D.M., Ricks, P., Edwards, J.R., Schneider, A., Patel, J., ... Fridkin, S. (2013). Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009- 2010. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 34(1):1-14.
- NICE (National Institute For Health And Care Excellence) (2019). *Surgical Site Infections: Prevention and treatment Clinical Guideline*. 1 Mart 2025 tarihinde



- <https://www.nice.org.uk/guidance/ng125/resources/surgical-site-infections-prevention-and-treatment-pdf-66141660564421> adresinden erişildi.
- Ogihara, S., Yamazaki, T., Inanami, H., Oka, H., Maruyama, T., Miyoshi, K.,Saita, K. (2018) Risk factors for surgical site infection after lumbar laminectomy and/or discectomy for degenerative diseases in adults: A prospective multicenter surveillance study with registry of 4027 cases. *PLoS ONE* 13(10): 1-10.
- B orgert, M.J., Goossens, A. ve Dongelmans, D.A. (2015). What are effective strategies for the implementation of care bundles on ICUs: a systematic review. *Implementation Sci*, 3(10) 119.
- Çetinkaya, Ş.Y. (2010). Enfeksiyon kontrolünde paketler. *Yoğun Bakım Dergisi*, 9(4):188-192.
- Yazıcı G. ve Kayserilioğlu G. (2024). Bakım Paketleri. Erişim Tarihi:15.03.2025
DOI:<https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10604673>
- Park, C. M., Ha, T. S., Lee, W. Y., Chung, D. R., Park, Y. A., Choi, J. R. ve Jeong, N. Y. (2020). Implementing a multidisciplinary care bundle to reduce colon surgical site infections. *Annals of surgical treatment and research*, 99(5), 285–293.
- Wassef, M., Mukhtar, A., Nabil, A., Ezzelarab, M. ve Ghaith, D. (2020). Care Bundle Approach to Reduce Surgical Site Infections in Acute Surgical Intensive Care Unit, Cairo, Egypt. *Infection and drug resistance*, 13, 229–236.
- World Health Organization (WHO). (2018). *Global Guidelines for The Prevention of Surgical Site Infection*. Geneva: World Health Organization, ISBN 978-92-4-155047-5.
- Raşa, K., Özdamar, M., Karaman, İ. D., & Hakko, E. (2023). Dirençli bakteri kolonizasyonu taraması yapılmasının cerrahi alan enfeksiyonu açısından önemi. *ANKEM Dergisi*, 37(3), 96-102.
<https://doi.org/10.54962/ankemderg.1405471>
- Gustafsson, U. O., Scott, M. J., Schwenk, W., Demartines, N., Roulin, D., Francis, N., McNaught, C. E., Macfie, J., Liberman, A. S., Soop, M., Hill, A., Kennedy, R. H., Lobo, D. N., Fearon, K., Ljungqvist, O., Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society, for Perioperative Care, European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), ve International Association for Surgical Metabolism and Nutrition (IASMEN) (2013). Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *World journal of surgery*, 37(2), 259–284.
- Miles, V., Gonzalez, A. ve Amos, V. (2015). Aprepitant: A new modality for the prevention of postoperative nausea and vomiting: An evidence-based review. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 30 (5), 406-417.
- Hergül, F. K. and Giersbergen, M. Y. V. (2016). Preoperative antiseptic shower for the prevention of surgical site infections is it effective? a systematic review. *Pamukkale Medical Journal*, 9(2), 171-179. <https://doi.org/10.5505/ptd.2016.20092>
- Türken Gel K, Yaşayacak A, Yorgun S. (2020). Hemşirelerin bakım paketi uygulamaları hakkındaki görüşleri. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 23(3): 383-388. DOI: 10.17049/ataunihem.569865
- Yılmaz Güven D, Bulut H, Şimar S. (2022). Knowledge levels of nurses working in surgical clinics regarding preoperative hair removal in preventing surgical site infection. *BSJ Health Sci*, 5(1): 18-23.
- Alcan, A. O., Karacabay, K., & Savcı, A. (2020). Ameliyathanede deri hazırlığı uygulamalarının incelenmesi. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 17(1), 13-18.
<https://doi.org/10.35440/hutfd.626161>



MASTEKTOMİ SONRASI LENFÖDEM YÖNETİMİ: HASTA EĞİTİMİNDE HEMŞİRELİK MÜDAHALELERİ

Yasemin AY KARADAŞ

Bayburt Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

ORCID ID: 0000-0002-2211-9606

İbrahim ÖZLÜ

Atatürk Üniversitesi, Acil Tıp Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-0821-7592

ÖZET

Mastektomi, meme kanseri tedavisinde yaygın olarak kullanılan cerrahi bir müdahaledir. Ancak mastektomi sonrasında hastalar; fiziksel, psikolojik ve sosyal açıdan bir dizi sorunla karşılaşabilmektedir. Bu sorunlar arasında ağrı, seroma, omuz ve kol hareketlerinde kısıtlılık, enfeksiyon ve lenfödem gibi komplikasyonlar yer almaktadır. Özellikle lenfödem, mastektomi sonrası sıkça görülen ve hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen bir durumdur. Lenfödem, lenfatik drenaj ile kapiller filtrasyon arasındaki dengenin bozulması sonucu, proteinden zengin sıvının interstisyel alanda birikmesiyle meydana gelen şişlik olarak tanımlanır. Bu şişlik, genellikle kollar ve bacaklarda görünmekle birlikte, genital bölge, baş, boyun gibi diğer bölgelerde de gelişebilir. Lenfödem, hastaların fiziksel sağlığının yanı sıra psikolojik durumlarını da olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle, lenfödemden önce önlenmesi ve etkili bir şekilde izlenmesi büyük önem taşır. Hemşireler, lenfödemden önce önlenmesi ve yönetilmesinde kritik bir rol oynar. Hemşireler, hastalara lenfödemden önce belirtilerini, yönetimini, tedavi sürecini öğretmek suretiyle tedaviye uyumlarını artırabilir, hastaların yaşam kalitelerini iyileştirebilirler. Mastektomi sonrası lenfödemden önce önlenmesi ve yönetilmesi için hemşirelerin hastalara vereceği eğitimler oldukça değerlidir. Verilen hasta eğitimi bireyin sağlık durumu, tedavi süreci, tedavi yöntemleri ve bakım konusunda hastaların bilgi sahibi olmalarını sağlamak amacıyla kullanılan yöntemdir. Hemşireler, hastalara lenfödemden önce risk faktörlerini anlatmalı, lenfödeme neden olabilecek durumlardan kaçınmaları gerektiğini, aktif ve pasif kol egzersizleri yapmalarını, lenfödemden önce yönünden etkilenen ekstremiteleri değerlendirmeleri konusunda bilgi vererek etkin bir yönetim planı oluşturmalıdır. Bu süreçte hastaların öz yönetim becerileri güçlendirilerek, tedavi sürecinde aktif bir rol almaları sağlanmalıdır. Hemşirelik girişimleri, lenfödemden önce olumsuz etkilerini azaltabilir ve hastaların daha sağlıklı bir yaşam sürmelerine olanak tanıyabilir. Ayrıca hemşirelik profesyonelleri, hastanın lenfödemden önce değerlendirmesini yaparak erken dönemde bu sorunun önlenmesine dolayısıyla hastanın yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Lenfödem, hasta eğitimi, hemşirelik

MANAGEMENT OF LYMPHEDEMA AFTER MASTECTOMY: NURSING INTERVENTIONS IN PATIENT EDUCATION

ABSTRACT

Mastectomy is a surgical intervention commonly used in the treatment of breast cancer. However, patients may face a series of physical, psychological and social problems after mastectomy. These problems include complications such as pain, seroma, limitation of shoulder and arm movements, infection and lymphedema. Lymphedema, in particular, is a common condition after mastectomy and significantly affects the quality of life of patients. Lymphedema is defined as swelling caused by the accumulation of protein-rich fluid in the interstitial space as a result of disruption of the balance between lymphatic drainage and capillary filtration. This swelling usually appears in the arms and legs, but may also develop in other areas such as the genital area, head and neck. Lymphedema negatively affects the psychological state of patients as well as their physical health. Therefore, prevention and effective monitoring of lymphedema before it develops is of great importance. Nurses play a critical role in the prevention and management of lymphedema. By teaching patients the symptoms, management and treatment process of lymphedema, nurses can increase their compliance with treatment and improve their quality of life. The education that nurses give to patients is very valuable for the prevention and management of post-mastectomy lymphedema. Patient education is a method used to ensure that patients are informed about the individual's health status, treatment process, treatment methods and care. Nurses should explain the risk factors of lymphedema to patients, inform them to avoid situations that may cause lymphedema, to do active and passive arm exercises, to evaluate the affected extremity in terms of lymphedema and to create an effective management plan. In this process, patients' self-management skills should be strengthened and they should be enabled to take an active role in the treatment process. Nursing interventions can reduce the negative effects of lymphedema and allow patients to lead a healthier life. In addition, nursing professionals can contribute to the prevention of this problem in the early period by evaluating the patient's lymphedema and thus increasing the patient's quality of life.

Key words: Lymphedema, patient education, nursing

1.GİRİŞ

Meme kanseri dünya genelinde kadınlarda en sık görülen kanser türüdür. 2022 Küresel Kanser İstatistik verilerine göre 2,3 milyon yeni vaka ile meme kanserinin dünya çapında en sık tanı alan kanser olduğu saptanmıştır (Global Cancer Observatory, 2020). Ülkemizde ise meme

kanseri 2018 yılında tüm yaş grubu kadınlarda %26 ile en sık görülen kanser türü olmuştur. (Global Cancer Observatory, 2020).



Şekil 1. Dünyada her iki cinsiyet ve tüm yaşlarda en sık görülen kanser türlerinin ülkelere göre dağılımı (Global Cancer Observatory, 2020)

Meme kanserinin tedavisinde uygulanacak olan tedavi yöntemi, hastalığın evresi ve tipine göre değişkenlik göstermektedir. Hastaya uygulanacak olan tedavi yöntemi multidisipliner bir şekilde, hastalığın evresine ve hastanın genel durumuna göre belirlenmektedir (Harbeck ve arkadaşları (ark.), 2017). Meme kanserinin tedavisinde uygulanacak tekniğe, hastanın istekleri, uygulanacak tekniğin riskleri, cerrahi teknik sonrasında rekonstrüksiyon düşünülüyorsa donör dokunun tutma olasılığı, hastanın yaşam tarzı, adjuvan kemoterapi ve radyoterapiye olan ihtiyacı içeren tüm faktörler göz önünde bulundurularak hasta ile karar verilmesi gerektiği belirtilmektedir (American Cancer Society, 2023). Meme kanserinin tedavi yöntemleri radyoterapi, kemoterapi, hormon tedavisi, hedefe yönelik tedaviler ve cerrahi tedavidir.

2.MASTEKTOMİ VE LENFÖDEM

Mastektomi; memenin tümünün alınmasını içeren cerrahi girişimdir ve meme koruyucu cerrahinin yeterli olmadığı durumlarda uygulanmaktadır (Karanlık ve ark, 2019). Yaygın olarak kullanılan mastektomi çeşitleri; radikal mastektomi, modifiye radikal mastektomi, basit (total) mastektomi ve parsiyel mastektomidir. Mastektomi sonrası lenfödem, enfeksiyon, kanama, yara iyileşmesinde gecikme, ağrı ve psikolojik sağlığın bozulması en yaygın görülen komplikasyonlar arasındadır (Zihni ve ark., 2022; Baltu ve Aydın, 2018; Temur ve Kapucu, 2018; Atalay, 2013). Bu komplikasyonlardan en sık görüleni lenfödemdir (Orhan ve ark., 2019; Atalay, 2013). Lenfödem, lenfatik drenaj ile kapiller filtrasyon arasındaki dengenin bozulması sonucu, proteinden zengin sıvının interstisyel alanda birikmesiyle meydana gelen

şişlik olarak tanımlanmaktadır. Bu şişlik, genellikle kollar ve bacaklarda görünmekle birlikte, genital bölge, baş, boyun gibi diğer bölgelerde de gelişebilir (Karayurt, 2019). Özellikle kansere bağlı lenfödemin sınıflandırılmasında Uluslararası Lenfoloji Birliği'nin (International Society of Lymphology-ISL) ve Uluslararası Lenfödem Çerçevesi'nin (International Lymphedema Framework-ILF) yaptığı sınıflama en sık kullanılan sınıflama sistemidir. Bunun yanında Dünya Sağlık Örgütü'nün (World Health Organization-WHO) ve Dreyer ve arkadaşlarının geliştirdiği filiriazis Lenfödem için sınıflandırma yöntemi bulunmaktadır (Douglass, 2019).

Tablo1. Lenfödemin Sınıflandırılması (Douglass, 2019).

EVRE	ULUSLARARASI LENFOLOJİ BİRLİĞİ	ULUSLARARASI LENFÖDEM ÇERÇEVESİ	DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ
0	Lenf akışında bozulma olmasına rağmen henüz şişliğin/ödemin olmadığı belirti vermeyen latent dönemdir. Kişinin kendisinin fark edeceği subjektif belirtiler olabilir. LÖ tanılanmadan aylar, hatta yıllar öncesinde var olabilir.	Lenf akışında bozulma olmasına rağmen henüz şişliğin/ödemin olmadığı belirti vermeyen latent dönemdir. Kişinin kendisinin fark edeceği subjektif belirtiler olabilir. LÖ tanılanmadan aylar, hatta yıllar öncesinde var olabilir.	
1	Gözle görülen hafif bir ödem mevcuttur. Elevasyonla şişlik azalır ya da kaybolur. Basmakla gode oluşur.	Gözle görülen hafif bir ödem mevcuttur. Elevasyonla şişlik azalır ya da kaybolur. Basmakla gode oluşur.	Genellikle gode bırakır ve elevasyonla şişlik geri döner.
2	Sadece elevasyon ile düzelmez ve gode bırakabilir. Artmış fibrozis ve adipoz doku nedeniyle gode görülmeyebilir.	Evre IIa sadece elevasyon nadiren şişliği azaltır, derin gode görülür. Evre IIa sadece elevasyon ile düzelmez. Fibrozis ve adipoz doku nedeniyle gode görülmez.	Cilt kalınlaşmıştır, çoğunlukla gode bırakmayan elevasyon ile azalmayan ödem
3	Gode bırakmayan aşırı bir ödem vardır. Ciltte kalınlaşma, hiperpigmentasyon, artan cilt kıvrımları	Gode bırakmayan aşırı bir ödem vardır. Ciltte kalınlaşma, hiperpigmentasyon, artan cilt kıvrımları	Ödem elevasyonla geri dönmez. Cilt kalınlaşmış, papillomlu veya papillomsuz, belirgin

	gibi ciddi cilt değişikliklerinin olduğu siğillerin olduğu evredir.	gibi ciddi cilt değişikliklerinin olduğu siğillerin olduğu evredir.	dermatoskleroz görülür.
4			Elestasyonla ödem azalmaz. Nodüller veya papillomatöz büyümenin olduğu kalınlaşmış cilt

Mastektomi sonrası lenfödem insidansı, hastaların yaşı, vücut ağırlığı ve radyoterapi gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Voss ve ark., 2015; Choi ve ark., 2015). Lenfödem tedavisi, cerrahi ve cerrahi olmayan tedavi olmak üzere 2 basamakta incelenmektedir. Cerrahi tedavi, eksizyonel cerrahi ve mikrocerrahi olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Cerrahi olmayan tedavi ise ekstremitte elevasyonu, ekstremitte egzersizleri, manuel lenfatik drenaj, kompresyon tedavisi, cilt bakımı, kompresyon giysileri ve bandajını içeren kompleks dekonjestif tedavi, düşük yoğunluklu lazer tedavisi ve pnomotik kompresyon tedavisinden oluşan fizik tedavi ve medikal tedavi basamaklarından oluşmaktadır (Kayıran ve ark., 2017). Bu basamaklardan hastaya en uygun olan seçenek belirlenerek lenfödem yönetimi sağlanmalıdır. Meme kanseri tedavisi gören bireylerde, özellikle aksiller lenf nodu diseksiyonu yapılan hastalarda lenfödem riski artmakta ve bu durum, kadınların yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir (Voss ve ark., 2015; Nahum ve ark., 2021; Saleh ve ark., 2018). Lenfödem hastaların fiziksel sağlık durumunu, sosyal yaşamlarını ve psikolojik durumlarını ciddi şekilde etkilemektedir. Fiziksel açıdan, lenfödem, şişkinlik, ağırlık hissi ve rahatsızlık gibi semptomlarla kendini göstermektedir. Hastalar, etkilenen bölgede gerginlik ve ağrı hissi yaşayabilirler, bu da günlük yaşam aktivitelerini zorlaştırmaktadır (Gece ve Keskin, 2024; Çöp ve ark., 2016). Özellikle, üst ekstremitede lenfödem olan bireylerde, hareket aralığında azalma ve aktivite seviyelerinde düşüş gözlemlenmekte dolayısı ile yaşam kalitesi olumsuz etkilenmektedir (Çöp ve ark., 2016). Psikolojik olarak lenfödem gelişimi, anksiyete ve depresyon gibi durumlarla da ilişkilendirilmiştir. Hastalar, bedenlerinde yaşadıkları değişimler nedeniyle öz güven kaybı yaşamakta ve estetik kaygılar geliştirmektedirler. Bu durum, bazı bireylerde sosyal izolasyona ve kişilerarası etkileşimde zorluklara yol açarak yalnızlık hissini derinleşmesine neden olmaktadır (Ay ve ark., 2017; Aktu, 2024). Lenfödem gelişen bireylerde, toplum içinde yaşadıkları damgalama korkusu ve kendilerini farklı hissetme durumları da bildirilmiştir. (Aktu, 2024). Bireyler kaçınma, duygusal yorgunluk, olumsuz düşüncelerin artışı gibi başa çıkma mekanizmaları geliştirmektedirler. (Çetinkaya ve ark., 2013; Güleç ve ark.,

2019.) Bu durumla başa çıkmanın yalnızca medikal tedavi değil, aynı zamanda psikolojik destek ve hasta eğitimi ile önemli bir ilişkisi olduğu anlaşılmaktadır (Güleç ve ark., 2019; Kaya ve Odacı, 2021).

3.LENFÖDEM YÖNETİMİNDE HASTA EĞİTİMİ VE HEMŞİRELİK MÜDAHALELERİ

Lenfödem yönetimi, öncelikle hastaların eğitimi ve lenfödeme neden olan risk faktörlerinin tanınmasıyla başlamaktadır. Hastalara yönelik etkili bir eğitim programı oluşturulması, hemşirelerin ve sağlık personelinin önemli bir görevidir (Erdoğan İyigün ve ark., 2025; Natarajan ve ark., 2023). Orem'in Öz Bakım Teorisi temelinde, hasta eğitiminin etkin bir şekilde uygulandığı durumlarda, bireylerin semptom yönetimi ve sağlık davranışlarının iyileşmesine ilişkin olumlu sonuçlar elde edilmektedir (Akdeniz ve Özer, 2022). Hastalar, alt ve üst ekstremitelerde kullanımlarını sınırlamak gibi yanlış önlemler alabilir dolayısı ile lenfödem daha kötü hale gelmektedir (Orhan ve ark., 2019). Eğitim programları, hastaların lenfödem yönetiminde farkındalık kazanmalarını sağlayarak, kendi kendilerine bakım yapmalarını mümkün kılmaktadır (Temur ve Kapucu, 2018). Lenfödem yönetiminde hasta eğitiminin önemi, hastaların durumları hakkında bilgi edinmelerini ve kendilerine bakım yapmalarını sağlamasıdır. Eğitim sırasında hastalara, lenfödem belirtilerini tanımaya dair bilgiler, ameliyat olan tarafın elevasyonu, uygun cilt bakımı, fiziksel aktiviteler, kol-çevre ölçümleri, travmalara karşı korunmak, kendi kendine lenfödem yönetimi ve destekleyici tedavi yöntemleri öğretilmelidir (Temur ve Kapucu, 2018). Egzersiz programları, omuz ve kol hareketleri özellikle mastektomi sonrası dönemde önemli bir yere sahip olup, lenfödem şiddetini azaltma potansiyeline sahiptir. Masaj teknikleri ve fiziksel aktivitelerin yanı sıra, farmakolojik tedavi seçenekleri hakkında bilgi sağlanması hastaların tedavi süreçlerine katılımlarını artırabilir (Annak ve ark., 2019; Gülben ve Berberoğlu, 2015). Kendi kendine lenfödem yönetimi teknikleri, hastaların kendi sağlıkları üzerindeki kontrolünü artırmalarına ve komplikasyonların önlenmesine yardımcı olmaktadır. Hemşirelerin verdiği bilgiler, hastaların lenfödem gelişimini önlemede ve mevcut durumu yönetmelerinde etkili bir araç olarak işlev görmektedir. Özellikle dayanışmanın teşvik edilmesi, hastaların özgüvenlerini artırarak tedavi süreçlerine daha aktif katılımlarını desteklemektedir. (Temur ve Kapucu, 2018; Delialioğlu ve ark., 2010). Yapılan araştırmalar, eğitim alan hastaların lenfödem risklerini daha iyi anladıkları ve kendi kendine bakım uygulamalarında daha başarılı olduklarını göstermektedir (İyigün ve ark., 2025). Zhang ve arkadaşları 85 hasta ile yaptığı çalışmasında mastektomi sonrası verilen hasta eğitiminin

lenfödem durumu, öz bakım gücü, omuz eklem hareketi, yaşam kalitesi ve kanserle ilişkili yorgunluk parametrelerini incelemişler. Mastektomi geçiren deney grubu hastalarında lenfödem görülme düzeyi düşük, kanserle ilişkili yorgunluk azalmış, omuz eklemi hareketi, öz bakım gücü ve yaşam kalitesini etkili bir şekilde iyileştirebilir sonucuna ulaşmışlardır (Zhang ve ark. 2020). Temür ve Kapucu'nun çalışmasında, hastalara altı ay boyunca kendi kendine lenf ödem yönetimi öğretilmiş. Çalışma sonucunda, deney grubunun 3. ve 6. ay Genel İyilik Hali ve Fonksiyonel Güçlükler puanları kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur (Temür ve Kapucu, 2018). Literatürde lenfödemi önlemeye yönelik girişimlere motivasyonu yüksek bireylerin daha kolay uyum sağladığını gösteren çalışmalar yer almaktadır (Smoot ve ark ,2010)

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, mastektomi sonrası lenfödem yönetiminde hasta eğitimi ve hemşirelik müdahaleleri büyük önem taşımaktadır. Hemşirenin bağımsız ve temel rollerinden biri olan eğitici rolü ile bireyin sağlığını korumak, hasta olan bireyin ise sağlığını iyileştirmek amaçlanır. Hasta eğitimi, hastaların fiziksel durumlarını yönetmelerine, tedavi süreçlerine katılmalarına ve yaşam kalitelerini artırmalarına yardımcı olacak bilgi ve beceriler kazandırmaktadır. Hemşireler, lenfödem eğitimini vermek, hastalara özgü tedavi hedefleri geliştirmek, hastaların motivasyonunu sağlamak, özbakımı uygulamaya cesaretlendirmek, desteklemekle sorumludurlar. Lenfödem yönetiminin düzenli sürdürülmesi için, eğitimin tek başına verildiğinde etkili olmadığı, bunun desteklenip sürdürülmesi gerektiği, kişilerin psikolojik ferahının, baş etme stratejilerinin kuvvetlendirilmesi ve ulaşılabilir eğitim kaynağı yaratarak destekleyici bir ortam yaratılması gerekmektedir. Hemşireler, bu sürecin yöneticileri olup, sistematik bir eğitim ve destek sunarak hastaların bu zorlu dönemde kendilerini daha güvenilir hissetmelerini sağlamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Harbeck N, Gnant M. Breast cancer. Lancet. 2017;389(10074):1134-1150.
2. Global Cancer Observatory. (2020). Cancer Tomorrow. <https://gco.iarc.fr/tomorrow/en>
3. American Cancer Society (ACS). (2023). *Treating Breast Cancer*. <https://www.cancer.org/content/dam/CRC/PDF/Public/8581.00.pdf>
4. Karanlık H, Igcı A. Surgical Approach in Invasive Breast Cancer. Aydın A, Igcı A, Soran A, editörler, Breast Cancer A Guide to Clinical Practice. Switzerland AG; Springer Nature: 2019.
5. Zihni İ, Erakın M, Bodur MS, Karaca İ, Acar S, Çelik G, Sözen İ, Sabuncuoğlu M, Çetin R. Metastatik Meme Kanseri Hastalarında Salvage Mastektomi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2022;13(1):140-5.
6. Baltu, Y., Aydın, O. (2018). Delayed Breast Reconstruction with Latissimus Dorsi Myocutaneous Flap and Implant in Patients Undergoing Total Mastectomy. Acta Haematologica Oncologica Turcica, 51(2), 235-239. doi:10.5505/aot.2018.82788.

7. Temur, K. and Kapucu, S. (2018). Meme kanseri ilişkili lenfödem gelişimini önlemede ve yaşam kalitesini yükseltmede etkin yöntem: kendi kendine lenfödem yönetimi. *Osmangazi Journal of Medicine*, 40(1), 121-129. <https://doi.org/10.20515/otd.310749>
8. Atalay, N. Ş. (2013). Meme cerrahisi ve aksiller diseksiyon uygulanan meme kanserli hastalarda üst ekstremitte problemlerinin sıklığı ve yaşam kalitesine etkisi. *Türkiye Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 59(4). <https://doi.org/10.4274/tftr.62134>
9. Orhan, C., Özgül, S., Nakip, G., Baran, E., Üzelpasacı, E., Çınar, G. N., ... & Akbayrak, T. (2019). Meme kanseri tedavisiyle ilişkili lenfödemi olan hastalarda lenfödem şiddetinin yaşam kalitesi, üst ekstremitte fonksiyonu ve fiziksel aktivite düzeyi üzerindeki etkileri. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*, 24(3), 189-198. <https://doi.org/10.21673/anadoluklin.554019>
10. Karayurt Ö. Meme kanseri cerrahisinde ameliyat öncesi ve sonrası hemşirelik bakımı. Uzun O; editör. *Meme Kanseri ve Hemşirelik Bakımı*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. 35-42.
11. Douglass J, Kelly-Hope L. Comparison of staging systems to assess lymphedema caused by cancer therapies, lymphatic filariasis, and podoconiosis. *Lymphat Res Biol*. 2019;17(5):550-556.
12. Voss A, Schroeder R, Heitmann A, Peters A, Perz S (2015) Short-Term Heart Rate Variability—Influence of Gender and Age in Healthy Subjects. *PLoS ONE* 10(3): e0118308. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118308>
13. Choi, T.Y., Khaliq, M., Ko, S., So, J., Shin, D. (2015) Hepatocyte-specific Ablation in Zebrafish to Study Biliary-driven Liver Regeneration. *Journal of visualized experiments : JoVE*. (99):e52785.
14. Kayıran O, De La Cruz C, Tane K, Soran A. Lymphedema: from diagnosis to treatment. *Turk J Surg*. 2017; 33(2):51-57.
15. Nahum, M., Lee, H., Fisher, M., Green, M. F., Hooker, C. I., Ventura, J., Jordan, J. T., Rose, A., Kim, S. J., Haut, K. M., Merzenich, M. M., & Vinogradov, S. (2021). Online Social Cognition Training in Schizophrenia: A Double-Blind, Randomized, Controlled Multi-Site Clinical Trial. *Schizophrenia bulletin*, 47(1), 108–117. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbaa085>
16. Saleh, U., O'Connor, T., Al-Subhi, H., Alkattan, R., Al-Harbi, S., & Patton, D. (2018). The impact of nurse managers' leadership styles on ward staff. *British journal of nursing (Mark Allen Publishing)*, 27(4), 197–203. <https://doi.org/10.12968/bjon.2018.27.4.197>
17. Gece, B. and Keskin, S. G. (2024). Multipl skleroz tanısı almış bireylerin dini başa çıkma tarzları ile spiritüel iyi oluşları arasındaki ilişki. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(1), 139-156. <https://doi.org/10.47115/jshs.1310268>
18. Çöp, E., Dinç, G. Ş., & Kültür, S. E. Ç. (2016). Coping styles of mothers of children with chronic diseases and their relationship with psychiatric symptoms: a preliminary report. *Turkish Journal of Pediatric Disease*. <https://doi.org/10.12956/tjpd.2016.217>
19. Ay, S., Ünübol, H., EZER, S., Omay, O., & Sayar, G. H. (2017). Yaşlı hastalara bakım verenlerin bakım verme yükleri ve başa çıkma biçimleri ile depresyon ve anksiyete düzeyleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Family Practice and Palliative Care*, 2(3), 38-44. <https://doi.org/10.22391/fppc.335720>
20. Aktu, Y. (2024). Yetişkin bireylerin koronavirüs (covid-19) salgını ile başa çıkma süreçleri: karma bir araştırma. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 28(1), 23-44. <https://doi.org/10.20296/tsadergisi.1263607>
21. Çetinkaya, S., Özeç, A. V., Özdemir, D., Kavakçı, Ö., Sümer, H., & Erdoğan, H. (2013). Glokom hastalarının depresyon ve anksiyete belirti düzeyleri ile başa çıkma tutumları. *Cumhuriyet Medical Journal*, 35(1), 39-50. <https://doi.org/10.7197/1305-0028.1539>
22. Güleç, G., Yalçın, E., & YENİLMEZ, Ç. (2019). İnfertil çiftlerde kaygı, öfke, başa çıkma yöntemleri, yeti yitimi ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 20(1), 1-8. <https://doi.org/10.18229/kocatepetip.532087>
23. Kaya, F. and Odacı, H. (2021). Başa çıkma öz-yeterliği ölçeği'nin psikometrik özellikleri: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 54(54), 129-150. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.846981>



24. Erdoğan İyigün Z, Ozmen T, İlgün S, Nakipoğlu C, Özkurt E, Çelebi F, et al. Evaluation of long-term lymphedema rate in patients with subclinical lymphedema diagnosed in the preoperative period via bioimpedance. *Eur J Breast Health*. 2025; 21(1): 40-45
25. Natarajan, M. K., Nalini, S. J., Mohanraj, J., & Vishwanath, U. (2023). Effectiveness of pre-discharge educational intervention session in the prevention of arm lymphedema among post-mastectomy women in a teaching hospital in bangalore, india. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.41335>
26. Akdeniz Ş, Canlı Özer Z. Effect of Planned Education Based on Orem's Self-Care Deficit Theory on Symptom Management, Self-Care Power, and Health Behaviors in the Patients Diagnosed with Heart Failure. *Turk J Cardiovasc Nurs* 2021;12(27):100-109.
27. Annak, İ. M., Doyğacı, A. G. A., & Karadağ, M. (2019). Analysis of youtube videos published to prevent lymphedema after mastectomy. *Journal of Traditional Medical Complementary Therapies*, 2(2), 64-70. <https://doi.org/10.5336/jtracom.2019-65749>
28. Gülben, K. and Berberoğlu, A. U. (2015). Factors affecting survival after mastectomy in invasive lobular carcinoma of the breast. *Acta Oncologica Turcica*, 48(3), 124-129. <https://doi.org/10.5505/aot.2015.46362>
29. Delialioğlu, S. Ü., Aras, M., Kurt, E. E., & Özel, S. (2010). Demographic and clinical characteristics of patients with breast cancer-related lymphedema. *Türkiye Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 56(3), 124-129. <https://doi.org/10.4274/tftr.56.124>
30. Zhang, L. F., Chen, J., Shang, C., Zhou, J., & Xiong, W. (2020). Effect of PBL-based health education on lymphedema and cancer related fatigue and shoulder joint motion in patients underwent modified radical mastectomy. *Int J Clin Exp Med*, 13(6), 4544-4552.
31. Smoot B, Wong J, Cooper B, Wanek L, Topp K, Byl N, et al. Upper extremity impairments in women with or without lymphedema following breast cancer treatment. *Journal of cancer survivorship*. 2010;4(2):167-78.



HEMŞİRELİKTE NESNELERİN İNTERNETİ (IOT): GELECEĞİ ŞEKİLLENDİREN TEKNOLOJİ

Muazzez Merve TORAMAN

Bayburt University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID ID: 0000-0001-6089-0971

İbrahim ÖZLÜ

Atatürk University, Faculty of Medicine, Department of Emergency Medicine

ORCID ID: 0000-0002-0821-7592

ÖZET

Teknolojinin hızla ilerlemesi sağlık sektöründe köklü değişimlere yol açmakta, hemşirelik mesleği de bu dönüşümden doğrudan etkilenmektedir. Bu değişimin en önemli bileşenlerinden biri Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojisidir. IoT, fiziksel nesnelerin sensörler, yazılımlar ve diğer teknolojiler aracılığıyla veri toplayıp paylaşmasını sağlayan bir sistemdir. Sağlık alanında IoT'nin kullanımı; hasta takibi, ilaç yönetimi, uzaktan izleme, kronik hastalık yönetimi ve yaşlı bakımı gibi birçok alanda hemşirelik hizmetlerini daha etkin hale getirmektedir.

Günümüzde artan hasta sayısı ve hastanelerde uzun süreli bakımın getirdiği mali ve fiziksel yük, uzaktan sağlık hizmetlerini kaçınılmaz kılmaktadır. IoT tabanlı mobil sağlık sistemleri sayesinde hastaların fizyolojik verileri (örneğin; EKG, kan basıncı, oksijen satürasyonu, kan şekeri) anlık olarak takip edilebilir ve gerektiğinde sağlık profesyonelleri tarafından müdahale edilebilir. Bu teknoloji, hastaların evde güvenli bir şekilde izlenmesini sağlayarak hastaneye yatış sürelerini kısaltmakta ve hasta memnuniyetini artırmaktadır.

Hemşireler için IoT teknolojileri, hasta güvenliğini artırmada, bakım süreçlerini optimize etmede ve zaman yönetimini iyileştirmede önemli fırsatlar sunmaktadır. Ayrıca, akıllı ilaç yönetim sistemleri sayesinde ilaç hatalarının önüne geçilebilmekte, giyilebilir cihazlar aracılığıyla hasta takibi kolaylaşmaktadır.

Sonuç olarak, dijitalleşen sağlık sistemlerinde hemşirelerin IoT teknolojilerine adaptasyonu, sağlık bakım hizmetlerinin geleceği açısından kritik öneme sahiptir. 2050 yılına kadar sağlık bilişimindeki ilerlemelerle hemşirelerin rollerinin daha da genişleyeceği ve bu teknolojilerin hasta bakımında vazgeçilmez bir araç haline geleceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nesnelerin İnterneti, IoT, Hemşirelik, Dijital Sağlık, Uzaktan Hasta Takibi

INTERNET OF THINGS (IOT) IN NURSING: THE TECHNOLOGY SHAPING THE FUTURE

ABSTRACT

The rapid advancement of technology is leading to fundamental changes in the healthcare sector, and the nursing profession is directly affected by this transformation. One of the most

significant components of this change is the Internet of Things (IoT) technology. IoT is a system that enables physical objects to collect and share data through sensors, software, and other technologies. In healthcare, IoT enhances nursing services in various areas, including patient monitoring, medication management, remote monitoring, chronic disease management, and elderly care.

The increasing number of patients and the financial and physical burden of long-term hospital care make remote healthcare services inevitable. With IoT-based mobile health systems, patients' physiological data (e.g., ECG, blood pressure, oxygen saturation, blood glucose) can be monitored in real time and healthcare professionals can intervene when necessary. This technology allows patients to be safely monitored at home, reducing hospital stays and increasing patient satisfaction.

For nurses, IoT technologies provide significant opportunities to enhance patient safety, optimize care processes, and improve time management. Additionally, smart medication management systems help prevent medication errors, while wearable devices facilitate patient monitoring.

In conclusion, the adaptation of nurses to IoT technologies in digitalized healthcare systems is crucial for the future of healthcare services. By 2050, with advancements in health informatics, the roles of nurses are expected to expand further, making these technologies an indispensable tool in patient care.

Keywords: Internet of Things, IoT, Nursing, Digital Health, Remote Patient Monitoring

1. GİRİŞ

Günümüz toplumlarında bireyler, sağlık hizmetlerine giderek daha fazla önem vermektedir. Ayaktan sağlık hizmetlerine yapılan başvuruların yoğunluğu nedeniyle, hekimler tanı koymak, hemşireler ise bakım sağlamak için hastalara çok kısa süreler, hatta bazen sadece birkaç dakika ayırabilmektedir. Sağlık profesyonelleri, bir iş günü içinde yüzlerce hastaya hizmet vermek zorunda kalmakta, bu da bireylerin sağlık gereksinimlerini karşılamayı zorlaştırmaktadır (Shengli, 2021). Bu nedenle, küreselleşen dünyada hastanelere yapılan başvuruların azaltılması, tanı, tedavi ve bakım süreçlerinin kalitesinin ve verimliliğinin artırılması, bireylerin sağlık durumlarını daha etkin bir şekilde yönetebilmeleri için teknoloji kullanımının kaçınılmaz olduğu görülmektedir.

Bilimsel ve teknolojik değişimlerin hızla ilerlediği, bilgi ve iletişim çağında bireysel, kurumsal, mesleki ve toplumsal uyum sağlama çabaları zorunlu hale gelmiştir. 21. yüzyılda teknolojiye

yaşanan gelişmeler, toplumsal yaşamı sosyal, kültürel, ekonomik ve hatta politik açıdan köklü değişimlere uğratabilecek bir potansiyele sahiptir. Artan küresel refah düzeyi, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler ve genetik çalışmalardaki gelişmeler, sağlık hizmetlerinde büyük bir dönüşümün gerçekleşeceğini ve hekim-hastane odaklı bir sistemden birey merkezli bir sağlık hizmeti modeline geçileceğini göstermektedir (Burmaoglu et al., 2017; Li et al., 2018; Mieronkoski et al., 2017; Xu et al., 2018; Yang & Xu, 2018). Teknolojik yenilikler ve bağlantılı sistemler, hastaların sağlıkları hakkında daha fazla bilgi edinmelerine ve sağlık yönetim süreçlerine aktif katılım göstermelerine olanak tanıyacaktır. Bu dönüşüm, sağlık sektörünü de önemli ölçüde etkileyecek ve geleneksel sağlık hizmetlerinden birey odaklı bir modele geçişi hızlandıracaktır (Li et al., 2018; Xu et al., 2018; Yang & Xu, 2018).

Yakın gelecekte biyoteknoloji, nanoteknoloji, robotik sistemler, nesnelerin interneti (IoT) ve sağlık bilişimindeki gelişmelerin sağlık hizmetlerinin temel dinamikleri olacağı öngörülmektedir. Hemşireler ve hekimler, multidisipliner bir ekibin parçası olarak sağlık teknolojilerini etkili bir şekilde kullanmalı ve bu sistemlerin ayrılmaz bir unsuru olmalıdır. IoT teknolojisinin klinik uygulamalardaki faydalarını bilen sağlık profesyonelleri, sağlık hizmetlerinin sunumunda yenilikçi yaklaşımlar geliştirecek ve hasta bakım süreçlerinde bu teknolojileri aktif olarak kullanacaktır (Burmaoglu et al., 2017; Mieronkoski et al., 2017). Sağlık çalışanları, bireylerin yaşam kalitesini artırmak amacıyla IoT sistemlerini yöneterek, koordine ederek ve etkin bir şekilde kullanarak hastaların sağlıklarını daha verimli bir şekilde yönetmelerine yardımcı olacaklardır.

Gelecekte, sağlık profesyonelleri olan hekimler ve hemşireler, yeni gelişen teknolojilere uyum sağlayarak IoT sistemlerini etkili bir biçimde kullanabilecek ve sağlık hizmetlerinde bu teknolojilerden maksimum düzeyde faydalanabileceklerdir (Bodur et al., 2019). IoT çözümleri, hastaların sağlık durumlarını daha etkin yönetmelerini sağlayarak sağlık hizmeti sunucularının bakım kalitesini artırmasına, maliyetleri düşürmesine ve hastane kaynak yönetiminde daha verimli bir sistem oluşturmasına yardımcı olacaktır. Hastalar için IoT teknolojilerinin uygulanması, memnuniyet düzeyini artırırken öz bakım ilkelerine uyumu teşvik edebilir ve bireylerin sağlık yönetim süreçlerinde daha aktif rol almalarına katkı sağlayabilir. Ayrıca, bu teknolojinin sağlık kuruluşlarında kaynak yönetimi için yeni stratejiler geliştirilmesini destekleyerek maliyetleri düşürebileceği öngörülmektedir (Chang et al., 2023).

2. NESNELERİN İNTERNETİ (IOT) TEKNOLOJİSİ NEDİR?

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things – IoT) teknolojisi, sensörler ve algılayıcı ağlar, nesnelere gömülü cihazlar, çip ve sensörler ile gelişmiş internet protokollerinin entegrasyonu sayesinde cihazların mevcut bilgileri paylaşarak kendilerine atanmış görevleri yerine getirmesini ve birbiriyle iletişim kurmasını sağlayan bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Shorey et al., 2019). Başka bir ifadeyle, IoT, fiziksel nesnelerin veya cihazların birbirini görme, duyma, algılama ve veri paylaşımı yoluyla ortak karar alma yeteneğini kazanmasını mümkün kılan bir teknolojidir. IoT, günlük yaşamımızdaki telefonlar, arabalar, ev aletleri, giysiler ve hatta gıdalar gibi çeşitli nesnelerin akıllı yongalar aracılığıyla kablosuz olarak bağlanmasını ve veri toplama ile paylaşım süreçlerini kapsayan bir ekosistemi ifade etmektedir. Bu teknolojinin temel bileşenleri arasında kablosuz vücut alan ağları ve radyo frekanslı tanımlama sistemleri yer almaktadır (Aktaş et al., 2016; Gubbi et al., 2013; Islam et al., 2015; Li et al., 2018; Miorandi et al., 2012; Qi et al., 2017; Xu et al., 2018; Yang & Xu, 2018).

IoT, küresel ölçekte makineler arası iletişim ağını destekleyen, her zaman ve her yerde her şeyi birbirine bağlayan bir teknoloji olarak da ele alınabilir. Düşük maliyetli ve enerji tasarruflu kablosuz algılayıcı cihazların yaygınlaşması, sürekli internet bağlantısı sağlanması ve bulut bilişim alanındaki gelişmeler, IoT'nin günümüzdeki teknolojik devrimlerden biri olarak ortaya çıkmasını sağlamıştır. IoT'nin kullanım alanları yalnızca sağlık hizmetleriyle sınırlı olmayıp; akıllı şehirler, atık yönetimi, veri güvenliği ve genetik araştırmalar gibi pek çok farklı sektörde de uygulanabilirliği vurgulanmaktadır (Bodur, 2020; Islam et al., 2015).

Sağlık hizmetleri bağlamında IoT teknolojisi, hastaların uzaktan takibi, sistemsel donanımın yönetimi, sağlık personelinin izlenmesi, ilaç kontrolü ve ilaç hatalarının (yanlış ilaç, doz, zaman veya işlem) azaltılması gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Ayrıca, fizyolojik sensörler (örneğin EKG, oksimetre, termometre, nabız, kan şekeri ölçüm cihazları) ve biyolojik sinyalleri toplayan kablosuz ağ sistemleri, hasta bakım süreçlerinde önemli rol oynamaktadır. IoT destekli internet bağlantılı robotların, motor becerileri zayıf hastalara yardımcı olabileceği, bazı taşıma ve dağıtım süreçlerinde hemşirelere destek sağlayabileceği ve panik veya tehlike durumlarını algılayarak müdahale edebileceği de belirtilmektedir (Bodur, 2020).

3. NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİSİNİN (IOT) SAĞLIK BAKIM SİSTEMİNE YANSIMALARI

Dünyada ve ülkemizde sağlık alanındaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler, hastalıkların erken tanı ve tedavisindeki ilerlemelerle birlikte ölüm oranlarının azalmasına, insan ömrünün

uzamasına ve 65 yaş ve üzerindeki nüfusun artmasına yol açmıştır. Ancak, nüfus artışıyla paralel olarak hastaların hastanede uzun süreli bakım ve tedavi almaları ciddi mali yükler oluşturmaktadır. Uzun süreli hastanede tedavi, hastalar üzerinde fiziksel, psikolojik ve sosyal sorunlara yol açabilmektedir. Bu nedenle, kablosuz teknolojiler kullanılarak sağlık hizmetlerinin hastane ortamı dışında verilmesi, bir zorunluluk haline gelmiştir (Burmaoglu et al., 2017; Schartinger et al., 2015).

Sağlık hizmetleri alanında kullanılan nesnelere interneti (IoT) tabanlı sistemler, mobil sağlık ve uzaktan bakım hizmetleri, koruyucu sistemler, teşhis, tedavi ve izleme sistemleri olarak sıralanabilir. IoT teknolojileri, sağlık alanında uzaktan hasta takibi, ilaç kontrolü, tıbbi personel ve donanım izleme gibi konularda etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Hastaların doğru tanımlanması, özellikle tıbbi bakım hatalarının (yanlış ilaç, doz, zaman veya işlem) azaltılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Hasta takip sistemlerinde, fizyolojik sensörler (EKG, oksimetre, termometre, nabız, kan şekeri vb.) ve biyolojik sinyaller toplayan kablosuz vücut alan ağı sistemleri kullanılmaktadır.

Mobil sağlık sistemlerinin yaygınlaşmasında, hasta takip cihazları ile internetin entegrasyonu büyük bir potansiyele sahiptir. Bu entegrasyon sayesinde sağlık profesyonelleri, hastalarını evlerinde takip edebilmekte ve acil durumlarda tıbbi işlem ve süreçlere hızlıca müdahale edebilmektedirler. Fetal monitörler, elektrokardiyogramlar, sıcaklık monitörleri ve kan glikoz düzeyleri gibi yaşamsal parametreler bu sistemler aracılığıyla toplanabilir ve sağlık personeliyle etkileşimli takip yapılabilir. Bazı hastanelerde akıllı yatak sistemleriyle hastaların yatak dolulukları ve yataktan kalkıp kalkmadıkları izlenebilirken, akıllı teknoloji kullanılarak evdeki ilaç dağıtım sistemlerinin takibi de sağlanabilmektedir.

Bu veri yoğun ortamda, akıllı nesnelere veri toplayan, işleyen ve öğrenen bakım robotları, mevcut uygulamaları çok daha ileriye taşıma potansiyeline sahiptir. IoT destekli robotlar, izlenen hastalara yardım sağlayabilir, motor problemleri olan bireylerin hareketlerini kolaylaştırabilir, ilaç ve malzemeleri otomatik olarak taşıyabilir ve dağıtabilir. Ayrıca, sağlık personeline çeşitli görevlerde yardımcı olabilir, insan hareketlerini takip edebilir ve panik ile tehlike durumlarında müdahale edebilir (Aktaş et al., 2016; Li et al., 2018; Mieronkoski et al., 2017; Qi et al., 2017; Xu et al., 2018).

4. NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİSİNİN (IOT) HEMŞİRELİĞİN GELECEĞİNE YANSIMALARI



Dünyada bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi, tüm profesyonel meslekleri olduğu gibi hemşireliği de doğrudan etkilemektedir. 2050'li yıllarda hemşireler, bilişim teknolojilerindeki bilgi ve becerilerini kullanarak sağlık bakımındaki rollerini anahtar bir konumda sürdürebileceklerdir (Bodur, 2020). Gelişen yeni teknolojilerin hemşireliğe en umut verici yansıması, hasta güvenliğini ve bakım kalitesini destekleyen uygulamalar içermesidir. Sağlık hizmetlerinde hasta güvenliği ve bakım kalitesini sağlamak için klinik kararların doğru, zamanında ve güncel klinik bilgilerle desteklenmesi gerekmektedir (Archibald & Barnard, 2018; Donnelly et al., 2012; Leyshon et al., 2014; Mieronkoski et al., 2017).

Hastanelerdeki sağlık bilişimi, IoT teknolojileri ve giyilebilir teknoloji uygulamaları, gelecekte hemşirelere uygulamalarında kolaylık sağlayarak iş yüklerini azaltabilir. Bu uygulamalar, hemşirelik disiplininin mühendislik, tıp gibi farklı uzmanlık alanlarıyla birlikte çalışmasını sağlayarak, hemşirelik bakım hizmetlerinde fark edilebilir gelişmeler sağlayarak hasta bakım kalitesini artırabilecektir. İlgili çalışmalar incelendiğinde, Mieronkoski ve ark. (2017), sistematik derleme türündeki çalışmalarında taranan 62 araştırma sonucunda, IoT teknolojisinin vital takip sistemleri, monitorizasyon, elektronik karar destek sistemleri, düşme ve uyku ile ilgili kolaylaştırıcı uygulamalar ve hemşire çağrı sistemleri gibi alanlarda gelişeceğini belirtmektedir.

Yenilikçi çalışmalar incelendiğinde, özellikle hastaların fizyolojik parametrelerinin takip edilmesinde ve hasta izleme sistemlerinde IoT teknolojilerinin kullanıldığı görülmektedir. Deri sıcaklığını algılayan sensörler, temassız göğüs titreşimlerinden solunum gibi sinyaller elde eden sensörler, vital takip sistemleri ve özellikle yenidoğan bakımında kullanılan sensör teknolojileri, IoT'nin hemşirelik bakımındaki başlıca uygulama alanlarıdır. Örneğin, bebeklerin ağrı düzeyini ve apne durumunu analiz eden sensörler IoT teknolojilerinin potansiyel kullanım alanlarından (Donnelly et al., 2012; Hu et al., 2010; Huang et al., 2015; Mamun et al., 2014; Martinez-Ballesté et al., 2014).

IoT teknolojisinin hemşirelik bakımında kullanımı, hala emekleme aşamasında olup, daha fazla araştırma ve uygulamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Literatür, hemşirelik bilişim araştırmalarının çoğunlukla hemşirelik bilgilerinin bilgi yönetim teknolojileriyle bütünleştirilmesi üzerine yoğunlaştığını ve henüz IoT teknolojilerine yeterince odaklanılmadığını ortaya koymaktadır. Ancak IoT teknolojisi, hemşireler için akıllı karar destek sistemleri sağlayarak, kablosuz hasta takibi yapabilmek için yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Hemşireler zamanlarının çoğunu hasta bakım uygulamalarına, bakım hizmetlerinin kaydedilmesine, ilaç yönetimine ve bakım

koordinasyonuna ayırırken, IoT teknolojileri; hemşirelerin iş yüklerini azaltarak, zamandan tasarruf etmelerini ve hasta bakım hizmetlerine daha fazla ağırlık vermelerini sağlayabilecektir (Bodur, 2020).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Demografik değişimlerle birlikte bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, bireylerin gereksinimlerinin değişmesiyle birlikte sağlık bakım sisteminde de değişimleri zorunlu kılmaktadır. Yenilikçi teknolojilerin gelişmesi, sağlık bakım sisteminde köklü değişimleri hızlandırmaktadır. IoT teknolojisi, yeni, keşfedilmeye açık, çeşitli ve belirsiz bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu teknolojinin tıp ve hemşirelik uygulamalarına etkisi, 21. yüzyılda dünyada demografik yapıda, sağlık bakım sisteminde ve teknolojiye yaşanacak hızlı değişimlerin sonucu olarak gelişecektir. Günümüzde robotik çalışmalar hızla artmakta olup, bu teknolojilerin yaygınlaşması beklenmektedir. Robotik uygulamalara yönelik çalışmalar Türkiye’de henüz yeni olmakla birlikte, bu alanda yapılan toplumsal araştırmalar oldukça sınırlıdır. Türkiye’de sağlık bilişimi alanındaki yenilikçi teknolojilerin gelişmesine rağmen, robotik uygulamalar henüz yaygınlaşmamıştır.

IoT teknolojisi, temel hemşirelik bakımı için çeşitli yenilikler sunmakta olup, ancak çoğu yenilik henüz tam olarak ortaya çıkmamıştır. Sağlık hizmetlerindeki yenilikçi gelişmeler ve bilişim teknolojilerinin sağlık hizmeti ortamına girmesiyle birlikte, uzman bilişim hemşiresinin bu teknolojilerin klinisyenler, hastalar ya da sağlık hizmeti alanı üzerindeki olası etkilerini anlaması talebi giderek artmaktadır. Hemşirelerin uygulamalarında kullandığı teknolojik gelişmeleri takip etmeleri ve tüm hemşirelerin, uygulama alanlarını etkileyen teknolojilerden haberdar olmaları gereklidir ve bu durum oldukça önemlidir (Kleib et al., 2012). Akıllı yataklardan giyilebilir hasta cihazlarına kadar, hemşirelerin klinik karar verirken kullandığı her veri kaynağının entegrasyonu, hemşire bilişim uzmanlarının destek sağladığı alanlardandır. Hemşire bilişim uzmanları, klinisyenlerin yalnızca teknolojinin kullanımını, işlevini ve mantığını anlamalarına yardımcı olmaktadır (Kirchner, 2016).

Bu doğrultuda, geleceğin sağlık profesyonellerinin IoT teknolojisinin sağlık bakım sistemindeki uygulamaları hakkında bilgi düzeylerini artırmak amacıyla, hemşirelik bakımı ve uygulamaları mühendislik araştırmaları ile desteklenerek, teknolojik trendlerin sağlık bakım uygulamalarına entegre edilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

Aktaş, F., Çeken, C., & Erdemli, Y. E. (2016). Nesnelerin interneti teknolojisinin biyomedikal alanındaki uygulamaları. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 37-54.



- Archibald, M. M., & Barnard, A. (2018). Futurism in nursing: Technology, robotics and the fundamentals of care. *Journal of clinical nursing*, 27(11-12), 2473-2480.
- Bodur, G. (2020). Internet of Things (IoT) in Healthcare: Are We Ready for the Future? *Archives of Health Science and Research*, 7(1), 75-81.
- Bodur, G., Gumus, S., & Gursoy, N. G. (2019). Perceptions of Turkish health professional students toward the effects of the internet of things (IOT) technology in the future. *Nurse Education Today*, 79, 98-104. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.05.007>
- Burmaoglu, S., Saritas, O., K1dak, L. B., & Berber, İ. C. (2017). Evolution of connected health: a network perspective. *Scientometrics*, 112, 1419-1438.
- Chang, H., Choi, J. Y., Shim, J., Kim, M., & Choi, M. (2023). Benefits of Information Technology in Healthcare: Artificial Intelligence, Internet of Things, and Personal Health Records. *Health Inform Res*, 29(4), 323-333. <https://doi.org/10.4258/hir.2023.29.4.323>
- Donnelly, N., Harper, R., McCAnderson, J., Branagh, D., Kennedy, A., Caulfield, M., & McLaughlin, J. (2012). Development of a ubiquitous clinical monitoring solution to improve patient safety and outcomes. 2012 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society,
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future generation computer systems*, 29(7), 1645-1660.
- Hu, W., Lie, D., Kakade, M., Ichapurapu, R., Mane, S., Lopez, J., . . . Dentino, A. (2010). An intelligent non-contact wireless monitoring system for vital signs and motion detection. 2010 International Conference on System Science and Engineering,
- Huang, X., Sun, L., Tian, T., Huang, Z., & Clancy, E. (2015). Real-time non-contact infant respiratory monitoring using UWB radar. 2015 IEEE 16th International Conference on Communication Technology (ICCT),
- Islam, S. R., Kwak, D., Kabir, M. H., Hossain, M., & Kwak, K.-S. (2015). The internet of things for health care: a comprehensive survey. *IEEE access*, 3, 678-708.
- Kirchner, R. B. (2016). An introduction to nursing informatics. *Nursing2020 Critical Care*, 11(3), 9-10.
- Kleib, M., Shaben, T., & Allen, D. (2012). Lost in translation. Informatics: the buzzword in health care today. *Alta RN*, 68(1), 12-14.
- Leyshon, S., Turk, E., Pytte, M., Listyowardojo, T., Lyons, M., Torhaug, R., . . . Floysand, C. (2014). Healthcare 2050: A vision of safer and smarter health services. *DNV Strategic Research & Innovation*.
- Li, S., Da Xu, L., & Zhao, S. (2018). 5G Internet of Things: A survey. *Journal of Industrial Information Integration*, 10, 1-9.
- Mamun, K., Sharma, A., Hoque, A., & Szecsi, T. (2014). Remote patient physical condition monitoring service module for iWARD hospital robots. Asia-Pacific world congress on computer science and engineering,
- Martinez-Ballesté, A., Casanovas-Marsal, J.-O., Solanas, A., Casino, F., & García-Martínez, M. (2014). An autonomous system to assess, display and communicate the pain level in newborns. 2014 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA),
- Mieronkoski, R., Azimi, I., Rahmani, A. M., Aantaa, R., Terävä, V., Liljeberg, P., & Salanterä, S. (2017). The Internet of Things for basic nursing care—A scoping review. *International journal of nursing studies*, 69, 78-90.
- Miorandi, D., Sicari, S., De Pellegrini, F., & Chlamtac, I. (2012). Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad hoc networks*, 10(7), 1497-1516.
- Qi, J., Yang, P., Min, G., Amft, O., Dong, F., & Xu, L. (2017). Advanced internet of things for personaliseId healthcare systems: A survey. *Pervasive and mobile computing*, 41, 132-149.
- Schartinger, D., Miles, I., Saritas, O., Amanatidou, E., Giesecke, S., Heller-Schuh, B., . . . Schreier, G. (2015). Personal health systems technologies: Critical issues in service innovation and diffusion. *Technology Innovation Management Review*, 5(2).
- Shengli, W. (2021). Is human digital twin possible? *Computer Methods and Programs in Biomedicine Update*, 1, 100014.



- Shorey, S., Ang, E., Yap, J., Ng, E. D., Lau, S. T., & Chui, C. K. (2019). A virtual counseling application using artificial intelligence for communication skills training in nursing education: development study. *Journal of medical Internet research*, *21*(10), e14658.
- Xu, L. D., Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: state of the art and future trends. *International journal of production research*, *56*(8), 2941-2962.
- Yang, P., & Xu, L. (2018). The Internet of Things (IoT): Informatics methods for IoT-enabled health care. In (Vol. 87, pp. 154-156): Elsevier.

GERİATRİK CERRAHİDE ERAS PROTOKOLLERİ VE HEMŞİRELİĞİN ROLÜ: HIZLI, GÜVENLİ VE ETKİN İYİLEŞME

Muazzez Merve TORAMAN

Bayburt University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID ID: 0000-0001-6089-0971

Zeynep KARAMAN ÖZLÜ

Atatürk University, Faculty of Nursing, Department of Surgical Diseases Nursing

ORCID ID: 0000-0001-8896-5461

ÖZET

Geriatrik cerrahi hastalarının yönetimi, yaşlı nüfusun artışı ve cerrahi girişim sıklığının artmasıyla giderek daha önemli hale gelmektedir. Yaşlı bireylerde ameliyat sonrası komplikasyon riski, fonksiyonel kapasitede azalma ve bağımsızlık kaybı gibi sorunlar daha yaygın görülmektedir. Bu nedenle, geriatrik hastaların cerrahi süreçlerinde kapsamlı bir değerlendirme yapılması ve bakım planlarının multidisipliner yaklaşımla oluşturulması büyük önem taşımaktadır. ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) protokolleri, perioperatif dönemde hasta yönetimini optimize eden multimodal bir yaklaşım sunmaktadır. Bu protokoller, ameliyat öncesi hasta bilgilendirmesi, gastrointestinal fonksiyonun korunması, organ işlev bozukluğunun en aza indirilmesi, aktif ağrı kontrolü ve erken mobilizasyon gibi unsurları içermektedir. Geriatrik hastalarda ERAS protokollerinin uygulanması, postoperatif iyileşmeyi hızlandırarak komplikasyon oranlarını azaltabilmektedir. Bununla birlikte, yaşlı hastalarda ERAS uygulamalarında dikkat edilmesi gereken özel hususlar bulunmaktadır. Preoperatif dönemde bağırsak hazırlığının yapılmaması ve premedikasyon uygulanmaması, perioperatif dönemde sıvı kısıtlaması ve hipotermi önlenmesi, postoperatif dönemde ise erken mobilizasyonun teşvik edilmesi ve opioid kullanımının sınırlandırılması gibi önlemler, geriatrik cerrahi hastalarının daha iyi bir iyileşme süreci geçirmesine katkı sağlamaktadır. Geriatrik cerrahi hastalarının yönetiminde hemşireler kilit bir rol oynamaktadır. Güncel rehberler ve bilimsel veriler ışığında, ameliyat öncesi, sırası ve sonrasında uygulanması gereken bakım yaklaşımlarının belirlenmesi, cerrahi bakımın kalitesini artırarak hasta sonuçlarını olumlu yönde etkileyecektir.

Sonuç olarak, geriatrik cerrahi hastalarının yönetiminde multidisipliner ve kanıta dayalı yaklaşımların benimsenmesi, hasta sonuçlarını iyileştirerek komplikasyon riskini azaltmakta ve iyileşme sürecini hızlandırmaktadır. Özellikle ERAS protokollerinin yaşlı hastalara özgü uyarlamalarla uygulanması, perioperatif bakımın etkinliğini artırarak cerrahi sürecin daha güvenli ve konforlu hale gelmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geriatrik cerrahi, ERAS protokolleri, hemşirelik bakımı



ERAS PROTOCOLS IN GERIATRIC SURGERY AND THE ROLE OF NURSING: FAST, SAFE, AND EFFECTIVE RECOVERY

ABSTRACT

The management of geriatric surgical patients is becoming increasingly important due to the rising elderly population and the growing frequency of surgical interventions. In elderly individuals, postoperative complications, decreased functional capacity, and loss of independence are more commonly observed. Therefore, comprehensive evaluation and multidisciplinary care planning are crucial in the surgical processes of geriatric patients.

ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) protocols offer a multimodal approach to optimizing patient management during the perioperative period. These protocols include preoperative patient education, preservation of gastrointestinal function, minimization of organ dysfunction, active pain management, and early mobilization. Implementing ERAS protocols in geriatric patients can accelerate postoperative recovery and reduce complication rates. However, there are specific considerations for ERAS applications in elderly patients. Measures such as avoiding bowel preparation and premedication in the preoperative period, restricting fluid intake and preventing hypothermia in the perioperative period, and encouraging early mobilization while limiting opioid use in the postoperative period contribute to a better recovery process for geriatric surgical patients.

Nurses play a key role in the management of geriatric surgical patients. Determining appropriate care approaches before, during, and after surgery based on current guidelines and scientific evidence enhances the quality of surgical care and positively impacts patient outcomes.

In conclusion, adopting multidisciplinary and evidence-based approaches in the management of geriatric surgical patients improves patient outcomes by reducing complication risks and accelerating recovery. Specifically, tailoring ERAS protocols to the needs of elderly patients enhances the effectiveness of perioperative care, making the surgical process safer and more comfortable.

Keywords: Geriatric surgery, ERAS protocols, nursing care

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, 65 yaş ve üzeri bireyler yaşlı nüfus olarak kabul edilmektedir (TÜİK, Dünya Nüfus Günü, 2022). Birleşmiş Milletler'in dünya nüfus tahminlerine göre, 2022 yılında en yüksek yaşlı nüfus oranına sahip üç ülke sırasıyla %35,9 ile Monako, %29,9 ile Japonya ve %24,1 ile İtalya olmuştur. Türkiye ise bu sıralamada 71. sırada yer almıştır. 2022'de Türkiye'de yaşlı nüfus oranı %9,9 iken, 2030'da bu oranın %12,9'a yükselerek ülkenin "çok

yaşlı” nüfus kategorisine gireceği öngörülmektedir (Türk İstatistik Kurumu, 2022). Ortalama yaşam süresinin uzaması ve cerrahi tekniklerdeki ilerlemeler, eşlik eden hastalıkları olan geriatric bireylerde cerrahi müdahale gereksinimini artırmıştır (Şahin & Demiraran, 2018). 2030 yılına kadar 70 yaş üstü bireylerin beşte birinin en az bir cerrahi operasyon geçireceği tahmin edilmektedir (Fowler et al., 2019; Karabulut et al., 2023).

Cerrahi girişim uygulanacak geriatric hastalar, ameliyat sonrası komplikasyonlar, fonksiyonel kapasitenin azalması ve bağımsızlık kaybı gibi cerrahi ya da anesteziye bağlı risklere daha fazla maruz kalmaktadır (Schlitzkus et al., 2015; Wolfe et al., 2020). Bu nedenle, geriatric hastalarda acil veya elektif cerrahilerde morbidite ve mortalite riskinin arttığı bilinmektedir. Bu yaş grubundaki bireylerin fizyolojik ve anatomik değişimleri, cerrahi süreçlerini diğer hastalardan farklı kılmakta ve özel bir bakım gerektirmektedir (Şahin & Demiraran, 2018). Bu bağlamda, ameliyat öncesi dönemde geriatric hastaların mevcut sağlık durumu ve risk faktörleri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmeli, uygun bakım planlaması yapılmalıdır (Ayan & Dağtekin, 2020; Olotu et al., 2019; Wolfe et al., 2020). Özellikle kardiyovasküler, nörolojik ve mental sağlık başta olmak üzere tüm sistemlerin detaylı değerlendirilmesi gerekmektedir (Olotu et al., 2019; Wolfe et al., 2020). Ayrıca, düzenli kullanılan ilaçlar, kırılabilirlik düzeyi, fonksiyonel kapasite, düşme öyküsü, beslenme durumu ile aile ve sosyal destek sistemleri titizlikle incelenmelidir (Devalapalli & Kashiwagi, 2020).

2. GERIATRİK HASTADA ERAS PROTOKOLLERİ

ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), perioperatif sürecin yönetimini optimize etmeye yönelik multimodal bir yaklaşımdır (Şahin & Demiraran, 2018). Bu program, organ fonksiyon bozukluklarını ve cerrahi strese verilen yanıtı en aza indirmek amacıyla preoperatif, intraoperatif ve postoperatif bakım süreçlerinde yapılan düzenlemeleri kapsayan bütünlük bir protokoldür (Ren et al., 2012; Şahin & Demiraran, 2018). ERAS protokolü kapsamında:

- 1- Hastaların detaylı bilgilendirilmesi,
- 2- Gastrointestinal fonksiyonların korunması (cerrahi öncesi karbonhidrat içeren solüsyon kullanımı, erken enteral beslenme),
- 3- Organ işlev bozukluğunu azaltmaya yönelik uygulamalar (mekanik bağırsak hazırlığından kaçınma, hedefe yönelik sıvı tedavisi, dren ve nazogastrik tüp kullanımının sınırlandırılması, minimal invaziv cerrahi tekniklerin tercih edilmesi),
- 4- Etkin ağrı yönetimi (opioid tasarruflu anestezi ve analjezi yöntemleri, insizyon bölgelerine lokal anestezi uygulanması),

5- Erken mobilizasyon ile hastanın bağımsızlığının artırılması yer almaktadır.

ERAS protokolünün daha fazla unsuru uygulandığında, postoperatif iyileşme süreci daha başarılı ilerlemektedir (Şahin & Demiraran, 2018). Bu multidisipliner yaklaşım, yaşlı hastalarda da titizlikle uygulanmalı ve genç hastalarda olduğu gibi olumlu sonuçlar doğuracağı göz önünde bulundurulmalıdır (Şahin & Demiraran, 2018).

3. ERAS PROTOKOLLERİNDE GERİATRİK HASTALARDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Preoperatif dönemde; danışmanlık sağlanması, karbonhidrat ağırlıklı beslenmenin teşvik edilmesi, bağırsak hazırlığının yapılmaması, premedikasyon uygulanmaması ve antibiyotik profilaksisinin uygulanması önerilmektedir.

Perioperatif dönemde; sıvı alımının kısıtlanması, hipotermi önlenmesi, epidural anestezi kullanımı ve minimal invaziv cerrahi yöntemlerin tercih edilmesi önem taşımaktadır.

Postoperatif dönemde; nazogastrik tüplerin rutin kullanımından kaçınılması, kolon cerrahisinde dren kullanımının gereksiz görülmesi, zorunlu postoperatif mobilizasyonun sağlanması, erken beslenmeye başlanması, sistemik morfinden kaçınılması, standart laksatif kullanımının benimsenmesi ve idrar sondasının erken çıkarılması önerilmektedir (Şahin & Demiraran, 2018).

Geriatik cerrahi hastaları için ameliyat sürecinde en uygun, etkili ve kaliteli bakım; ameliyat öncesinde kapsamlı bir değerlendirme yapılması ve güncel rehberler doğrultusunda kanıta dayalı bakım uygulanmasıyla sağlanmaktadır ("AORN Position Statement on Care of the Older Adult in Perioperative Settings," 2015; Mohanty et al., 2016). Cerrahi bakım sürecinde önemli bir role sahip olan hemşirelerin, geriatik cerrahi hastalarının yönetiminde güncel gelişmelere hâkim olması, hem bakım kalitesini hem de hastaların yaşam kalitesini artıracaktır. Geriatik hastalar için cerrahi sürecin her aşamasında, diğer yaş grupları için alınan önlemlere ek olarak özel düzenlemelerin yapılması gerekmekte olup, bu süreçte bilimsel kılavuzlar ve güncel yaklaşımlar dikkate alınmalıdır (Havva & Yılmaz, 2021).

4. TABURCULUK DESTEĞİ

Sağlık profesyonelleri, taburculuk planını oluştururken hastanın sosyal destek sistemini ve evde sağlık bakım ihtiyacını kapsamlı bir şekilde değerlendirmelidir. Ayrıca, aile üyeleri ve bakım vericiler de taburculuk sürecine dahil edilmelidir. Taburculuktan önce hasta ve yakınlarının bu sürece hazırlanması büyük önem taşıdığından, aile üyelerinin koordinasyonu titizlikle sağlanmalıdır. Geriatik bir hasta elektif ya da acil bir cerrahi girişim geçirecek ve ardından

evine veya huzurevine taburcu edilecekse, hastaya yazılı taburculuk eğitim broşürleri verilmelidir. Ayrıca, hasta ve bakım vericiler için kullanılacak ilaçların ve dozlarının ayrıntılı şekilde yer aldığı yazılı bir liste hazırlanmalıdır. Hastanede yapılan ilaç değişiklikleri özellikle vurgulanmalı, hemşire tarafından hasta ve bakım vericilere ilaçların etkileri, kullanım şekilleri ve olası yan etkileri hakkında bilgilendirme yapılmalıdır.

Taburculuk planlamasında; evde bakım süreci, uygulanacak diyet programı, ilaç tedavisi, kaçınılması gereken aktiviteler, olası komplikasyonlar ve ameliyat sonrası kontrol süreci gibi konulara yer verilmelidir (Mohanty et al., 2016). Hastanın sözel taburculuk talimatlarını anlayıp anlamadığı değerlendirilerek, hasta veya bakım vericinin bu talimatları doğru şekilde tekrar edebilme yetisi kontrol edilmelidir. Taburculuk öncesinde, hastanın bekleyen laboratuvar testleri ve teşhis sonuçları eksiksiz şekilde belgelenmelidir. Hastanın takip randevusu planlanmalı ve kayıt altına alınmalıdır. Ayrıca, taburculuk sonrası iki ila dört hafta içinde hastanın cerrahıyla telefon teması kurması sağlanmalıdır (Mohanty et al., 2016; Olotu et al., 2019; Wolfe et al., 2020).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya genelinde geriatrik hasta popülasyonu her geçen gün artmakta ve buna bağlı olarak bu grupta gerçekleştirilen cerrahi müdahalelerin sayısı da yükselmektedir. Geriatrik hastalarda ameliyatın preoperatif, intraoperatif ve postoperatif süreçlerinde uygulanacak hemşirelik bakımı, genç hastalara kıyasla farklı yaklaşımlar gerektirir. Cerrahi sürecin her aşamasında güncel ve etkili bakım sağlanması, postoperatif komplikasyonların önlenmesi ve hasta bakım kalitesinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Geriatrik hastaların ameliyat öncesi ve sonrası süreçlerde daha özenli bir bakım alması ve hemşirelerin bu hasta grubuna yönelik bilgi düzeylerinin artırılması, taburculuk sürelerinin kısalmasını, cerrahi bakım kalitesinin yükselmesini ve hastaların yaşam kalitesinin iyileşmesini sağlayacaktır. Ancak, geriatrik cerrahi hastalarına yönelik kanıta dayalı bakım uygulamalarının güçlendirilmesi için bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- AORN position statement on care of the older adult in perioperative settings. (2015). *Aorn j*, 101(4), 460-463. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2015.02.014>
- Ayan, F. S., & Dağtekin, T. (2020). Geriatrik cerrahide güncel yaklaşımlar. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*(12), 460-474.
- Devalapalli, A. P., & Kashiwagi, D. T. (2020). Perioperative care of geriatric patients. *Hosp Pract* (1995), 48(sup1), 26-36. <https://doi.org/10.1080/21548331.2020.1719713>
- Fowler, A. J., Abbott, T. E. F., Prowle, J., & Pearse, R. M. (2019). Age of patients undergoing surgery. *Br J Surg*, 106(8), 1012-1018. <https://doi.org/10.1002/bjs.11148>



- Havva, K., & YILMAZ, E. (2021). Geriatrik Cerrahide Ameliyat Sürecindeki Güncel Yaklaşımlar. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 4(3), 418-426.
- Karabulut, N., Gürçayır, D., Abi, Ö., Kızıloğlu Ağgöl, B., & Söylemez, N. (2023). Does surgery cause anxiety, stress and fear in geriatric patients? *Psychogeriatrics*, 23(5), 808-814. <https://doi.org/10.1111/psyg.13000>
- Mohanty, S., Rosenthal, R. A., Russell, M. M., Neuman, M. D., Ko, C. Y., & Esnaola, N. F. (2016). Optimal Perioperative Management of the Geriatric Patient: A Best Practices Guideline from the American College of Surgeons NSQIP and the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg*, 222(5), 930-947. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.12.026>
- Olotu, C., Weimann, A., Bahrs, C., Schwenk, W., Scherer, M., & Kiefmann, R. (2019). The Perioperative Care of Older Patients. *Dtsch Arztebl Int*, 116(5), 63-69. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0063>
- Ren, L., Zhu, D., Wei, Y., Pan, X., Liang, L., Xu, J., . . . Wu, Z. (2012). Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) program attenuates stress and accelerates recovery in patients after radical resection for colorectal cancer: a prospective randomized controlled trial. *World J Surg*, 36(2), 407-414. <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1348-4>
- Schlitzkus, L. L., Melin, A. A., Johanning, J. M., & Schenarts, P. J. (2015). Perioperative management of elderly patients. *Surg Clin North Am*, 95(2), 391-415. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2014.12.001>
- ŞAHin, A. S., & Demiraran, Y. (2018). ERAS ve geriatrik hasta. *İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Tıp Dergisi*.
- TÜİK. Dünya Nüfus Günü. (2022). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=DunyaNufus-Gunu-2022>. Türk İstatistik Kurumu. *Tüik İstatistiklerle Yaşlılar /depo/birimler/kronikhastalıklarengellidb/hastaliklar/Yasli_Sagligi/raporlar_istatistikler/TUIK_Yasli_Istatistik_2022.pdf*. 2022. (2022). <https://hsgm.saglik.gov.tr>
- Wolfe, J. D., Wolfe, N. K., & Rich, M. W. (2020). Perioperative care of the geriatric patient for noncardiac surgery. *Clin Cardiol*, 43(2), 127-136. <https://doi.org/10.1002/clc.23302>

KEMİK İLİĞİ YAPILMIŞ MULTİPLE MİYELOMLU HASTALARDA HEMŞİRELİK YÖNETİMİ

Doğan ŞAYİR

Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği A.B.D.

ORCID ID: 0009-0002-5165-9641

Nuray BİNGÖL

Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği A.B.D.

ORCID ID: 0000-0003-2037-0060

ÖZET

Multiple Myelom, plazma hücrelerinin tedavi edilemeyen ve tipik olarak kemik iliği ve bu yapıdaki diğer dokulara da infiltre eden hücrelerin neoplastik heterojen bir hastalığıdır. MM, kanser vakalarının %1.8'ini ve hematolojik kanserlerin %17'sini oluşturmaktadır. Bu nedenle hastalık gelişmiş ülkelerde daha sık görülmektedir. MM'de yeni tanı almış hastalar başlangıç değerlendirmesi olarak tedavi yaklaşımı yapılarak evreye göre yol izlenmektedir. Buradaki en büyük yol haritası, hasta yanıtının net olması ve değerlendirilebilmesine imkan sağlaması açısından büyük önem taşımaktadır. Kemik iliği nakli yapılmış MM'li hastalar, hastalık ve tedavi sürecinde birçok komplikasyon yönünden sorunlar yaşayabilirler. Hemşirelik yönetimi, hastalık sürecini organize etmek, hasta ve ailesini bilinçlendirmek ve multidisipliner bir yaklaşımla en iyi bakımı sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Kemik iliği nakli yapılmış MM hastalarda hemşirelik yönetimi, tedavi sürecinde ekip ruhunu ön plana çıkararak etkin bir yönetim süreci oluşturmayı amaçlar. Hemşireler, hastaların bağımlılık durumlarıyla başa çıkmalarına destek olmalı, eğitici ve yönlendirici roller üstlenerek bireyin sağkalım oranını artırmalı ve yaşam kalitesini iyileştirmelidir. Hemşirelik yönetimi, ekip ruhuyla hastaların tedaviye uyumlarını artırırken yan etki yönetimi, koruyucu önlemler ve hasta eğitimi gibi süreçleri kapsamaktadır. Bu bağlamda, hemşireler hastaları eğitmek, savunmak ve desteklemek gibi kritik roller üstlenmektedir. Hastaların tedavisinde etkin hemşirelik yönetimi, tedaviye toleransı artırmak, etkinliği en üst düzeye çıkarmak ve bireyin yaşam kalitesini yükseltmek için stratejik bir süreç gerektirmektedir. Hemşirelerin ekip içinde aktif rol alarak hasta bakım yönetimini sağlamaları, hastaların fiziksel ve psikososyal gereksinimlerinin düzenli olarak değerlendirilmesini ve uygun girişimlerle yönetilmesini içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik yönetimi, kemik iliği nakli, multiple myelom,

NURSİNG MANAGEMENT İN MULTİPLE MYELOMA PATİENTİS UNDERGOİNG BONE MARROW TRANSPLANTATION

ABSTRACT

Multiple Myeloma (MM) is a neoplastic, heterogeneous disease of plasma cells that is incurable and typically infiltrates the bone marrow and other tissues within it. MM accounts for 1.8% of

all cancer cases and 17% of hematological cancers. Therefore, the disease is more commonly seen in developed countries. For patients newly diagnosed with MM, the initial evaluation involves a treatment approach, and the course is followed according to the disease stage. The most crucial roadmap here is the clarity of the patient's response, as it is vital for proper evaluation. Patients with MM who have undergone bone marrow transplantation may face many complications during the disease and treatment process. Nursing management is of great importance in organizing the disease process, educating the patient and their family, and providing the best care through a multidisciplinary approach. In MM patients who have undergone bone marrow transplantation, nursing management aims to create an effective management process by emphasizing teamwork during the treatment process. Nurses should support patients in coping with their dependency issues, take on educational and guiding roles, increase the individual's survival rate, and improve their quality of life. Nursing management, by working in a team, enhances patients' adherence to treatment while covering processes such as side effect management, preventive measures, and patient education. In this context, nurses take on critical roles such as educating, advocating for, and supporting patients. Effective nursing management in the treatment of MM patients who have undergone bone marrow transplantation requires a strategic process to increase treatment tolerance, maximize effectiveness, and improve the individual's quality of life. By taking an active role within the team, nurses ensure the regular assessment of patients' physical and psychosocial needs and their management through appropriate interventions.

Key Words: Nursing management, bone marrow transplantation, multiple myeloma

Giriş

Multipl Miyelom (MM), hematolojik hastalıklar arasında en fazla görülen kanser türlerinden biridir ve plazma hücrelerinin diferansiye olmuş malign bir hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Tanı alan hasta bireylerin 65 yaş ve üzeri bireylerde daha sık görülmesi ile karakterize olmuş bir hastalıktır. Birçok semptoma yol açması ile ciddi tıbbi müdahale gerektiren bir durumdur. Yeni çıkan tedaviler ile birlikte MM tanısı alan hastaların uzun süre yaşayabileceği ve sağkalımın ortalama %50.0 olduğu bilinmektedir (Bilotti ve ark., 2011; Howlader, N., 2020). MM tüm kanserler içerisinde %1 ve hematolojik kanserler içerisinde %10'u oluştururken dünyada yaklaşık olarak 30.000 kişinin multipl myelom tanısı aldığı ve 12.000 kişinin ise hastalık nedeniyle hayatını kaybettiği bildirilmektedir (Derneği, T. H. 2020). MM insidansına bakıldığında dünya genelinde 100.000'de 5 ile 7 arasında değişim göstermektedir (Howlader,

N., 2020). Ülkemizde ise yaklaşık olarak her yıl 7.500 bireyin MM tanısı aldığını ve 3.000 bireyin hastalık sebebiyle hayatını kaybettiği görülmektedir (Ulusal Tanı Ve Tedavi Kılavuzu 2020 Multipl Myelom Mart 2020 Tanı Ve Tedavi Kılavuzu. Türk Hematoloji Derneği. <http://www.thd.org.tr>). MM erkeklerde kadınlara göre daha yaygın şekilde görülmektedir. Türkiyede erkeklerde 2.7/100.000, kadınlarda 1.9/100.000 oranında olduğu görülmektedir (Başara ve ark., 2017). Tanı yaşı genellikle 66 ile 70 arasında olup hastaların yaklaşık %37'si 65 yaşın altında; geri kalanının %2'si ise 40 yaş altında tanı almaktadır. Mortalite hızına bakıldığında yaşla birlikte artış gösterdiği, 75-84 yaş arası %32 oranında olduğu bildirilmiştir (Morgan, G. J., & Linet, M. 2002).

Tanıdan önce veya sonra genellikle hastalarda oluşan ağrı, halsizlik ve yorgunluğun ilerlemesiyle birlikte sık sık enfeksiyon geçirme şikayetleri ile hastalar hastaneye başvurumaktadırlar (Coleman ve ark., 2011; Stephens ve ark., 2014). Genel olarak bakıldığı zaman MM 'de tipik hastalık belirtileri böbrek yetersizliğine ilişkin bulgular, anemi, kalsiyumda yükselme ve kemikte görülen lezyonlar ile karakterize özellik göstermektedir (Bertolotti ve ark., 2008; Molassiotis ve ark., 2011). Öte yandan yaşın ilerlemesiyle birlikte bireylerde romatizmal ya da osteoporoz gibi sorunlar da ortaya çıkmaktadır. Hastalık bulgularının sıklığı incelendiğinde kemik ağrısı genellikle (%60), yorgunluk (%30), zamanla artış gösteren kilo kaybı (%25), parestezi (%5), tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları (%3,5) oranında ve spesifik olmayan semptomlarla kliniğe başvurumaktadırlar (Ölmez, S. 2020). Spesifik özellikte olmayan bu semptomlar tanıda gecikmeye yol açmaktadır (Mortensen ve Salomo., 2016). Son yıllarda görülen iyileşme oranları, hastalıkla ya da tedaviye bağlı gelişen yan etkiler hasta bireylerde semptom yükünü arttıracığından bu aşamadaki süreçte hastaların yaşam aktivitelerini öz bakım gücünü değerlendirebilmek hemşirelere önemli takip süreci ve sorumluluğunu da yüklemektedir (Sezgin, M. G., 2020 & Bektaş, H.; Ovayolu, Ö., & Ovayolu, N. 2018). Bu önemli süreç etkin bir bakım ve tedavi protokolü gerektiren bir durum olduğundan hasta gereksinimleri, özellikle nakilden sonraki süreçte bireylerin ihtiyaçları optimum seviyede tutulması gerekmektedir.

Etiyoloji ve Patogenez

MM, genetik bir hastalık olmamakla birlikte, nadiren ailesel vakalar rapor edilmiştir. Özellikle siyah ırkın diğer ırklara göre daha yüksek oranda etkilenmesi gözlemlenmektedir. Proteozom inhibitörleri ve immünmodülatör ilaçların tedaviye dahil edilmesiyle birlikte, beş yıllık genel sağkalım oranı %25-34'ten %49-56'ya kadar artış göstermiştir. Myelom tedavisinde klinikler,

hastalarında 7 yıldan fazla ortanca sağkalım süreleri bildirmektedir. Tedavide kaydedilen önemli ilerlemelere rağmen, MM hâlâ tamamen iyileştirilebilen bir hastalık olarak kabul edilmemektedir. (Derneği, T. H. 2020).

Miyelomun etiyolojisinde, tıbbi sorunların önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Bunlar arasında, genellikle fark edilmeyen monoklonal gamopati (MGUS) en önemli faktörlerden biridir ve her yıl yaklaşık %1 oranında miyeloma dönüşme riski taşımaktadır. Ayrıca, hastaların geçmişte geçirdiği enfeksiyonlar, inflamasyonel durumlar, bağ dokusu hastalıkları ve alerjik reaksiyonlarla bağlantılı hastalıkların da miyelom gelişimine katkıda bulunduğu bilinmektedir. (Dispenzieri ve ark., 2014).

Klinik Belirti ve Bulgular

MM hastalarında, serum protein seviyelerindeki artış nedeninden dolayı hastalık bazen nadiren teşhis edilebilir ve bu durum genellikle asemptomatik evre olarak kabul edilir (Singhal ve Mehta, 2006). Zamanla, semptomların belirginleşmesiyle hastalık aktif miyelom evresine dönüşür. kemik iliğinde plazma hücrelerinin çoğalması, çevreleyen kemiklere sıçrayarak kemik ağrıları ve kırıklara neden olur ve iskelet sisteminde tahribata yol açar. Nadir olarak, plazma hücreleri diğer organlara da yayılabilir ve bu durum çeşitli semptomlar ile hasara neden olabilir (Kyle ve Rajkumar, 2008; Brigle ve Rogers, 2017). Ateş, hepatomegali, splenomegali ve akciğer veya plevral tutulum gibi daha nadir görülen semptomlar ise hastalığın ileri aşamalarında ortaya çıkmaktadır (Kyle ve ark., 2003; Al-Farsi ve ark., 2011). MM'nin karakteristik bulguları, genellikle doku veya organ hasarı ile ilişkilidir ve bu belirtiler CRAB (Kalsiyum, Böbrek, Anemi, Kemik) olarak tanımlanan hiperkalsemi, anemi, böbrek hastalığı ve kemik lezyonlarıyla sonuçlanmaktadır. Bu faktörler, toksik etkileri artırarak böbrek fonksiyonlarına zarar verebilir. Böbrek hastalığı, hasarın yerine (glomerül, tübül vb.) bağlı olarak farklı bulgularla kendini gösterebilmektedir (Kaysı, A. 2007; Derneği, T. H. 2020; Şahin, 2008)."

Tanı ve Evreleme

Anemnez ve fizik muayene her ne kadar MM tanısı için önemli bilgileri içerse de bunlar tanı için yeterli değildir. Kan hastalıklarının kesin tanısı için laboratuvar 11 muayeneleri sonucunda konur (Derneği, T. H. 2020; Derneği, T. H. 2020; Özer, S., ; Gündüzoğlu, N. Ç. Eds.; 2019). MM tanısı konulmadan önce, genellikle hastaların çoğunda asemptomatik bir evre olarak kabul edilen belirsiz bir monoklonal gamopati (MGUS) mevcut olduğu düşünülmektedir. Tanı konulurken serum ya da idrarda monoklonal protein, kemik iliğinde atipik klonal plazma

hücresinin bulunması (%10'un üzerinde) ve klonal plazmositom ile birlikte kemik lezyonları, anemi, böbrek yetmezliği, hiperkalsemi gibi organ hasarı gösteren bulgulardan birinin varlığı tanıyı koymak için yeterli kabul edilmektedir. Durie-Salmon tanı kriterleri ve MGUS/SMM tanı kriterleri, güncel tanı yöntemleri arasında önemli bir yer tutmaktadır (Rajkumar ve ark., 2014).

MGUS ve SMM tanı kriterleri

Tanı Kriteri	MM
Serum M – Protein	Var
İdrar M – Protein	+/-
Kemik İliği Plazma Hücresi	>% 10
Kemik lezyonu	Var
Anemi	Var
Böbrek Yetersizliği	Var
Hiperkalsemi	Var

Durie-Salmon tanı kriterleri

Majör kriterler:

- * Kemik iliğinde plazmositoz (%30)
- * Biyopside plazmositoz
- * M komponenti: Serum Ig 3.5 g/dL, IgA 2 g/dL,veya idrarda Bence- Jones proteini 1 g/24 saat

Minör kriterler :

- *Kemik iliğinde (%10-30) plazmositoz
- * M komponentinin düşük düzeyde seyretmesi
- * Litik kemik lezyonların varlığı
- * Azalmış Ig düzeyi (Normalin %50'si)
 - *IgG 0.6 g/dLveya
 - * IgA 0.1 g/dL veya
 - * IgM 0.5 g/Dl

Tanı konulması için; en az 1 majör, 3 minör kriter (ilk ikisi şart) gereklidir.

Myelom tanımlayıcı olaylar

SLİM Kriterleri	CRAB Belirti ve Bulguları
<input type="checkbox"/> (S): Kemik iliği plazma hücre oranı >% 60,	<input type="checkbox"/> (C) Hiperkalsemi : Serum kalsiyum>11 mg/dL

<input type="checkbox"/> (Li): Serum serbest hafif zincir oranı >100*, <input type="checkbox"/> (M): Tüm vücut manyetik rezonansta birden çok lezyon varlığı >5 mm	<input type="checkbox"/> (R) Böbrek hastalığı: Glomerüler filtrasyon hızı <2mg/dL <input type="checkbox"/> (A) Anemi: Hemogloblin düzeyi alt limitin en az 2g/dL altında olması veya hemogloblin >10g/Dl <input type="checkbox"/> (B) Kemik lezyonları: Direkt grafide, BT – PET’te litik lezyon görülmesi
---	---

MM prognostik parametreleri tanımlamak için kullanılan birçok süreç izlenmiş ve girişimde bulunulmuştur. Bu ağır sürecin durumu, 1975 yılından itibaren en sade ve pratik evreleme sistemi Durie-Salmon kullanılmıştır. Bazı sınırlarından ötürü belirtilen durumlar eşliğinde 2005 yılı itibari ile onkoloji grubuyla birlikte daha kolay uygulanabilecek olan Uluslararası Evreleme Sistemini geliştirmişlerdir. Yeni evreleme sistemine göre serum beta2-mikroglobulin, en güçlü ve prognostik faktör olarak yaşam süresinin basit bir şekilde ve güvenilir bir gösterge olarak kabul görmüştür. Klinik anında pratikte, daha etkili ve bireye özgü terapi sağlamak için MM alt gruplarının net bir şekilde tanımlanması esastır. Bu yönden 2015 yılında ISS, laktat dehidrogenaz (LDH) ve sitogenetik özellikleri de kapsayacak şekilde tekrar revize edilmesi ile Revize ISS (R-ISS) oluşturulmuştur (Özer, S., ; Gündüzoğlu, N. Ç. Eds.2019 ; Rajkumar ve ark., 2014).

Tedavi

MM’de yeni tanı almış hastalar başlangıç değerlendirmesi olarak tedavi yaklaşımı yapılarak evreye göre yol izlenmiştir. Buradaki en büyük yol haritası tam olarak, hasta yanıtının net olması ve değerlendirilebilmesine imkan sağladığı için büyük önem taşıdığına göstergesinin olmasıdır (Palumbo ve ark., 2015). Semptomatik miyelom hastalarında tedavi derhal başlanırken, asemptomatik miyelomda ise tedaviye genellikle hastanın durumu doğrultusunda, gözlem ve izlem yapılması yeterli olmaktadır. Konvansiyonel kemoterapi yaklaşımı, miyelom tedavisinde erken dönemde herhangi bir fayda sağlamadığı için tercih edilmemektedir. Miyelom tedavisinde yüksek doz kemoterapi ile otolog kök hücre nakli (OKHN) tercih edilmektedir. Semptomatik miyelomda tedavi kararı alındığında, hastanın OKHN adayı olup olmadığının belirlenmesi kritik öneme sahiptir. Bu süreçte en önemli faktörler, hastanın yaşı, performans durumu ve mevcut komorbiditeleri ile nakil uygunluğudur. Literatür taramalarında, kalp, böbrek, akciğer ya da karaciğer fonksiyonları normal olan 65 yaş altındaki hastalara indüksiyon tedavisi uygulanmakta, ardından hematopoetik kök hücre nakli önerilmektedir.

Nakil aşamasında, melfalan gibi alkilleyici ajanların kök hücre mobilizasyonunu bozabileceği için tercih edilmemektedir. OKHN için uygun olmayan hastalar ise kemoterapi ile tedavi edilmektedir (Michels ve Petersen, 2017). Otolog kök hücre nakli, tam remisyon oranlarını artırmakta, progresyonsuz sağkalım süresini uzatmaktadır. MM tedavisinin amacı, hastalığın ilerlemesini durdurmak, yaşam süresini uzatmak, remisyonu sağlamak ve bireylerin yaşam kalitesini artırmaktır (Stephens ve ark., 2014; Dowling ve ark., 2016). MM tedavisinde indüksiyon sürecinde kullanılan ilaçlar arasında alkilleyici ajanlar (siklofosamid, melfalan), kortikosteroidler (deksametazon, prednizon), proteazom inhibitörleri (bortezomib, carfilzomib), immünmodülatör ajanlar (talidomid, lenalidomid, pomalidomid) ve antrasiklinler (doksorubisin) yer almaktadır. Özellikle immünmodülatör ajanlar ve proteazom inhibitörlerinin kombinasyonu, MM hastalarında yüksek oranda yanıt sağlarken, bu tedavi şekli sağkalım oranlarını da olumlu yönde artırmaktadır. Son yıllarda, antikorlar ve dörtlü kombinasyonların miyelom tedavisinde eklenmesiyle tedavi başarılarının daha da artabileceği öngörülmektedir (Moreau ve ark., 2017; Derneği, T. H. 2020; Özer, S., & Gündüzoğlu, N. Ç., Eds.; 2019; Ölmez, S., 2020).

MM tedavisinde otolog kök hücre nakli ve yüksek doz kemoterapi, hastalarda hala standart tedavi yöntemi olarak uygulanmaktadır. Özellikle proteozom inhibitörleri ve immünmodülatör ilaç kombinasyonlarıyla yapılan indüksiyon tedavileri, oldukça olumlu sonuçlar vermiş olsa da, bu modern tedavi yaklaşımları, otolog kök hücre nakli ile yapılan pekiştirme tedavisinin yerine geçememektedir (Michels ve Petersen, 2017).

Yakın dönemde indüksiyon tedavisi uygulanan hastalarda erken ve de geciktirilmiş otolog kök hücre nakli karşılaştırılması yapılmış olan hastalarda erken nakil uygulanması hem minimal düzeyde kalıntı hastalık oranının daha yüksek olduğu hem de progresyonsuz sağkalımın uzadığı görülmektedir (Derneği, H, 2007). Kök hücre nakline uyum sağlamış olan hastalarda en önce indüksiyon tedavisi nakil sonrasındaki sağkalımı etkilemediği şeklinde kanıtlanmıştır. Nakile uygunlukta ilk kriter yaş durumu gözetilmemektedir. Buradaki önemli baz alınan kriterler bireyin yaşı, kişideki aktiflik durumu, renal fonksiyon ya da pulmoner fonksiyonların varlığındaki total durum değerlendirilerek bir bütün olarak ele alınmaktadır. Günümüzde tedavi protokol durumuna bakıldığı zaman destek tedavileri ile önemli gelişmeler sağlanmakla birlikte otolog kök hücre nakli olmuş olan hastalarda destekli yüksek doz kemoterapinin 80 yaş civarına kadar başarılı bir şekilde uygulanabilmesine imkan tanımaktadır. MM nakil açısından uygunluk konusunda zorlayıcı bir kriteri benimsememekte ve bu durumda alınan kararların uzman

merkezlerce değerlendirilmesinin daha uygun olacağı yönünde kararlar alınmaktadır (Derneği, T. H. 2020; Kaysı, A. 2007).

İndolen relapslarda, toksisitesi düşük ve daha az sayıda ilaç kombinasyonu tercih edilmektedir (örneğin; PI + steroid, IMiD + steroid). Agresif relapslarda ise çoklu ilaç kombinasyonlarının kullanılması gereklidir. Hızlı yanıt gereken, özellikle yeni tedavilere dirençli hastalarda, Bortezomib, Deksametazon, Talidomid, Sisplatin, Adriamisin, Siklofosfamid ve Etoposid gibi ilaçların yer aldığı kombinasyonlar faydalı olabilmektedir. Performansı düşük, sitopeni görülen veya organ disfonksiyonu olan hastalar için yüksek doz steroidler (IV metilprednizolon) fayda sağlamaktadır (Derneği, T. H. 2020; Kaysı, A. 2007).

Myelom ilişkili kemik hastalığı (MİKİH), malign plazma hücrelerinin kemik mikro çevresiyle etkileşimi sonucu geniş bir kemik kaybı ve litik kemik lezyonlarının gelişmesiyle karakterizedir. Osteoblastik aktivitenin baskılanması ve osteoklastik aktivitenin artması, yeni kemik oluşumunun azalmasına yol açar. Tanı konan hastaların yaklaşık %60'ında litik lezyonlar görülmekte, %20'sinde osteopeni, geri kalan hastaların ise %10-15'inde hiperkalemi bulunur. Bu, hastalar tedavi edilip remisyon seviyesine ulaşırlar bile, daha önce oluşan litik lezyonların büyük bir kısmının iyileşmesinin zor olacağı anlamına gelmektedir. Kemik iliğinde plazma hücre infiltrasyonu mevcutsa, osteoblastlar üzerindeki baskı devam etmektedir. Genellikle bireylerde ortaya çıkan kemik ağrısı ile semptom veren bu durum patolojik olarak fraktürlere, oradan da spinal korda bası sendromu durumuyla bireyin hem öz bakımını hem de yaşam kalitesini düşürebilecek bununla da kalmayıp mortalite ile iskelet sistemi ile ilgili birtakım problemler açısından yüksek risk taşıma durumu ortaya çıkacaktır. MİKİH (Myelom hücreleri kemik hastalığı) tedavisindeki asıl amaç hastadaki ağrı eşliğini azaltmak, litik lezyon varlığını engellemek, kord basısını azaltmak, hiperkalsemi durumu ve oluşabilecek herhangi bir patolojik durumu engellemek ve önlemek olacaktır. Tedavide kullanılacak olan yöntemler sırasıyla, kemoterapötik tedavi, lokal radyoterapi, cerrahi mühadale ya da antirezorptif ajanlar ile süreç devam ettirilmektedir. Kemoterapötik tedavide tümör baskılanır ve ortaya çıkabilecek bir problemi engellemek ve yeni gelişebilecek kemik lezyonlarını engellenmek ana hedefler arasında yer almaktadır. Bu durumda lezyonlarda bir tamir durumu söz konusu olmadığından kemik hastalığında gelişmenin yanında ilerlemede de koruyucu bir etki varlığı söz konusu olmaktadır (Kaysı, A. 2007; Derneği, T. H. 2020).

Tanı sırasında iskelet lezyonlarının beraberinde getirmiş olduğu miyelom hastalarında kemik ağrısı sorunu bu hastalarda %60 oranında mevcuttur. Genelde ağrı tablosu hareket ile ortaya

çıkarak bireyde hassasiyeti arttırmakla birlikte, günlük yaşamdaki durumu da etkilemektedir. Bu duruma eşlik eden gece ağrıları, pozisyon değişimi sırasında hissedilen bölgesel ağrılar da bu duruma eşlik etmektedir. Bu hastalarda, genellikle kalça, bel ve sırt bölgelerinde lokalize olan kemik ağrıları görülmekle birlikte, nadiren ekstremitelerde de bulgular ortaya çıkabilir. Özellikle vertebralarda çökme meydana geldiğinde, boy kısalması gözlemlenebilir. Kemik lezyonlarının gelişimini izlemek amacıyla, 6 aylık aralıklarla kemik taraması yapılmalıdır. Nüks şüphesi durumunda veya açıklanamayan zamanlardaki kemik ağrıları için PET, PET/CT ya da MR ile görüntüleme yapılması önerilir. Tüm myelom hastalarının, iskeletle ilgili komplikasyonlardan kaçınmak için travma riskini arttıran aktivitelerden kaçınmaları ve kemik yoğunluğunu korumak amacıyla mümkün olduğu kadar sedenter yaşamdan uzaklaştırılmalıdırlar (Derneği, T. H. 2020).

Multipl Myelomda Hemşirelik Yönetimi

MM hastaları, hastalığı ve tedavisiyle ilişkili birçok komplikasyonu deneyimlemektedir. Hemşirelik bakımının amacı; hastalığın ve tedavinin komplikasyonlarını yönetmek yanında hasta ve ailenin hastalığın yönetimi hakkında eğitilmesini sağlamaktır. Hastalık süreci, tanı işlemleri ve tedavi durumu hakkında hasta ve ailesinin bilgilendirilmesi hemşirelik bakımının önemli amaçlarındandır. Bütün kanserlerde olduğu gibi MM'li hastaların hemşirelik bakımı hastaların gereksinimlerine göre değişen dinamik bir süreçtir. Hastaların fiziksel ve psikososyal gereksinimleri düzenli olarak tanılanmalı ve uygun girişimlerle bakım yönetilmelidir.

Özellikle tanılama boyutu hastaların yaşam kalitesini yükseltmek adına büyük önem arz etmektedir (Özer, S., ; Gündüzoğlu, N. Ç. Eds.; 2019; Derneği, T. H. 2020).

Bu dönemdeki hastalara karşı koruyucu olmaktan çok destek olmak ve tedavisinde aktif rol alması için cesaretlendirilmesi stresini azaltmada yardımcı olmaktadır. KİT veya PKHT yapılan hastanın düzenli bakım ve takip ile yaşam kalitesinin yükseltilebileceği bilinmektedir (Karadakovan, A., ; Aslan, F. E. 2010).

Olası Hemşirelik Tanıları

Ağrı, fiziksel mobilitede yetersizlik, anemi, kanama, immün sistemin baskılanması, enfeksiyon, duyu durum değişikliği, travma riski, sıvı elektrolit dengesizliği gelişme riski, hiperkalsemi, periferik nöropati gelişme riski, tromboz riski gibi hemşirelik tanıları konularak aşağıdaki gibi hemşirelik girişimleri uygulanmaktadır.

1. Yaşam bulguları takip edilmelidir.

2. Hasta ağrısı hakkında konuşmaya teşvik edilmeli ve ağrı hakkındaki düşünceleri değerlendirilmelidir.
3. Ağrı tanınması yapılarak hastanın ağrı yönetiminde kullandığı baş etme yöntemleri değerlendirilmelidir.
 4. Böbrek fonksiyonları izlenmeli, hasta ve ailesi bu konuda eğitilmelidir.
 5. Elektrolit dengesizliği yönünden hastanın laboratuvar bulguları değerlendirilmelidir.
6. Hastalar hiperkalsemi gelişme riski atında olduklarından serum kalsiyum düzeyi dikkatle izlenmelidir. Serum kalsiyum düzeyi >11.5 mg/dl ise yükseliş trendi ve serum albümini ile ilişkisi takip edilmelidir.
7. Hastanın fonksiyonel durumu ve yorgunluk düzeyi skalalarla değerlendirilmelidir. 8. Hemoglobin düzeyleri dikkatle izlenmelidir. Özellikle Hb <10 mg/dl altında ise semptomatik hale dönüşen anemi gelişmekte olan ve mobilitiyi etkilediğinden anemi yönünden hasta eğitilerek bilgilendirilmelidir.
9. Kemik dayanıklılığını arttırmak ve düşük demineralizasyonu önlemek için hastanın mobilizasyonu devam ettirilerek hasta, hareket etmesi için motive edilmelidir.
10. Gereksinim duyulduğunda günlük yaşam aktivitelerinin her bir maddesindeki bilgiler aktarılarak yardımcı olunmalıdır.

11. Kırık oluşumunu önlemek önemlidir.

Hasta ve ailesi bu konuda kemikte lezyonların bulunduğu alanın travmalardan korunması, sürekli hareket halinde bulunan nesnelere kaçınması, valsalva manevrası kullanımından kaçınmak düşmelerden korunmak için kaymayan zemin, yeterli aydınlatma, ayağa iyi yerleşen terlik kullanımı, ıslak zeminden kaçınma gibi ev içi düzenlemelerin yapılması eğitilmelidir (Özer, S., ; Gündüzoğlu, N. Ç. Eds.; 2019; Ölmez, S. 2020; Karadakovan, A., ; Aslan, F. E. 2010).

KAYNAKLAR

- Aslan, E. F., Olgun, N., Karadakovan, A., & Aslan, F. E. 2010. Onkoloji. İçinde: Dâhili ve cerrahi hastalıklarda bakım. Karadakovan, A., Aslan, EF, Editörler. Adana: Nobel Kitabevi, 189-276.
- Başara, G., Öztürk, M., Kocabaş, Z., & Çolak, M. (2017). Multipl miyelom tanısı olan hastaların bakım özellikleri. Akdeniz Tıp Dergisi, 2(1), 15-20.
- Bertolotti, P., Bilotti, E., Colson, K., Curran, K., Doss, D., Faiman, B., ... & Westphal, J.2008. Management of side effects of novel therapies for multiple myeloma: consensus statements developed by the International Myeloma Foundation's Nurse Leadership Board. Clinical Journal of Oncology Nursing, 12.
- Bilotti, E., Faiman, BM, Richards, TA, Tariman, JD, Miceli, TS, Roma, SI ve Uluslararası Miyelom Vakfı Hemşire Liderlik Kurulu. 2011. Multipl miyelom ile yaşayan hastalar için hayatta kalma bakım kılavuzları: Uluslararası Miyelom Vakfı Hemşire Liderlik Kurulu'nun fikir birliği beyanları. Clinical Journal of Oncology Nursing, 15 (Ek), 5.

- Coleman, H. N., Wang, X., Greenfield, W. W., & Nakagawa, M. (2011). Feasibility of exercise during treatment for multiple myeloma. *Supportive Care in Cancer*, 19(8), 1223-1229.
- Derneği, T. H. 2020. Multipl Myelom ulusal tanı ve tedavi kılavuzu.
- Dispenzieri A, Lacy MQ, Kumar S. Multiple Myeloma. In: Greer JP, Foerster J, Rodgers GM, Paraskevas F, Glader B, Arber DA, et al., 2014. eds. Wintrobe's Clinical Hematology. 13th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia; p: 2046-2098
- H. 2017. Multiple myeloma: Esmo clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology*.
- Howlader, N., Noone, AM, Krapcho, M., Miller, D., Brest, A. ve Yu, M. (2020). SEER Kanser İstatistikleri İncelemesi, 1975–2017 https://seer.kanser.gov/csr/1975_2017/. Nisan 2020'de güncellendi. Erişim tarihi 29 Haziran.
- kalitesi.
- Karadakovan, A., & Aslan, F. E. 2010. Dahili ve cerrahi hastalıklarda bakım. Nobel Kitabevi.
- Kaysı, A. 2007. İç hastalıkları:(semyoloji). Alfa.16. baskı 2022
- Kyle, R. A., Rajkumar, S. V., Therneau, T. M., & Offord, J. R. (2003). Multiple myeloma: clinical features and prognostic factors. *Mayo Clinic Proceedings*, 78(1), 21-33.
- Michels, T. C., & Petersen, K. E. 2017. Multiple myeloma: diagnosis and treatment. *American family physician*, 95(6), 373-383A.
- Molassiotis, A., Wilson, B., Blair, S., Howe, T. ve Cavet, J. 2011. Multipl miyelomlu hastalarda ve eşlerinde karşılanmamış destekleyici bakım ihtiyaçları, psikolojik iyilik hali ve yaşam kalitesi. *Psiko-onkoloji*, 20 (1), 88-97.
- Moreau P, San Miguel J, Sonneveld P, Mateos MV, Zamagni E, Avet-Loiseau H, Einsele Morgan, G. J., & Linet, M. (2002). Myeloma aetiology and epidemiology. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 56(5), 223-234.
- Mortensen, G. L., & Salomo, M. 2016. Quality of life in patients with multiple myeloma: a qualitative study. *J Cancer Sci Ther*, 8(12), 289-293.
- Ovayolu, Ö., Ovayolu, N., Aytaç, S., Serçe, S., & Sevinç, A. (2018). Supportive Care in Cancer: A Nursing Perspective. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 13(1), 17-25.
- Ölmez, S. 2020. Multipl miyelom tanısı olan hastaların bakım gereksinimleri ve yaşam Önerileri ve Semptom Yönetimi. *Ege Hemşire Üniversitesi Fakültesi Dergisi* , 38 (1), 49-59.
- Özer, S., & Gündüzoğlu, N. Ç. (Eds.). 2019. ? Olgu senaryolarıyla? iç hastalıkları hemşireliği. İstanbul Tıp Kitabevi.
- Palumbo, A., Avet-Loiseau, H., Oliva, S., Lokhorst, H. M., Goldschmidt, H., Rosinol, L., & Moreau, P. 2015. Revised international staging system for multiple myeloma: a report from International Myeloma Working Group. *Journal of clinical oncology*, 33(26), 2863.
- Rajkumar, S. V., Dimopoulos, M. A., Palumbo, A., Blade, J., Merlini, G., Mateos, M. V.,... & San Miguel, J. F. 2014. International Myeloma Working Group updated criteria for the diagnosis of multiple myeloma. *The lancet oncology*, 15(12), e538- e548.
- Sezgin, MG ve BEKTAŞ, H. (2022). Multipl Myelom Hastalarında Güncel Tedavi
- Singhal S, Mehta J. 2006. Multiple myeloma. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*. 1 (6): 1322-1330.
- Stephens, M., McKenzie, H. ve Jordens, CF 2014. Nadir bir kanserle yaşama işi: multipl miyelom. *İleri Hemşirelik Dergisi*, 70 (12), 2800-2809.
- Stephens, M., McKenzie, H., & Jordens, C. F. C. (2014). The work of living with a rare cancer: multiple myeloma. *Journal of Advanced Nursing*, 70(12), 2800-2809.
- Şahin B. 2008. Multipl myelomda böbrek hastalığı. *Türkiye Klinikleri Hematology- Special Topics. Ulusal Tanı Ve Tedavi Kılavuzu 2020 Multipl Myelom Mart 2020 Tanı Ve Tedavi Kılavuzu. Türk Hematoloji Derneği. <http://www.thd.org.tr> (10.03.2023).*

**MESANE KANSERİ VE HEMŞİRELİK YÖNETİMİ****Doğan ŞAYİR**

Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği A.B.D.

ORCID ID: 0009-0002-5165-9641**Nuray BİNGÖL**

Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği A.B.D.

ORCID ID: 0000-0003-2037-0060**ÖZET**

Mesane kanseri, ürogenital sistemin en yaygın kanser türlerinden biridir. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Kanser Daire Başkanlığı'nın 2021 yılında yayımladığı Türkiye Kanser İstatistikleri 2017 Raporu'na göre, tüm yaş gruplarındaki erkeklerde dördüncü sırada yer almaktadır. Küresel Kanser Gözlemevi (GLOBOCAN-Global Cancer Observatory) 2020 verilerine göre, mesane kanseri erkeklerde en sık görülen ilk beş kanser türünden birini oluşturmaktadır. Mesane kanserinin ortaya çıkmasında etkili olan faktörler arasında sigara içme, mesleki karsinojenler, şistozomiyazis, kronik sistit, tedavi amacıyla kullanılan siklofosamid, pelvik radyoterapi, erkek cinsiyet, yaş, ırk ve genetik faktörler öne çıkmaktadır. Mesane kanserinin en sık görülen belirtisi idrarda kan bulunmasıdır. Diğer belirtiler arasında ise sık idrara çıkma, acil idrara çıkma ihtiyacı hissi ve idrar yaparken sırtta veya alt karın bölgesinde ağrı yer almaktadır.

Mesane kanserinin tanısında en önemli araç, sistoskopidir. Mesane kanserlerinin %70'i, yaşamı tehdit etmeyen ancak nüks etme eğiliminde olan ve kasa invazyon yapmayan kanserlerken; %30'u kasa invazyon yapmış ya da metastatik kanserlerdir. Mesane kanserlerinin %90'ından fazlasını üroteliyal kanser, %5'ini skuamöz hücreli kanser ve %2'den daha azını adenokanser oluşturmaktadır. Her mesane kanseri hastasının tedavisi farklılık gösterir ve tedavi kararları, hastalığın yeri, evresi, hastanın yaşı ve mevcut sağlık sorunları gibi pek çok faktöre bağlıdır. Tedavi sürecinde hastaların yaşam kalitesini artırmak amacıyla ağrı yönetimi, psikolojik destek ve rehabilitasyon gibi ek tedaviler de oldukça önemlidir. Bu tedavi süreci multidisipliner bir yaklaşım gerektirir ve radyoterapi, kemoterapi ve cerrahi müdahale gibi farklı seçenekleri içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağrı , kemoterapi, mesane kanseri, nüks

BLADDER CANCER AND NURSİNG MANAGEMENT**ABSTRACT**

Bladder cancer is one of the most common cancers in the urogenital system. According to the 2017 Turkey Cancer Statistics Report published in 2021 by the Turkish Ministry of Health, Public Health Institution, Cancer Department, it ranks fourth among all age groups of men in

Turkey. According to the 2020 data from the Global Cancer Observatory (GLOBOCAN), bladder cancer is one of the top five most common cancers in men worldwide. Significant risk factors for bladder cancer include smoking, occupational carcinogens, schistosomiasis, chronic cystitis, cyclophosphamide (used for treatment), pelvic radiotherapy, male gender, age, race, and genetic factors. The most common symptom is the presence of blood in the urine. Other symptoms include frequent urination, the urge to urinate urgently, and pain in the lower back or abdomen while urinating.

The primary diagnostic tool for bladder cancer is cystoscopy. Seventy percent of bladder cancers are non-invasive, non-life-threatening cancers that tend to recur, while 30% are invasive or metastatic cancers. More than 90% of bladder cancers are urothelial cancers, 5% are squamous cell carcinomas, and less than 2% are adenocarcinomas. The treatment for bladder cancer varies for each patient, and decisions are influenced by factors such as the location and stage of the cancer, the patient's age, and other health issues. In addition to primary treatment, supportive therapies such as pain management, psychological support, and rehabilitation are essential to improve patients' quality of life. The treatment process requires a multidisciplinary approach and includes various options such as radiotherapy, chemotherapy, and surgical interventions.

Keywords: Pain, chemotherapy, bladder cancer, , recurrence,

Giriş

Mesane kanseri, idrarın depolandığı organ olan mesanede meydana gelen kanser türüdür. İnsan vücudundaki genellikle idrar yollarını etkileyen bu kanser, idrar kesesinde gelişen anormal hücre büyümesiyle başlar. Mesane kanseri, dünyada en yaygın görülen kanser türlerinden biridir ve genellikle 60 yaş ve üzeri bireylerde daha sık rastlanmaktadır. Erken dönemde genellikle belirti vermez, ancak ilerleyen aşamalarda kanlı idrar, ağrı, idrar yapmada zorluk gibi semptomlar ortaya çıkabilir (**American Cancer Society ACS, 2023 ; World Health Organization (WHO).** (2020).

Mesane kanseri, özellikle sigara içenlerde, kimyasal maddelere maruz kalan işçilerde, yaşlı bireylerde ve genetik yatkınlığı olan kişilerde daha fazla görülür. Tedavi edilebilir olsa da, mesane kanserinin yüksek nüks oranları nedeniyle uzun süreli takip ve tedavi gerektiren bir hastalık olarak tanımlanabilmektedir. Mesane kanserinin tedavi süreci, kanserin evresine, hücre tipine ve hastanın genel sağlık durumuna göre değişir (**National Cancer Institute, 2022 & American Cancer Society (ACS).** (2023).

En önemli tanı aracı sistoskopidir. Mesane kanserlerinin %70'i nüks etme eğiliminde olan ancak yaşamı tehdit etmeyen kasa invaziv olmayan kanser iken, %30'u kasa invazyon yapmış veya metastatik olan kanserlerdir. Mesane kanserlerinin %90'dan fazlasını ürotelyal kanser, %5'ini skuamöz hücreli kanser, %2'den azını ise adenokanser oluşturmaktadır (**Turkish Ministry of Health (Sağlık Bakanlığı)**). (2020). Mesane kanserinde her hastanın tedavisi farklılık göstermekte olup, tedavi kararında hastalığın yeri, evresi, hastanın yaşı ve diğer sağlık sorunları gibi birden fazla faktör etkilidir. Hastaların tedavi sürecinde yaşam kalitesini iyileştirmek için ağrı yönetimi, psikolojik destek ve rehabilitasyon gibi ek destek tedavileri de önemlidir. Multidisipliner bir çalışma gerektiren bu tedaviler; radyoterapi, kemoterapi ve cerrahi tedavi gibi farklı seçenekleri içermektedir (Butcher, H. K., Bulechek, G. M., Dochterman, J. M., & Wagner, C. M. (2018 & Carpenito, L. J. (2013).

Mesane Kanseri Etiyolojisi

Mesane kanserinin etiolojisi, yani hastalığın nedenleri, genetik, çevresel ve yaşam tarzı faktörlerinin birleşiminden kaynaklanmaktadır. Mesane kanseri, genellikle hücrelerin DNA'sında meydana gelen mutasyonlar sonucu gelişir. Ancak, bu mutasyonların oluşmasına neden olan faktörler tam olarak belirlenmemiştir. Bununla birlikte, bazı önemli risk faktörleri kanserin gelişimine yol açan başlıca etkenlerdendir (Tuğ Bozdoğan, S. (2009 ; & Anadolu Sağlık. (2024).

1.Sigara içme, mesane kanserinin en önemli risk faktörlerinden biridir. Sigara dumanındaki kanserojen maddeler, idrar yoluyla vücutta birikerek mesane hücrelerinin DNA'sına zarar vermektedir. Sigara içenler, içmeyenlere kıyasla mesane kanseri geliştirme riskini 3 kat daha fazla taşımaktadır. Sigara içmenin etkisi, yıllarca süren sigara içme alışkanlığı ile doğru orantılıdır (Akova, S. (2017).

2.Kimyasal maddelere maruz kalmak, mesane kanserinin bir diğer önemli etiyojik faktörüdür. Özellikle iş ortamlarında, boyacılar, kauçuk işçileri ve tekstil sektöründe çalışanlar gibi mesleki gruplar, kanserojen kimyasallara maruz kalma riski altındadır. Azo boyalar, aromatik aminler ve bazı çözücüler mesane kanseri ile ilişkilendirilmiştir. Bu maddeler, mesanedeki hücrelerin DNA'sına zarar verebilir ve kanser oluşumuna yol açabilmektedir (Tepeler, A. K. (2025).

3.Yaş ve Cinsiyet, mesane kanseri, genellikle 50 yaş ve üzeri bireylerde daha sık görülür. Yaş ilerledikçe hücrelerin DNA'sında meydana gelen hataların birikmesi, kanser gelişimini arttırmaktadır. Erkeklerde mesane kanseri görülme oranı, kadınlardan 3-4 kat daha yüksektir.

Erkeklerin hormon düzeylerinin farklı olması ve genetik faktörlerin etkisi bu farkı açıklayabilir (Türk Üroloji Derneği. (2025).

4. Genetik Faktörler, mesane kanserinin genetik bir bileşeni de bulunmaktadır. Ailede mesane kanseri öyküsü bulunan bireylerde, hastalığın görülme riski daha yüksektir. Genetik mutasyonlar, hücrelerin kontrolsüz bir şekilde büyümesine ve çoğalmasına neden olabilir. Bu tür genetik yatkınlık, özellikle erken yaşlarda mesane kanseri gelişen bireylerde daha belirgindir (Bağış, H. (2023).

5.Mesanedeki enfeksiyonlar veya uzun süreli irritasyonlar, kanser gelişimi için bir zemin hazırlamaktadır. Özellikle şistosomiyaz (paraziter enfeksiyon) gibi hastalıklar, bazı bölgelerde mesane kanseri riskini arttırmaktadır. Şistosomiyaz, mesanenin iç yüzeyinde kalıcı hasara yol açarak kanser gelişimi için bir ortam oluşturabilmektedir (Sönmezer, M. Ç., Sevim, Ş., Tülek, N., Kaya, E., Erdiç, F. Ş., & Ertem, G. (2019).

6.Radyasyon ve diğer çevresel faktörler, özellikle radyoterapi tedavisi gören bireylerde, tedavi alan bölgedeki hücrelerin mutasyona uğrayarak kanser gelişimine neden olabilmeleri birlikte, bazı çevresel faktörler, aşırı alkol tüketimi ve düşük sıvı alımı gibi durumlar da mesane kanseri gelişimi ile ilişkilendirilen diğer etkenlerdir (Ekici, S. (2023 ; & Türk Üroloji Derneği. (2018).

7. Diğer hastalıklar, bazı hastalıklar da mesane kanseri gelişimine zemin hazırlayabilir. Örneğin, mesane taşları, mesanede kronik iltihaplanmaya ve hücre değişikliklerine yol açabilir. Aynı şekilde, interstisyel sistit gibi mesane hastalıkları da kanser riskini artırabilir **World Health Organization (WHO)**. (2020).

Mesane Kanseri Hemşirelik Yönetimi

Mesane kanseri tedavi edilebilir bir hastalık olmakla birlikte, erken tanı ve etkili yönetim tedavi sonuçlarını büyük ölçüde iyileştirebilir. Hemşireler, mesane kanseri hastalarının bakımında önemli bir rol oynar ve hastaların tedavi sürecini destekleyen birçok sorumluluğa sahiptir. Hemşirelik yönetimi, hastanın fiziksel, psikolojik ve duygusal ihtiyaçlarını karşılamayı, ağrıyı yönetmeyi, tedavi sürecini desteklemeyi ve hastaya bilgi aşılmasını içermektedir (Büyükyılmaz F., Şendir M. 2014 ; & Yücetaş, U., & Toktaş, G. (2011).

1. Erken Tanı Ve Semptom Yönetimi

Mesane kanserinin erken tanısı, tedavi sürecinde hayati öneme sahiptir. Hemşireler, hastaların kanserle ilgili semptomlarını tanıma ve izleme konusunda önemli bir role sahiptir. Bu semptomlar arasında kanlı idrar (hematuri), idrar yaparken ağrı, sık idrara çıkma, idrar yapma

güçlüğü veya idrarı tam boşaltamama yer almaktadır. Hemşireler, bu semptomları hastalara açıklayarak, erken dönemde sağlık profesyonellerine başvurmalarını teşvik etmelidirler. Aynı zamanda, semptomların şiddetini izleyip, tedaviye yönelik değişiklikler gerektiğinde sağlık ekibine bilgi verirler (Akbulut, M. F. & Şanlı, Ö., 2010 & Özveren, B. (2016).

2. Ağrı Yönetimi

Mesane kanseri tedavisi sırasında hastalar sıklıkla ağrı problemi yaşamaktadır. Hemşireler, bu ağrıyı değerlendirmek, yönetmek ve hastaların yaşam kalitesini artırmak adına kritik bir role sahiptir. Kanser tedavisinin erken dönemlerinde genellikle cerrahi müdahaleler, kemoterapi veya radyoterapi uygulanabilir. Hemşireler, hastaların ağrı düzeylerini düzenli olarak değerlendirmeli ve gerektiğinde ağrı yönetim planlarını uygulamalıdır. Ağrı kesici ilaçlar, geçici rahatlama sağlasa da, hemşireler aynı zamanda alternatif yöntemler (örn. ısınma uygulamaları, rahatlatıcı pozisyonlar) kullanarak hastaların ağrılarını azaltabilirler (Çal, A. Ç. (2021).

3. Cerrahi Müdahale ve İyileştirme Süreci

Mesane kanseri tedavisinde cerrahi müdahale, genellikle kanserin evresine ve yayılma durumuna bağlı olarak yapılmaktadır. Hemşirelerin cerrahi müdahale öncesi ve sonrası hasta bakımında aktif bir rolü vardır. Cerrahiden önce hastaya operasyon hakkında bilgi vererek, endişelerini giderir ve gerekli hazırlıkları sağlanmaktadır. Operasyon sonrası ise hastanın iyileşmesini izler, enfeksiyon risklerini azaltmak için gerekli önlemleri alır ve postoperatif bakım planını uygular. Hemşireler, idrar sondası bakımı ve hijyenine, yara bakımına ve hastanın genel durumunun izlenmesine özen gösterilmektedir. Ayrıca hastanın fiziksel aktiviteye dönme sürecinde de rehberlik edilmelidir (Ateş F, Soydan H., Baykal K. 2008 & Sarı U, Cangüven Ö, Selimoğlu A, Göktaş C, Horuz R, Ayköse G, Koçak M, Albayrak S. (2010).

4. Kemoterapi Ve Radyoterapi Yönetimi

Kemoterapi ve radyoterapi, mesane kanseri tedavisinin bir parçası olarak kullanılır. Hemşireler, tedavi sürecindeki hastaların tedaviye uyumunu izlemeli ve tedaviye bağlı yan etkilerle başa çıkmalarına yardımcı olunmaktadır. Kemoterapi, bağışıklık sistemini zayıflatabilir, bulantı, kusma, saç dökülmesi, yorgunluk gibi yan etkilere yol açmaktadır. Hemşireler, bu yan etkilerin yönetilmesine yönelik eğitimler vererek, hastaların tedaviye daha iyi uyum göstermesini sağlamalıdır. Aynı zamanda, radyoterapi tedavisinin ardından deri hasarları, yorgunluk ve

ağrı gibi durumlar da gözlemlenebilir, bu nedenle hemşireler hastaların bu belirtilerle başa çıkmalarına yardımcı olmaktadır (Gültekin MH, Şimşekoğlu MF, Önal M. (2020).

5. Psiko-Sosyal Destek Ve Eğitimi

Mesane kanseri hastaları sıklıkla psikolojik zorluklarla karşılaşabilirler. Kanser tanısı almak, bir kişinin yaşamını köklü bir şekilde değiştirebilir ve depresyon, anksiyete gibi duygusal sıkıntılara yol açabilir. Hemşireler, hastaların duygusal ihtiyaçlarını anlamalı, onlara destek olmalı ve duygusal zorlukları aşmaları için uygun bir ortam sağlamalıdır. Ayrıca, hastalar ve aile üyeleri ile iletişim kurarak, tedavi süreci hakkında bilgi vermeli ve doğru bilgiye sahip olmalarını sağlamalıdır. Hemşireler, hastaların tedavi süreçleri hakkında bilgi edinmelerini sağlayarak, tedaviye katılımı artırabilir (Kulu, A. 2010 ; & Ülger E., Alacacıoğlu A., Gülseren AŞ., Zencir G., Demir L., Tarhan MO. (2014).

6. Son Dönem Bakımı Ve Palyatif Bakım

Mesane kanseri ileri evrelerde tanı konmuş hastalarda, tedaviye yönelik seçenekler sınırlı olabilir. Palyatif bakım, bu noktada hastaların yaşam kalitesini artırmayı amaçlar. Hemşireler, son dönem bakımında, hastanın fiziksel, psikolojik ve duygusal ihtiyaçlarına yönelik bütüncül bir yaklaşım benimsemelidir. Ağrı yönetimi, nefes darlığı gibi semptomların kontrolü, aileye destek sağlama, hastanın ruh halini izleme ve yaşamın son dönemine ilişkin duygu ve düşüncelerle baş etme konusunda yardımcı olurlar (Çelik SŞ, 2009 & Gültekin MH, Şimşekoğlu MF, Önal M. (2020).

Mesane kanseri tedavisinde hemşirelik yönetimi, hastaların tedavi sürecindeki en kritik unsurlardan biridir. Hemşireler, mesane kanseri hastalarının fiziksel ve duygusal ihtiyaçlarını karşılayarak, tedavi sürecinin her aşamasında hasta odaklı bakım sunmaktadır. Erken tanı, ağrı yönetimi, cerrahi müdahale sonrası bakım, kemoterapi ve radyoterapi desteği, psiko-sosyal destek ve palyatif bakım, hemşirelerin sorumlulukları arasında yer almaktadır. Hemşirelerin mesane kanseri hastalarına sunduğu bakım, hastaların tedaviye uyumunu, yaşam kalitesini artırmak ve tedavi sürecini iyileştirmek için bir süreç gerekmektedir (Karamanoğlu Yavuz A., Zümrütbaş A.E., 2023 ; & Yıldırım S, Gürkan A. (2010).

KAYNAKLAR

- Akbulut, M. F. & Şanlı, Ö. (2010). Mesane kanserinde intravezikal tedaviler. Türk Üroloji Derneği. 12.07.2023 tarihinde <https://www.uroturk.org.tr/urolojiData/Boo ks/476/mesane-kanserindeintravezikal tedaviler.pdf> adresinden alındı.
- Akova, S. (2017). “Sigarayı Bırak, Hayatı Bırakma” Sloganlı Kamu Spotları Örneklemlerinin Alımlama Analizi Yöntemi ile İncelenmesi. Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1(2), 15-36.
- American Cancer Society (ACS).** (2023). *Bladder Cancer Overview*. <https://www.cancer.org>
- Anadolu Sağlık Merkezi. (2024). <https://www.anadolusaglik.org>

- Ateş F, Soydan H., Baykal K. (2008). Kasa invaze mesane kanserinin tedavisinde mesane koruyucu yaklaşımlar ve hasta seçimi. *Üroonkoloji Bülteni*
- Bağış, H. (2023). *Mesane Kanseri Genetiği*. Prof. Dr. Haydar Bağış. <https://www.haydarbagis.com/tr/news/desc/9581/mesane-kanseri-genetigi.html>
- Butcher, H. K., Bulechek, G. M., Dochterman, J. M., & Wagner, C. M. (2018). *Nursing Interventions Classification (NIC)-E-Book: Nursing Interventions Classification (NIC)-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Büyükyılmaz F., Şendir M. (2014). Ameliyat sonrası bakımda göz ardı edilen bir sorun: derin ven trombozu (dvt) riskinin tanınması ve hemşirelik bakımı. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal Of Health Sciences)*; 23 (1)
- Carpenito, L. J. (2013). *Handbook of nursing diagnosis* (14. baskı). Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Çal, A. Ç. (2021). *Mesane Kanseri Belirtileri ve Tedavisi*. <https://www.cagcal.com/mesane-kanseri-belirtileri-ve-tedavisi/>
- Çelik SŞ (2009). Yaşlı bireylerin ürostomi öncesi ve sonrası bakımı. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Dergisi*, 59.
- Ekici, S. (2023). Mesane Kanseri Nedenleri. *Prof. Dr. Sinan Ekici*. <https://sinanekici.com.tr/mesane-kanseri/mesane-kanseri-nedenleri>
- European Association of Urology (EAU)**. (2021). *Bladder Cancer Guidelines*. <https://uroweb.org>
- Gültekin MH, Şimşekoğlu MF, Önal M. (2020). Yaşlılıkta üriner sistem kanserleri-mesane kanseri. Döventaş A, editör. *Geriatik Üroloji*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 59-64
- Journal of Clinical Nursing**. (2019). *Nursing Care for Patients with Cancer: A Comprehensive Review*. Wiley Online Library.
- Karamanoğlu Yavuz A., Zümrütbaş A.E. (2023). Mesane Kanserinde İntravezikal Bacille Calmette-Guerin (BCG) Uygulaması ve Hemşirenin Sorumlulukları Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi.7(1); 256-269.
- Mesane tümürlü hastalara uygulanan cerrahi girişimler sonrası yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- National Cancer Institute (NCI)**. (2022). *Bladder Cancer - Cancer Information*. <https://www.cancer.gov>
- National Comprehensive Cancer Network (NCCN)**. (2021). *Bladder Cancer Treatment Guidelines*. <https://www.nccn.org>
- Özveren, B. (2016). Mesane kanserlerinde tanı ve evrelendirme. Mesane ve üst üriner sistem kanserleri. *Kanser Gündemi Dergisi*, 4(4), 25-30.
- Sarı U, Cangüven Ö, Selimoğlu A, Göktaş C, Horuz R, Ayköse G, Koçak M, Albayrak S. (2010). Mesane kanseri tedavisinde radikal sistektomi ile mesane koruyucu yaklaşımların sağ kalım ve yaşam kalitesi yönünden karşılaştırması: Geriye dönük bir çalışma. *Türk Üroloji Dergisi*;36:18-24.
- Sönmezer, M. Ç., Sevim, Ş., Tülek, N., Kaya, E., Erdinç, F. Ş., & Ertem, G. (2019). İntravezikal BCG uygulaması sonrası gelişen BCG sepsisi: Bir olgu sunumu. *Flora İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Dergisi*, 24(1), 63-66. doi: <https://doi.org/10.5578/flora.67565>
- Tepeler, A. K. (2025). *Mesane Kanseri ve Risk Faktörleri*. Dr. A. Kadir Tepeler. <https://www.drtepelers.com/mesane-kanseri-ve-risk-faktorleri/>
- Tuğ Bozdoğan, S. (2009). IL-1Ra, IL-4 VE TNFBeta gen polimorfizmlerinin transizyonel hücreli mesane kanseri etyopatogenezi ve prognozuna etkisi. (Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Genetik Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Turkish Ministry of Health (Sağlık Bakanlığı)**. (2020). *Türkiye'de Kanser İstatistikleri*. <https://www.saglik.gov.tr>
- Türk Üroloji Derneği. (2018). Ürolojik Onkoloji Bülteni - Mesane Kanseri. *Türk Üroloji Derneği*. <https://www.uroturk.org.tr/urolojiData/Books/587/tud-urolojik-onkoloji-bulteni-mesane-kanseri-mart-2018-cilt-2-sayi-1.pdf>
- Türk Üroloji Derneği. (2025). Mesane Kanseri Güncelleme. *Türk Üroloji Derneği*. <https://www.uroturk.org.tr/urolojiData/Books/395/mesane-kanseri-guncelleme.pdf>



- Ülger E., Alacacıoğlu A., Gülseren AŞ., Zencir G., Demir L., Tarhan MO. (2014). Kanserde psikososyal sorunlar ve psikososyal onkolojinin önemi. DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi. 28(2), 85 – 92
- World Health Organization (WHO).** (2020). *Cancer Fact Sheet*. <https://www.who.int>
- Yıldırım S, Gürkan A. (2010). Psikososyal açıdan kanser ve psikiyatri hemşiresinin rolü. Ege Üniversitesi. Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi. 26: 87-97
- Yücetaş, U., & Toktaş, G. (2011). BCG komplikasyonları ve başa çıkma. Üroonkoloji Bülteni, 23-25. 12.07.2023 tarihinde http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_8333/23-25.pdf adresinden alındı.

RETROGRAD KAVİTELERDE LAZER VE FARKLI İRRİGASYON SOLÜSYONLARININ UYGULANMASINDAN SONRA MİKROSIZINTININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bedriye DOĞAN

Gaziantep Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti

ORCID ID:0009-0004-5055-4797

ÖZET

Amaç: Bu in vitro çalışmanın amacı, kitosan, fitik asit, etidronik asit ve serum fizyolojik irrigasyon solüsyonlarının ve Er:Cr:YSGG lazerin uygulanmasının MTA kök ucu dolgu maddesinin sızdırmazlığını değerlendirmektir. **Materyal- metod:** 60 adet çekilmiş üst çene orta ve yan kesici dişin apikalinden 3mm'lik kısım rezeke edildi ve 3 mm derinliğinde kök ucunda kaviteler hazırlandı. Hazırlanan dişler, her biri 12 örnekten oluşan 5 deney grubuna ayrıldı: 1. grup: kitosan, 2. grup: etidronik asit, 3. grup: fitik asit, 4. grup: Er:Cr:YSGG lazer, 5. grup: serum fizyolojik. Apikal sızıntıyı belirlemek için dişler 1 hafta boyunca %2'lik metilen mavisinde bekletildi ve sonrasında stereomikroskop altında sızıntı miktarları belirlendi. Bu değişkenlerin çalışma gruplarına göre karşılaştırılmasında Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. **Bulgular:** Çalışma gruplarının mikrosızıntı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görüldü. ($p>0.05$). Ancak tüm gruplarda farklı derecelerde sızıntı görülmüştür. **Sonuç:** Sızıntı miktarı uygulanan irrigasyon solüsyonundan ve Er:Cr:YSGG lazerden etkilenmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Er:Cr:YSGG, Etidronik Asit, Fitik Asit, Kitosan, Mikrosızıntı

EVALUATION OF MICROLEAKAGE AFTER THE APPLICATION OF LASER AND DIFFERENT IRRIGATION SOLUTIONS IN RETROGRADE CAVITIES ABSTRACT

Aim: The aim of this in vitro study was to evaluate the sealing of MTA root-end filling material with chitosan, phytic acid, etidronic acid and physiological saline irrigation solutions and Er:Cr:YSGG laser. **Material-Method:** 60 extracted maxillary central and lateral incisors were resected from the apex of 3 mm and root-end cavities of 3 mm depth were prepared. The prepared teeth were divided into 5 experimental groups, each consisting of 12 samples: Group 1: chitosan, Group 2: etidronic acid, Group 3: phytic acid, Group 4: Er:Cr:YSGG laser, Group 5: physiological saline. To determine apical leakage, teeth were kept in 2% methylene blue for 1 week and then the leakage amounts were determined under a stereomicroscope. Kruskal Wallis H test was used to compare these variables according to the study groups. **Results:** It was observed that there was no statistically significant difference between the microleakage values of the study groups. ($p>0.05$). However, different degrees of leakage were observed in all



groups. Conclusion: The amount of leakage is not affected by the applied irrigation solution and Er:Cr:YSGG laser.

Keywords: Chitosan, Er:Cr:YSGG, Etidronic Acid, Microleakage, Phytic Acid

FARKLI İÇERİĞE SAHİP REMİNERALİZASYON AJANLARININ PEDODONTİDE KULLANILAN RESTORATİF MATERYALLERİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Tuğçe YALÇIN

T.C. Sağlık Bakanlığı Van Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi

ORCID ID: 0000-0002-3544-7449

Şemsettin YILDIZ

Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0001-6621-3365

ÖZET

Çocuk diş hekimliğinde ihtiyaca ve uygun endikasyona göre farklı restoratif materyaller ve farklı içerikli remineralizasyon ajanları kullanılmaktadır. Restoratif materyalin yüzey pürüzlülüğü klinik uzun ömürlülüğünü etkileyen durumlarda anahtar rol oynar. Bu çalışmada, çocuklara sıklıkla tavsiye edilen remineralizasyon ajanlarının, yaygın olarak kullanılan dental restoratif materyallerin yüzey özelliklerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanacaktır. Bu bağlamda bu remineralizasyon ajanlarının kullanımı konusunda bilgi sahibi olunması hedeflenmektedir. Üç restoratif materyalin (kompomer [Dyract XP], cam iyonomer siman (GIC) [GC EQUA Forte™ HT] ve kompozit [Incidental RubyDent Ruby Comp Nano] her birinden 40 (10 mm çap x 2 mm kalınlık) örnek hazırlandı. Örnekler Tooth Mousse, MI Paste Plus, Rocs remineralizasyon jeli ve yapay tükürük, olmak üzere 4 gruba (n = 10) bölündü. Yüzey pürüzlülüğü değerleri (Ra) bir profilometre cihazı yardımıyla başlangıç ve 2. haftada belirlendi. Ayrıca taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak yüzey topografyasını gözlemlemek için başlangıç ve 2. haftada görüntüler alındı. Çalışma kapsamında istatistiksel analizler SPSS 27.0 paket programı ile gerçekleştirilmiştir ve ANOVA (varyans analizi) Post-hoc analiz Bonferroni testinden yararlanılmıştır. Çalışmanın tamamında istatistiksel anlamlılık üzeri p <0,05 olarak kabul edilmiştir. Tüm remineralizasyon ajanları arasında en yüksek değeri rezin içerikli olmayan geleneksel GIC materyalinde iken en düşük kompozit rezin materyaline olduğu görülmüştür. M.I Paste Plus hem başlangıç hem de 2. Hafta ölçümlerinde tüm materyallerde diğer solüsyonlara göre anlamlı şekilde daha yüksek ölçüme sahip olarak belirlenmiştir. (p <0,05) Remineralizasyon ajanlarında beklenen tüm restoratif örneklerinin başlangıç ve ikinci hafta ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<0.05). Restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü remineralizasyon ajanlarından etkilenmektedir. Resin içerikli restoratif materyaller geleneksel GIC'e göre yüzey pürüzlülüğü stabilitesi daha az etkilenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pedodonti, restoratif materyaller, remineralizasyon ajanları, yüzey pürüzlülüğü

Not: Bu çalışma TÜBİTAK–2209-A üniversite öğrencileri araştırma projeleri desteği programı 2023 yılı 2. Dönem projesi ile desteklenmiştir. (Proje No: 1919B012323255)

EFFECTS OF REMINERALIZATION AGENTS WITH DIFFERENT CONTENT ON SURFACE ROUGHNESS OF RESTORATIVE MATERIALS USED IN PEDODONTICS

ABSTRACT

Different restorative materials and remineralization agents with different contents are used in pediatric dentistry according to the need and appropriate indication. Surface roughness of the restorative material plays a key role in conditions affecting its clinical longevity. This study aims to evaluate effects of remineralization agents frequently recommended to children on the surface properties of commonly used dental restorative materials. In this context, the aim is to gain information about using these remineralization agents. 40 (10 mm diameter x 2 mm thickness) samples were prepared from each of three restorative materials (compomer [Dyract XP], glass ionomer cement (GIC) [GC EQUA Forte™ HT] and composite [Incidental RubyDent Ruby Comp Nano]. Samples were divided into 4 groups (n = 10): Tooth Mousse, MI Paste Plus, Rocs remineralization gel, and artificial saliva. Surface roughness values were determined at the beginning and 2nd weeks with the help of a profilometer. In addition, images were taken at the beginning and 2nd weeks observe the surface topography using a scanning electron microscope (SEM). Statistical analyses were performed with SPSS 27.0 package program within the scope of the study, and ANOVA (variance analysis) post-hoc analysis Bonferroni test was used. Statistical significance was accepted as $p < 0.05$. Among all remineralization agents, the highest value was observed in the conventional GIC material without resin content, while the lowest was in the composite resin material. M.I Paste Plus was determined to have significantly higher measurements than the other solutions in all materials in the initial and 2nd-week measurements. ($p < 0.05$) A statistically significant difference existed between the initial and 2nd-week measurements of all restorative samples kept in remineralization agents ($p < 0.05$). Surface roughness of restorative materials is affected by remineralization agents. Resin-based restorative materials are less affected by surface roughness stability than traditional GIC.

Keywords: Pedodontics, restorative materials, remineralization agents, surface roughness



ISARC
INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

Note: This study was supported by the TÜBİTAK-2209-A university students research projects support program 2023 2nd Term project. (Project No: 1919B012323255)

KOMPLİKASYONLU DİABETES MELLİTUS HASTALARINDA ESER ELEMENT DÜZEYLERİ

Mehmet ÖZDİN

Sakarya Üniversitesi, Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

ORCID ID:0000 0003 3077 7171

ÖZET

Diabetes mellitus (DM) genellikle kalıtsal ve çevresel etkenlerin birleşimi ile ortaya çıkan, insülin salınımının veya insülinin etkisinin veya her ikisinin birden bozukluğu sonucu oluşan, hiperglisemi ile karakterize metabolik bir hastalıktır. DM'da hiperglisemi, hastalığın mortalitesini arttıran akut veya kronik komplikasyonların gelişmesinden sorumludur. Diyabetin kronik komplikasyonları arasında, kardiyovasküler hastalıklar, retinopati, nefropati, nöropati ve ayak komplikasyonları sayılmaktadır. Bu çalışmada amacımız; komplikasyonlu DM hastalarında çinko (Zn), bakır (Cu) ve selenyum (Se) eser element düzeylerini araştırmaktır. Çinko insan sağlığı için önemli olan, esansiyel özellikli ve demirden sonra en çok bulunan ikinci eser elementtir. Çinko, birçok enzimin katalitik etkisi, yapısı ve düzenlenmesi için gereklidir. Bakır, birçok kritik enzimin düzgün çalışmasını sağlayarak, metabolizmamızda büyük ölçüde rol oynamaktadır. Yüksek konsantrasyonları toksik olan selenyum, eser element olarak vücut için esansiyeldir. Vücudumuzda birçok enzimin kofaktörü olup, temel olarak antioksidan fonksiyonuyla bilinmektedir. Çalışmaya dahil edilen hastalar endokrinoloji polikliniğine (01.01.2023 – 31.12.2023) tarihlerinde müracaat eden DM tanısı konulan hastalardan oluşmaktadır. Retrospektif olarak yapılan çalışmanın hasta verileri hastane bilgi yönetimi sistemi (HBYS) üzerinden elde edildi. Çalışmaya 45 bayan, 30 erkek olmak üzere toplam 75 hasta dahil edildi. Çalışmaya alınan hastaların ortalama yaşları 58.33 ± 9.77 olarak tespit edildi. Kontrol grubumuz 44 bayan, 31 erkek olmak üzere 75 kişiden oluşturuldu. Kontrol grubumuz ve ortalama yaşları 56.81 ± 10.69 olarak tespit edildi. Kontrol grubuna diyabeti veya kan glukoz düzeyini etkileyen bir metabolik hastalığı olmayanlar dahil edildi. Hastalara ait elde edilen bulgular kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Hastaların Zn düzeyleri $78,99 \pm 37,97$ (mg/dL), kontrol grubunun Zn düzeyleri $77,99 \pm 37,99$ (mg/dL), hastaların Cu düzeyleri $75,01 \pm 37,60$ (mg/dL) olarak tespit edildi. Kontrol grubunun Cu düzeyleri $76,96 \pm 35,99$ (mg/dL), hastaların Se düzeyleri $111,96 \pm 58,96$ (mg/dL), kontrol grubunun Se düzeyleri $116,99 \pm 57,98$ (mg/dL) olarak tespit edildi. DM hastalarının ölçülen eser element düzeyleri ile kontrol grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi ($p > 0,05$). Yaptığımız çalışmada komplikasyonlu DM hastaları ile sağlıklı bireyler arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Anahtar sözcükler: Diabetes mellitus, eser element, çinko, bakır, selenyum

TRACE ELEMENT LEVELS IN COMPLICATED DIABETES MELLITUS PATIENTS

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by hyperglycemia, usually occurring as a result of a combination of hereditary and environmental factors, resulting from impairment of insulin secretion or insulin action, or both. Hyperglycemia in DM is responsible for the development of acute or chronic complications that increase the mortality of the disease. Chronic complications of diabetes include cardiovascular diseases, retinopathy, nephropathy, neuropathy and foot complications. Our aim in this study is; To investigate the trace element levels of zinc (Zn), copper (Cu) and selenium (Se) in patients with complicated DM. Zinc is an essential trace element that is important for human health and is the second most abundant trace element after iron. Zinc is essential for the catalytic action, structure and regulation of many enzymes. Copper plays a major role in our metabolism by ensuring the proper functioning of many critical enzymes. Selenium, which is toxic in high concentrations, is essential for the body as a trace element. It is a cofactor of many enzymes in our body and is mainly known for its antioxidant function. The patients included in the study consist of patients diagnosed with DM who applied to the endocrinology outpatient clinic between (01.01.2023 - 31.12.2023). Patient data for the retrospective study were obtained through the hospital information management system (HIMS). A total of 75 patients, 45 female and 30 male, were included in the study. The average age of the patients included in the study was determined as 58.33 ± 9.77 years. Our control group and their average age was determined as 56.81 ± 10.69 years. Those who did not have diabetes or a metabolic disease affecting blood glucose levels were included in the control group. The findings obtained from the patients were compared with the control group. The Zn levels of the patients were determined as 78.99 ± 37.97 (mg/dL), the Zn levels of the control group were 77.99 ± 37.99 (mg/dL), and the Cu levels of the patients were 75.01 ± 37.60 (mg/dL). The Cu levels of the control group were 76.96 ± 35.99 (mg/dL), the Se levels of the patients were 111.96 ± 58.96 (mg/dL), and the Se levels of the control group were 116.99 ± 57.98 (mg/dL). When the measured trace element levels of DM patients were compared with the control group, it was found to be not statistically significant ($p > 0.05$). In our study, no significant difference was found between complicated DM patients and healthy individuals.

Key words: Diabetes mellitus, trace element, zinc, copper, selenium

TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİ KÜTÜPHANELERİ/KÜTÜPHANECİLİĞİ ALANINDAKİ DERNEKLER, SUNDUĞU İMKÂNLAR VE FAALİYETLER

Neslihan AKA

Fırat Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı, Elazığ, Kütüphaneci
Çankırı Karatekin Üniversitesi

ORCID ID:0000-0003-2689-9563

ÖZET

Tıp ve sağlık bilimleri kütüphanelerinin 1850’lerden bu yana gelişim gösterdiği, tıp ve sağlık alanındaki kullanıcılara en güncel ve doğru bilgiyi sağlama konusunda ve ilgili diğer hizmetleri etkili bir şekilde verebilme konusunda çağın gerekliliklerini takip ederek hızlı ve güçlü bir ivme kazandığı söylenebilir. Günümüzde bakıldığında ulusal, bölgesel ve uluslararası alanda pek çok tıp ve sağlık bilimleri kütüphanelerinin hizmet verdiği, hem tıp kütüphanecilerinin hem de ilgili alan kullanıcılarının ve diğer paydaşların üye olduğu tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneciliği derneklerinin olduğu ve etkin faaliyette bulunduğu görülmektedir. Tıp alanında “kanıta dayalı tıp” (KDT) uygulamalarının yaygınlaşması, hekimlerin bilgi arama davranışlarını ve kanıta dayalı bilgi gereksinimlerini etkilemiştir. Tıp akademisyenlerinin kanıta dayalı bilgiye gereksinim duydukları ve bu alandaki kaynakları faydalı buldukları yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur.

Bu çalışma ile hem tıp ve sağlık bilimleri kütüphanecileri için hem de ilgili alan hekimleri, araştırmacıları ve diğer sağlık çalışanları için yararlanabilecekleri, üye olarak uluslararası mesleki ağlarını geliştirebilecekleri imkânlar hakkında bilgilendirmek ve tıp ve sağlık kütüphanecilik hizmetlerinin önemini ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmada; tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneleri/kütüphaneciliği hizmetleri ve bu alan dernekleri genel olarak ele alınmakla birlikte ilgili temel üç derneğin imkân ve faaliyetleri detaylı olarak incelenmektedir (1-Amerikan Tıp Kütüphane Derneği (Medical Library Association) (MLA)), 2-Avrupa Sağlık Bilimleri ve Kütüphaneleri Derneği (The European Association for Health Information and Libraries) (EAHIL)), 3-IFLA Sağlık ve Biyolojik Bilimler Kütüphaneleri Bölümü (Health and Biosciences Libraries Section). İlgili alan derneklerinin üyelerine işbirlikçi bir ortam sağlamak, mesleki gelişim imkânları için çeşitli faaliyetler ve bursalar sağlamak, mesleki ağı genişleterek bilgi ve deneyim paylaşım ortamı sağlamak, tıp ve sağlık alanında araştırma kaynakları ve kanıta dayalı uygulama alanında en son araçlara, yenilikçi becerilere ve sürekli eğitime erişim sağlamak gibi pek çok imkân sağladığı bu çalışmada ortaya konmuştur.

Anahtar Kelime: Tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneleri, tıp kütüphaneciliği, dernekler, dernek faaliyetleri



ASSOCIATIONS IN THE FIELD OF MEDICAL AND HEALTH SCIENCES LIBRARIES/LIBRARIANSHIP, OPPORTUNITIES AND ACTIVITIES ABSTARCT

It can be said that medical and health sciences libraries have been developing since the 1850s and have gained rapid and strong momentum by following the requirements of the age in providing the most up-to-date and accurate information to users in the field of medicine and health and in providing other related services effectively. Today, it is seen that many medical and health sciences libraries serve nationally, regionally and internationally, and that there are medical and health sciences librarianship associations of which both medical librarians and users and other stakeholders are members. The proliferation of “evidence-based medicine” (EBM) practices in the medical field has affected physicians' information-seeking behaviors and evidence-based information needs. Studies have shown that medical academics need evidence-based information and find the resources in this field useful.

The aim of this study is to inform both medical and health sciences librarians and physicians, researchers and other health professionals about the opportunities they can benefit from and develop their international professional networks by becoming a member and to reveal the importance of medical and health librarianship services. In this study, medical and health sciences libraries/librarianship services and associations in this field are discussed in general, and the opportunities and activities of three main associations are examined in detail (1- American Medical Library Association (MLA), 2-European Association for Health Information and Libraries (EAHIL), 3-IFLA Health and Biosciences Libraries Section). In this study, it was revealed that the relevant field associations provide many opportunities to their members, such as providing a collaborative environment, providing a variety of activities and scholarships for professional development opportunities, expanding the professional network and providing an environment for sharing knowledge and experience, and providing access to the latest tools, innovative skills and continuing education in the field of research resources and evidence-based practice in the field of medicine and health.

Keyword: Medical and health sciences libraries, medical librarianship, associations, association activities

1.GİRİŞ

Bütün bilim dalları kendi konu, kapsam ve işleyişi içerisinde değerlendirildiğinde her birinin ayrı öneme sahip olduğu bilinmekle birlikte, tıp ve sağlık bilimleri alanı insan sağlığı ve yaşamı, toplum sağlığı gibi temel konuları ilgilendirdiği için son derece önem arz etmektedir. Tıp ve



sağlık bilimleri alanında mesleki bilgi ve yetkinliğin kazanılması için üniversitelerin farklı fakülte ve bölümlerinde eğitim gören sağlık profesyonelleri, meslek hayatına başladığında ekip olarak aynı amaca hizmet ederek sağlık hizmetleri sunmaktadırlar. Sağlık hizmetlerinin önemi ve kalitesi, insan sağlığı ve hayatının söz konusu olması durumundaki aciliyeti, hastaların iyileşme süreci, hastalıkların tanı ve tedavisindeki işlemlerin doğruluğu, sağlık hizmetleri alanında yapılan harcamaların azaltılarak daha ekonomik olmasını sağlamak için doğru, güncel, hızlı ve kanıta dayalı bilgiye ihtiyaç duyulur. İhtiyaç duyulan tıbbi bilgilerin toplanması, düzenlenmesi ve kullanıma sunulması, bilginin yönetilmesi tıp kütüphaneleri aracılığı ile sağlanmaktadır (Çolaklar, 2018). Sağlık kurumlarında nitelikli hizmet verilebilmesi için sağlık hizmetlerinde bilgi yönetimi oldukça önem arz etmekte, belirlenen amaçlara ulaşma noktasında paralellik göstermektedir. Tıp ve sağlık alanında bilgi yönetimi, sağlık kurumlarının nitelikli hasta bakımına yönelik amaçlarına ulaşmak ve bu konuda performans geliştirebilmek için bilgi kaynaklarının belirlenmesi, düzenlenmesi, geliştirilmesi, erişilebilir hale getirilmesi, paylaşılması, kullanılması gibi bütünlük bir yaklaşımı esas alan bir süreçtir (Alkan,2003, s.131). Bu noktada tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneleri, tıp kütüphaneciliği ve tıp kütüphanecileri nitelikli hizmet noktasında önemli bir rol üstlenmektedir. 19. yüzyılda Amerika’da, daha sonrasında farklı ülkelerde tıp eğitimi veren eğitim kurumlarının artması ile birlikte bu alanda bilgi kaynaklarına ve mesleki profesyonelliğe ihtiyaç duyulmuş ve bu doğrultuda önemli gelişmeler yaşanmaya başlamıştır. Tıp ve sağlık bilimleri alanında uzmanlaşan kütüphaneler ve kütüphaneciler, ardından konu uzmanı kütüphanecilerin işbirliği ve mesleki ağ oluşturabilecekleri tıp kütüphaneciliği dernekleri artış göstermiştir. Bu alanda dünyanın ilk ve en büyük derneği, 1898 yılında kurulan Medical Library Association (Tıp Kütüphane Derneği (MLA))’dır. Sonrasında da uluslararası, bölgesel ve ulusal olmak üzere hemen her ülkede ilgili alanda ayrı bir dernek olarak veya alt çalışma grupları olarak tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneciliği alanı dernekleri kurulmuştur. Böylece ilgili alanda üyelerin iş birliği yapabilecekleri, mesleki bilgi ve deneyim paylaşabilecekleri, mesleki gelişim ve yeniliklerin takibi konusunda duyuru ve faaliyetlerin yapılabileceği ortamlar oluşmuştur. Bunun sonucunda sağlık kurumlarında daha iyi sağlık hizmeti verilebilmesi için sağlık profesyonellerine bilgiye erişim ve araştırma destek hizmetleri konusunda kütüphaneler tarafından daha profesyonelce destek ve hizmet sağlanmıştır.

2. ARAŞTIRMANIN AMACI, KAPSAMI VE YÖNTEMİ

Bu çalışma ile hem tıp ve sağlık bilimleri kütüphanecileri için hem de ilgili alan hekimleri, araştırmacıları ve diğer sağlık çalışanları için yararlanabilecekleri, üye olarak uluslararası mesleki ağlarını geliştirebilecekleri dernekler ve imkânları hakkında bilgilendirmek ve tıp ve sağlık kütüphanecilik hizmetlerinin önemini ortaya koymak amaçlanmıştır. Uluslararası, bölgesel ve ulusal olmak üzere hemen her ülkenin tıp ve sağlık bilimleri alanında derneği veya alt çalışma grubu olduğu için örneklem olarak sadece üç dernek ve faaliyetleri bu çalışmada incelenmiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden olan betimleme ve literatür inceleme yöntemi ile yapılmış olup çalışma kapsamındaki derneklerin web siteleri incelenerek araştırmacılara önemli bilgiler sunulmuştur.

3. TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİ KÜTÜPHANELERİ VE TIP KÜTÜPHANECİLİĞİ

Sağlık hizmetlerinin etkin, kaliteli ve hızlı verilebilmesi için farklı disiplinlerden başta hekimler olmak üzere, hemşireler, diş hekimleri, diyetisyenler, fizyoterapi uzmanları, teknisyenler, tıbbi sekreterler gibi pek çok sağlık profesyonelleri ekip olarak koordineli çalışmaktadır. Sağlık profesyonelleri mesleki yetkinlik ve beceri kazanımlarını üniversitelerin ilgili tıp ve sağlık fakülteleri, bölümlerinde edinmekte ve eğitim-öğretim sürecinde aynı zamanda bilimsel araştırmaları için doğru, güncel, güvenilir kanıta dayalı bilgiye erişime ihtiyaç duymaktadır. Üniversitelerde de tıp ve sağlık bilimleri alanındaki akademisyenler, tıp öğrencileri ve sağlık bilimleri alanında okuyan bütün öğrenciler araştırma yapmak ve gereksinim duydukları bilgiye erişmek için tıp ve sağlık bilimleri kütüphanelerini kullanmaktadır. Bu kütüphaneler sadece üniversite akademisyen ve öğrencilerinin eğitim-öğretim faaliyetlerini bilimsel kaynaklar ve bilgi hizmetleri ile desteklemekle kalmaz, bağlı bulunduğu kurumun tüm çalışanlarının bilgi gereksinimlerini karşılar ve klinik ve uygulama çalışmalarına da destek verir (Çolaklar, 2021, s. 11). Bilimsel yayınlardaki artışa paralel olarak tıp literatüründeki artış, sağlık alanında yapılan uygulamalar ve verilen kararların kanıta dayandırılması gereği tıp ve sağlık bilimleri kütüphanelerinin koleksiyon gelişimini ve hizmetlerini etkilemekte, tıp kütüphaneciliği anlayışının değişimine sebep olmaktadır (Köse Uysal ve Özenç Uçak, 2013, s.45). Yapılan bir araştırmada, gereksinim duyulan kanıta dayalı bilgi türleri unvana göre değişiklik gösterse de tıp akademisyenlerinin yoğun bir şekilde kanıta dayalı bilgiye ihtiyaç duydukları ve bu konudaki kaynakları yararlı buldukları ortaya konmuştur (Köse Uysal ve Özenç Uçak, 2013, s.57). Ülkemizde bakıldığında her tıp fakültesi olan üniversitenin ayrı bir tıp kütüphanesi olmadığı bilinmektedir. Ülkemizde üniversitelere bağlı tıp eğitimi veren fakülte ve fakülte

kütüphanelerinin nicel analizinin yapıldığı bir çalışmada; genel olarak henüz tıp kütüphaneleri sayısı ve içeriği açısından yeterli düzeyde olmadığı ortaya konmuştur. Ancak İstanbul Tıp Fakültesi Hulusi Behçet Kütüphanesi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kütüphanesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Kütüphanesi, Koç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Kütüphanesi gibi tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneleri de ülkemizde verilebilecek güzel örnekler arasındadır (Çolaklar, 2021, s.19-21; Çolaklar, 2018a, s. 288).

Tıp kütüphanesi, literatürde hastane kütüphanesi, klinik kütüphanesi gibi farklı kavramlarla tanımlanmaktadır. Tıp kütüphanesi, tıp fakültesi, tıbbi araştırma enstitüsü, hastane, halk sağlığı ajansı ya da tıp derneği tarafından sağlık bilimlerindeki (tıp, diş hekimliği, hemşirelik, eczacılık vb.) öğrencilerin, araştırmacıların ve uygulayıcıların bilgi gereksinimlerini karşılamak için tıp ve sağlık ile ilgili basılı ve çevrimiçi kaynakları içeren koleksiyonlara sahip olan bir tür özel kütüphanedir ve sağlık bilimleri kütüphanesi ile eşanlamlıdır. Hastane kütüphanesi, genellikle bir tıp kütüphanecisi tarafından yönetilen, doktorların, hemşirelerin, hastaların ve personelin bilgi ve araştırma ihtiyaçlarına hizmet etmek için tıp ve yardımcı sağlık konularında basılı ve elektronik kaynaklardan oluşan bir koleksiyon içeren, bir hastanenin duvarları içinde tutulan bir tıp kütüphanesidir (Reitzky, 2025). Tıp kütüphaneciliği ise, kütüphane biliminin bilgi ve veri yönetimindeki hassasiyeti tıp ve sağlık bilimleri araştırma alanına taşıyan bir alandır (Kent State University, 2025). Dünyanın en büyük ve en eski tıp kütüphanesi 1836 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde kurulan National Library of Medicine (Ulusal Tıp kütüphanesi, NLM)'dir. NLM 1879 yılından bu yana tıp ve sağlık bilimleri alanında önemli bir dizin olan Index Medicus'u rehber olarak yayımlamış, son sayısı 2004 yılında basıldıktan sonra PubMed'de elektronik ortama aktarılarak erişime sunulmuştur. National Library of Medicine tarafından sağlık bilimleri alanı için pek çok hizmet sunulmaktadır. PubMed veri tabanı, güvenilir, güncel sağlık bilgileri sunan Medline Plus, deneysel multimedya arama motoru Open-i, Tıbbi konu başlıkları MeSH (Medical Subject Heading), dünya çapındaki klinik çalışmalar ait veri tabanı ClinicalTrials.gov gibi veri destekli birçok faydalı hizmet sunmaktadır (National Library of Medicine, 2025).

Sağlık hizmetleri içerisinde önemli bir konumu olan ve birçok alt konu alanları olan tıp kütüphanelerinin amaçları genel olarak şu şekildedir:

- Tıp ve sağlık bilimleri alanı kapsamındaki her türlü bilgi ve belgeleri, verileri, araştırma kaynaklarını toplamak, düzenlemek ve araştırmacılara/kullanıcılara sunmak,



- İlgili alanda toplanan basılı ve elektronik bilgi kaynaklarını düzenlemek, sınıflandırmak ve raporlamak,
- Akademisyenler, araştırmacılar, öğrenciler, uzmanlık/lisansüstü öğrenciler, sağlık uygulayıcıları ve sağlık profesyonellerinin eğitim-öğretim, araştırma, klinik uygulama çalışmaları, bilimsel faaliyet vb. bilgi ihtiyaçlarını karşılamak,
- Hastane ve klinik kütüphaneleri için hastane arşivini oluşturmak,
- Kanıta dayalı bilgileri analiz etmek, değerlendirmek ve raporlamak (Çolaklar, 2018a, s. 269)

Tıp ve sağlık bilimleri alanında tıbbi enformasyonun önemli bir parçası olan kanıta dayalı tıp (KDT), “tanı, teşhis ve tedavi yöntemini belirlemede bilimsel çalışmalarda en iyi kanıtların incelenmesi, analiz edilmesi ve kullanılması” olarak tanımlanmaktadır. Kanıta dayalı uygulamalar, tanı, teşhis ve tedavi yöntemini belirleme noktasında kliniksel sorulara cevap aramak için ve yeni inceleme ve araştırmaların yapılabilmesi için önem arz etmektedir. Kanıta dayalı bilgiye erişim noktasında hekimlerin ve diğer sağlık çalışanlarının tıp ve sağlık bilimleri kütüphanelerinin kanıta dayalı veri tabanlarına, elektronik bilgi kaynaklarına ve elektronik dergilerine erişim sağlayabilmeleri gerekmektedir (Çolaklar, 2017, s. 11, 13).

Tıp ve sağlık bilimleri kütüphanecilerinin kanıta dayalı tıp sürecindeki rolleri, kullanıcıların bilgi ihtiyaçları doğrultusunda soruların cevaplarının nasıl ve nereden bulunabileceğini bilme, en iyi kanıtları bulma, en iyi klinik uygulamalarını seçme, güvenilirliğini değerlendirme ve sunma aşamasında olduğu bilinmektedir. Tıp kütüphanelerinde kanıta dayalı bilgi içeren çeşitli veri tabanları olmakla birlikte önemli olanları PubMed/MEDLINE, Uptodate, Clinical Key, Bandolier, Best Evidence, Clinical Evidence, Cochrane, Dynamed, Medical Evidence Matters Archive'dir. (Çolaklar, 2018b, s.254-255). Günümüzde ciddi sayıda artan basılı ve elektronik kaynaklar ile tıp ve sağlık bilimleri kütüphane koleksiyonları sürekli artış göstermektedir. Tıp kütüphanecilerinin bu noktada en önemli rollerinden biri yenilikleri takip ederek koleksiyonu zenginleştirmek, güncelliğini korumak ve kullanıcıların erişimine sunmaktır.

Tıp kütüphanecilerinin kullanıcılarına daha verimli, etkin ve hızlı hizmet sunabilmesi için sahip olunması gereken bir takım beceriler şunlardır: (Uşen, 2002; Çolaklar, 2021, s.22).

- Tıbbi bilgiye erişim araçlarını bilme ve tıbbi literatürü eleştirel olarak inceleme ve gerekli arama stratejilerini bilme,
- Sağlık bilgisi ve hizmetleri konusunda gerekli yeterliliklere sahip olma ve tıp eğitimini anlama ve öğretim becerilerine sahip olma,



- Hizmet verdiği sağlık kurumunun ve kullanıcılarının bilgi ihtiyaçlarını tespit etme, bilgi kaynaklarını seçme ve ilgili kaynakların aktif kullanımı için gerekli faaliyetler gerçekleştirme,
- Kurum içerisinde üretilen bilgi ve verilerin yönetimi ve saklanması faaliyetlerini gerçekleştirme,
- Etkili e-öğrenme materyalleri ve eğitim programları hazırlama,
- Kanıta dayalı bilgi kaynaklarını kullanma ve içerikleri hakkında kullanıcıları bilgilendirici raporlar sunma,
- Tıp okuryazarlığı, sağlık okuryazarlığı, dijital okuryazarlık, tıp yayıncılığı konularında donanımlı olma ve eğitim verebilme,
- Tıp konu başlıkları (Medical Subject Heading MeSH) hakkında geniş kapsamlı bilgi sahibi olma

Tıp ve sağlık bilimleri kütüphanecileri ve diğer sağlık bilgisi profesyonelleri, birçok paydaşa yüksek kalitede sağlık bilgisi sunmaktadır: Kanser teşhisi hakkında daha fazla bilgi arayan hastalar, farklı konularda bilgi kaynakları arayan hastalar ve bakıcılar, sistematik bir inceleme yürütme konusunda yardım isteyen araştırmacılar, farklı ve ileri düzey terapiler hakkında bilgi arayan hemşireler, belirli konuları araştıran tıp öğrencileri, ameliyat sırasında acil bir talebi olan klinisyenler, vb. birçok paydaşa farklı bilgi ihtiyaçları noktasında destek vermektedir (MLA, 2025).

Tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneciliği alanında yeni olan kütüphaneciler için öneriler sunulan bir çalışmada ilk olarak sağlık bilimleri veri tabanları ve diğer ilgili kaynaklarda arama yapma ve bilgi erişim stratejilerinin detaylarını öğrenmek için deneyimli bir kütüphaneciden yararlanmak ve onunla işbirliği yapmak önerilmektedir. Profesyonel gelişimin sürekliliği için MLA (Medical Library Association) gibi ulusal, bölgesel tıp kütüphane derneklerine üye olmak ve etkinliklere katılım sağlamak da önemli öneriler arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra mesleki web seminerlerine katılmak, MLA Connect, Journal of the Medical Library Association (JMLA), The Journal of Academic Librarianship ve In the Library with the Lead Pipe gibi yayınları okumak, kütüphane konuları ve trendleri hakkında güncel gelişmeleri takip etmenin ek yolları olarak önerilmektedir (Bartley, Simuel and Williams, 2021).

4. TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİ KÜTÜPHANELERİ/KÜTÜPHANECİLİĞİ ALANINDAKİ DERNEKLER

19. yüzyılda Amerika'da tıp eğitimi veren eğitim kurumlarının artması ile birlikte bu alanda bilgi kaynaklarına ve mesleki profesyonelliğe ihtiyaç duyulmuş ve bu doğrultuda önemli



gelişmeler yaşanmaya başlamıştır. 19. yüzyılın ilk yarısında modern tıp kütüphaneciliğinin temelleri atılmış ve 1836 yılında dünyanın ilk ve en büyük kütüphanesi olan Amerikan Ulusal Tıp Kütüphanesi (National Library of Medicine (NLM) kurulmuştur (National Library of Medicine, 2025). NLM, ilk kurulan tıp kütüphanesi olması ve tıbbi literatürün toplanmasında, yayılmasındaki yetkinliği ile diğer ülkelerdeki tıp ve sağlık bilimleri kütüphanelerinin ve derneklerinin kurulmasına ve gelişmesine de öncülük etmiştir. NLM'nin kuruluşunun ardından bu alandaki bilgi kaynaklarına ve kütüphanelere, bu kaynak ve kütüphaneleri yönetecek konu uzmanı kütüphanecilere verilen önem artmış, tıp eğitimi veren üniversite sayısının artışına paralel olarak, tıp kütüphaneleri ve kütüphanecilerinin sayısında da artış olmuştur (Güneş, 2007, s.157). Tıp kütüphanecilerinin mesleki bilgi ve deneyim paylaşımlarını gerçekleştirebilecekleri, iş birliği kurabilecekleri ortama duyulan ihtiyacın neticesinde 1898'de dört kütüphaneci ve dört doktorun öncülüğünde dünyanın en eski tıp kütüphanecileri derneği olan Tıp Kütüphane Derneği (MLA) kurulmuştur (MLA, 2025). Bunu takiben farklı bölge ve ülkelerde ulusal ve uluslararası tıp ve sağlık bilimleri kütüphane dernekleri kurulmuştur. Avrupa'da tıp ve sağlık bilimleri kütüphane ve kütüphanecileri arasında daha fazla işbirliğine ihtiyaç duyulduğu için European Association for Health Information and Libraries (Avrupa Sağlık Bilimleri ve Kütüphaneleri Derneği (EAHIL) kurulması kararlaştırılmış ve 1987 yılında Brighton Birleşik Krallık'ta dernek kurulmuştur. Bay Marc Walckiers, EAHIL'in ilk başkanı olarak göreve başlamıştır (EAHIL, 2025). EAHIL'dan ayrı olarak, Avrupa ülkelerindeki kütüphaneciler, tıp ve sağlık bilimleri alanında ulusal derneklerini de kurmuşlardır.

- German Medical Library Association (GMLA)/Arbeitsgemeinschaft für Medizinische Bibliothekswesen (AGMB)
- The Netherlands Association for Library, Information and Knowledge Professionals/Biomedical Information / Nederlandse Vereniging voor Beroepsbeoefenaren in de Bibliotheek-Informatie en kennissector/Biommedische Informatie (NVB/BMI)
- The Danish Union of Librarians, Medical Subgroup / Bibliotekarforbundet/Faggrupper for Medicinsk Information
- Portuguese Association in Health Documentation and Information / Associação Portuguesa de Documentação e Informação de Saúde (APDIS)
- The Baltic Association for Medical Libraries (BAML)/ Baltijas Valsts
- Medicinas Biblioteku Asociācija
- The Finnish Medical Library Association / Bibliothecarii Medicinae Fenniae ry Helsinki (BMF)



- Hungarian Medical Library Association/Magyar Orvosi Konyvtarak Szovetsege (MOKSZ)
- Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften / Kommission der Biomedizinischen Bibliotheken
- Icelandic Health Libraries Group/Samtarfshopur Laeknisfraedibokavarda
- Library Association of Ireland/Health Sciences Libraries Section (LAI/HSLs)
- The Association of Librarians and Documentalists of the National Health Service / Bibliotecari Documentalisti Sanita/Servizio Sanitario Nazionale (BDS/SSN)
- Norwegian Library Association/Section for Medicine and Health (NLA/SMH) / Norsk Bibliotekforening/Spesialgruppen for Medisin og Helsefag
- Sociedad Espanola de Documentacion e Informacion Cientifica (SEDIC) / Grupo de Bibliotecas de Ciencias de la Salud
- Swedish Library Association/Medical Subgroup / Svensk Bibliotekforening, Specialgruppen for Vardbibliotek
- Chartered Institute of Library and Information Professionals / Health Libraries Group (CILIP/HLG) (Akt. Güneş, 2007, s.161).

1984 yılında kurulan Afrika Sağlık Bilimi ve Kütüphaneleri Derneği (The Association for Health Information and Libraries in Africa (AHILA)), Afrika'daki sağlık bilimleri kütüphaneleri, kütüphaneciler ve bilgi uzmanları için mesleki bir kuruluştur. AHILA, kongreleri ve çeşitli mesleki faaliyetleri aracılığıyla Afrika ve ötesinde sağlık bilgi ve kütüphane topluluğu içerisinde bilgi ve kaynak paylaşımını, bilgi ve deneyim alışverişini, ağ oluşturmayı, iş birliğini, kapasite geliştirmeyi ve profesyonelliği teşvik etmektedir (AHILA, 2025).

1927'de Ulusal Tıp Koleji Kütüphane Derneği olarak kurulan Japonya Tıp Kütüphane Derneği (Japan Medical Library Association (JMLA)), ulusal, il, belediye ve özel kurumlarla bağlantılı çeşitli sağlık bilimleri kütüphanelerini aktif olarak bir araya getirmektedir. JMLA, tıp ve sağlık bilimleri araştırmalarını teşvik ederek sağlık, tıp ve ilgili alanların ilerlemesine katkıda bulunmaktadır (JMLA, 2025).

Association of College and Research Libraries (ACRL) (Üniversite ve Araştırma Kütüphaneleri Derneği)'nin alt çalışma grubu olan ACRL Health Sciences Interest Group (HSIG) (Sağlık Bilimleri İlgi Grubu), sağlık bilimleri sorumlulukları olan akademik kütüphanecilere ACRL'de ağ kurma, bilgi paylaşma, soru sorma ve akademik sağlık bilimleriyle ilgili özel projeler ve programlar üzerinde çalışma fırsatı sunmaktadır. Bu grup tarafından erişime sunulan konu rehberi, HSIG eğitimleri, toplantıları ve e-posta listesinden gelen bilgilerin paylaşıldığı, sağlık

bilimleri kütüphanecilerinin ihtiyaç duydukları konularda bilgiye erişebilmeleri için bir kaynaktır (ACRL Health Sciences Interest Group, 2025).

Library Association of Ireland Health Sciences Libraries Group (HSLG) (İrlanda Kütüphane Derneği Sağlık Bilimleri Kütüphaneleri Grubu), tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneleri arasında mesleki ağ kurma, işbirliği yapma ve bilgi paylaşımı için ortam sağlamak, üyelere sürekli mesleki gelişim fırsatları sağlamak, mesleği tanıtmak ve savunmak gibi roller üstlenmektedir (HSLG, 2025).

Hemen hemen bütün ülkelerin kütüphane derneklerinin alt grubu olarak veya ayrıca kurulan tıp ve sağlık bilimleri kütüphane dernekleri vardır. Ülkemizdeki duruma bakıldığında, bu alanda ayrı bir derneğin olmadığı, sadece Üniversite ve Araştırma Kütüphanecileri Derneği (ÜNAK)'nin alt çalışma grubu olarak ÜNAK Tıp ve Sağlık Bilimleri Çalışma Grubu olduğu görülmektedir. Grup 2000 yılında, tıp enformasyonunun gelişimine katkıda bulunup dünya standartlarını yakalayabilmek, Türk tıp kütüphaneciliğinin ilerlemesine katkıda bulunmak, tıp terimlerinin Türkçeleştirilerek standartlaştırılmasını sağlamak, tıp ve sağlık bilimleri ilgili yayın yapmak ve yapılan yayınları desteklemek, sağlık bilimleri çalışanlarıyla ortaklaşa projeler üretmek gibi amaçlar doğrultusunda kurulmuştur (Güneş, 2007, s.163; ÜNAK Tıp ve Sağlık Bilimleri Platformu, 2025)

5. TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİ KÜTÜPHANELERİ/KÜTÜPHANECİLİĞİ ALANINDAKİ DERNEKLERİN SUNDUĞU İMKÂNLAR VE FAALİYETLERİ

5.1. Medical Library Association (MLA) (Tıp Kütüphane Derneği)

1898'de dört kütüphaneci ve dört doktorun öncülüğünde kurulan Tıp Kütüphane Derneği (MLA), sağlık bilgisi alanında 2.500'den fazla kurum ve profesyonelin üye olduğu, küresel, kâr amacı gütmeyen bir eğitim kuruluşudur. Dünyanın en eski tıp kütüphanecileri derneği olarak oluşturulmuştur. MLA üyeliği hem bireysel hem de kurumsal olarak yapılabilmektedir ve üyeler şu şekillerde desteklenmektedir:

- Sağlık bilgi yönetimi, tıp ve sağlık alanında araştırma kaynakları ve kanıta dayalı uygulama alanında en son araçlara, yenilikçi becerilere ve sürekli eğitime erişim sağlamak,
- Farklı sağlık uzmanlıkları, sağlık kuruluşları ve uzmanlık alanlarındaki meslektaşlarla kolay bağlantılar sağlamak ve işbirlikçi bir ortam sunmak,
- Burslar, hibeler, ve diğer eğitim girişimleri ve mesleki gelişim imkanları için fon sağlamak,
- Yayıncılık, liderlik, sunum ve öğretim için fırsatlar sağlamak,
- Üyelere çeşitli, kapsayıcı ve işbirlikçi bir ortam sağlamak,



Her yıl düzenlenen MLA yıllık konferansları, geçmiş ve gelecekteki toplantı bilgileri de web sayfasında duyurulmaktadır. Hangi yılda hangi konuların ele alındığı, konferans programı, konferans bildirileri vb. web sayfasından erişim mümkündür (MLA Conferences, 2025).

Bunların yanı sıra birçok dernek faaliyetlerinde olduğu gibi MLA, açık erişimli hakemli Tıp Kütüphanesi Derneği Dergisi (Journal of Medical Library Association) aracılığıyla meslek hakkında ve meslek için araştırmalar sağlamaktadır. 2002 yılından bu yana yayın hayatında olan dergi, Web of Science veri tabanında Social Sciences Citation Index (SSCI)'te yer almakta ve derginin quartile değeri Q2'dir (Clarivate Web of Science, 2025). MLA Connect aracılığıyla meslek ve dernek hakkında en son haberleri duyurur, üyeler ve ilgili sağlık çalışanları arasında iletişimi sağlar. MLA seçimlerinde oy kullanma, MLANET topluluk eğitim ve soru cevap oturumu duyurusu, 2025 yılında gerçekleşecek olan yüz yüze öğrenme fırsatları vb. çok farklı etkinlik ve bilgiler bu ağ üzerinden iletilerek üyeler bilgilendirilmektedir (MLA Connect, 2025). MLA kitapları tıp kütüphanecileri için önemli konuları kapsamakta, Rowman & Littlefield aracılığıyla derneğin kitap serisinde kitap yayınlayan yazarları desteklemektedir. "Sağlık Bilimlerinde Akreditasyon: Kütüphaneciler İçin Bir El Kitabı", "Sağlık Bilimleri Bilgi Profesyonelleri için Temel Liderlik Becerileri", "Sağlık Bilimleri Kütüphane Koleksiyonlarının Oluşturulması: Bir El Kitabı", "Değişim Zamanında Sağlık Bilimleri Kütüphanelerinin Yönetimi" vb. pek çok önemli konuda kitaplar yayınlanmakta ve satışa sunulmaktadır (MLA Books, 2025).

MLA tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneciliği alanındaki iş ilanlarını da web sitesinde duyurmaktadır. Kütüphane Dekanlığı (Dean of Libraries), Sağlık Bilimleri ve Dijital Burs Kütüphanecisi (Health Sciences and Digital Scholarship Librarian), Bilgisayar okuryazarı kütüphanecisi (Computational Literacy Librarian), Medical, Tıbbi, Klinik ve Referans Kütüphanecisi (Clinical and Reference Librarian) gibi iş ilanları web sayfasında sürekli güncellenmektedir (MLA Job).

MLA sadece tıp ve sağlık bilimleri kütüphanecileri ve diğer üyeleri için değil aynı zamanda halkın sağlık konusunda doğru ve güvenilir kaynaklardan bilgi edinmelerini sağlamak amacıyla da faaliyetler gerçekleştirmekte, web sayfasında bilgi kaynakları sunmaktadır. İyi, güvenilir sağlık bilgilerine hızla yönlendirmek amacıyla hastalar ve bakıcılar için kılavuz, Ulusal Tıp Kütüphanesi tarafından üretilen MedlinePlus gibi genel sağlık bilgisi bulma araçları sayfada yer almaktadır (National Library of Medicine (NLM), 2025)

5.2. The European Association for Health Information and Libraries (EAHIL)(Avrupa Sağlık Bilimleri ve Kütüphaneleri Derneği)

Derneğin kuruluşu öncesinde 1984 yılında bir grup sağlık kütüphanecisi, diğer Avrupa ülkelerindeki meslektaşlarıyla iletişim kurma ve işbirliği fırsatları sağlama planları hakkında görüşmeler yapmış, 1986 yılında 1. Avrupa Tıp Kütüphaneleri Konferansı'nın Brüksel'de düzenlenmesi kararlaştırılmıştır. Gerçekleşen konferansta katılımcılar, Avrupa'da daha fazla işbirliğine ihtiyaç olduğunu kabul ederek European Association for Health Information and Libraries (Avrupa Sağlık Bilimleri ve Kütüphaneleri Derneği (EAHIL) kurulmasını kararlaştırmışlardır. EAHIL'in 1987 yılında Brighton Birleşik Krallık'ta kurulmasıyla birlikte Bay Marc Walckiers, EAHIL'in ilk başkanı olarak göreve başlamıştır (EAHIL, 2025).

EAHIL, Avrupa'daki tıp ve sağlık bilimleri kütüphanelerinde çalışan kütüphanecileri ve bilgi profesyonellerini bir araya getiren aktif bir dernektir. Derneğin amaçları şu şekildedir:

- Avrupa'daki sağlık kütüphanecileri ve bilgi görevlilerini bir araya getirmek,
- Avrupa sağlık kütüphanelerinde mesleki becerilerin geliştirilmesini desteklemek,
- Dergi (Journal of the European Association for Health Information and Libraries), toplantılar, web seminerleri, çalıştaylar ve konferanslar, sosyal medya aracılığıyla üyeler arasında bir iletişim kanalı görevi görmek,
- Avrupa'daki sağlık bilgisi ve kütüphanelerinin yararına ortak ihtiyaçlar noktasında diğer uluslararası ve ulusal dernekler, örgütler ve kurumlarla işbirliği yapmak,

Avrupa'daki tıp ve sağlık bilimleri kütüphanelerinde çalışan kütüphaneciler, bilgi profesyonelleri için bireysel üyelik ücretsizdir. 2024 yılı itibariyle Avrupa üyeleri (1256) ve Avrupa dışı üyeler (195) olmak üzere toplam üye sayısı 1451'dir. Türkiye'den de tıp ve sağlık bilimleri kütüphanecilerinden derneğe üye olanlar ve yıllık konferanslara katılan kütüphaneciler vardır. Avrupa Konseyi üye ülkelerindeki bireysel EAHIL üyeleri, EAHIL konferanslarına veya çalıştaylarına katılmak için burs başvurusundan yararlanma imkânlarına sahiptir. EAHIL, üyeleri arasında mesleki gelişimi destekleyerek üyeler arasında işbirliği geliştirme ve deneyim paylaşımı imkânları sağlamaktadır. Yıllık gerçekleşen toplantılar, atölye çalışmaları veya konferanslar aracılığıyla üyeler bir araya gelmekte ve sağlık alanında farklı kategorilerde bilgi paylaşımı ve bilimsel etkinlikler gerçekleştirmektedir. Üye tartışma e-posta listeleri (EAHIL-LIST ve SIG listeleri) ve sosyal medyadaki çeşitli hesaplar aracılığıyla da üyeler arasında bilgi ve deneyim paylaşımı mesleki etkileşimler gerçekleşmektedir. Bunun yanı sıra Özel İlgi Grupları (Special Interest Groups (SIG)) aracılığı ile EAHIL içinde üye grupları özel ilgi duyulan bir

konu üzerinde bir araya gelerek daha spesifik alanda çalışmalar yürütmektedir. EAHIL bünyesindeki özel ilgi grupları (SIG) şunlardır (EAHIL SIG, 2025):

- Değerlendirme ve Ölçme Grubu
- Kanıta Dayalı Bilgi Grubu
- MESH (Medical Subject Headings/Tıp konu başlıkları) Bilgi Grubu
- İlaç Bilgi Grubu
- Eğitim, Öğretim v Gelişim Grubu
- Avrupa Veteriner Kütüphanecileri Grubu

Journal of the European Association for Health Information and Libraries (JEAHIL), EAHIL'ın resmi dergisi olarak sağlık bilgisi ve kütüphaneleri alanında orijinal makaleler ve incelemeler yayınlamaktadır. Bunun yanı sıra, görüş ve tartışma makaleleri, EAHIL ve diğer tıp kütüphane dernekleri hakkında haberler, ürün incelemeleri, toplantı raporları yayınlamaktadır (JEAHIL, 2025)

5.3. IFLA Health and Biosciences Libraries Section (HBS) (IFLA Sağlık ve Biyolojik Bilimler Kütüphaneleri Bölümü)

1927 yılında Hollanda'nın Lahey kentinde kurulan Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions)), tüm bölgelerde yaklaşık 150 ülkeden üyeye sahip olan uluslararası kütüphane organizasyonudur. Dünya çapında kütüphane dernekleri, kütüphaneler, kütüphaneciler ve hizmet verdikleri toplulukların çıkarlarını ilerletmek için çalışan, sivil toplum kuruluşu, kamu yararına çalışan bir kuruluştur. IFLA yaklaşık 90 alt çalışma grubuna sahiptir (IFLA, 2025).

1977 yılında alt çalışma birimi olarak “Sağlık ve Biyolojik Bilimler Kütüphaneleri Bölümü (Health and Biosciences Libraries Section) kurulmuştur. Bu bölümün kurulmasında MLA'nın çalışmaları etkili olmuştur. Bölüm, Ruth Smith, Nina Matheson ve Irwin H. Pfizer öncülüğünde dokuz kurucu üye ile çalışmalarına başlamış ve ilk başkan NLM'den Lois Ann Colaianni olmuştur (Güneş, 2007, s.159). IFLA Sağlık ve Biyolojik Bilimler Kütüphaneleri Bölümü (HBS) üyeleri dünyanın her bölgesinden ve çok çeşitli sağlık sektörlerinden öğretim görevlilerine ve araştırmacılara kadar geniş üye kitlesine sahiptir.

Bölümün genel amaçları; “ulusal ve uluslararası derneklerle, WHO ve diğer sağlık örgütleriyle işbirliğinin sağlanması, kütüphaneler arası işbirliğinin güçlendirilmesi, yeni teknolojiler ve uygulamalarla ilgili gelişmelerin kütüphaneler için kolaylaştırılması” (Güneş, 2007, s.160) olmakla birlikte öncelikli odak alanları şunlardır:

- Vatandaşların sağlık okuryazarlığının geliştirilmesinde kütüphanecilerin rolünün teşvik edilmesi.
- Özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerdeki (LMIC) sağlık kütüphanecilerinin varlığını, çalışmalarını ve profilini küresel çapta yükseltmek.
- 2018'den bu yana özel ilgi grubu olan Küresel ve Afet Sağlığı İçin Kanıtlar (Evidence for Global and Disaster Health (E4GDH)), kütüphanecilerin afet zamanlarında ve küresel sağlık sorunlarına yanıt olarak oynadıkları rolleri teşvik etmek ve güçlendirmek, (IFLA HBS, 2025) IFLA tarafından gerçekleştirilen yıllık konferanslarda alt çalışma birimlerinin açık oturumları gerçekleştirilmektedir. IFLA Genel Konferanslarındaki açık oturum konularından bazıları; “Enfodemik Yönetim: Sağlıkta Yanlış/Bilgisizlik/Yanlış Bilgilendirme ile Mücadele Stratejileri”, “Birlikte Sağlıklı Bir Geleceğe Ulaşmak: Sağlık Bilgi Profesyonelleri için Çeşitli ve Ortaya Çıkan Roller”, “Sağlık Kütüphanecileri ve Değişen Bilgi Manzarası” vb. dir.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Tıp eğitimi veren eğitim kurumlarının artması ile birlikte bu alanda bilgi kaynaklarına ve mesleki profesyonelliğe ihtiyaç duyulmuş ve bu doğrultuda önemli gelişmeler yaşanmaya başlamıştır. Tıp ve sağlık bilimlerindeki hızlı gelişmeler, bu alandaki mesleki uzmanlığı da zorunlu kılmış, tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneleri ve dernekleri de artış göstermiştir. Diğer oluşumlara örnek teşkil eden, dünyanın ilk tıp kütüphane derneği MLA ve sonrasında kurulan ilgili alan dernekleri, sağlık bilimleri alanında çalışan kütüphaneciler, yeni mezunlar, hekimler, hemşireler ve diğer çalışanlar için mesleki ve kariyer geliştirme fırsatları ve kaynakları sunmakta, yaşam boyu öğrenme ve mesleki başarı için mesleki yeterlilikler kazandırılması amacıyla faaliyetler yürütmektedir. Üyelerin mesleki gelişim faaliyetlerine yardımcı olmak için faaliyetleri, fon sağlama, hibe ve burs programına katılım çağrılarını web sayfası üzerinden ve mail listeleri ile ilgililere duyurmaktadır. Tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneciliği alanındaki dernekler, kütüphanecilerin bilgiye erişimlerini kolaylaştıran çeşitli kaynaklar sağlamakta, eğitim ve sertifika programları, seminerler, atölye çalışmaları gibi faaliyetler düzenlemekte, uluslararası işbirlikleri ve ağ oluşturma fırsatları sunmaktadır. Ayrıca sağlık bilimi kütüphanelerinde standartların belirlenmesine katkı sağlayacak rehberler, kılavuzlar oluşturmakta ve hizmet kalitesine destek sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, sağlık hizmetlerinde doğru, güncel ve güvenilir bilgiye erişim konusunda hizmet veren kütüphaneler ve kütüphaneciliğin sağlık hizmetlerinin bir parçası olarak daha görünür hale gelmesine yardımcı olmaktadır.

7. KAYNAKLAR

- ACRL Health Sciences Interest Group (2025). Health sciences interest group resources. <https://acrl.libguides.com/health>
- AHILA (The Association for Health Information and Libraries in Africa). (2025). <https://ahila.org/>
- Alkan, N. (2003). Tıp ve sağlık kurumlarında bilgi yönetimi. *Bilgi Dünyası*, 4(2), 122-145.
- Bartley K, Simuel J, Williams J. (2021). New to health sciences librarianship: strategies, tips, and tricks. *J Med Libr Assoc.*, 109 (2):330-335.
- Clarivate Web of Science (2025). Journal Citation Reports. <https://jcr.clarivate.com/jcr-jp/journal-profile?journal=J%20MED%20LIBR%20ASSOC&year=2023>
- Çolaklar, H. (2017). Evidence-Based Information Services: An Example of a Literature Review. *Journal of Balkan Libraries Union*, 5(1), 11-20.
- Çolaklar, H.(2018a). Türkiye’de sağlık bilimleri ve tıp kütüphaneciliği: üniversitelerin tıp kütüphaneleri üzerine bir inceleme. SOSNAT Uluslararası Sosyal Bilimlerde Yeni Yaklaşımlar ve Eğilimler Kongresi Tam Metin Bildiriler Kitabı içinde (ss.263-290), Kocaeli Üniversitesi.
- Çolaklar, H. (2018b). Sağlık bilimleri kütüphanelerinde bilgi hizmetlerinin sunumu: Kanıta dayalı uygulamalar. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17 (33), 253-268.
- Çolaklar, H. (2021). Üniversitelere bağlı tıp kütüphanelerinde değişim ve uygulama örnekleri. *Yükseköğretim Dergisi*, 11(1), 10-24. <https://doi.org/10.2399/yod.20.545262>
- EAHIL (European Association for Health Information and Libraries). (2025). History of EAHIL. <https://eahil.eu/history-of-eahil/>
- EAHIL SIG (2025). Special Interest Groups. <https://eahil.eu/sig-2/>
- IFLA (2025). About Us. <https://www.ifla.org/about-us/>
- IFLA HBS (2025). Health and biosciences libraries section. <https://www.ifla.org/units/health-and-biosciences-libraries>
- JEAHIL (Journal of the European Association for Health Information and Libraries). (2025). <https://ojs.eahil.eu/JEAHIL>
- JMLA (Japan Medical Library Association).(2025). <https://jmla1927.org/index.php>
- Güneş, G. (2007). Tıp ve sağlık bilimleri kütüphaneciliğinde ulusal ve uluslararası dernek oluşumları. *Bilgi Dünyası*, 8(1), 155-166. <https://doi.org/10.15612/BD.2007.360>
- HSLG (2025). About the HSLG. <https://www.libraryassociation.ie/health-sciences-libraries-group/>
- Kent State University (2025). *Medical librarianship*. <https://www.kent.edu/ischool/medical-librarianship>
- Köse Uysal, E. ve Özenç Uçak, N. (2013).Tıp akademisyenlerinin kanıta dayalı bilgi gereksinimleri ve bilgi arama davranışları. *Bilgi Dünyası*, 14 (1) 37-61.
- MLA About (2025). About MLA. <https://www.mlanet.org/>
- MLA Book (2025). <https://www.mlanet.org/resources/mla-books/>
- MLA Conferences (2025). Future and past conferences. <https://www.mlanet.org/meetings-events/past-and-future-mla-conferences/>
- MLA Connect (2025). <https://www.mlanet.org/mla-connect/>
- MLA Job (2025). Jobs. <https://www.mlanet.org/resources/jobs/>
- National Library of Medicine (2025). <https://www.nlm.nih.gov/>
- National Library of Medicine. (2025). Medline Plus. <https://medlineplus.gov/>
- Reitz, J. (2025). ODLIS (Online Dictionary for Library and Information Science) Medical library. https://odlis.abc-clio.com/odlis_m.html
- Uşen, S. (2002). Yirmibirinci yüzyılda tıp kütüphanecilerinin değişen rolleri. *Bilgi Dünyası*, 3(1), 93-99.
- ÜNAK Tıp ve Sağlık Bilimleri Platformu (2025). <https://tipsaglik.unak.org.tr/>



TIBBİ DOKÜMANTASYON VE SEKRETERLİK PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Okan Koç

Balıkesir Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0002-5356-5940

Fatma Uyar

Doğuş Üniversitesi Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı

ORCID ID: 0000-0001-7816-4564

Neslihan AKA

Fırat Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0003-2689-9563

ÖZET

Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı (TDS) ile tıbbi sekreterlik mesleği birlikte ele alındığında, üç (3) farklı temel alanı barındırdığı görülmektedir. Çalışma ortamı sağlık kuruluşları olduğu için öncelikle tıbbi sekreterlerin iş hayatında donanımlı olması, hizmet kitlesi ile doğru iletişim kurabilmesi için tıp ve sağlık bilimleri alandaki dersler müfredatta yer almalıdır. İkinci olarak tıbbi dokümanların, tıbbi bilgi ve belgelerin yönetimi için bilgi okuryazarlığı, dijital okuryazarlık ve araştırma yetkinliğinin geliştirilmesi için ilgili derslerin müfredatta yer alması elzemdir. Son olarak sekreterlik mesleğinin gerektirdiği iletişim becerileri, organizasyon ve planlama, teknoloji kullanımı, yönetim yetenekleri gibi pek çok yetkinliklerin kazandırılması için ilgili dersler müfredatta yer almalıdır. İlgili program kapsamında üç (3) alandan da derslerin eşit derecede verilmesi, öğrencilere gerekli yetkinliklerin kazandırılması, iş yaşamındaki başarı ve hizmet kalitesi ile paralellik göstermektedir. Bu bakış açısı ile örneklem olarak seçilen üniversitelerin ders müfredatları tıp ve sağlık bilimleri, bilgi ve belge yönetimi, sekreterlik yetkinlikleri alanları olmak üzere üç (3) temel alan kapsamında değerlendirilmesi ve eksikliklerin ortaya konması bu çalışmanın amacıdır. Araştırma kapsamında, Yükseköğretim Kurulu'nda (YÖK) TDS öğrenimi veren yüz seksen sekiz (188) üniversite araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Yirmi üç (23) Araştırma üniversitesi içerisinde on iki (12) üniversitenin TDS Programı mevcuttur. Ancak bu çalışmada örneklem olarak, araştırma üniversitelerinden dört (4) üniversitenin (Ankara Üniversitesi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fırat Üniversitesi ve Çukurova Üniversitesi) TDS Programı ders müfredatı incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemiyle yapılan çalışmada veriler Maxqda programında analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda ilgili programda verilen ders programlarının mevcut durumu ortaya konmuş, en çok hangi alanda derslerin verildiği tespit edilerek eklenmesi gereken ders önerileri sunulmuştur. Böylece meslek hayatına başlayan öğrencilerin daha yetkin ve donanımlı olmaları ve sağlık hizmetlerinde kalitenin artması konusunda destek sağlanması istenilen hedefler arasındadır.



Anahtar kelimeler: Tıbbi dokümantasyon, tıbbi sekreterlik, bilgi ve belge yönetimi, ders içerikleri, müfredat

AN EVALUATION ON MEDICAL DOCUMENTATION AND SECRETARIAL PROGRAM COURSE CONTENTS

Abstract

When the Medical Documentation and Secretarial Program (MDS) and the medical secretarial profession are considered together, it is seen that it includes three (3) different basic fields. Since the working environment is health institutions, first of all, courses in the field of medical and health sciences should be included in the curriculum in order for medical secretaries to be equipped in business life and to communicate correctly with the service mass. Secondly, it is essential to include relevant courses in the curriculum to develop information literacy, digital literacy and research competencies for the management of medical documents, medical information and documents. Finally, relevant courses should be included in the curriculum in order to gain many competencies required by the secretarial profession such as communication skills, organization and planning, use of technology, management skills. Providing courses from all three (3) fields equally within the scope of the relevant program, providing students with the necessary competencies is in parallel with success in business life and service quality. From this point of view, the aim of this study is to evaluate the course curricula of the universities selected as a sample within the scope of three (3) basic fields: medical and health sciences, information and document management, secretarial competencies and to reveal the deficiencies. Within the scope of the research, one hundred and eighty-eight (188) universities providing MDS education in the YÖK constitute the population of the research. Twelve (12) universities out of twenty-three (23) research universities have MDS programs. However, in this study, the course curricula of four (4) research universities (Ankara University, Bursa Uludağ University, Fırat University and Çukurova University) were examined. In the study conducted with descriptive survey method, one of the qualitative research methods, the data were analyzed in Maxqda program. As a result of the research, the current status of the curricula given in the relevant program was revealed, the courses in which fields are given the most are determined and course suggestions that should be added are presented. Thus, it is among the desired goals to provide support for students who start their professional life to be more competent and equipped and to increase the quality of health services.

Keywords: Medical documentation, medical secretarial, information and document management, course contents, curriculum



Giriş

Sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesiyle birlikte sağlık bilgi yönetimi sistemleri, veri temelli karar alma süreçlerinin temel yapı taşlarından biri haline gelmiştir. Bu bağlamda, TDS programları, sağlık kurumlarında etkin veri yönetimi, tıbbi kayıtların standardizasyonu ve hasta hizmetlerinin idari süreçlerini yürütebilecek nitelikli ara kademe sağlık personelini yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Programların müfredat yapısı ve ders içerikleri, bu yetkinliklerin kazandırılması açısından stratejik bir öneme sahiptir. Bunun yanında, tıbbi sekreterlerin sağlık hizmet süreçlerine dâhil edilmesi, sağlık hizmeti almak isteyen kişilerin bekleme sürelerini doğrudan azaltmakta, hasta akış sürecini hızlandırmakta ve hekimlerin doğrudan hasta bakımına ayırdığı zamanı artırmaktadır (Lamprecht and et al., 2019). Literatürde, tıbbi sekreterlerin hekimlerin iş yükünü önemli ölçüde azalttığı, klinik etkinliği artırdığı ve sağlık kurumlarında süreç verimliliğini yükselttiği net olarak ortaya konmuştur.

Güncel araştırmalar, sağlık alanında görev yapan bireylerin mesleki beceri düzeylerinin; iş doyumunu, tükenmişlik düzeyi ve kurumsal bağlılık üzerinde belirleyici etkiler yarattığını ortaya koymaktadır (Shojaei Baghini and et al., 2024). Bu kapsamda eğitim programlarının, yalnızca kuramsal bilgi aktarımıyla sınırlı kalmayıp uygulama temelli dijital beceri gelişimini destekleyici yapılar içermesi gerekmektedir (Lee and et al., 2023). Özellikle bilgi yönetim sistemleri, elektronik sağlık kayıtları, sağlık bilişimi ilkeleri, veri güvenliği ve analitik düşünme becerileri, sağlık bilgi yönetimi profesyonellerinden beklenen temel yetkinlik alanları arasında yer almaktadır (Flite and et al., 2023). Bununla birlikte, elektronik yönetim sistemleri yalnızca idari süreçleri hızlandırmakla kalmayıp, sağlık hizmetlerinin niteliğini artırmakta; insan kaynakları, finansal kaynak kullanımı, teknik altyapı ve bilgi sistemleri üzerinden bütüncül bir dönüşüm sağlamaktadır (Albaqami and et al., 2024). Eğitim programlarının bu yönlü yapılandırılması, sağlık hizmetlerinde dijital kapasitenin artırılmasına da doğrudan katkı sunmaktadır. Eğitim programlarının bu yetkinlikleri ne ölçüde desteklediği, mezunların sektörel entegrasyonunda kritik rol oynamaktadır.

Elektronik yönetim sistemleri içeren eğitimlerin yanında staj uygulamalarının da dijital olarak izlenebilirliğini sağlayan sistemler, hem öğrenci performansının değerlendirilmesi hem de müfredat çıktılarının revize edilmesi açısından önem taşımaktadır (Safdari and Ehtesham, 2025). Bu bağlamda eğitim programlarının, kuramsal bilgi aktarımının ötesine geçerek uygulama temelli, dijital yeterlilik odaklı ve sektörel beklentilerle uyumlu içeriklerle yapılandırılması gerekmektedir (Flite and et al., 2023). Bunun yanı sıra, müfredat değişim

süreçleri, yalnızca ders içeriklerini değil; aynı zamanda öğretim stratejilerini, öğretim elemanlarının rollerini ve öğrencilerin öğrenme biçimlerini de dönüştürmektedir (Araújo and Abrahão, 2012). Nitelikli insan kaynağı yetiştirmede, teorik derslerin yanında izleme, değerlendirme ve performans ölçüm sistemlerinin eğitime entegre edilmesi gereklidir.

Tıbbi sekreterlik mesleğinde sosyodemografik verilerin dijital tıbbi kayıtlarda bütüncül ve doğru biçimde işlenmesi, klinik karar destek sistemlerinin etkinliğini doğrudan etkileyen bir faktördür (Abulibdeh and et al, 2025). Bu bağlamda, veri kalitesi ve sağlık bilişim sistemlerine ilişkin bilgi düzeyi, TDS müfredatlarının içeriğinde temel bir yer tutmalıdır. Öte yandan, sağlık hizmetlerindeki dijitalleşmenin sadece teknolojik bir adaptasyon değil, aynı zamanda organizasyonel bir değişim yönetimi süreci olduğu da bilinmektedir. Nitekim, son çalışmalar tıbbi sekreterlerin dijitalleşme sürecinde yaşadığı endişeler, rol belirsizlikleri, görünmezlik hissi ve adaptasyon zorluklarını ortaya koymakta; bu değişim sürecinde mesleki değerlerinin tanınmasının ve katılımcı bir yönetim kültürünün önemini vurgulamaktadır (Qvarfordt and et al., 2024).

Dijital sağlık okuryazarlığının (Digital Health Literacy - DHL), bireylerin sağlıkla ilişkili dijital veriye ulaşma, değerlendirme, yorumlama ve karar verme sürecinde önemli bir yeti olduğunu söylemekte yarar vardır. Yeni araştırmalar, öğrencilerin dijital sağlık okuryazarlık düzeylerinin genellikle orta seviyede olduğunu; yaş, cinsiyet, ekonomik durum ve eğitim düzeyinin DHL üzerinde belirleyici faktörler olduğunu göstermektedir (Darabi and et al., 2025). Yetersiz dijital sağlık okuryazarlığı, yanlış bilgiye maruziyet, karar verme zorlukları ve sağlık hizmetlerine erişimde eşitsizlikler gibi çok boyutlu sorunlara neden olmaktadır.

Son olarak, yapay zekâ teknolojilerinin (AI, ML, NLP, DL) sağlık sistemlerine entegrasyonu, hasta bakım süreçlerinde verimliliği artırmakta; tanı, tedavi, kişiselleştirilmiş tıp ve klinik operasyonlarda dönüşüm yaratmaktadır (Brass and et al., 2024). AI tabanlı sistemlerin etkin kullanımı, sağlık çalışanlarının bilişsel yükünü azaltmakta ve idari süreçlerde verimlilik sağlamaktadır. Bu nedenle, TDS programlarının müfredatında yapay zekâ okuryazarlığına yönelik içeriklerin yer alması, dijital dönüşüme uyumlu bir eğitim modeli geliştirilmesi açısından elzemdir.

Bu çalışma, Türkiye’de dört (4) farklı araştırma üniversiteleri (*Ankara Üniversitesi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fırat Üniversitesi ve Çukurova Üniversitesi*) bünyesinde öğrenim veren TDS programlarının ders içeriklerini karşılaştırmalı olarak analiz ederek, programların dijital sağlık sistemleri, veri yönetimi becerileri ve çağdaş sağlık hizmeti dinamiklerine uyum düzeyini

değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen bulguların, müfredat geliştirme süreçlerine yapısal katkı sunması beklenmektedir.

Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı Genel Amacı ve Önemi

TDS Programı; sağlık bilgi yönetimi süreçlerinde görev alacak dijital sistemlerle uyumlu, nitelikli sağlık destek personeli yetiştirmeyi amaçlayan bir ön lisans programıdır. Program, bireylerin elektronik sağlık kayıtları, bilgi yönetim sistemleri, dosyalama ve arşivleme, veri güvenliği, iletişim yönetimi ve dijital sağlık okuryazarlığı gibi çok boyutlu yeterliklerle donatılmasını hedeflemektedir (Kaplan ve Köksal, 2017; Acar ve diğerleri, 2020).

Programın genel amacı, yalnızca hasta kayıtlarının doğru ve standartlara uygun şekilde tutulmasını sağlamak değil, aynı zamanda mezunların yapay zekâ destekli karar destek sistemlerine adapte olabilen, veri temelli yönetim süreçlerine katkı sunabilen, mesleki etik ve iletişim becerilerine sahip bireyler olarak sektöre kazandırılmasıdır (Flite and et al., 2023; Brass and et al., 2024).

Eğitim müfredatı, teorik bilgi ile uygulamalı deneyimi entegre eden yapıdadır. Sağlık kurumlarının idari ve klinik süreçlerinin etkin yönetimi açısından, programda hastalık bilgisi, anatomi, tıbbi terminoloji, hasta kabul yönetimi, staj uygulamaları ve hastane otomasyon sistemleri (Medulla, Bilmed, Medin gibi) yer almakta; sektörel pratiklerle örtüşen dersler ön planda tutulmaktadır (Acar ve diğerleri, 2020).

Program, mezunlarının sadece teknik yeterlilikle değil, aynı zamanda profesyonel kimlik bilinci, mesleki görünürlük, dijital etik farkındalığı ve hasta haklarına duyarlılık gibi alanlarda da gelişimini hedeflemektedir (Qvarfordt et al., 2024). Bunun yanı sıra, öğrencilerin staj süreçlerinin sistematik denetimi, müfredat içeriklerinin sektörel dönüşüme göre revize edilmesi ve sertifikasyon olanaklarının sunulması, kaliteli mesleki formasyonun temelini oluşturmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde uygulanan çok düzeyli eğitim yapısı, kalite akreditasyonu ve mesleki yeterlilik denetimi, Türkiye'deki TDS programları için örnek teşkil etmekte olup, eğitim sisteminin iyileştirilmesi adına entegrasyon çalışmaları önerilmektedir.

Sonuç olarak, TDS programı; sağlık bilişimi alanında dijital dönüşüme uyumlu, iletişim yetkinliği gelişmiş, sektörel beklentilere duyarlı ve multidisipliner iş birliğine açık bireyler yetiştirme hedefini taşımaktadır. Bu yönüyle sağlık sistemlerinin kayıt temelli sürdürülebilirliğine katkı sağlayan, stratejik bir eğitim programı niteliğindedir.

Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programının Ders İçerikleri



TDS programının amaç ve iş alanı/görev tanımı değerlendirildiğinde üç farklı yetkinliğin eğitim-öğretim sürecinde edinilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu doğrultuda ilgili programın eğitim öğretim sürecinde öğrencilere verilen dersleri üç (3) ana grupta değerlendirilmiştir:

Ana grup; Sağlık (Tıbbi), (Kod: SĞ), Dokümantasyon (Bilgi ve Belge Yönetimi), (Kod: BBY), Sekreterlik (Kod: SK)

Alt grup; SĞ: Anatomi, Tıbbi Terminoloji, Hastalıklar Bilgisi vb., BBY: Tıbbi dokümantasyon, Tıp kütüphaneciliği, Tıbbi arşivcilik, Dosyalama ve Arşivleme, Yazışma Teknikleri, Bilgi Teknolojileri ve Sistemleri vb., SKR: Büro teknikleri, Bilgisayar bilgisi, Sekreterlik teknikleri, İletişim Becerileri, Güzel Konuşma ve Diksiyon vb.

Ortak Dersler; İngilizce, Tür Dili, Atatürk İlke ve İnkılapları

Örnekleme olarak seçilen dört (4) araştırma üniversitesinin TDS program dersleri yukarıda belirtilen şekilde alanlara ayrılmıştır. Tıbbi sekreterlerin iş yaşamlarında başarılı bir şekilde sağlık hizmeti verebilmesi için her üç (3) dersten edinilen yetkinliğin de eşit derece olması gerektiği düşünülmektedir. Çünkü tıbbi belge ve kayıtlardaki sağlık ile ilgili tıbbi terimlere hakim olmak, doktor ve diğer sağlık çalışanları ile aynı dili konuşabilmek, sağlık bilgi sistemini etkin kullanabilmek, teknolojik yetkinliklerin ve bilgiye erişim stratejilerinin yeterince bilinmesi, sağlık ile ilgili bilgiler içeren tıbbi dokümanların etkin ve doğru bir şekilde yönetilmesi, tıbbi belgelere veya farklı hizmete ihtiyaç duyan hastalar, hasta yakınları veya diğer sağlık çalışanları ile doğru iletişim, doğru yönlendirme, vb. durumlar da önem arz etmektedir. Bu düşünceden hareketle ilgili programın ders içerikleri de mümkün olduğunca eşit dağılımda olması gerektiği savunulmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, Türkiye’de farklı üniversitelerde yürütülmekte olan TDS programlarının ders içeriklerini karşılaştırmalı olarak analiz ederek, programların sektörel yeterliliklere, dijital sağlık uygulamalarına ve çağdaş sağlık hizmeti ihtiyaçlarına ne ölçüde yanıt verdiğini değerlendirmektir. Çalışma, TDS programlarının sağlık bilimleri, dokümantasyon ve sekreterlik yetkinlikleri olmak üzere üç (3) temel alana dayalı olarak yapılandırılan ders içeriklerini sistematik biçimde incelemekte ve program çıktılarının mesleki yeterlilikle olan ilişkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, mevcut müfredat yapısının güçlü yönleri ve eksiklikleri belirlenerek, eğitim programlarının güncellenmesine yönelik öneriler geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Araştırmanın Kapsamı

Araştırma, Türkiye'de TDS Programı bulunan yirmi üç (23) araştırma üniversitesinden seçilen dört (4) üniversite (*Ankara Üniversitesi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fırat Üniversitesi ve Çukurova Üniversitesi*) örneklemini ile sınırlandırılmıştır. İnceleme kapsamında, söz konusu üniversitelerin TDS programlarındaki zorunlu ve seçmeli ders içerikleri; üç (3) temel alana (1) sağlık, (2) dokümantasyon ve (3) sekreterlik yetkinlikleri şeklinde sınıflandırılmış ve bu alanlara göre derslerin dağılımı analiz edilmiştir. Çalışma, nitel araştırma desenlerinden betimsel tarama yöntemi ile yürütülmüş olup, veriler içerik analizi yöntemiyle MAXQDA programı kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırma kapsamı, hem ders içeriklerinin alansal dağılımı hem de TDS programının mesleki formasyonla ilişkisini değerlendirecek şekilde yapılandırılmıştır.

Yöntem

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama deseni ile yürütülmüştür. Betimsel tarama yöntemi, mevcut durumu olduğu gibi ortaya koymayı amaçlayan ve araştırma konusu hakkında sistematik bilgi sunan bir yaklaşımdır (Karasar, 2012). Çalışmada, TDS programlarının ders içerikleri, belirli kategoriler doğrultusunda analiz edilmiştir.

Türkiye'deki yüz seksen sekiz (188) üniversitenin evrenini oluşturduğu araştırmanın örneklemini, yirmi üç (23) araştırma üniversitesi içerisinde TDS programı sunan on iki (12) üniversite arasından seçilen dört (4) üniversite (*Ankara Üniversitesi, Fırat Üniversitesi, Bursa Uludağ Üniversitesi ve Çukurova Üniversitesi*) oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu yöntemde, araştırma problemiyle doğrudan ilişkili ve bilgi sağlayabilecek birimler bilinçli olarak seçilmiştir.

Araştırma kapsamında analiz edilen veriler, söz konusu üniversitelerin resmi web sitelerinde yayımlanan ders müfredatları ve ders içerikleri üzerinden elde edilmiştir (Ankara Üniversitesi, 2025; Fırat Üniversitesi, 2025; Bursa Uludağ Üniversitesi, 2025 ve Çukurova Üniversitesi, 2025). Ders içerikleri, literatürden hareketle üç ana başlık altında kategorize edilmiştir:

- Sağlık (Tıbbi) Bilimleri Alan Dersleri,
- Dokümantasyon (Bilgi ve Belge Yönetimi) Alan Dersleri,
- Sekreterlik Yetkinlikleri Alan Dersleri.

Verilerin analizinde, içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi, nitel verilerin sistematik olarak sınıflandırılarak anlamlı temalara dönüştürülmesini sağlayan bir yöntemdir (Creswell, 2013). Her bir ders, ilgili alanına göre sınıflandırılmış; zorunlu ve seçmeli dersler ayrı ayrı

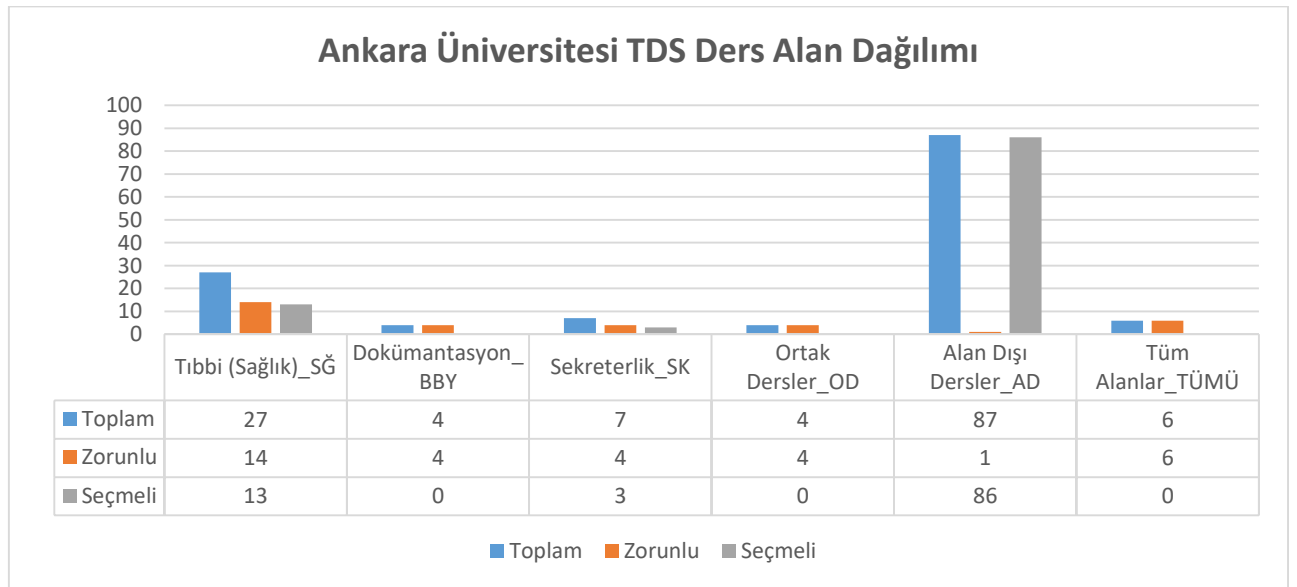
değerlendirilmiş ve frekans analizleri yapılmıştır. Analiz sürecinde, veriler MAXQDA nitel veri analiz yazılımı aracılığıyla kodlanarak betimsel yorumlar desteklenmiştir.

Ayrıca, ders adlarında öne çıkan temaların belirlenmesi amacıyla kelime bulutu (word cloud) tekniğinden faydalanılmıştır. Bu analizle, ders adlarında en sık kullanılan anahtar kavramlar görselleştirilmiş ve içeriksel yoğunluklara dair çıkarımlar sunulmuştur. Tüm bu süreç, araştırmanın nesnellliğini ve güvenilirliğini artırmak amacıyla yapılandırılmıştır.

Bulgular

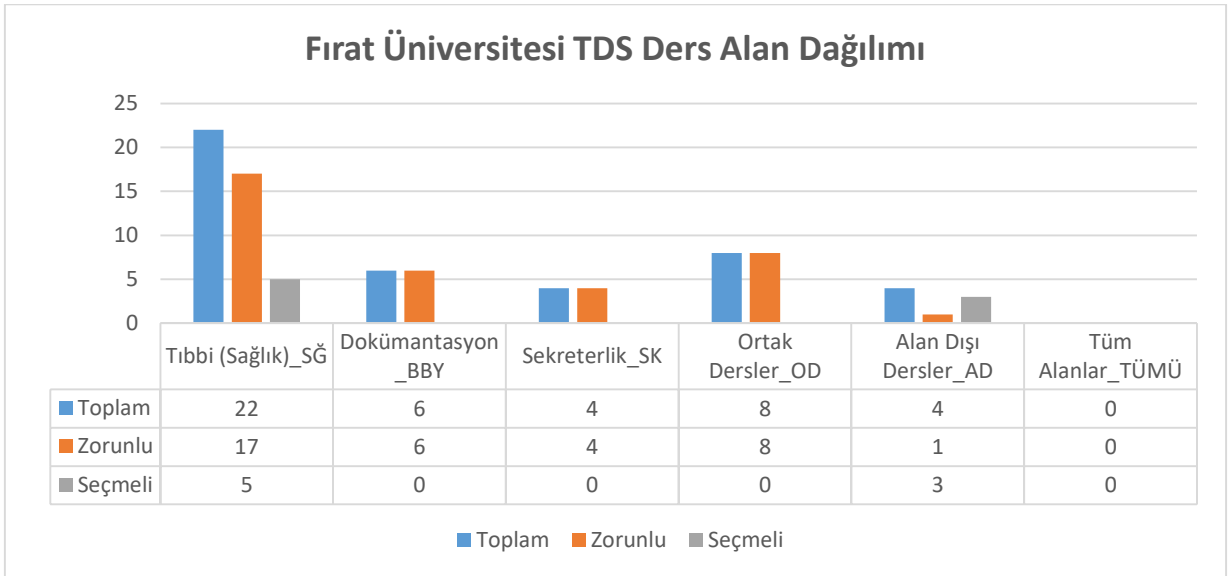
Tablo 1'e bakıldığında Ankara Üniversitesi'nde TDS programında alan dersleri olarak (sağlık, dokümantasyon ve sekreterlik) ağırlıklı olarak (27 ders) sağlık alan derslerinin verildiği görülmektedir. Bu sırayı sekreterlik (7 ders) ve dokümantasyon (4 ders) dersleri sırasıyla takip etmektedir. Bunun yanı sıra alan dışı derslerin sayıda çok fazla olması dikkat çekmektedir. (71 alan dışı ders 1. Sınıf seçmeli dersi olarak sistemde yer almaktadır.) Tüm alanları kapsayan (örneğin staj) uygulamalı derslere de önem verildiği düşünülmektedir. Bilgi ve Belge Yönetimi alanı kapsamına giren dokümantasyon derslerinin tamamının (4 ders) zorunlu olarak verilmesi tıbbi dokümantasyonun önemi ile paralellik gösterdiği düşünülmektedir. Çünkü tıbbi dokümanların/belgelerin etkin ve doğru yönetilmesi, sağlık hizmetlerinde bilgi yönetimi açısından son derece önem arz etmektedir. Özellikle adli vaka durumlarında kanıt olarak da kullanılan tıbbi dokümanlar hem hasta, hem hastane yönetimi, hem hekim, hem araştırma yapan kurum veya kişiler açısından önemlidir.

Tablo 1: Ankara Üniversitesi TDS Ders Alan Dağılımı



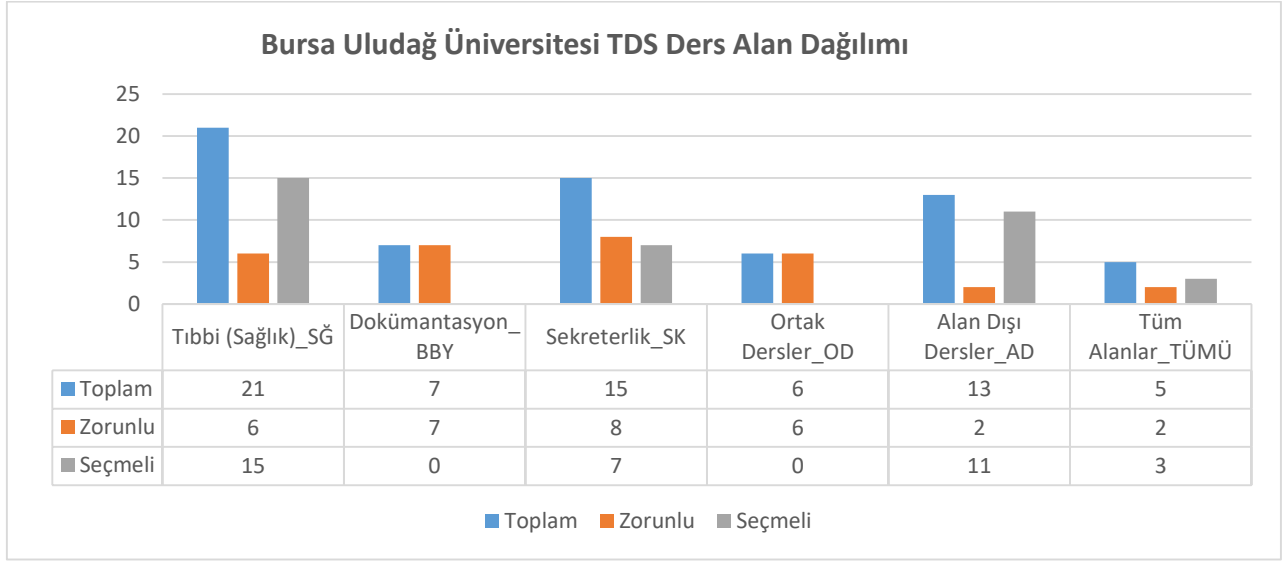
Tablo 2'ye bakıldığında Fırat Üniversitesi'nde TDS programında alan dersleri olarak (sağlık, dokümantasyon ve sekreterlik) ağırlıklı olarak (22 ders) sağlık alan derslerinin verildiği görülmektedir. Bu sırayı dokümantasyon (6 ders) ve sekreterlik (4 ders) dersleri sırasıyla takip etmektedir. Bilgi ve Belge Yönetimi alanı kapsamına giren dokümantasyon derslerinin tamamının (6 ders) zorunlu olarak verilmesi tıbbi dokümantasyonun önemi ile paralellik gösterdiği düşünülmektedir. Diğer üniversitelere oranla Fırat Üniversitesi TDS programında alan dışı ders seçeneğinin, genellikle seçmeli dersler kategorisinde, daha az (4 ders) olduğu görülmektedir.

Tablo 2: Fırat Üniversitesi TDS Ders Alan Dağılımı



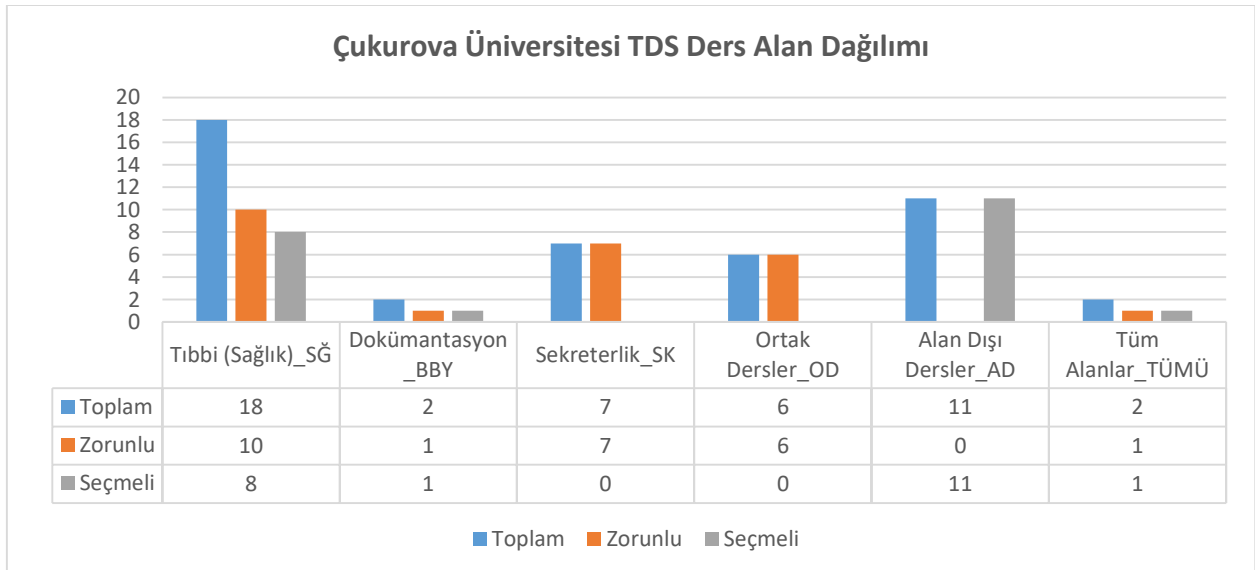
Tablo 3'e bakıldığında Bursa Uludağ Üniversitesi'nde TDS programında alan dersleri olarak (sağlık, dokümantasyon ve sekreterlik) ağırlıklı olarak (21 ders) sağlık alan derslerinin verildiği görülmektedir. Ancak sağlık dersleri içerisinde zorunlu derslerin seçmeli derslerden daha az olması, diğer üniversitelerdeki uygulamanın tersi bir durum olarak dikkat çekmektedir. Bu sırayı sekreterlik (15 ders) ve dokümantasyon (7 ders) dersleri sırasıyla takip etmektedir. Bilgi ve Belge Yönetimi alanı kapsamına giren dokümantasyon derslerinin tamamının (7 ders) zorunlu olarak verilmesi tıbbi dokümantasyonun önemi ile paralellik gösterdiği düşünülmektedir. Tüm alanları kapsayan (örneğin staj) uygulamalı derslere (5 ders) de önem verildiği düşünülmektedir.

Tablo 3: Bursa Uludağ Üniversitesi TDS Ders Alan Dağılımı



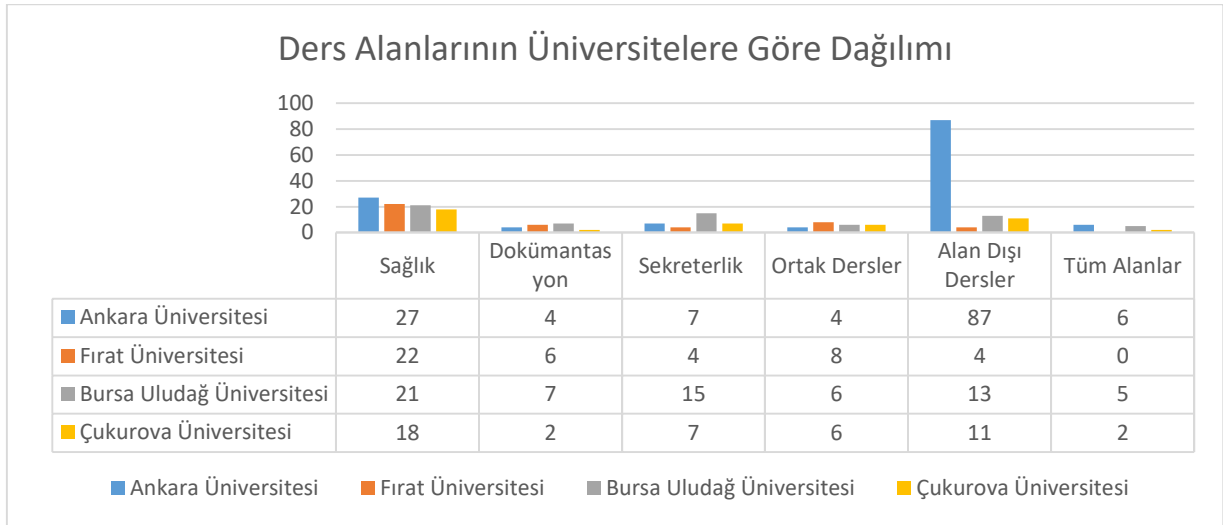
Tablo 4'e bakıldığında Çukurova Üniversitesi'nde TDS programında alan dersleri olarak (sağlık, dokümantasyon ve sekreterlik) ağırlıklı olarak (18 ders) sağlık alan derslerinin verildiği görülmektedir. Bu sırayı sekreterlik (7 ders) ve dokümantasyon (2 ders) dersleri sırasıyla takip etmektedir. Diğer üniversitelere oranla dokümantasyon derslerinin sayıca çok az olması ve sadece bir dersin zorunlu olması dikkat çekmektedir. Tıbbi dokümanların/belgelerin etkin ve doğru yönetilmesi, sağlık hizmetlerinde bilgi yönetimi ve hizmet kalitesi açısından son derece önem arz etmektedir. Dokümantasyon alan derslerinin daha fazla olması gerektiği düşünülmektedir.

Tablo 4: Çukurova Üniversitesi TDS Ders Alan Dağılımı



Tablo 5'e bakıldığında TDS programındaki alan derslerinin (sağlık, dokümantasyon ve sekreterlik) üniversitelerdeki genel dağılımı görülmektedir. Sağlık alan derslerine (27 ders) ve tüm alanları kapsayan derslere, genellikle uygulamalı dersler, (6 ders) en fazla yer veren Ankara Üniversitesi, dokümantasyon derslerine (7 ders) en fazla yer veren Bursa Uludağ Üniversitesi, sekreterlik derslerine (15 ders) de en fazla yer veren Bursa Uludağ Üniversitesi olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra Ankara Üniversitesi'nde alan dışı derslerin sayıca fazla olması dikkat çekmektedir.

Tablo 5: TDS Programı Ders Alanlarının Üniversitelere Göre Dağılımı



Yukarıdaki bulgularda ders sayısının fazla olması nedeniyle ders adlarına yer verilememektedir. Ağırlıklı olarak ders adlarının ne yönde olduğu, yani ders adlarında en çok kullanılan kelimelere genel bir bakış sunulmak istenmiştir. Buna göre zorunlu ders adlarında en çok geçen ilk otuz (30) kelimenin kelime bulutu Şekil 1'de, ilk yüz (100) kelime Şekil 2'de sunulmaktadır.

Zorunlu ders isimlerinde daha sık geçen kelimelerin (tıbbi, sağlık, dokümantasyon vb.) daha büyük ebatta görüldüğü anlaşılmaktadır.

Şekil 4: TDS Programı Seçmeli Dersleri Kelime Bulutu [En Sık Kullanılan Yüz (100) Kelime]



Tümüyle görülebilmesi adına Şekil 5'te, Zorunlu ve seçmeli derslerin (tüm dersler) kelime bulutu bir arada sunulmaktadır.

Şekil 5: TDS Programı Zorunlu ve Seçmeli Dersleri (tüm dersler) Kelime Bulutu [En Sık Kullanılan Otuz (30) Kelime]



Sonuç, Tartışma Ve Değerlendirme

Bu çalışmada, Türkiye'de çeşitli üniversitelerde öğrenim sunan TDS programlarının ders içerikleri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. İnceleme kapsamında, derslerin üç (3) temel yetkinlik alanı (sağlık, dokümantasyon ve sekreterlik) doğrultusunda sınıflandırılması yoluyla programların mesleki yeterliliklere katkı düzeyi değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgular, TDS programlarında genellikle sağlık alanındaki derslerinin ağırlıkta olduğunu, buna karşın özellikle dokümantasyon alanındaki ders sayısının bazı üniversitelerde sınırlı kaldığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte sekreterlik yetkinliklerini destekleyen derslerin dağılımında da kurumsal farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu durum, TDS mezunlarının

sektörel entegrasyonunda yetkinlik dengesizliklerine yol açabileceği gibi, sağlık bilgi sistemleri ve dijital sağlık ortamlarına adaptasyon süreçlerini de olumsuz etkileyebilir (Flite, Hall and Plummer, 2023; Brass and et al., 2024).

Araştırma sonucunda, bazı üniversitelerin müfredatlarında alan dışı derslerin sayıca yüksek olması, programın mesleki odaklılığını zayıflatma riski taşımaktadır. Ayrıca zorunlu ve seçmeli derslerin alansal dağılımında denge sağlanamaması, öğrenme çıktılarında homojen olmayan bir yapı oluşturabilmektedir. Bu bağlamda, özellikle dokümantasyon ve bilgi yönetimi alanında verilen derslerin artırılması, TDS programlarının çağdaş sağlık bilişimi uygulamalarıyla bütünleşmesi açısından kritik bir ihtiyaçtır.

Araştırma sonucunda aşağıdaki öneriler yerinde olacaktır;

- TDS program müfredatları yeniden yapılandırılmalı ve üç (3) temel yetkinlik alanı (sağlık, dokümantasyon, sekreterlik) arasında denge sağlanmalıdır.
- Dokümantasyon ve bilgi yönetimi derslerinin içerik sayısı ve derinliği artırılmalı, veri analitiği, bilgi güvenliği gibi güncel konular zorunlu dersler kapsamına alınmalıdır.
- Dijital sağlık okuryazarlığı, yapay zekâ okuryazarlığı ve sağlık bilişimi temelli dersler programa entegre edilmeli; sektördeki dijital dönüşüme uyumlu mezunlar yetiştirilmelidir.
- Alan dışı ders yükü azaltılmalı, öğrenci zaman ve emeği doğrudan mesleki beceri kazandıran içeriklere yönlendirilmelidir.
- Staj uygulamaları etkin biçimde yapılandırılmalı, izleme ve değerlendirme sistemleri dijital temelli hale getirilmelidir.
- Müfredat içerikleri AHIMA, WHO ve ulusal yeterlilik çerçeveleriyle uyumlu hâle getirilerek uluslararası standartlara entegre edilmelidir.
- Program çıktıları sektör paydaşları ile birlikte değerlendirilmelidir, işveren beklentileri doğrultusunda sürekli güncellenen bir eğitim modeli benimsenmelidir.

Sonuç olarak, TDS programlarının sağlık bilgi yönetiminde stratejik rol üstlenen nitelikli personel yetiştirme işlevini etkili biçimde sürdürebilmesi, ancak bilimsel veriler ışığında yapılandırılmış, güncellenmiş ve dengeli bir müfredat yapısıyla mümkün olabilecektir.

KAYNAKÇA

Abulibdeh, R., Tu, K., Butt, D. A., Train, A., Crampton, N. and Ervin Sejdić. (2025). Assessing the capture of sociodemographic information in electronic medical records to inform clinical decision making. *PLoS One*, 20(1) doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317599>

Acar, S., Acar, Ö. F., ve Çetinceli, K. (2020). Tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik eğitiminin ve mesleki uygulama sorunlarının incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (36), 164-176.



- Albaqami, F. S., Alshehri, D. S., and Alotaibi, M. O. (2024). The role of electronic management in developing health services and facilities at the governmental hospitals. *International Journal of Communication Networks and Information Security*, 16(3), 543-555. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/role-electronic-management-developing-health/docview/3108401726/se-2>
- Ankara Üniversitesi (2025). Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı ders listesi. <https://www.ankara.edu.tr/programlar/1/465/1478-75>
- Araújo, AMPB and Abrahão, A. L. (2012). Analysis of training in the health area: A map of curricular changes in education. *Online Brazilian Journal of Nursing*, 11(2), 483-7. doi:<https://doi.org/10.5935/1676-4285.2012S016>
- Brass, S., Larsen, D., Panuganti, S., Khan, N. and Khatri, V., (2024). Artificial intelligence in healthcare: The revolutionization of medicine. *Physician Leadership Journal*, 11(3), 30-35. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/artificial-intelligence-healthcare/docview/3093212515/se-2>
- Bursa Uludağ Üniversitesi (2025). Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı ders listesi. <https://bilgipaketi.uludag.edu.tr/Programlar/Detay/50?AyID=32#Dersler>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Çukurova Üniversitesi (2025). Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı ders listesi. <https://eobs.cu.edu.tr/Program/DersPlan/545/2024>
- Darabi, F., Ziapour, A., and Ahmadiania, H. (2025). Digital health literacy and sociodemographic factors among students in western iran: A cross-sectional study. *BMC Medical Education*, 25, 1-12. doi:<https://doi.org/10.1186/s12909-025-06774-y>
- Flite, C. A., Foster, S., Houser, S. H., Hunt, T. J., Kinnerson, L., Morey, A., . . . Pope, R. D. (2024). Essential skill and knowledge required for health data professionals: A content analysis of job advertisements. *Perspectives in Health Information Management*, 21(2), 1-14. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/essential-skill-knowledge-required-health-data/docview/3142658497/se-2>
- Flite, C. A., Houser, S. H., & Foster, S. L. (2023). Incorporating digital health competencies into the health information curriculum: A case study. *Perspectives in Health Information Management*, 20(3),1-10. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/incorporating-digital-health-competencies-into/docview/2934179215/se-2>
- Fırat Üniversitesi (2025). Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı ders listesi <https://saglikmyo.firat.edu.tr/page/5662>
- Kaplan, A. ve Köksal, A. (2017). Türkiye’de tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik eğitiminin incelenmesi, mesleki uygulamalar. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 16(2), 63-68.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (23. Baskı). Nobel Yayıncılık.
- Lamprecht, J., Kolisch, R., and Pörringer, D. (2019). The impact of medical documentation assistants on process performance measures in a surgical emergency department. *European Journal of Medical Research*, 24 doi:<https://doi.org/10.1186/s40001-019-0390-9>
- Lee, H. ve Cho, S. (2024). Research on training competent health information management professionals: Based on a survey of field experts. *Perspectives in Health Information Management*, 21(2), 1-19. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/research-on-training-competent-health-information/docview/3142658023/se-2>
- Qvarfordt, M., Lagrosen, S. and Nilsson, L. (2024). Medical secretaries’ fears and opportunities in an increasingly digitalised workplace environment. *Journal of Health Organization and Management*, 39(9), 175-194. doi:<https://doi.org/10.1108/JHOM-04-2023-0127>
- Safdari, R. and Ehtesham, H. (2025). The essential data elements for developing an internship monitoring system in health information technology. *BMC Medical Education*, 25, 1-9. doi:<https://doi.org/10.1186/s12909-024-06607-4>
- Shojaei Baghini, M., SepehryRad, D., Miri, F., ve Asadi, F. (2024). The effect of job skills and job burnout on job satisfaction among health information management staff. *Health Science Reports*, 7(12) doi:<https://doi.org/10.1002/hsr2.70217>



ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yükseköğretim Kurulu (2025). Erişim adresi: <https://yokatlas.yok.gov.tr/>

COMPARATIVE ANALYSIS OF MLP NEURAL NETWORK ARCHITECTURES FOR IOT-BASED EQUIPMENT FAILURE PREDICTION

ÖZLEM BATUR DİNLER

Siirt University, Faculty of Engineering, Department of Computer Engineering

ORCID ID: 0000-0002-2955-6761

ABSTRACT

This study presents a comprehensive framework for predicting equipment failures in IoT systems using various Multi-Layer Perceptron (MLP) neural network architectures. The research implements and compares five different MLP configurations, including Feed-Forward MLP, Deep MLP, Wide MLP, Cascaded MLP, and Modular MLP, each designed with specific structural optimizations to address different characteristics of IoT sensor data through their unique architectural approaches. The analysis evaluates each architecture's predictive capabilities through multiple performance metrics using a dataset comprising 944 records with nine sensor measurements, including footfall, temperature, pressure readings, LR sensor values, and process identifiers. Results demonstrate that the Modular MLP architecture achieves superior performance with the highest accuracy (95.23%), precision (93.75%), recall (94.93%), and F1-score (94.33%). This MLP architecture effectively handles the heterogeneous nature of IoT sensor data, outperforming other MLP architectures in both prediction accuracy and reliability. This predictive framework offers a valuable tool for anticipating and mitigating equipment failures in IoT systems, thereby improving system reliability and reducing downtime in industrial and commercial applications. Implementing such specialized neural network architectures in predictive maintenance strategies can lead to significant operational cost savings and enhanced equipment lifespan.

Keywords: IoT sensors, equipment failure prediction, Multi-Layer Perceptron, Neural Networks, Feed-forward MLP, Deep MLP, Wide MLP, Cascaded MLP, Modular MLP

IOT TABANLI EKİPMAN ARIZA TAHMİNİ İÇİN MLP SİNİR AĞI MİMARİLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

ÖZET

Bu çalışma, çeşitli Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) sinir ağı mimarilerini kullanarak IoT sistemlerindeki ekipman arızalarını tahmin etmek için kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Araştırma, her biri IoT sensör verilerinin farklı özelliklerini kendi benzersiz mimari yaklaşımlarıyla ele almak için belirli yapısal optimizasyonlarla tasarlanmış, İleri Beslemeli MLP, Derin MLP, Geniş MLP, Kademeli MLP ve Modüler MLP dahil olmak üzere beş farklı MLP konfigürasyonunu uygulamakta ve karşılaştırmaktadır. Analiz, ayak trafiği, sıcaklık, basınç okumaları, LR sensör değerleri ve işlem tanımlayıcıları dahil olmak üzere dokuz sensör

ölçümü içeren 944 kayıttan oluşan bir veri seti kullanarak her mimarinin tahmin yeteneklerini çoklu performans metrikleri aracılığıyla değerlendirmektedir. Sonuçlar, Modüler MLP mimarisinin en yüksek doğruluk (%95,23), kesinlik (%93,75), duyarlılık (%94,93) ve F1-skoru (%94,33) ile üstün performans elde ettiğini göstermektedir. Bu MLP mimarisi, IoT sensör verilerinin heterojen doğasını etkili bir şekilde ele alarak, tahmin doğruluğu ve güvenilirliği açısından diğer MLP mimarilerinin performansını aşmaktadır. Bu tahmine dayalı çerçeve, IoT sistemlerindeki ekipman arızalarını öngörmek ve azaltmak için değerli bir araç sunarak sistem güvenilirliğini artırmakta ve endüstriyel ve ticari uygulamalarda kesinti süresini azaltmaktadır. Öngörücü bakım stratejilerinde bu tür özelleştirilmiş sinir ağı mimarilerinin uygulanması, önemli operasyonel maliyet tasarruflarına ve gelişmiş ekipman ömrüne yol açabilir.

Anahtar Kelimeler: IoT sensörleri, ekipman arıza tahmini, Çok Katmanlı Algılayıcı, Sinir Ağları, İleri beslemeli MLP, Derin MLP, Geniş MLP, Kademeli MLP, Modüler MLP

1. INTRODUCTION

The proliferation of Internet of Things (IoT) devices across industrial, commercial, and consumer sectors has established extensive networks of interconnected sensors that continuously generate massive data volumes (Ashton, 2009). These IoT ecosystems now constitute critical infrastructure for numerous operations, elevating their reliability and maintenance to essential priorities (Al-Fuqaha et al., 2015). When IoT devices experience unexpected failures, organizations often face significant operational disruptions, substantial financial losses, and potential safety hazards (Atzori et al., 2017). Consequently, predictive failure detection capabilities have emerged as a fundamental requirement for effective IoT system management, enabling preemptive interventions before critical malfunctions occur (Perera et al., 2020).

Predictive maintenance, powered by machine learning (ML) techniques, offers a promising approach to anticipate and prevent failures in IoT systems. By analyzing patterns in sensor data, predictive models can identify early indicators of potential failures, enabling proactive interventions that minimize downtime and optimize maintenance scheduling (Carvalho et al., 2019). Among the various ML approaches, neural networks have demonstrated particular effectiveness in capturing complex, non-linear relationships in sensor data that may signal impending failures (Zhao et al., 2020; Li et al., 2018). These advanced algorithms can detect subtle anomalies and degradation patterns that traditional rule-based systems might miss, providing maintenance teams with actionable insights before critical thresholds are breached (Mobley, 2022).



This study focuses on employing Multilayer Perceptron (MLP) neural networks for IoT-based equipment failure prediction, implementing and comparing five distinct MLP architectures: Feed-Forward MLP, Deep MLP, Wide MLP, Cascaded MLP, and Modular MLP. Each architecture represents a different approach to learning from the sensor data typical of IoT systems (Zhang et al., 2019; Khan & Yairi, 2018). This comparative analysis aims to identify the most effective neural network structure for detecting equipment malfunctions in IoT, potentially contributing to more efficient predictive maintenance strategies.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Dataset

This study utilizes an IoT sensor dataset [IBM] containing 944 records collected from industrial equipment. Each record consists of 9 sensor measurements and a binary failure indicator. The sensor data includes environmental parameters (footfall, ambient temperature (atemp), and operating temperature (temp)), pressure measurements (outpressure and inpressure), specialized LR sensors (selfLR, ClinLR, and DoleLR readings), and a process identifier (PID). The target variable represents the failure status, with 1 indicating failure and 0 indicating normal operation.

2.2. MLP Architectures

2.2.1. Feed-Forward MLP

The Feed-Forward MLP is the standard, classic neural network architecture. Information flows strictly in one direction from input to output through one or more hidden layers. Each neuron in a layer connects to all neurons in the adjacent forward layer, creating a fully connected network without any loops or feedback connections (Haykin, 2009). This is the foundational architecture upon which other MLP variants are built. Key characteristics include unidirectional information flow, fully connected layers, typically trained with backpropagation (Rumelhart et al., 1986), and often uses sigmoid or ReLU activation functions (Goodfellow et al., 2016). This traditional architecture provides a baseline for performance comparison and remains widely implemented for its simplicity and effectiveness in various prediction tasks (Zhang, 2019).

2.2.2. Deep MLP

Deep MLPs extend the feed-forward architecture by incorporating many hidden layers. The increased depth allows the network to learn hierarchical representations of the data, with earlier layers capturing simple features and deeper layers learning increasingly complex combinations of these features (LeCun et al., 2015). Deep neural networks feature numerous hidden layers (generally exceeding 3), which enable them to learn intricate hierarchies of features (Bengio, 2009). However, these architectures face vanishing or exploding gradient challenges during training (Hochreiter, 1998). To address these issues and facilitate effective training, deep



networks frequently incorporate specialized techniques such as batch normalization, residual connections, or layer normalization (He et al., 2016; Ba et al., 2016). These architectures have demonstrated exceptional capacity for abstracting intricate patterns in data, though they require careful design considerations to address the challenges inherent in training deeper networks (Simonyan & Zisserman, 2015).

2.2.3. Wide MLP

Wide MLPs focus on increasing each layer's width (number of neurons) rather than adding more layers. This architecture provides greater representational capacity at each level of abstraction, allowing more patterns to be recognized in parallel (Zagoruyko & Komodakis, 2016). Key characteristics include fewer layers but many neurons per layer, greater parallel processing capacity (Canziani et al., 2017), can memorize patterns more effectively (Zhang et al., 2019), and often require more parameters than deep, narrow networks (Neyshabur et al., 2018). The expanded width enables these networks to learn more diverse representations at each layer, potentially capturing a broader range of features simultaneously without requiring the hierarchical depth of deeper architectures (Hanin & Rolnick, 2019).

2.2.4. Cascaded MLP

A Cascaded MLP is a neural network architecture where multiple MLPs are arranged in a sequential cascade, with each MLP feeding its output to the next one in the sequence. The Cascaded MLP features sequential processing through interconnected networks, where information flows from one stage to the next. This architecture provides flexibility in training, as each stage can be trained separately or jointly depending on specific requirements (Venkataramani et al., 2016). The cascaded structure enables complex problems to be broken down into simpler sub-problems, facilitating hierarchical problem decomposition (Zhou et al., 2015). One notable advantage of Cascaded MLPs is the ability to incorporate different network designs at various stages in the cascade, allowing each component to be tailored to specific sub-tasks (Wang et al., 2018). This architectural diversity supports progressive refinement of data representations, with each stage enhancing or refining the outputs produced by earlier stages.

2.2.5. Modular MLP

Modular MLPs incorporate specialized subnetworks that handle different aspects of the input or different subtasks. These modules typically operate in parallel, and their outputs are combined to produce the final result, often through another integration layer or network (Jacobs et al., 1991). Key characteristics include specialized processing modules operating in parallel, implementation of the mixture-of-experts paradigm that allows different modules to handle

distinct input patterns (Jordan & Jacobs, 1994), capability for domain-specific specialization across network components (Auda & Kamel, 1999), and integration of sophisticated mechanisms for dynamically routing or combining outputs from individual modules to produce cohesive final predictions (Shazeer et al., 2017). This architectural paradigm allows for efficient division of labor among network components, with each module developing expertise in specific input patterns or features, potentially improving overall performance on complex, multi-faceted problems (Andreas et al., 2016).

Figure 1 illustrates the distinct architectural characteristics of various MLP configurations: (a) Feed-Forward MLPs with their single hidden layer and sequential connectivity, (b) Deep MLPs featuring multiple stacked hidden layers for hierarchical feature extraction, (c) Wide MLPs employing numerous neurons in a single hidden layer to capture complex relationships, (d) Cascaded MLPs with direct skip connections that preserve information flow across network stages, and (e) Modular MLPs organized into specialized subnetworks that process different feature subsets before integration.

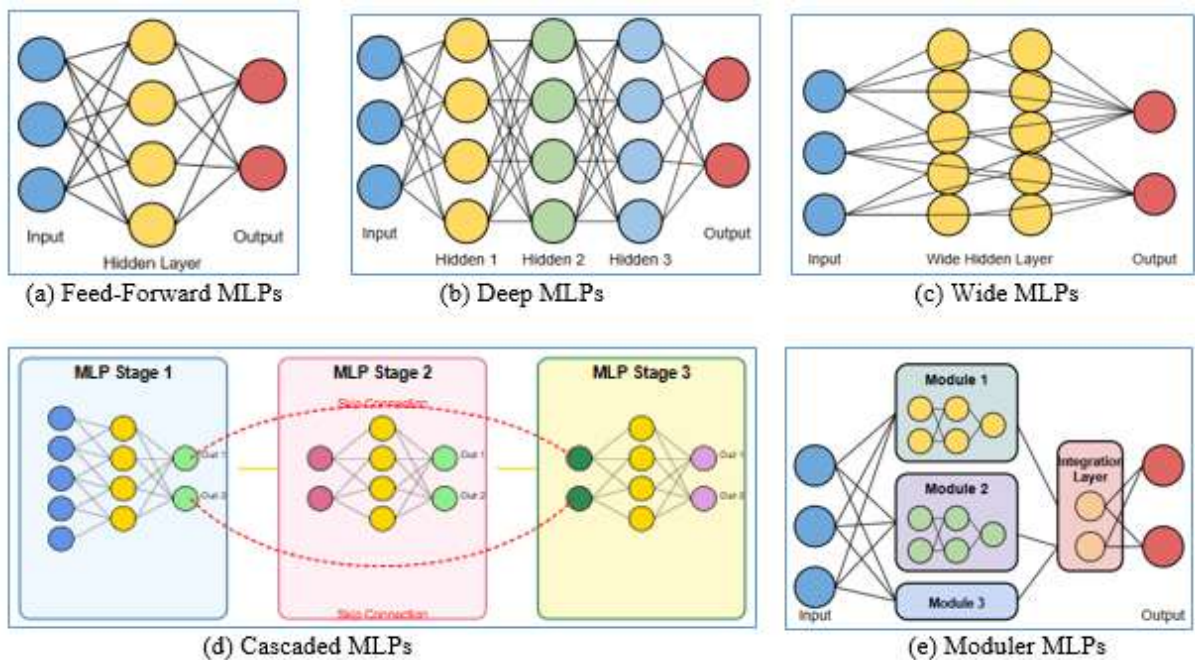


Figure 1: Comparative analysis of architectural variations in MLP networks.

2.3. Performance Metrics

In this study, the following notations were employed to define the performance metrics:

- **True Positive (TP):** The model predicts the positive class correctly
- **False Positive (FP):** The model incorrectly predicts the positive class
- **False Negative (FN):** The model incorrectly predicts the negative class
- **True Negative (TN):** The model predicts the negative class correctly

Based on these classifications, the performance metrics of interest are defined as:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

$$F1 \text{ Score} = 2 \times \frac{(\text{Precision} \times \text{Recall})}{(\text{Precision} + \text{Recall})} \quad (4)$$

- **AUC-ROC** is a comprehensive performance metric for binary classification models. This measurement evaluates a model's ability to distinguish between failure and non-failure cases. The ROC curve plots the True Positive Rate against the False Positive Rate, creating a visualization of the classification performance.
- **Training Time:** Refers to the computational duration required to build an ML model using the training dataset.

3. RESEARCH AND FINDINGS

The study implements and compares multiple neural network (NN) architectures to identify the most effective model for predicting equipment failures in IoT systems. The implementation was performed using Python 3.10.13 with the following key libraries: NumPy (1.26.4) and Pandas (2.2.2) for data manipulation, Scikit-learn (1.5.1) for preprocessing and evaluation metrics, TensorFlow (2.10.0) with Keras for neural network implementation, Matplotlib (3.9.2) and Seaborn (0.13.2) for visualization.

Each model was trained using the following approach: Optimization Algorithm: Adam optimizer with initial learning rates between 0.0005-0.001 depending on architecture complexity; Loss Function: binary cross-entropy for the binary classification task; Regularization Techniques: dropout layers with rates from 0.2 to 0.4, batch normalization, early stopping with patience of 20 epochs, reducing learning rate on plateau with factor 0.5 and patience of 10 epochs; Training Parameters: maximum 100 epochs, batch size of 32, 20% validation split from training data; Cross-Validation: 5-fold stratified cross-validation to ensure robustness of results.

All experiments were conducted with fixed random seeds (42) to ensure reproducibility across the model development and evaluation pipeline.

Figure 2 visually represents the performance metrics presented in Table 1, providing a clear graphical illustration of how each neural network architecture compares across all evaluation criteria. The Modular MLP demonstrated superior performance across all metrics, with particularly strong precision and ROC AUC results, indicating reliable positive predictions and effective overall discrimination ability.

Table 1: Performance comparison of MLP architectures for IoT-Based equipment failure prediction.

Model	Accuracy (%)	Precision (%)	Recall (%)	F1- Score (%)	ROC_AUC (%)
Feed -Forward Mlp	93.65	92.40	92.40	92.40	97.57
Deep Mlp	92.59	91.13	91.13	91.13	97.44
Wide Mlp	92.06	92.10	88.60	90.32	97.06
Cascaded Mlp	93.12	92.30	91.13	91.71	97.33
Modular Mlp	95.23	93.75	94.93	94.33	97.89

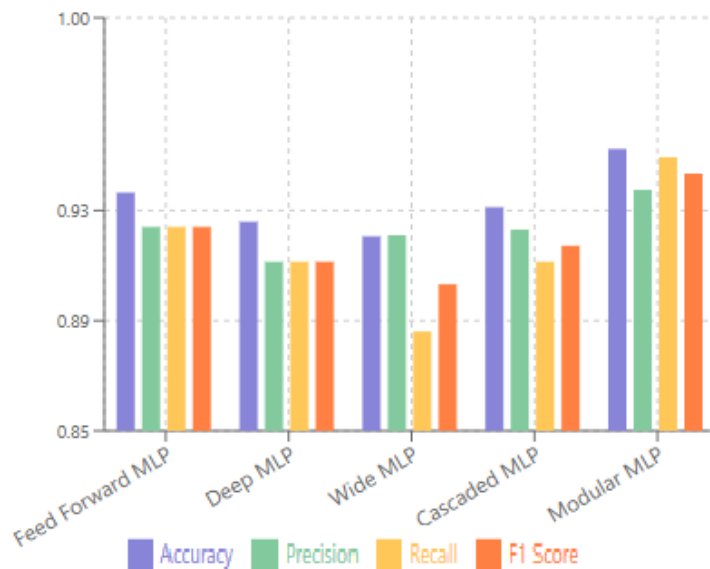


Figure 2: MLP architectures performance comparison.

The neural network architectures were implemented on a personal computer with an Intel Core i3-3110M processor (2.40 GHz clock speed) and 6 GB of RAM. Table 2 and Figure 3 demonstrate the comparative training efficiency of the MLPs. The Wide MLP completed training approximately 25% faster than the Modular MLP, demonstrating superior computational efficiency among the more complex models. The Feed-Forward MLP, with its simpler architecture, achieved the fastest overall training time at just 10.22 seconds. In contrast, the Deep MLP required the longest training period (17.04 seconds) due to its additional layers and complex architecture. Despite its relatively higher computational demands, the Modular MLP balanced predictive performance and training efficiency. The Cascaded MLP showed

comparable training efficiency to the Wide MLP but with slightly enhanced performance metrics.

Table 2: Training efficiency comparison of MLP architectures

Model	Training Time (s)
Feed -Forward Mlp	10.22
Deep Mlp	17.04
Wide Mlp	12.25
Cascaded Mlp	12.14
Modular Mlp	16.47

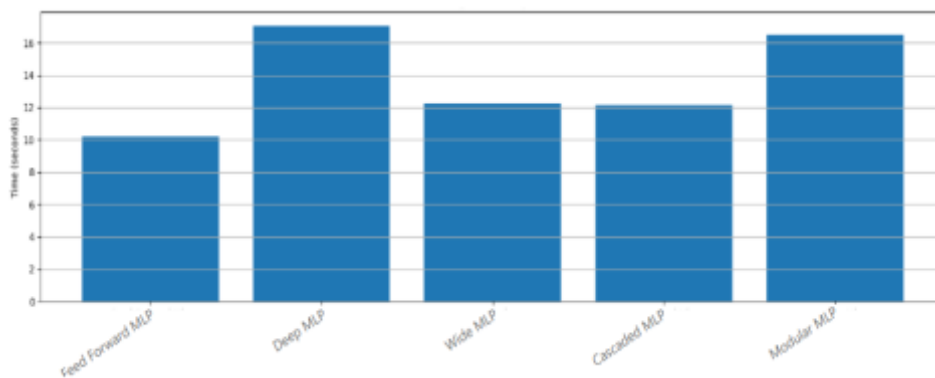


Figure 3: Training time comparison.

Figure 4 presents the ROC curve analysis, further validating the Modular MLP's superior discrimination ability. Notably, its performance is particularly strong in the high-specificity region, demonstrating exceptional capability to identify true failures while effectively minimizing false alarms.

Figure 5 displays the training performance of Feed Forward MLP, Deep MLP, Wide MLP, Cascaded MLP, and Modular MLP. For each architecture, two graphs show accuracy and loss values tracked over training epochs.

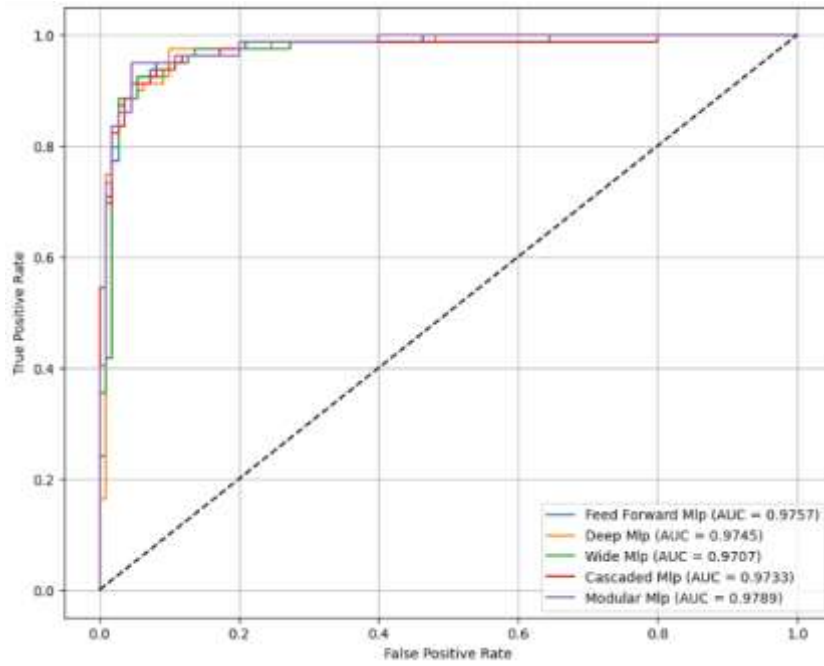
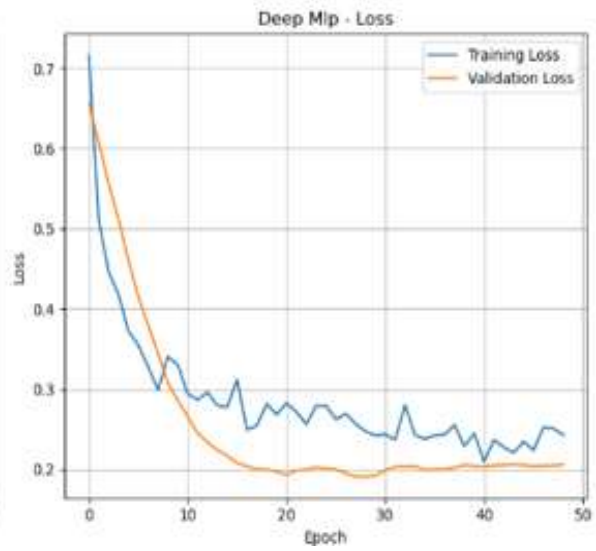
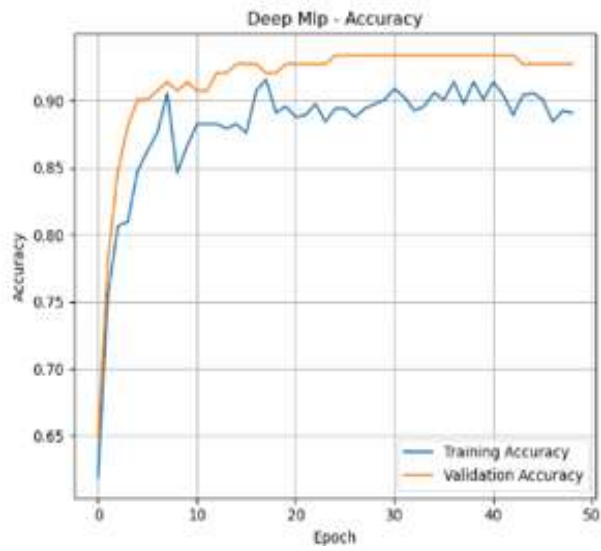
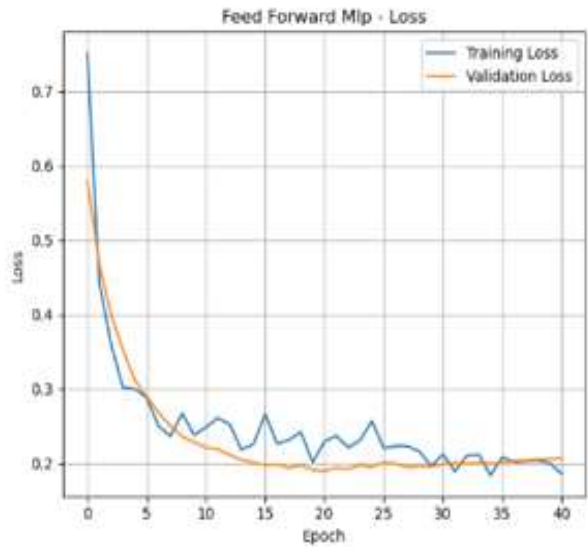
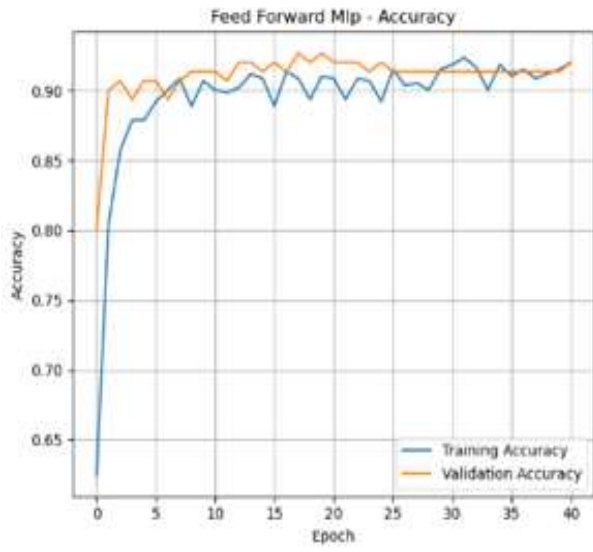


Figure 4: ROC curves for all methods



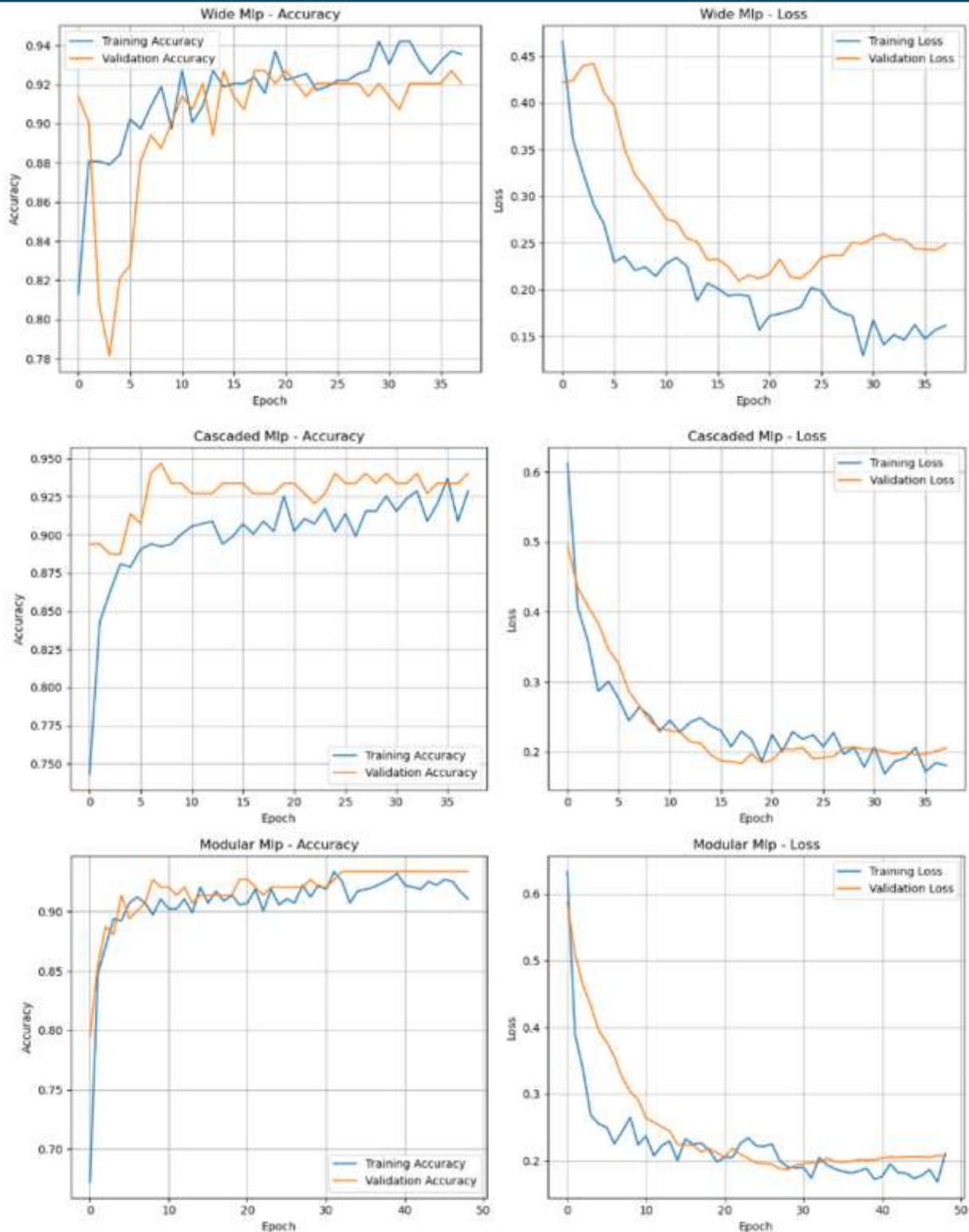


Figure 5: Training and validation metrics across all MLP architectures.

The Modular MLP's exceptional performance stems from its domain-specific architectural design, which processes distinct sensor groups independently before integration. By separating inputs into meaningful categories (environmental temperature data, pressure differentials,



various LR readings, and PID measurements), the model develops specialized feature representations within each pathway. This approach enables the network to capture nuanced relationships within related sensor groups while preventing cross-domain interference during the initial processing stages. The subsequent integration of these domain-specific representations allows the model to learn higher-order interactions between different sensor types. This results in more accurate equipment failure predictions than architectures that process all features simultaneously without domain knowledge incorporation.

4. CONCLUSION

This study investigated the application of various MLP neural network architectures for predicting equipment failures in IoT systems using sensor data. Through comprehensive experimentation and analysis, several significant findings emerged that contribute to IoT predictive maintenance. The comparative evaluation of Feed-Forward MLP, Deep MLP, Wide MLP, Cascaded MLP, and Modular MLP architectures revealed that the Modular MLP approach, which processes distinct sensor groups through parallel pathways before combination, delivered superior performance across multiple metrics. This architecture's effectiveness stems from its ability to handle the heterogeneous nature of IoT sensor data. According to the findings, the Modular MLP consistently outperformed other architectures in terms of F1-Score and ROC AUC, which are particularly important metrics for failure prediction applications where precision and recall are critical. The Deep MLP also showed competitive performance.

Implementing regularization techniques, including dropout, batch normalization, and early stopping, proved essential for preventing overfitting and ensuring generalizability, especially given the dataset's limited size. The adaptive learning rate strategy also contributed to more stable convergence across different architectures.

From a practical perspective, while the Modular MLP delivered the highest predictive performance, it also required more complex implementation and slightly longer training times. The Feed-Forward MLP, though less accurate, offered computational efficiency that might be valuable in resource-constrained IoT environments.

In conclusion, this research demonstrates that appropriately designed neural network architectures, particularly those that account for the diverse nature of IoT sensor data, can effectively predict equipment failures before they occur. The Modular MLP architecture represents a promising approach for IoT predictive maintenance systems, potentially reducing downtime, optimizing maintenance schedules, and extending equipment lifespan in industrial



and commercial applications. Future work could explore the integration of temporal features and the scalability of these approaches to larger and more diverse IoT systems.

REFERENCES

- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of Things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347–2376. <https://doi.org/10.1109/COMST.2015.2444095>
- Andreas, J., Rohrbach, M., Darrell, T., & Klein, D. (2016). Neural module networks. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 39-48).
- Ashton, K. (2009). That 'Internet of Things' thing. *RFID Journal*, 22(7), 97–114.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2017). Understanding the Internet of Things: Definition, potentials, and societal role of a fast-evolving paradigm. *Ad Hoc Networks*, 56, 122-140. <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2016.12.004>
- Auda, G., & Kamel, M. (1999). Modular neural networks: A survey. *International Journal of Neural Systems*, 9(2), 129-151. <https://doi.org/10.1142/S0129065799000125>
- Ba, J. L., Kiros, J. R., & Hinton, G. E. (2016). Layer normalization. arXiv preprint arXiv:1607.06450.
- Bengio, Y. (2009). Learning deep architectures for AI. *Foundations and Trends in Machine Learning*, 2(1), 1–127. <https://doi.org/10.1561/2200000006>
- Canziani, A., Paszke, A., & Currucciello, E. (2017). An analysis of deep neural network models for practical applications. arXiv preprint arXiv:1605.07678.
- Carvalho, T. P., Soares, F. A. A. M. N., Vita, R., Francisco, R. D. P., Basto, J. P., & Alcalá, S. G. S. (2019). A systematic literature review of machine learning methods applied to predictive maintenance. *Computers & Industrial Engineering*, 137, 106024. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106024>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Hanin, B., & Rolnick, D. (2019). Complexity of linear regions in deep networks. In *Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning* (pp. 2596-2604).
- Haykin, S. (2009). *Neural networks and learning machines* (3rd ed.). Pearson.
- He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 770-778).
- Hochreiter, S. (1998). The vanishing gradient problem during learning recurrent neural nets and problem solutions. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 6(2), 107-116.
- IBM. (2018). IoT predictive analytics. IBM Watson Analytics. <https://github.com/IBM/iotpredictiveanalytics/blob/master/data/iotsensordataset.csv>
- Jacobs, R. A., Jordan, M. I., Nowlan, S. J., & Hinton, G. E. (1991). Adaptive mixtures of local experts. *Neural Computation*, 3(1), 79-87. <https://doi.org/10.1162/neco.1991.3.1.79>
- Jordan, M. I., & Jacobs, R. A. (1994). Hierarchical mixtures of experts and the EM algorithm. *Neural Computation*, 6(2), 181-214. <https://doi.org/10.1162/neco.1994.6.2.181>
- Khan, S., & Yairi, T. (2018). A review on the application of deep learning in system health management. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 107, 241-265. <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2017.11.024>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Li, X., Ding, Q., & Sun, J. Q. (2018). Remaining useful life estimation in prognostics using deep convolution neural networks. *Reliability Engineering & System Safety*, 172, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2017.11.021>
- Mobley, R. K. (2022). *An introduction to predictive maintenance* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Neyshabur, B., Li, Z., Bhojanapalli, S., LeCun, Y., & Srebro, N. (2018). The role of over-parameterization in generalization of neural networks. In *International Conference on Learning Representations*.



- Perera, C., Zaslavsky, A., Christen, P., & Georgakopoulos, D. (2020). Context aware computing for the Internet of Things: A survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 16(1), 414-454. <https://doi.org/10.1109/SURV.2013.042313.00197>
- Simonyan, K., & Zisserman, A. (2015). Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. In *Proceedings of the International Conference on Learning Representations*.
- Shazeer, N., Mirhoseini, A., Maziarz, K., Davis, A., Le, Q., Hinton, G., & Dean, J. (2017). Outrageously large neural networks: The sparsely-gated mixture-of-experts layer. In *Proceedings of the International Conference on Learning Representations*.
- Zagoruyko, S., & Komodakis, N. (2016). Wide residual networks. In *Proceedings of the British Machine Vision Conference* (pp. 87.1-87.12).
- Zhang, C., Bengio, S., Hardt, M., Recht, B., & Vinyals, O. (2019). Understanding deep learning requires rethinking generalization. *Communications of the ACM*, 64(3), 107-115. <https://doi.org/10.1145/3446776>
- Zhou, Z. H., & Feng, J. (2015). Deep forest: Towards an alternative to deep neural networks. In *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*. DOI: 10.1109/TNNLS.2014.2315734
- Venkataramani, S., Raghunathan, A., Liu, J., Maeng, K., & Chakrabarti, C. (2016). Scalable-effort classifiers for energy-efficient machine learning. In *Proceedings of the 53rd Annual Design Automation Conference (DAC)*. DOI: 10.1145/2897937.2898030
- Wang, S., Liu, C., Gao, X., Qu, H., & Xu, W. (2018). Session-based recommendation with graph neural networks. In *IEEE Transactions on Cybernetics*. DOI: 10.1109/TCYB.2017.2694860.



BÜYÜK DİL MODELLERİ İLE KOD ANALİZİ VE GÜVENLİK AÇIĞI TESPİTİNİN İNCE AYARI

Canan BATUR ŞAHİN

Malatya Turgut Özal University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Software Engineering,

ORCID ID: 0000-0002-2131-6368

ÖZET

Büyük dil modellerinin (LLM) dönüştürücü yetenekleri, kod analizindeki güvenlik açığı tespiti alanını önemli ölçüde yeniden şekillendirmiştir. Bu gelişmiş modeller, çeşitli programlama dilleri ve çerçevelerini kapsayan, genellikle binlerce hatta milyonlarca satırdan oluşan kapsamlı kod tabanlarını incelemek için son teknoloji makine öğrenimi algoritmalarını kullanır. Bağlamı, sözdizimini ve semantiği kavrayarak, LLM'ler SQL enjeksiyonu, siteler arası betik çalıştırma (XSS), arabellek taşmaları ve tespit edilemeyen olası güvenlik zayıflıkları gibi karmaşık güvenlik açıklarını belirleyebilir.

Büyük dil modellerinin zaman zaman güvenli programları yanlış tanımlayabileceğini ve bunları yanlışlıkla güvenlik açığı olarak kategorize edebileceğini kabul etmek önemlidir. Yanlış pozitifler için bu potansiyel, modelin çıktılarının dikkatli bir şekilde incelenmesi ve doğrulanmasının gerekliliğini vurgular. Bu nedenle, yalnızca koddan benzersiz özellikleri belirlemek ve çıkarmak için koda özgü özellikleri çıkarmakla kalmayıp aynı zamanda analizi geliştirebilecek ve sonuçları iyileştirebilecek koda özgü nitelikleri izole etmeye odaklanan yenilikçi bir strateji öneriyoruz. Deneysel sonuçlar, yöntemimizin arabellek taşması, XSS, SQL enjeksiyonu ve komut enjeksiyonunun en kritik güvenlik açıklarını tespit etme ve tanımlamada üstün olduğunu ve %98'lik olağanüstü bir başarı oranına ulaştığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Büyük dil modelleri, kod analizi, güvenlik açığı, ince-ayar, sınıflandırma

FINE-TUNING CODE ANALYSIS AND VULNERABILITY DETECTION WITH LARGE LANGUAGE MODELS

ABSTRACT

The transformative capabilities of large language models (LLMs) have significantly reshaped the field of vulnerability detection in code analysis. These advanced models utilize cutting-edge machine learning algorithms to examine extensive codebases—often comprising thousands or millions of lines—spanning various programming languages and frameworks. By comprehending context, syntax, and semantics, LLMs can identify complex vulnerabilities such as SQL injection, cross-site scripting (XSS), buffer overflows, and potential security weaknesses that may remain undetected.



It is important to recognize that large language models may occasionally misidentify secure programs, mistakenly categorizing them as vulnerable. This potential for false positives highlights the necessity for careful examination and validation of the model's outputs. For this reason, we propose an innovative strategy that not only extracts code-specific characteristics to identify and extract unique characteristics from the code but also focuses on isolating code-specific attributes that can enhance analysis and improve outcomes. The experimental results demonstrate that our method excels in detecting and describing the most critical vulnerabilities of buffer overflow, XSS, SQL injection, and command injection, achieving an outstanding success rate of 98%.

Keywords: Large language models, code analysis, vulnerability, fine-tuning, classification

1.INTRODUCTION

Large Language Models (LLMs) are exceptionally capable of comprehending complex code structures and patterns, providing comprehensive insights into codebases. They execute detailed semantic analyses of programming constructs, elevating the vulnerability detection standards. This capability empowers developers to identify potential vulnerabilities and enhance the overall security of their code during the development phase. One of the key advantages of LLMs is their efficiency in parsing diverse codebases. They can manage extensive code repositories, making them indispensable for large-scale projects requiring swift and accurate assessments of potential security threats. The ability to analyze thousands of lines of code within seconds significantly reduces the time necessary for security audits.

Large Language Models (LLMs) excel at identifying a wide range of security vulnerabilities. They provide robust protection against common and dangerous attack vectors, such as code injection, which could compromise system integrity. LLMs are particularly effective at detecting and mitigating cross-site scripting (XSS) vulnerabilities, a frequent threat to web applications that exploit user input. By proactively addressing critical security flaws before they can be exploited, LLMs minimize associated risks and uncover previously unidentified vulnerabilities that could jeopardize data security and system functionality. They utilize sophisticated algorithms to systematically identify patterns of vulnerabilities that may not be evident through traditional analysis techniques. Detailed examinations of security flaws within their specific contexts allow for a more focused approach to remediation.

Implementing large language models (LLMs) significantly accelerates analysis timelines, transforming processes that once required weeks of manual inspection into ones that can now



be completed in hours. Their advanced capabilities in automated pattern recognition and vulnerability correlation enhance the efficiency of security assessments across extensive codebases, allowing teams to utilize their resources more effectively. LLMs contribute to remarkable improvements in detection accuracy by minimizing false positives and focusing on genuine vulnerabilities. This saves valuable time for developers. High precision in classifying various vulnerabilities enables teams to prioritize their response efforts appropriately. LLMs also offer enhanced mechanisms for understanding vulnerabilities within their unique contexts, leading to more reliable and actionable identifications. They provide precise and practical recommendations for addressing identified vulnerabilities, which assists teams in implementing solutions promptly.

Furthermore, LLMs furnish in-depth analyses of detected vulnerabilities that facilitate informed decision-making based on comprehensive risk assessments. By suggesting tailored remediation strategies that address the specific needs of individual codebases, LLMs ensure a customized and practical approach to security. This innovative methodology represents significant progress in automated security analysis by effectively integrating cutting-edge machine learning capabilities with the essential demands of modern software engineering. By leveraging the power of LLMs, organizations can strengthen their code against vulnerabilities and greatly enhance their overall security posture, contributing to a more resilient software ecosystem.

Wang et al. (2023) introducing 'CodeT5+', a new family of large language models (LLMs) designed for coding tasks. The test CodeT5+ on over 20 coding benchmarks in various scenarios, including zero-shot, fine-tuning, and instruction tuning, proving its effectiveness and adaptability in handling coding tasks. Hanif et al. (2022) introduce VulBERTa, a pre-training model that helps us understand C/C++ code better. This model learns the important rules and meanings of the code, which we then use to train systems that can spot vulnerabilities.

Shestov et al. (2022) use Wizard-Coder, an updated version of the advanced language model StarCoder, and adapt it for detecting vulnerabilities through additional fine-tuning. The Wizard-Coder model achieved impressive results, with a ROC AUC score of 0.69 on a dataset that does not include easy negative examples.

Haurogne et al. (2024) present a new way to improve transparency in finding vulnerabilities using BERT-based large language models (LLMs). The proposed design integrates transparency practices with the BERT model, which helps keep everything clear during the entire life cycle



of the LLM. The findings show a high accuracy of 91.8% in detecting vulnerabilities and improving how well we can explain the model's decisions.

Dias et al. (2024) plan to study a dataset by fine-tuning three large language models: CodeBERT, CodeGPT, and NatGen. The results show that the best-performing models were CodeBERT, which achieved a 69% F1-Score when trained on the DiverseVul dataset, and NatGen, which reached a 53% F1-Score when trained on RCVEFixes.

The remainder of this paper is organized as follows: Section 2 provides material and methods. In Section 3, we introduce our novel framework; Section 4 presents an experimental evaluation of our proposed approach, and The paper concludes in Section 5.

2.MATERIAL AND METHODS

2.1. Fine-Tuned Feature Selection

This advanced technique utilizes frequency-inverse document frequency (TF-IDF) to generate highly pertinent features, incorporating unigrams and bigrams (one- to two-word combinations). The feature-based fine-tuning approach is designed to be transformative. It extracts specialized features tailored to each type of vulnerability, employs Random Forest, Logistic Regression, Linear SVC, Naïve Bayes, Gradient Boosting, XGBoosting for precise feature selection to identify the most significant features for each vulnerability, and leverages these insights to optimize a large language model (LLM). While the current implementation relies on a traditional machine learning pipeline using TF-IDF vectorization and various classifiers, it does not fully capture the potential of specialized feature extraction. By enhancing the model to include code-specific features—such as syntax patterns, semantic features, and API usage—and vulnerability-specific feature selection through Random Forest, Logistic Regression, Linear SVC, Naïve Bayes, Gradient Boosting, XGBoosting's feature importance, we can facilitate a robust integration with the LLM for effective fine-tuning. This specialized approach is crucial for substantially improving the model's performance.

3.PROPOSED MODEL

The rapid advancement of Large Language Models (LLMs) has unlocked remarkable opportunities for utilizing artificial intelligence in essential fields, particularly cybersecurity. As cyber threats become more sophisticated and prevalent, the need for intelligent systems that can automatically detect vulnerabilities, analyze malware, and respond to attacks is more pressing than ever. LLMs are being effectively applied across various cybersecurity tasks, including vulnerability detection, malware analysis, network intrusion detection, and phishing detection. We highlight several innovative techniques for adapting LLMs to specific

cybersecurity domains, such as fine-tuning, transfer learning, and domain-specific pre-training. By leveraging these strategies, we can significantly strengthen our defenses against the continuously evolving landscape of cyber threats.

The proposed model delves into the concept of feature-based fine-tuning, which is a sophisticated technique used to refine and enhance code analyses. This approach aims to improve the identification and evaluation of vulnerabilities within software systems, making it more effective in detecting potential security risks and ensuring the integrity of the code. By optimizing the analysis process, this model seeks to provide more accurate insights into the vulnerabilities present in software, ultimately contributing to more substantial and more secure applications. The proposed LLM-Based Vulnerability Model is represented in Algorithm 1.

Algorithm 1: Proposed LLM-Based Vulnerability Detection Model

1. **Procedure Input (Data)**
 - Input: Code Vulnerability and Security dataset containing secure and insecure code across a variety of programming languages
2. Output: Detected Vulnerability type based on confidence score
3. **Procedure Data_Preprocessing (Data)**
4. Load dataset
5. Preprocess code
6. Extract Vulnerability Types
7. Merge Combine Features and Encoded Labels extracted from Step 6
8. **Split_Data(Data)**
9. Split the dataset into training and testing sets.
10. TF/IDF vectorization
11. Return: Vectorized Training_Data, Vectorized Testing_Data.
12. **Procedure Define_Models()**
13. Trained models $M = [\text{Random Forest, Logistic Regression, Linear SVC, Naïve Bayes, Gradient Boosting, XGBoosting}]$.
14. Return: List of models.
15. **Evaluating = Models.M (Vectorized Train_Data)**
16. Return: Best Accuracies
17. **Evaluating= Model.predict(Vectorized Test Data)**
18. **Predictions = Model.predict(Testing_Data)**
19. Return: Classification Reports, Confusion Matrices
20. Best_Model_Selection
21. **Return** Vulnerability_type, Confidence Score.

Algorithm 1 showcases a robust class structure, complete with essential methods for effective data preprocessing, feature extraction, model training, and evaluation of results. This code is thoughtfully designed for extensibility, facilitating the integration of additional vulnerability types and feature extraction techniques. The fine-tuning process sets this approach apart, which strategically guides the language model to focus on the code sections most pertinent to identifying specific vulnerabilities. This targeted attention markedly enhances detection



accuracy. The proposed model excels in extracting multi-dimensional features from code samples, encompassing syntax patterns, semantic context, control flow, and API usage. It identifies and utilizes the most relevant features by employing fine-tuned-based feature selection tailored for each vulnerability type. Customized prompts emphasize critical code segments during the fine-tuning of the language model, ensuring that significant features are highlighted for better performance. Furthermore, traditional machine learning models are simultaneously trained, providing a comprehensive evaluation landscape. Each model is rigorously assessed to identify the best performer based on the F1 score, equipping us to detect emerging code vulnerabilities using either the refined language model or the top-performing traditional model.

4.RESULTS AND DISCUSSION

4.1.Dataset Description

The Cybervative.ai Code Vulnerability and Security Dataset is a synthetic dataset created for Data Programming by Demonstration (DPO). It delves into the intricate relationship between secure and insecure code across various programming languages. The dataset encompasses several widely used languages, including C++, Python, Java, JavaScript, C#, and PHP. It is structured into pairs of vulnerable and corrected code snippets, each with a task description.

4.2. Experimental Results

This study investigates the effectiveness of feature-based fine-tuning solutions for enhancing vulnerability detection with large language models. By harnessing these advanced techniques, we can significantly improve the accuracy and reliability of identifying vulnerabilities.

Table 1. Experimental results of Random Forest

	Precision	Recall	F1-Score
buffer overflow	0.94	0.87	0.90
command injection	0.00	0.00	0.00
integer overflow	1.00	1.00	1.00
other	0.97	0.99	0.98
sql injection	1.00	0.74	0.85
xss	0.92	0.85	0.88
accuracy			0.97

Table 1-2 shows the model achieved an overall accuracy of 97% and 94%, indicating strong general performance on the test dataset based on Random Forest Classifier.

Table 2. Experimental results of Logistic Regression

	Precision	Recall	F1-Score
buffer overflow	0.92	0.72	0.81
other	0.94	1.00	0.97
sql injection	1.00	0.39	0.56
xss	1.00	0.46	0.63
accuracy			0.94

Table 3. Experimental results of Linear SVC

	Precision	Recall	F1-Score
buffer overflow	0.95	0.82	0.88
integer overflow	0.75	1.00	0.86
memory leak	1.00	0.17	0.29
null pointer	0.00	0.00	0.00
other	0.97	1.00	0.98
sql injection	1.00	0.83	0.90
xss	1.00	0.92	0.96
accuracy			0.97

In Table 3, the model shows impressive overall accuracy at 97%, but there are significant variations in performance across different vulnerability types.

Table 4. Experimental results of Naïve Bayes

	Precision	Recall	F1-Score
buffer overflow	0.50	0.66	0.57
integer overflow	0.75	1.00	0.86
memory leak	1.00	0.17	0.29
null pointer	0.00	0.00	0.00
other	0.93	0.93	0.93
sql injection	0.47	0.30	0.37
xss	0.56	0.77	0.65
accuracy			0.88

In Table 4, the overall accuracy has dropped from 97% to 88%, with dramatic performance decreases for certain vulnerability types.

Table 5. Experimental results of Gradient Boosting

	Precision	Recall	F1-Score
buffer overflow	0.93	0.97	0.95
command injection	0.50	0.50	0.50
integer overflow	1.00	0.67	0.80
memory leak	0.40	0.33	0.36
null pointer	1.00	0.50	0.67
other	0.97	1.00	0.98
sql injection	0.91	0.91	0.91
xss	1.00	0.92	0.96
accuracy			0.98

In Table 5, vulnerability detection model show remarkable improvement across almost all categories, achieving an impressive 98% overall accuracy. This represents a substantial advancement over Table 4.

Table 6. Experimental results of XG Boost

	Precision	Recall	F1-Score
buffer overflow	0.94	0.93	0.93
command injection	1.00	1.00	1.00
integer overflow	1.00	0.67	0.80
memory leak	0.67	0.33	0.44
other	0.98	0.99	0.99
sql injection	1.00	0.91	0.95
xss	1.00	1.00	1.00
accuracy			0.98

In Table 6, the feature-based fine-tuned LLM vulnerability detection model demonstrates exceptional performance with 98% overall accuracy. The results show remarkable capabilities across all vulnerability types, with particular excellence in web security vulnerabilities.



CONCLUSIONS

LLMs, code analysis requires an ample amount of pretraining and finetuning data to learn meaningful contextual representations from code. The extent of diversity and data quality necessary for training these models remains an open question.

The proposed model stands out by effectively extracting various features from code samples. By strategically fine-tuning the feature selection strategy for each type of vulnerability, it identifies and utilizes the most relevant features, ensuring a thorough and focused analysis. The experiment's results indicate that the feature-based fine-tuned LLM vulnerability detection model performs exceptionally well and is accurate overall.

REFERENCES

- Wang, Y., Le, H., Gotmare, A. D., Bui, N. D. Q., Li, J., & Hoi, S. C. H. (2023). CodeT5+: Open Code Large Language Models for Code Understanding and Generation. In Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (pp. 1069-1088). Association for Computational Linguistics.
- H. Hanif and S. Maffei, VulBERTa: Simplified Source Code Pre-Training for Vulnerability Detection, (2022) International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), Padua, Italy, 2022, pp. 1-8, doi: 10.1109/IJCNN55064.2022.9892280.
- Shestov, Aleksei & Levichev, Rodion & Mussabayev, Ravil & Maslov, Evgeny. (2024). Finetuning Large Language Models for Vulnerability Detection. 10.13140/RG.2.2.26099.54560.
- Haurogné, J., Basheer, N., & Islam, S. (2024). Vulnerability detection using BERT based LLM model with transparency obligation practice towards trustworthy AI. Machine Learning with Applications, 18, Article 100598. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2024.100598>.
- Dias, T., Gonçalves, J., Maia, E., & Praça, I. (2024). Large language models for source code vulnerability detection: A DiverseVul analysis. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4583707/v1> https://huggingface.co/datasets/CyberNative/Code_Vulnerability_Security_DPO
- Tanyıldız, H., Batur Şahin, C., & Batur Dinler, Ö. (2024). Improving Deceptive Patch Solutions Using Novel Deep Learning-Based Time Analysis Model for Industrial Control Systems. Applied Sciences, 14(20), 9287. <https://doi.org/10.3390/app14209287>.
- Tanyıldız, H., Batur Şahin, C., & Batur Dinler, Ö. (2024). Disrupting Downtime: Different Deep Learning Journeys into Predictive Maintenance Anomaly Detection. NATURENGS, 5(1), 47-53. <https://doi.org/10.46572/naturengs.1490748>.
- Tanyıldız, H., Batur Şahin, C., & Batur Dinler, Ö. (2024). Federated Learning for Attack Prediction on UNSW-NB15 Training Data. NATURENGS, 5(2), 1-7. <https://doi.org/10.46572/naturengs.1524394>.
- Tanyıldız, H., Batur Şahin, C., & Batur Dinler, Ö. (2024). Enhancing Cybersecurity through GAN-Augmented and Hybrid Feature Selection Machine Learning Models: A Case Study on EVSE Data. NATURENGS, 5(1), 61-70. <https://doi.org/10.46572/naturengs.1495489>.
- Şahin, C. B. (2023). Semantic-based vulnerability detection by functional connectivity of gated graph sequence neural networks. Soft Computing, 27, 5703–5719. <https://doi.org/10.1007/s00500-022-07777-3>.



THE EVOLUTION OF NEUTROSOPHIC SETS INTO PLITHOGENIC SETS AND THEIR INTERRELATIONSHIP

Ahmed HATIP

Necati OLGUN

Ayşe MAHFOUZ

Department of Mathematics, Gaziantep University

ABSTRACT

In this study, we will introduce neutrosophic numbers and examine their properties. Given the necessity of scientific advancements in various fields such as medicine, engineering, and artificial intelligence, neutrosophic sets have been developed, leading to the emergence of the plithogenic concept.

Subsequently, the notion of *nitisophic* evolved into the more comprehensive concept known as *plithogenic*, which integrates nitisophic properties while encompassing new levels of complexity and diversity. The plithogenic approach enables the processing of multivalued and diverse data by incorporating conflicting or integrated sets of criteria, making it suitable for the analysis of dynamic systems and complex mathematical structures.

Plithogeny refers to the emergence, formation, development, and evolution of new entities through the dynamics and organic integration of multiple pre-existing entities that may be contradictory, neutral, or non-contradictory. It advocates for the connection and unification of theories and ideas across various domains. In this study, we consider “entities” as “knowledge” derived from different disciplines, including social sciences, exact sciences, arts, and literary theories.

KEYWORDS: Neutrosophic Quadruple Numbers; Plithogenic Set; Type-k Neutrosophic Set; Type-k Plithogenic Set.

"NÖTRSOFİK KÜMELERİN PLİTHOJENİK KÜMELERE EVRİMİ VE ARALARINDAKİ İLİŞKİ"

ÖZET

Bu çalışmada, nötrsofik sayıları tanıttık ve özelliklerini inceleyeceğiz. Bilimin tıp, mühendislik ve yapay zeka gibi farklı alanlardaki ilerlemesinin gerekliliği göz önüne alındığında, nötrsofik kümeler geliştirilmiş ve plithojenik kavramı ortaya çıkmıştır.

Sonrasında, nitisofik daha kapsamlı bir kavram olarak bilinen plithojenik (Plitojenik) kavramına evrilmiştir; bu, nitisofik özelliklerini bir araya getirir ve yeni karmaşıklık ve çeşitlilik seviyelerini kapsamaktadır. Plithojenik, çelişkili veya entegre bir dizi kriteri bir araya getirerek çok değerli (Multivalued) ve çeşitli verilerin işlenmesini mümkün kılar; bu da onu dinamik sistemler ve karmaşık matematiksel yapılar analizi için uygun hale getirir.

Plithogeny, çelişkili ve/veya tarafsız ve/veya çelişkisiz çoklu eski varlıklardan dinamikler ve organik birleşimlerle yeni varlıkların ortaya çıkışı, oluşturulması, gelişimi ve evrimi anlamına gelir. Plithogeny, herhangi bir alandaki teorilerin ve fikirlerin bağlantıları ve birleştirilmesi için savunma yapar. Bu çalışmada "varlıklar" olarak, sosyal bilimler, katı bilimler, sanatlar ve edebiyat teorileri gibi çeşitli alanlardaki "bilgileri" alıyoruz.

ANAHTAR KELİMELEER: Nötrsofik Dörtlü Sayılar; Plithojenik Küme; Tür-k Nötrsofik Küme; Tür-k Plithojenik Küme.

GİRİŞ

Neutrosophy, tarafsızlıklarını doğasını, kökenini ve kapsamını inceleyen yeni bir felsefe dalıdır ve bunların düşünsel spektrumlarla etkileşimini analiz eder. Neutrosophy, belirsizliğin dahil edildiği bulanık mantığın bir uzantısı olan neutrosifik mantığın temelidir. Florentin Smarandache, 1995 yılında neutrosoph yetinin yeni bir felsefe dalı olduğunu tanıttı. Ardından, neutrosifik mantık ve her bir önermenin bir alt küme T'deki doğru yüzdesi, bir alt küme I'deki belirsizlik yüzdesi ve bir alt küme F'deki yanlışlık yüzdesi ile tahmin edildiği neutrosifik küme kavramını tanıttı. Bu nedenle, bu neutrosifik mantık, hem bulanık mantığın hem de sezgisel bulanık mantığın bir uzantısı olarak adlandırılır.

Neutrosifik küme, klasik kümenin genelleştirilmesidir; neutrosifik grup ve neutrosifik halkalar ise klasik grup ve halkaların genelleştirilmesidir. Benzer şekilde, neutrosifik R-modülü de klasik R-modülünün genelleştirilmesidir. Neutrosifik teoreinin fikrini kullanarak, Vasantha Kanadasamy ve Florentin Smarandache [11], cebirsel yapıya belirsiz bir eleman I ekleyerek ve ardından 'I' yi ilgili ikili işlemle birleştirerek neutrosifik cebirsel yapıları incelemişlerdir.

Bu kavram, yapay zeka, karar verme ve veri analizi gibi birçok uygulamada önemini kanıtlamıştır ve karmaşık ve çok boyutlu sorunların ele alınmasında güçlü bir matematik aracı haline gelmiştir.

Sonrasında, neutrosifik daha kapsamlı bir kavram olarak bilinen plithojenik (Plitojenik) kavramına evrilmiştir; bu, nitisofik özelliklerini bir araya getirir ve yeni karmaşıklık ve çeşitlilik seviyelerini kapsamaktadır. Plithojenik, çelişkili veya entegre bir dizi kriteri bir araya getirerek çok değerli (Multivalued) ve çeşitli verilerin işlenmesini mümkün kılar; bu da onu dinamik sistemler ve karmaşık matematiksel yapılar analizi için uygun hale getirir.

Birinci Bölümde, nötrsofik dörtlü sayılar ($a+bT+cI+dF$ formunda) ve rafine edilmiş nötrsofik dörtlü sayılar tanıtılmaktadır. Daha sonra, nötrsofik bileşenlerin (T, I, F) veya bunların alt

bileşenlerinin (T_j, I_k, F_l) çarpılmasını tanımlamak amacıyla bir "emilim yasası" ve bu yasaya dayanan bir öncelik sırası tanımlanmaktadır. Böylelikle nötrsofik dörtlü sayıların çarpımı oluşturulmaktadır.

Daha sonra, Neütrosifik kümeler ile Plitojenik kümeler arasındaki farkları tartıştık ve Plitojenik kümelerinin tanımını ve özelliklerini inceledik.

2. TEMEL TANIMLAR.

2.1 Tanım . Nötrsofik Dörtlü Sayılar: Bir varlığı (örneğin, bir sayı, bir fikir, bir nesne vb.) ele alalım; bu varlık, bilinen bir bölüm (a) ve bilinmeyen bir bölüm ($bT+cI+dF$) ile temsil edilir. Bu formdaki sayılar:

$$NQ = a + bT + cI + dF,$$

Burada a, b, c, d gerçekte (veya karmaşık) sayılar (veya aralıklar ya da genel olarak alt kümeler) olup,

T = doğruluk / üyelik / olasılık,

I = belirsizlik,

F = yanlışlık / üyelik / olasızlık,

olarak tanımlanır ve bunlar Nötrsofik Dörtlü (Gerçek ya da Karmaşık) Sayılar (veya Aralıklar, ya da genel olarak Alt Kümeler) olarak adlandırılır.

" a " NQ 'nun bilinen kısmı olarak, " $bT+cI+dF$ " ise NQ 'nun bilinmeyen kısmı olarak adlandırılır.

2.2 Tanım . Nötrsofik dörtlü sayılar üzerinde gerçekleştirilen işlemler, genellikle bu sayılar arasındaki toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel işlemleri içerir. Aşağıda, nötrsofik dörtlü sayılarla yapılan temel işlemler açıklanmıştır:

$$\text{Let } NQ_1 = a_1 + b_1 T + c_1 I + d_1 F,$$

$$NQ_2 = a_2 + b_2 T + c_2 I + d_2 F,$$

ve $\alpha \in \mathbb{R}$ (veya $\alpha \in \mathbb{C}$) bir reel (veya karmaşık) sayıdır.

O zaman:

2.3 Tanım . İki nötrsofik dörtlü sayı ise, bu iki sayının toplamı şu şekilde hesaplanır:

$$NQ_1 + NQ_2 = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2) T + (c_1 + c_2) I + (d_1 + d_2) F.$$

2.4 Tanım. Aynı şekilde, iki nötrsofik dörtlü sayının farkı şu şekilde bulunur:

$$NQ_1 - NQ_2 = (a_1 - a_2) + (b_1 - b_2) T + (c_1 - c_2) I + (d_1 - d_2) F.$$

2.5 Tanım :Nötrsofik dörtlü sayılar arasındaki çarpma işlemi, her bir bileşen için uygun şekilde yapılır. Çarpma işleminde, aynı türdeki terimler çarpılır ve çapraz terimler (örneğin, T, I, F bileşenleri arasındaki çarpımlar) birleştirilir.

2.6 Tanım :Nötrsofik dörtlü sayılarla skaler çarpma, bir skaler (gerçek veya karmaşık bir sayı) ile dörtlü nötrsofik sayının her bir bileşeninin çarpılması işlemi olarak tanımlanır.

Eğer $NQ = a + bT + cI + dF$ bir nötrsofik dörtlü sayı ve λ bir skaler (gerçek veya karmaşık sayı) ise, skaler çarpma şu şekilde yapılır:

$$\lambda \cdot NQ = \lambda \cdot (a + bT + cI + dF) = \lambda a + \lambda bT + \lambda cI + \lambda dF$$

Birisi şunları elde eder:

$$0 \cdot T = 0 \cdot I = 0 \cdot F = 0,$$

ve $mT + nT = (m + n)T,$

$$mI + nI = (m + n)I,$$

$$mF + nF = (m + n)F.$$

Burada, λ skaler bir sayı olduğundan, her terim $a, b, c,$ ve d ile ayrı ayrı çarpılır. Bu işlem, nötrsofik dörtlü sayının her bileşeninin skalerle orantılı bir şekilde değişmesini sağlar.

2.7 Tanım :Bölme işlemi, paydanın sıfır olmadığı durumlar için geçerlidir. Bölme işlemi, her bir bileşenin ayrı ayrı bölünmesiyle yapılır.

3. Rafine Nötrsofik Dörtlü Sayılar:

3.1 Tanım . Rafine nötrsofik Dörtlü Sayılar, aşağıdaki formda olan sayılar olarak kabul edilebilir:

$$RNQ = a + \sum_{i=1}^p b_i T_i + \sum_{j=1}^r c_j I_j + \sum_{k=1}^s d_k F_k$$

Burada, $a,$ tüm $b_i,$ tüm c_j ve tüm d_k gerçek (veya karmaşık) sayılar, aralıklar veya genel olarak alt kümelerdir. T_1, T_2, \dots, T_p , T'nin rafineasyonları; I_1, I_2, \dots, I_r , I'nin rafineasyonları; ve F_1, F_2, \dots, F_k , F'nin rafineasyonlarıdır.

Bazı durumlarda, bilinen kısım (a) da rafine edilebilir, aynı şekilde a_1, a_2, \dots gibi.

İşlemler benzer şekilde tanımlanır.

$$RNQ^{(u)} = a^{(u)} + \sum_{i=1}^p b^{(u)} T_i + \sum_{j=1}^r c^{(u)} I_j + \sum_{k=1}^s d^{(u)} F_k$$

$u = 1$ veya 2 için;

Öyle ki, rafine nötrsofik dörütlü sayılar üzerinde yapılan toplama, çıkarma, skaler çarpma ve çarpma gibi işlemler, daha önce açıklanan nötrsofik dörütlü sayılarda olduğu gibi, her bir bileşen için ayrı ayrı yapılır. Ancak bu işlemler, rafine bileşenlerin eklenmesiyle daha geniş bir yapı oluşturur. Bu bağlamda:

3.2 Tanım . Rafine nötrsofik dörütlü sayılar arasında toplama ve çıkarma işlemleri, her bir bileşen için uygun şekilde yapılır.

Bu işlemler şu şekilde gerçekleşir:

$$RNQ^{(1)} + RNQ^{(2)} = (a^{(1)} + a^{(2)}) + \sum_{i=1}^p (b_i^{(1)} + b_i^{(2)})T_i + \sum_{j=1}^r (c_j^{(1)} + c_j^{(2)})I_j + \sum_{k=1}^s (d_k^{(1)} + d_k^{(2)})F_k \quad (133)$$

ve çıkarma işlemi de aynı şekilde yapılır.

$$RNQ^{(1)} - RNQ^{(2)} = (a^{(1)} - a^{(2)}) + \sum_{i=1}^p (b_i^{(1)} - b_i^{(2)})T_i + \sum_{j=1}^r (c_j^{(1)} - c_j^{(2)})I_j + \sum_{k=1}^s (d_k^{(1)} - d_k^{(2)})F_k .$$

3.3 Tanım: Bir skalerle rafine nötrsofik dörütlü sayılar arasındaki çarpma, her bileşenin ve rafine bileşenin skalerle çarpılmasıyla yapılır:

$$\lambda \cdot RNQ^{(1)} = \lambda \cdot a^{(u)} + \lambda \cdot \sum_{i=1}^p b_i^{(u)} T_i + \lambda \cdot \sum_{j=1}^r c_j^{(u)} I_j + \lambda \cdot \sum_{k=1}^s d_k^{(u)} F_k ;$$

3.4 Tanım. Rafine nötrsofik dörütlü sayılar arasındaki çarpma işlemi, her bileşenin uygun şekilde çarpılması ve çapraz terimlerin birleşmesiyle yapılır.

Bu işlemler, nötrsofik bileşenlerin daha rafine alt küme versiyonlarına izin vererek, daha hassas analizler yapılmasını sağlar.

3.5 .Tanım. Emilim Kanunu (Emme Yasası):

Bir S kümesini ele alalım, bu küme toplam bir sıralama ile donatılmıştır ve $x < yx \setminus prec y$ şeklinde ifade edilir. Burada, "x' nin y tarafından üstün olması" veya "x 'nin y'ye göre daha zayıf olması" ya da "x 'nin y'ye göre daha az tercih edilmesi" anlamına gelir. Ayrıca, $x \leq yx \setminus preceq y$ ifadesi, "x'nin y'ye üstün olması ya da y 'ye eşit olması" veya "x 'nin y'ye göre daha zayıf ya da eşit olması", ya da "x 'nin y'ye göre daha az tercih edilmesi ya da eşit olması" olarak anlaşılabilir.

Herhangi bir $x, y \in S$ elemanları için, $x \leq y$ olduğunda, emilim kanunu şu şekilde ifade edilir:

$$x \cdot y = y \cdot x = \text{absorb}(x, y) = \max_{\{x, y\}} = y,$$

Bu, daha büyük elemanın daha küçük elemanı emdiği anlamına gelir (büyük balık küçük balığı yer!).

Açıkça, aşağıdaki eşitlik de doğrudur:

$$x \cdot x = x^2 = \text{absorb}(x, x) = \max_{\{x, x\}} = x ,$$

Ve

$$\begin{aligned}x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n &= \text{absorb} (\dots \text{absorb}(\text{absorb } x_1, x_2), x_3, \dots, x_n) \\ &= \max (\dots, \max(\max x_1, x_2), x_3, \dots, x_n) \\ &= \max(x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n).\end{aligned}$$

Benzer şekilde, " $x > y$ " ifadesini kullanırız ve bunu şu şekilde okuruz: "x, y'ye üstün gelir" ya da "x, y 'den daha güçlüdür" ya da "x, y 'den daha tercih edilir". Ayrıca, $x \leq y$ ifadesini de kullanırız ve bunu şu şekilde okuruz: "x, y 'ye üstün ya da eşittir", "x, y' den daha güçlü ya da eşittir", ya da "x, y 'den daha tercih edilir ya da eşittir".

3.6 Tanım . Nötrsofik Dörtlü Sayıların Çarpımı:

Bu, $\{T, I, F\}$ kümesi üzerinde tanımlanan üstünlük sırasına bağlıdır.

Varsayalım ki, optimistik bir yaklaşımda nötrsofik uzman, üstünlük sırasını $T > I > F$ olarak kabul etmektedir. O zaman:

$$\begin{aligned}NQ_1 \cdot NQ_2 &= (a_1 + b_1 T + c_1 I + d_1 F) \cdot (a_2 + b_2 T + c_2 I + d_2 F) \\ &= a_1 \cdot a_2 + (a_1 b_2 + a_2 b_1 + b_1 b_2 + b_1 c_2 + b_2 \cdot c_1 + b_1 \cdot d_2 + b_2 \cdot d_1)T + (a_1 c_2 + a_2 c_1 + c_1 d_2 + c_2 d_1)I + (a_1 d_2 + a_2 d_1 + d_1 \cdot d_2)F, (139).\end{aligned}$$

$$\text{Çünkü } TI = IT = T, TF = FT = T, FI = IF = I$$

aynı zamanda

$$TI = IT = T, TF = FT = T, FI = IF = I.$$

Varsayalım ki, karamsar bir yaklaşımda nötrsofik uzman, üstünlük sırasını $F > I > T$ olarak kabul etmektedir. O zaman:

$$\begin{aligned}NQ_1 \cdot NQ_2 &= (a_1 + b_1 T + c_1 I + d_1 F) \cdot (a_2 + b_2 T + c_2 I + d_2 F) \\ &= a_1 \cdot a_2 + (a_1 b_2 + a_2 b_1 + b_1 b_2)T + (a_1 c_2 + a_2 c_1 + b_1 c_2 + b_2 c_1 + c_1 c_2)I + (a_1 d_2 + a_2 d_1 + b_1 d_2 + b_2 d_1 + b_1 c_2 + b_2 c_1 + d_1 d_2)F.\end{aligned}$$

$$\text{Çünkü } TI = IT = T, TF = FT = T, FI = IF = I$$

aynı şekilde

$$TI = IT = T, TF = FT = T, FI = IF = I.$$

3.7 Açıklama: $\{T, I, F\}$ kümesi üzerinde başka üstünlük sıralamaları, çözülmesi gereken uygulama/probleme ve diğer koşullara bağlı olarak önerilebilir.

3.8 Tanım .Çiftlenmiş Nötrsofik Dörtlü Sayıların Çarpımı $\{T, I, F\}$ kümesi üzerinde tanımlanan nötrsofik üstünlük sırasına ek olarak, $\{T_1, T_2, \dots, T_p\}$ kümesi üzerinde bir alt üstünlük sırası, $\{I_1, I_2, \dots, I_r\}$ kümesi üzerinde bir alt üstünlük sırası ve $\{F_1, F_2, \dots, F_s\}$ kümesi üzerinde bir başka alt üstünlük sırası gereklidir.

Örneğin, eğer

$T > I > F$ ise, her $j \in \{1, 2, \dots, p\}$, $k \in \{1, 2, \dots, r\}$, $l \in \{1, 2, \dots, s\}$ için $T_j > I_k > F_l$

kabul edilir.

Bu durumda, $\{T, I, F\}$ kümesi üzerindeki herhangi bir üstünlük sırası, karşılık gelen ince bileşenler üzerinde bir alt üstünlük sırası belirler.

Genel bir kayıp olmaksızın,

$$T_1 > T_2 > \dots > T_p$$

şeklinde kabul edebiliriz (eğer bu böyle değilse, alt bileşenleri azalan sırayla yeniden numaralandırırız). Benzer şekilde,

genel bir kayıp olmaksızın şunu kabul ediyoruz:

$$I_1 > I_2 > \dots > I_r \text{ ve}$$

$$F_1 > F_2 > \dots > F_s ,$$

3.9 Tanım .Okuyucu için Alıştırma: Nötrosofik rafine uzayı

$NS = \{T_1, T_2, T_3, I, F_1, F_2\}$, ve öncelik sırası $T_1 > T_2 > T_3 > I > F_1 > F_2$.

Rafine nötrosofik dörtlüleri ele alalım:

$$NA = 2 \cdot 3 T_1 + 2T_2 + T_3 - I + 5F_1 - 3F_2 \text{ ve}$$

$$NB = 0 + T_1 - T_2 + 0 \cdot T_3 + 5 I - 8 F_1 + 5 F_2 .$$

Alt bileşenlerin çarpımıyla, daha büyük olan daha küçük olanı emer. Örneğin:

$$T_2 \cdot T_3 = T_2,$$

$$T_1 \cdot F_1 = T_1$$

$T_2 \cdot F_1 = T_2$, NA ile NB 'yi çarpınız.

Rafine nötrosofik Dörtlü Sayılar (Refined nötrosofik Quadruple Numbers), Plitojenik Sayıların özel bir durumu olarak değerlendirilebilir. Çünkü sembolik alt-doğruluklar (sub-truths), alt-belirsizlikler (sub-indeterminacies) ve alt-yalanlıklar (sub-falsehoods) (T_k, I_i, F_j) yerine, her türlü sembolik Plitojenik bileşenler (P_1, P_2, \dots, P_n) kullanılabilir.

Hem nötrosofik Dörtlü Sayılar hem de Rafine nötrosofik Dörtlü Sayılar, Öncelik Sırası (Prevalence Order) ve Soğurma Yasası (Absorbance Law) ile birlikte, 2015 yılında Smarandache tarafından tanıtılmıştır [1].

3.10 Tanım .Turiyam Kümesi şu şekilde tanımlanmıştır:

$$TS = \{ (a, aT, aF, aI, aY) \mid a \in A \}$$

Burada A , verilen bir küme veya klasik bir cebirsel yapının kümesi olarak kabul edilir.

3.11 Tanım Sembolik Turiyam Sayıları şu şekilde ifade edilir:

$$STN = a_0 + a_1T + a_2F + a_3I + a_4Y.$$

Burada $a_i \in A$ olacak şekilde tanımlanır.

3.12 Tanım .Turiyam Kümesi ve Plitojenik Kümesi İlişkisi

Turiyam Kümesi (2021), Plitojenik Kümesinin özel bir durumu olduğu açıktır. Bunun nedeni, $n = 4$ alınarak p_1, p_2, p_3, p_4 yerine sırasıyla T ,F, I, Y bileşenlerinin yerleştirilmesidir. Sembolik Plitojenik bileşenler, ihtiyaçlara göre bağımsız, bağımlı veya kısmen bağımsız/bağımlı olarak tanımlanabilir.

Turiyam Kümesi üzerindeki işlemler, Smarandache'nin 2015 yılında tanıttığı nötrosofik dördü sayılar ve soğurma yasası [1] ile 2019 yılında tanıttığı sembolik Plitojenik sayılar [5] için tanımlanan özel durumlara dayanmaktadır.

Sembolik Plithojenik Sayıların, Neutrosodik Dördü Sayılar, Rafine Neutrosodik Dördü Sayılar ve Sembolik Turiyam Sayılarının genelleştirilmiş halleri olduğunu kanıtladık.

Şimdi ,nöterosfik kümenin tanımını ve nötrsofik ile Plitojenik arasındaki matematiksel ilişkileri sunacağız.

3.13 Tanım[17, 20] . E evren kümesi olsun. E üzerinde bir NS (nötrsofik Küme) N şu şekilde tanımlanır:

$$N = \{ \langle \chi, \mu(\chi), \gamma(\chi), \zeta(\chi) \rangle : \chi \in E \}$$

Burada, $\mu, \gamma, \zeta : E \rightarrow (0, 1)$ fonksiyonlarıdır.

Ayrıca, E üzerinde herhangi bir $\chi \in E$ için $0 \leq \mu(\chi) + \gamma(\chi) + \zeta(\chi) \leq 3$ koşulunu sağlayan N, tek-değerli bir nötrsofik küme olarak adlandırılır ve doğal olarak $\mu(\chi), \gamma(\chi), \zeta(\chi) \in [0, 1]$ olur.

3.14 Tanım[16, 18, 19] . N_1 ve N_2 , E üzerinde tanımlı iki nötrsofik küme olsun. O zaman aşağıdaki işlemler tanımlanır:

1. **Birleşim** ($N_1 \cup N_2$):

$$N_1 \cup N_2 = \{ \langle \chi, \max\{\mu_1(\chi), \mu_2(\chi)\}, \min\{\gamma_1(\chi), \gamma_2(\chi)\}, \min\{\zeta_1(\chi), \zeta_2(\chi)\} \rangle : \chi \in E \}$$

2. **Kesişim** ($N_1 \cap N_2$):

$$N_1 \cap N_2 = \{ \langle \chi, \min\{\mu_1(\chi), \mu_2(\chi)\}, \max\{\gamma_1(\chi), \gamma_2(\chi)\}, \max\{\zeta_1(\chi), \zeta_2(\chi)\} \rangle : \chi \in E \}$$

3.15 Tanım .: G bir grup olsun. G kümesinin bir nötrsofik alt kümesi olan

$Y = \{ \langle \chi, \mu(\chi), \gamma(\chi), \zeta(\chi) \rangle : \chi \in G \}$, aşağıdaki koşullar sağlandığında G'nin bir nötrsofik alt grubu olarak adlandırılır:

$$(i) \quad \mu(\chi \cdot \varsigma) \geq \min\{\mu(\chi), \mu(\varsigma)\}$$

$$\gamma(\chi \cdot \varsigma) \leq \max\{\gamma(\chi), \gamma(\varsigma)\}$$

$$\zeta(\chi \cdot \varsigma) \leq \max\{\zeta(\chi), \zeta(\varsigma)\}$$

$$(ii) \quad \mu(\chi^{-1}) \geq \mu(\chi)$$

$$\gamma(\chi^{-1}) \leq \gamma(\chi)$$

$$\zeta(\chi^{-1}) \leq \zeta(\chi) \quad \text{burada } \chi, \zeta \in G.$$

Bundan sonra, $S(G)$, G 'nin tüm nötrsofik kümelerinin ailesini ifade edecektir.

3.16 Örnek . $G = Z_3$ ikili bir işlem \otimes_3 altında bir grup olarak tanımlansın. Z_3 'ün netrosophic alt grubu olarak Y şu şekilde tanımlanabilir:

$$Y = \{ \langle 0, 0.7, 0.1, 0.2 \rangle, \langle 1, 0.6, 0.3, 0.5 \rangle, \langle 2, 0.6, 0.3, 0.5 \rangle \}.$$

Z_3 bir abelyen grup olduğundan, Y , aynı zamanda netrosophic değişmez bir alt grup (invariant subgroup) olarak kabul edilir.

3.17 Önerme. Varsayalım ki Y_1 bir nötrsofik değişmez alt gruptur. Bu durumda:

1. $Y_1 * Y_2 = Y_2 * Y_1$, her $Y_2 \in S(G)$ için sağlanır.
2. Eğer Y_2 bir nötrsofik alt grup ise, o zaman $Y_2 * Y_1$ da bir nötrsofik alt grup olur.

"Nötrsofik ve Plitojenik Kümeler Arasındaki Matematiksel İlişki ve Genelleme"

1. Ortak Kökenler ve Matematiksel Genişleme:

- **Nötrsofik kümeler**, belirsizlik ve tarafsızlık seviyelerini doğruluk (Truth), yanlışlık (Falsity) ve kararsızlık (Indeterminacy) değerleriyle ifade ederek bulanık kümelerin (Fuzzy Sets) bir genişlemesidir.
 - **Plitojenik kümeler**, her bir ögenin birden fazla özelliği (Attributes) entegre ederek daha ileri bir adım sağlar.
- İlişki:* Plitojenik yapılar, nötrsofik kümelerden başlatılan yaklaşımı derinleştirir ve yeni boyutlar ekler.

2. Matematiksel Yapı:

- Nötrsofik kümelerde, her eleman üç değerle tanımlanır: $T(x), I(x), F(x)$, yani üyelik, belirsizlik ve üyelik dışı olasılıkları.
 - Plitojenik kümelerde ise, elemanlar birden fazla özellik kümesi ile temsil edilir ve her özellik farklı değerler alabilir.
- İlişki:* Plitojenik kümeler, nötrsofik kümelerin bir genellemesi olarak görülebilir, çünkü Plitojenik yapılar çoklu doğruluk, yanlışlık ve tarafsızlık seviyelerine izin verir.

3. Karmaşıklıkla Baş Etme:

- Nötrsofik kümeler, belirsizliğin önemli bir unsur olduğu sistemleri ele alır.

- Plitojenik kümeler, bu yeteneği daha karmaşık ve çok boyutlu sistemlere genişletir.
İlişki: Plitojenik yapılar, nötrsofik kümelerin karmaşıklığı artırılmış ve çok boyutlu verilerle çalışmaya uygun bir versiyonudur.

4. Uygulama Alanları:

- Nötrsofik kümeler, bulanık karar verme veya veri analizi gibi basit modeller için uygundur.
- Plitojenik kümeler, biyoloji, mühendislik ve sosyal bilimler gibi birden fazla özellik arasında ilişki gerektiren daha karmaşık modellerde kullanılır.
İlişki: Plitojenik kümeler, nötrsofik kümelerin uygulamalarını çok boyutlu ve daha karmaşık verilere genişletir.

5. Matematiksel Genelleme:

- Nötrsofik kümeler, belirli bir özellik sayısına ($n = 3$) sahip Plitojenik kümelerin özel bir durumu olarak kabul edilebilir: {Eğer bir Plitojenik küme yalnızca üç özellik (P_1, P_2, P_3) içeriyorsa, bu nötrsofik kümeye eşdeğerdir.} *İlişki:* Plitojenik kümeler, özellik sayısının sınırlı olduğu durumlarda nötrsofik kümeleri içerir.

6. Küme Matematiği:

- Nötrsofik ve Plitojenik kümeler arasında birleşim, kesişim ve fark gibi matematiksel işlemlerin incelenmesi.
İlişki: Matematiksel işlemler, Plitojenik yapıların nötrsofik küme cebir kurallarını çoklu ve iç içe geçmiş özelliklere genişlettiğini gösterir.

7. Yöntemlerin Birleştirilmesi:

- Nötrsofik ve Plitojenik yapıları içeren birleşik bir matematiksel çerçeve önerilebilir:
- {Her elemanın çok değerli özelliklerle ele alındığı ve boyutların azaltılmasıyla nötrsofik yapıya indirgenebilen bir yaklaşım.}

4.Nötrsofik Grupları ve Özellikleri:

Bu bölümde, netrosofik grupların kavramı tanıtılmaktadır. Genel olarak, netrosofik gruplar grup yapısına sahip değildir. Ayrıca, grup yapısına sahip olan başka bir kavram olan "pseudo netrosofik gruplar" tanımlanmaktadır. Netrosofik gruplar grup yapısına sahip olmadığından, klasik teoremler olan Sylow, Lagrange veya Cauchy genellikle geçerli değildir. Bu da, Lagrange netrosofik gruplar, Sylow netrosofik gruplar ve Cauchy elemanları gibi kavramları tanımlamamıza yol açmaktadır. Bu yeni kavramların anlaşılabilmesi için örnekler verilmiştir.

4.1 Tanım : $(G,*)$ herhangi bir grup olsun, I ve G öğeleri ile $*$ altında oluşturulan nötrsofik grup, $N(G)=\langle GUI, * \rangle$ olarak gösterilir.

4.2 Örnek : $Z_7 = \{0,1,2,\dots,6\}$ elemanları altında, 7'ye göre toplama işlemiyle bir grup olsun.

$N(G) = \langle Z_7 \cup I \rangle, '+' \text{ mod } 7$, aslında bir grup olan bir nötrsofik gruptur.

Çünkü $N(G) = \{a+bI \mid a, b \in Z_7\}$, 7'ye göre toplama altında bir grup oluşturur.

Dolayısıyla bu nötrsofik grup aynı zamanda bir gruptur.

Buna dayanarak, aşağıdaki teoremi elde ediyoruz:

4.3 TEOREM: $(G, *)$ bir grup ve $N(G) = \langle GUI, * \rangle$, nötrsofik grup olsun.

i. Genel olarak, $N(G)$ bir grup değildir.

ii. $N(G)$ her zaman bir grup içerir.

Şimdi, bir nötrsofik grubun nötrsofik altgrubunu tanımlamaya geçiyoruz.

4.4 Tanım: $N(G) = \langle GUI \rangle$ bir nötrsofik grup olsun, burada G ve I ile oluşturulmuştur. $P(G)$ bir proper alt küme olarak bir nötrsofik altgrup olarak adlandırılır, eğer $P(G)$ bir nötrsofik grupsa, yani $P(G)$ bir (alt) grup içermelidir.

4.5 Örnek: $N(Z_2) = \langle Z_2 \cup I \rangle$ bir nötrsofik grup olsun ve toplama altında oluşturulmuş olsun. $N(Z_2) = \{0,1,I,1+I\}$. Şimdi, $\{0,I\}$ toplama altında bir grup olduğunu görmekteyiz, aslında bir nötrsofik grup olan $\{0,1+I\}$ de toplama altında bir gruptur, ancak $\{0,I\}$ veya $\{0,1+I\}$ yalnızca pseudo nötrsofik gruplar (altgruplar) olarak adlandırılacaktır çünkü bir grup olan doğru bir alt küme içermezler.

Bu nedenle, $\{0,I\}$ ve $\{0,1+I\}$ yalnızca pseudo nötrsofik gruplar (altgruplar) olarak adlandırılacaktır.

Böylece, doğru bir alt küme içermeyen bir nötrsofik grup olarak bir pseudo nötrsofik grup tanımlanabilir. Pseudo nötrsofik altgruplar, nötrsofik grupların bir alt yapısı olarak bulunabilir. Bu nedenle, bir pseudo nötrsofik grup, bir grup yapısına sahip olsa da, bir nötrsofik grup değildir ve bir nötrsofik grup da pseudo nötrsofik grup olamaz. Her iki kavram da farklıdır. Şimdi bir nötrsofik grubun, pseudo nötrsofik gruplar olan alt yapılar içerebileceğini görmekteyiz, bu durum örnekten açıkça görülmektedir.

4.6 Örnek: $N(Z_4) = \langle Z_4 \cup I \rangle$, 4 modülünde toplama işlemi altında bir nötrsofik grup olsun.

$\langle Z_4 \cup I \rangle = \{0, 1, 2, 3, I, 1+I, 2I, 3I, 1+2I, 1+3I, 2+I, 2+2I, 2+3I, 3+I, 3+2I, 3+3I\}$.

$o(\langle Z_4 \cup I \rangle) = 42$.

Böylece nötrsofik grup, hem nötrsofik altgruplara hem de pseudo nötrsofik altgruplara sahiptir.

$T = \{0, 2, 2+2I, 2I\}$ bir nötrsofik altgruptur, çünkü $\{0, 2\}$ Z_4 'ün modülüs 4'te toplama işlemi altında bir altgruptur. $P = \{0, 2I\}$ ise modülüs 4 altında '+' işlemiyle bir pseudo nötrsofik gruptur.

4.7 TEOREM: nötrsofik gruplar, önemsiz olmayan idempotentlere sahip olabilir.

Kanıt: $I \in N(G)$ ve $I^2 = I$.

4.8 Tanım :Nötrsofik N-grupları ve Özellikleri

Şimdi, nötrsofik N-grubu kavramını tanımlamaya ve bazı temel özelliklerini vermeye devam ediyoruz. Bu özellikler, Lagrange teoremi ve Sylow teoremi gibi klasik teoremleri sağladığında geçerlidir.

Diyelim ki $(\langle G \cup I \rangle, *1, \dots, *N)$ üzerinde N-binary işlemleri tanımlanmış olan, boş olmayan bir küme vardır.

Eğer aşağıdaki koşullar sağlanıyorsa, $\langle G \cup I \rangle$ 'yi güçlü bir nötrsofik N-grubu olarak kabul ederiz:

i. $\langle G \cup I \rangle = \langle G_1 \cup I \rangle \cup \langle G_2 \cup I \rangle \cup \dots \cup \langle G_N \cup I \rangle$,

burada $\langle G_i \cup I \rangle$, $\langle G \cup I \rangle$ 'nin uygun alt kümeleridir.

ii. $(\langle G_i \cup I \rangle, *i)$ bir nötrsofik gruptur, $i = 1, 2, \dots, N$.

Eğer yukarıdaki tanımda:

a. $\langle G \cup I \rangle = G_1 \cup \langle G_2 \cup I \rangle \cup \langle G_3 \cup I \rangle \dots \cup G_K \cup G_{K+1} \cup \dots \cup G_N$.

b. $(G_i, *i)$ bazı i için bir gruptur,

iii. $(\langle G_i \cup I \rangle, *j)$ bazı j için bir nötrsofik gruptur, ise, o zaman $\langle G \cup I \rangle$ 'yi bir nötrsofik N-grubu olarak kabul ederiz.

Şimdi, bunu örneklerle açıklayalım.

4.9 Örnek : Diyelim ki $(\langle G \cup I \rangle = \langle G_1 \cup I \rangle \cup \langle G_2 \cup I \rangle \cup G_3 \cup G_4, *1, *2, *3, *4)$ bir nötrsofik 4-grubudur, burada:

$$\langle G_1 \cup I \rangle = \{1, 2, 3, 4, I, 2I, 3I, 4I\}, \text{ mod } 5 \text{ altında çarpma işlemiyle bir nötrsofik grup.}$$

$$\langle G_3 \cup I \rangle = \{0, 1, I, 1+I\}, \text{ mod } 2 \text{ altında çarpma işlemiyle bir nötrsofik grup.}$$

$$G_3 = S_3 \text{ ve}$$

$$G_4 = A_5, \text{ alternatif grup.}$$

$\langle G \cup I \rangle$ bir nötrsofik N-grubudur ($N = 4$).

Şimdi, diğer cebirsel yapılar gibi, bir nötrsofik N-grubunun sırasını tanımlarız.

5.Plitojenik küme' nin ilk Tanımı:[1,2,3,4,5]

Bir plitojenik küme (PS), elemanları gerçek dünyamızda olduğu gibi birçok değişken tarafından karakterize edilen bir kümedir.

nitelikler (parametreler):

$$PS = \left\{ \left(x(d(p_1), d(p_2), \dots, d(p_n)) \right), x \in U \right\}$$

U'nun bir söylem evreni olduğu yer

Genel bir x elemanı PS plitojenik kümesine belirli bir $d(P_i)$ derecesinde aittir. her nitelik (parametre) P_i . Bir elementin plitojenik kümeye bağlılık derecesi, şunlar olabilir: klasik, bulanık, sezgisel bulanık, nütrosifik, rafine nütrosifik ve diğer herhangi bir tür genişletilmiş bulanık

Daha iyi açıklayıcı bir şekilde, dereceleri vurgulayarak şu şekilde yeniden yazabiliriz:

$$PS = \left\{ \left(x(d(p_1), d(p_2), \dots, d(p_n)) \right), x \in U \right\}$$

p_1, p_2, \dots, p_n nitelikleri (parametreleri) bağımsız, bağımlı veya kısmen olabilir. her uygulamaya göre bağımsız ve kısmen birbirine bağımlı.

Buna Tip-1 Plitojenik küme denir dir.

5.1 Tip-k Plitojenik küme:

Tip-k Nütrosifik küme [13], Tip-k Plitojenik küme'y'i kapsayacak şekilde genişletildi.

Parametreler ise $P_i, 1 \leq i \leq n$, alt parametrelere bağlıdır

$P_{i1}, P_{i2}, P_{i3}, \dots, P_{im}$, için $m \geq 1$, sonra biri alır

Tip-2 Plitojenik küme .

Daha sonra alt parametreler $P_{ij}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m_i$, alt alt parametrelerden oluşur

$P_{ij1}, P_{ij2}, P_{ij3}, \dots, P_{ijm}$, için $m_j \geq 1$,

daha sonra Tip-3 Plitojenik küme elde edilir.

Ve böylece Tip-k Plitojenik küme'y'e kadar devam eder.

Derecelere geçerek yazabilirsiniz:

$$PS_1 = \left\{ x(d_1(p_1), d_1(p_2), \dots, d_1(p_n)), x \in U \right\}$$

Tip-2 Plitojenik küme:

$$PS_2 = \left\{ x(d_2(d_1(p_1)), d_2(d_1(p_2)), \dots, d_2(d_1(p_n))), x \in U \right\}$$

Genel olarak Tip-n Plitojenik küme:

$$PS_k =$$

$$\left\{ x(d_k(\dots d_2(d_1(p_1)) \dots), d_k(\dots d_2(d_1(p_1)) \dots), d_k(\dots d_2(d_1(p_1)) \dots)), x \in U \right\}.$$

5.2 Tanım: Sembolik Plitojenik Küme:

Sembolik plitojenik küme (PS), elemanları gerçek dünyadaki gibi birçok nitelik veya parametre ile karakterize edilen bir kümedir. Her nitelik (parametre) farklı türlerde olabilen bir aidiyet

derecesine sahiptir: klasik, bulanık, sezgisel bulanık, nütrosifik, rafine nütrosifik veya diğer genişletilmiş bulanık türler.

"Söylem evreni U içinde bulunan boş olmayan bir küme olan SPS, aşağıdaki şekilde tanımlanır:"

$$SPS = \{x | x = a_0 + a_1P_1 + a_2P_2 + \dots + a_nP_n; n \geq 1, \} \quad (1)$$

$a_i \in R$ veya $a_i \in C$ veya a_i verilen bazılarına ait

cebirsal yapı, için $0 \leq i \leq n$,

burada R = gerçekte sayılar kümesi, C = karmaşık sayılar kümesi ve hepsi P_i harflerdir (veya değişkenler) ve Sembolik (Gerçek) Plitojenik Bileşenler (Değişkenler) olarak adlandırılır}, burada $1, P_1, P_2, \dots, P_n$ hareket eder yukarıdaki SPS setinin elemanları için bir temel gibi.

$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ 'a katsayılar denir.

SPS 'ye Sembolik Plitojenik Küme denir. Ve bu kümede tanımlanan cebirsal yapılar Sembolik Plitojenik Cebirsal Yapılar denir.

Genel olarak Sembolik (veya Literal) Plitojenik Teori, soyut sembollerin kullanımına atıfta bulunur. {yani Plitojenik bileşenleri (değişkenleri) temsil eden harfler/parametreler) P_1, P_2, \dots, P_n yukarıda} bazı teorilerde.

Neresi P_i 's Plitojenik parametreler/değişkenlerdir."

a 'ya Plitojenik olmayan kısım denir ile ilgili SPS, a_nP_n Plitojenik kısım denir SPS ve a_i katsayılar denir

ile ilgili P_i s Neresi $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Pozitif bir k tamsayısı için P_i aşağıdaki özelliklere sahiptir:

$$P_i^k = P_i \quad \forall i \text{ ve } k \geq 2, \quad (2)$$

$$k P_i = P_i + P_i + P_i + \dots + P_i \quad (k \text{ toplamı}) \quad \forall i \quad (3)$$

$$0 P_i = 0 \quad \forall i \quad (4)$$

$$P_i^{-1} = \frac{1}{P_i} \text{ bulunmuyor } \forall i. \quad (5)$$

Ne zaman $n = 1$, denklem (1) şuna indirgenir:

$$SPS = \{(a, a_1P_1) : a, a_1 \in R \text{ veya } C \text{ veya herhangi bir Cebirsal Yapı}\} \quad (6)$$

ve SPS, $P_1 = I$ ile olağan Nütrosifik küme haline gelir.

Ne zaman $n = 2$, denklem (1) şuna indirgenir:

$SPS = \{(a, a_1P_1, a_2P_2) : a, a_i \in R \text{ veya } C \text{ veya herhangi bir Cebirsel Yapı}\}$ (7) buna

sembolik 2-Plitojenik küme denir.

Ne zaman $n=3$, denklem (1) şuna indirgenir:

$SPS = \{(a, a_1P_1, a_2P_2, a_3P_3) : a, x_i \in R \text{ veya } C \text{ veya herhangi bir Cebirsel Yapı}\}$
(8)

ve $SPS, P_1 = T, P_2 = I$ ve ile olağan Nötrosifik Dörtlü küme haline gelir ve $P_3 = F$.

6.3.Sembolik Plitojenik Cebirsel Yapı:

Bu bölümde ve sonraki bölümde dikkate alınacak tüm sembolik Plitojenik kümeler Denklem

(8) ile verilen formun sembolik 2-Plithojenic kümeleri olacak ve gidiyoruz

yaygınlık sırası boyunca $P_1 \succ P_2$ 'yi varsaymak, böylece

$$P_1 P_1 = P_{\min\{1,1\}} = P_1, \quad (9)$$

$$P_1 P_1 = P_{\min\{1,1\}} = P_1, \quad (10)$$

$$P_1 P_2 = P_{\min\{1,2\}} = P_1. \quad (11)$$

5.3 Tanım: $+$, $-$ ve olsun. olağan aritmetik toplama işlemleri olsun, sırasıyla sayıların çıkarılması ve çarpılması ve k 'nin sıfırdan farklı bir skaler olmasına izin verin.

Eğer $x = (a, a_1P_1, a_2P_2)$ ve $y = (b, b_1P_1, b_2P_2)$ sembolik değişkenin keyfi elemanları ise Plitojenik küme SPS burada $a, b, a_i, b_i \in R$ veya C ise:

$$x \pm y = ((a + b), (a_1 + b_1)P_1, (a_2 + b_2)P_2) \quad (12)$$

$$kx = (ka, kP_1, ka_2P_2) \quad (13)$$

$$x \cdot y = (a \cdot b, (ab_1 + a_1b + a_1b_1 + a_1b_2 + a_2b_1)P_1, (ab_2 + a_2b + a_2b_2)P_2). \quad (14)$$

$k = 0$ olduğunda, elimizde

$$0x = (0a, 0a_1P_1, 0a_2P_2) = (0, 0P_1, 0P_2) = (0, 0, 0). \quad (15)$$

5.4 Gösterim: Aşağıda, doğal, tam sayı, rasyonel, reel ve karmaşık sayıların Plitojenik kümelerini sırasıyla belirtmek için SPN, SPZ, SPQ, SPR ve SPC sembollerini kullanacağız.

5.5 Örnek: $(SPQ, \cdot), (SPR, \cdot)$ ve (SPC, \cdot) Plitojenik grupların sembolik halleridir.

5.6 Tanım: $(X, *)$ herhangi bir cebirsel yapı ve SPX karşılık gelen sembolik Plitojenik kümesi olsun. $(SPX, *)$ çifti sembolik Plitojenik cebirsel yapı olarak adlandırılır. SPX , temel cebirsel yapı X 'in adına göre adlandırılacaktır. Örneğin, X bir grup ise, SPX sembolik Plitojenik grup olarak adlandırılacaktır, X bir halka ise, SPX sembolik Plitojenik halka olarak

adlandırılacaktır, X bir hipergup ise, SPX sembolik Plitojenik hipergup olarak adlandırılacaktır ve benzeri.

5.7 Teorem: $(G, *)$ bir grup olsun ve SPG karşılık gelen sembolik Plitojenik grup olsun. O zaman:

(i) $G \subset SPG$.

(ii) $(SPG, *)$ bir yarı grup (semigroup)tur.

(iii) $(SPG, *)$ bir grup değildir.

(iii) P_1^{-1} ve P_2^{-1} mevcut olmadığından, bu, x_1^{-1} 'i bulamayacağımız anlamına gelir, $\forall x \in SPG$. Dolayısıyla, $(SPG, *)$ bir grup değildir.

5.8 Açıklama: Eğer $(G, +)$ bir grup ise, o zaman sembolik Plitojenik grup $(SPG, +)$ bir grup tur.

5.9 Örnek. $(SPZ, +)$, $(SPQ, +)$, $(SPR, +)$ ve $(SPC, +)$ abelyen gruplardır.

5.10 Teorem. Her sembolik Plitojenik grup $(SPG, .)$ en az 2 önemsiz olmayan idempotent elemana sahiptir.

Kanıt. SPG 'de $P_1 P_1 = P_1$ ve $P_2 P_2 = P_2$ olduğundan, istenen sonuç elde edilir.

5.11 Teorem. $(G, *)$, n mertebesinde sonlu bir grup olsun. O zaman $(SPG, *)$, n^3 mertebesinde sonlu bir sembolik Plitojenik gruptur.

5.12 Örnek: $Z_2, 2'$ ye göre mod alınmış tamsayılar grubu olsun. O zaman:

$$SPZ_2 = \{(0,0,0), (1,0,0), (0, P_1, 0), (0,0, P_2), (0, P_1, P_2), (1, P_1, 0), (1,0, P_2), (1, P_1, P_2)\}$$

Integerlerin $2'$ ye göre modülü alınmış bir sembolik Plitojenik

grubudur. SPZ_2 'nin $(0, P_1, 0)$, $(0,0, P_2)$ ve $(1, P_1, P_2)$

elemanları önemsiz olmayan idempotent elemanlardır.

Plithojenik kümeler, netrosifik kümelerin doğal bir uzantısıdır, çünkü çok değerli fenomenleri tanımlama kapasitesini artıran yeni boyutlar ekleyerek karmaşık matematiksel sistemlerin temsilinde bir evrimi yansıtır. Daha önce netrosifik kümeleri n -değerli hale genelleştirdiğimiz gibi, aynı yöntemle biyolojik matematiksel kümeleri de n -değerli hale genelleştirebiliriz.

Bu genelleme, Plithojenik matematiksel kümelerin, daha karmaşık ve esnek modellerle doğal ve sosyal fenomenleri daha doğru ve kapsamlı bir şekilde temsil etmesine olanak tanır. Ayrıca, daha esnek matematiksel yapıların incelenmesi için yeni ufuklar açar ve birçok farklı alanda geniş bir uygulama yelpazesine olanak sağlar.

6. SONUÇ:

Netrosifik gruplar ve plithogenik gruplar, matematik alanında ileri düzey kavramlar olup, netrosifik gruplar, belirsizlik, çelişki ve nötrlük gibi durumları kapsayan geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Bu gruplar, doğruluk, belirsizlik ve yanlışlık derecelerinin birleşimini içererek çok daha geniş bir çerçeve sunar. Diğer taraftan, plithogenik gruplar, matematiksel bir bağlamda, farklı varlıkların etkileşimi ve çeşitliliği üzerine odaklanarak daha özgül bir yapı oluşturur. Netrosifik gruplar ile plithogenik gruplar arasındaki ilişki, netrosifik grupların sunduğu nötrlük ve belirsizlik gibi kavramların, plithogenik yapılara nasıl genellenebileceğiyle ilgilidir. Netrosifik gruplar, sadece doğruluk ve yanlışlık gibi basit derecelendirmelere dayanan geleneksel kümelerin ötesinde, bu iki uç durum arasında yer alan geniş bir ara spektrum içeren öğeleri analiz etmeyi mümkün kılar.

Plitojenik grupların bu şekilde genelleştirilmesi, sadece ileri bir matematiksel adım değil, aynı zamanda modern toplumların karşılaştığı karmaşık zorlukları çözmeye katkı sağlayan yenilikçi analitik araçların geliştirilmesi için bir temel taşıdır.

Örneğin, netrosifik grupların, plithogenik yapılar içindeki etkileşimlerin incelenmesinde kullanılması, doğruluk ve belirsizlik derecelerini içererek, bu yapılar içinde çoklu durumları analiz etmeyi sağlar. Böylece bu yapıların, bilinmeyen veya değişken faktörlerin bulunduğu karmaşık ortamlara uyum sağlama yetenekleri artırılmış olur. Bu genelleme, plithogenik gruplardaki elemanlar arasındaki ilişkilerin, farklı durumlar arasındaki çeşitliliği dikkate alarak analiz edilmesine olanak tanır.

Sonuç olarak, netrosifik gruplar, belirli durumlarda plithogenik grupların doğal bir genellemesi olarak kabul edilebilir. Bu iki kavram, matematiksel yapılarda dinamik değişimlerin ve karmaşık etkileşimlerin incelenmesinde güçlü bir araç sağlar ve bu yapıların çeşitli alanlardaki, örneğin fizik, ekonomi ve bilgisayar bilimleri gibi disiplinlerdeki kullanımlarını destekler.

KAYNAKLAR

- [1]. F. Smarandache, Neutrosophic Quadruple Numbers, Refined Neutrosophic Quadruple Numbers, Absorbance Law, and the Multiplication of Neutrosophic Quadruple Numbers. In Symbolic Neutrosophic Theory, Chapter 7, pages 186-193, Europa Nova, Brussels, Belgium, 2015. <http://fs.unm.edu/SymbolicNeutrosophicTheory.pdf>
- [2]. F. Smarandache, Plithogeny, Plithogenic Set, Logic, Probability, and Statistics, 141 pages, Pons Editions, Brussels, Belgium, 2017. arXiv.org (Cornell University), Computer Science - Artificial Intelligence, 03Bxx: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1808/1808.03948.pdf>
Harvard SAO/NASA ADS: http://adsabs.harvard.edu/cgi-bin/bib_query?arXiv:1808.03948
- [3]. Florentin Smarandache, Physical Plithogenic Set, 71st Annual Gaseous Electronics Conference, Session LW1, Oregon Convention Center Room, Portland, Oregon, USA, November 5–9, 2018. <http://meetings.aps.org/Meeting/GEC18/Session/LW1.110>



- [4]. Florentin Smarandache: Plithogenic Set, an Extension of Crisp, Fuzzy, Intuitionistic Fuzzy, and Neutrosophic Sets – Revisited, *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 21, 2018, pp. 153-166.
<http://fs.unm.edu/NSS/PlithogenicSetAnExtensionOfCrisp.pdf>
- [5]. Florentin Smarandache, Plithogenic Algebraic Structures. Chapter in “Nidus idearum Scilogs, V: joining the dots” (third version), Pons Publishing Brussels, pp. 123-125, 2019.
<http://fs.unm.edu/NidusIdearum5-v3.pdf>
- [6]. Jeff Kaplan, Paradoxism, in the Internet Archives, San Francisco, CA, USA.
<https://archive.org/details/paradoxism?tab=about>; <https://archive.org/details/paradoxism> .
- [7]. F. Smarandache, nötrsofik Quadruple Numbers, Refined nötrsofik Quadruple Numbers, Absorbance Law, and the Multiplication of nötrsofik Quadruple Numbers. In *Symbolic nötrsofik Theory*, Chapter 7, pages 186-193, Europa Nova, Brussels, Belgium, 2015.
<http://fs.unm.edu/SymbolicnötrsofikTheory.pdf>
- [8]. Smarandache F., An Overview of Plithogenic set and Symbolic Plithogenic Algebraic Structures, *Journal of Fuzzy Extension and Applications (JFEA)* 2023, vol. 4 (1), pp. 48-55. DOI:
<http://doi.org/10.22105/jfea.2023.382196.1252>
- [9]. P. K. Singh, Quaternion Set for Dealing Fluctuation in Quantum Turiyam Cognition, *Journal of Neutrosophic and Fuzzy Systems*, Vol. 04, No. 02, pp. 57-64, 2022.
- [10]. F. Smarandache, Plithogeny, Plitojenik Set, Logic, Probability, and Statistics, 141 pages, Pons Editions, Brussels, Belgium, 2017. arXiv.org (Cornell University), Computer Science - Artificial Intelligence, 03Bxx: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1808/1808.03948.pdf> Harvard SAO/NASA ADS: http://adsabs.harvard.edu/cgi-bin/bib_query?arXiv:1808.03948
- [11]. Florentin Smarandache, Physical Plitojenik Set, 71st Annual Gaseous Electronics Conference, Session LW1, Oregon Convention Center Room, Portland, Oregon, USA, November 5–9, 2018 .
<http://meetings.aps.org/Meeting/GEC18/Session/LW1.110>
- [12]. P. K. Singh, On the Symbolic Turiyam Rings, *Journal of Neutrosophic and Fuzzy Systems*, Vol. 1, No. 2, pp. 80-88, 2022.
- [13]. F. Smarandache, Type-n Neutrosophic Set (section), in author’s book *Nidus Idearum. Scilogs, V: joining the dots*, Pons Publishing, Brussels, pp. 125-127, 2019, <http://fs.unm.edu/NidusIdearum5-v3.pdf>
- [14]. F. Smarandache, (T,I,F)- Neutrosophic Structures, *Neutrosophic Sets and Systems (NSS)*, 2015, vol. 8, pp. 3-10.
- [15]. Taffach N.M. and Hatip A., A Brief Review on the Symbolic 2-Plithogenic Number Theory And Algebraic Equations, *Galoitica Journal of Mathematical Structures And Applications (GJMSA)* 2023, Vol. 5 (01), pp. 36-44. DOI: <http://doi.org/10.54216/GJMSA.050103> .
- [16] Smarandache, F. (1998). *Neutrosophy, nötrsofik Probability, Set and logic*, Amer.Res. Press, Rehoboth, USA, 105, <http://fs.gallup.unm.edu/eBOOK-nötrsofiks4.pdf> (fourth version).
- [17] Smarandache, F. (2005). nötrsofik set-a generalization of the intuitionistic fuzzy set. *International journal of pure and applied mathematics*, 24(3), 287.
- [18] Smarandache, F. (2006, May). nötrsofik set-a generalization of the intuitionistic fuzzy set. In *2006 IEEE international conference on granular computing* (pp. 38-42). IEEE.
- [19] Smarandache, F. (2017). Smarandache, F. (2017). nötrsofik perspectives: triplets, duplets, multisets, hybrid operators, modal logic, hedge algebras and applications. Pons Editions, Bruxelles, 323, 115-119.
- [20] Wang, H., Smarandache, F., Zhang, Y., & Sunderraman, R. (2010). Single valued nötrsofik sets. *Multisp. Multistruct.* 4, 410-413.

**ON SYMBOLIC N-PLITHOGENİK GROUP AND ITS APPLICATIONS****Ahmed HATIP****Necati OLGUN****Ayşe MAHFOUZ**

Department of Mathematics, Gaziantep University

ABSTRACT

In this study, we will introduce neutrosophic numbers and examine their properties. Given the necessity of scientific advancements in various fields such as medicine, engineering, and artificial intelligence, neutrosophic sets have been developed, leading to the emergence of the plithogenic concept.

Subsequently, the notion of *nitisophic* evolved into the more comprehensive concept known as *plithogenic*, which integrates nitisophic properties while encompassing new levels of complexity and diversity. The plithogenic approach enables the processing of multivalued and diverse data by incorporating conflicting or integrated sets of criteria, making it suitable for the analysis of dynamic systems and complex mathematical structures.

Plithogeny refers to the emergence, formation, development, and evolution of new entities through the dynamics and organic integration of multiple pre-existing entities that may be contradictory, neutral, or non-contradictory. It advocates for the connection and unification of theories and ideas across various domains. In this study, we consider “entities” as “knowledge” derived from different disciplines, including social sciences, exact sciences, arts, and literary theories.

KEYWORDS: Neutrosophic Quadruple Numbers; Plithogenic Set; Type-k Neutrosophic Set; Type-k Plithogenic Set.

NÖTRSOFIG KÜMELERİN PLİTHOJENİK KÜMELERE EVRİMİ VE ARALARINDAKİ İLİŞKİ

ÖZET

Bu çalışmada, nötrsofig sayıları tanıttak ve özelliklerini inceleyeceğiz. Bilimin tıp, mühendislik ve yapay zeka gibi farklı alanlardaki ilerlemesinin gerekliliği göz önüne alındığında, nötrsofig kümeler geliştirilmiş ve plithojenik kavramı ortaya çıkmıştır.

Sonrasında, nitisofik daha kapsamlı bir kavram olarak bilinen plithojenik (Plitojenik) kavramına evrilmiştir; bu, nitisofik özelliklerini bir araya getirir ve yeni karmaşıklık ve çeşitlilik seviyelerini kapsamaktadır. Plithojenik, çelişkili veya entegre bir dizi kriteri bir araya getirerek çok değerli (Multivalued) ve çeşitli verilerin işlenmesini mümkün kılar; bu da onu dinamik sistemler ve karmaşık matematiksel yapılar analizi için uygun hale getirir.

Plithogeny, çelişkili ve/veya tarafsız ve/veya çelişkisiz çoklu eski varlıklardan dinamikler ve organik birleşimlerle yeni varlıkların ortaya çıkışı, oluşturulması, gelişimi ve evrimi anlamına gelir. Plithogeny, herhangi bir alandaki teorilerin ve fikirlerin bağlantıları ve birleştirilmesi için savunma yapar. Bu çalışmada "varlıklar" olarak, sosyal bilimler, katı bilimler, sanatlar ve edebiyat teorileri gibi çeşitli alanlardaki "bilgileri" alıyoruz.

ANAHTAR KELİMELEER: Nötrsofig Dörtlü Sayılar; Plithojenik Küme; Tür-k Nötrsofig Küme; Tür-k Plithojenik Küme

GİRİŞ

Neutrosophy, tarafsızlıklarını doğasını, kökenini ve kapsamını inceleyen yeni bir felsefe dalıdır ve bunların düşünsel spektrumlarla etkileşimini analiz eder. Neutrosophy, belirsizliğin dahil edildiği bulanık mantığın bir uzantısı olan neutrosifik mantığın temelidir. Florentin Smarandache, 1995 yılında neutrosoph yetinin yeni bir felsefe dalı olduğunu tanıttı. Ardından, neutrosifik mantık ve her bir önermenin bir alt küme T'deki doğru yüzdesi, bir alt küme I 'deki belirsizlik yüzdesi ve bir alt küme F'deki yanlışlık yüzdesi ile tahmin edildiği neutrosifik küme kavramını tanıttı. Bu nedenle, bu neutrosifik mantık, hem bulanık mantığın hem de sezgisel bulanık mantığın bir uzantısı olarak adlandırılır.

Neutrosifik küme, klasik kümenin geliştirilmesidir; neutrosifik grup ve neutrosifik halkalar ise klasik grup ve halkaların geliştirilmesidir. Benzer şekilde, neutrosifik R-modülü de klasik R-modülünün geliştirilmesidir. Neutrosifik teoremin fikrini kullanarak, Vasantha Kanadasamy ve Florentin Smarandache [11], cebirsel yapıya belirsiz bir eleman I ekleyerek ve ardından ' I ' yi ilgili ikili işlemle birleştirerek neutrosifik cebirsel yapıları incelemişlerdir.

Bu kavram, yapay zeka, karar verme ve veri analizi gibi birçok uygulamada önemini kanıtlamıştır ve karmaşık ve çok boyutlu sorunların ele alınmasında güçlü bir matematik aracı haline gelmiştir.

Sonrasında, neutrosifik daha kapsamlı bir kavram olarak bilinen plithojanik (Plitojenik) kavramına evrilmiştir; bu, nitosifik özelliklerini bir araya getirir ve yeni karmaşıklık ve çeşitlilik seviyelerini kapsamaktadır. Plithojanik, çelişkili veya entegre bir dizi kriteri bir araya getirerek çok değerli (Multivalued) ve çeşitli verilerin işlenmesini mümkün kılar; bu da onu dinamik sistemler ve karmaşık matematiksel yapılar analizi için uygun hale getirir.

Birinci Bölümde, nötrsofik dördü sayılar $(a+bT+cI+dF)$ formunda ve rafine edilmiş nötrsofik dördü sayılar tanıtılmaktadır. Daha sonra, nötrsofik bileşenlerin (T, I, F) veya bunların alt bileşenlerinin (T_j, I_k, F_l) çarpılmasını tanımlamak amacıyla bir "emilim yasası" ve bu yasaya dayanan bir öncelik sırası tanımlanmaktadır. Böylelikle nötrsofik dördü sayıların çarpımı oluşturulmaktadır.

Daha sonra, Neütrosifik kümeler ile Plitojenik kümeler arasındaki farkları tartıştık ve Plitojenik kümelerinin tanımını ve özelliklerini inceledik.

2. TEMEL TANIMLAR.

2.1 Tanım . Nötrsofik Dörtlü Sayılar: Bir varlığı (örneğin, bir sayı, bir fikir, bir nesne vb.) ele alalım; bu varlık, bilinen bir bölüm (a) ve bilinmeyen bir bölüm ($bT+cI+dF$) ile temsil edilir.

Bu formdaki sayılar:

$$NQ = a + bT + cI + dF,$$

Burada a, b, c, d gerçekte (veya karmaşık) sayılar (veya aralıklar ya da genel olarak alt kümeler) olup,

T = doğruluk / üyelik / olasılık,

I = belirsizlik,

F = yanlışlık / üyelik / olasızlık,

olarak tanımlanır ve bunlar Nötrsofik Dörtlü (Gerçek ya da Karmaşık) Sayılar (veya Aralıklar, ya da genel olarak Alt Kümeler) olarak adlandırılır.

“ a ” NQ 'nun bilinen kısmı olarak, “ $bT+cI+dF$ ” ise NQ 'nun bilinmeyen kısmı olarak adlandırılır.

2.2 Tanım . Nötrsofik dörtlü sayılar üzerinde gerçekleştirilen işlemler, genellikle bu sayılar arasındaki toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel işlemleri içerir. Aşağıda, nötrsofik dörtlü sayılarla yapılan temel işlemler açıklanmıştır:

$$\text{Let } NQ_1 = a_1 + b_1 T + c_1 I + d_1 F,$$

$$NQ_2 = a_2 + b_2 T + c_2 I + d_2 F,$$

ve $\alpha \in \mathbb{R}$ (veya $\alpha \in \mathbb{C}$) bir reel (veya karmaşık) sayılar. O zaman:

2.3 Tanım . İki nötrsofik dörtlü sayı ise, bu iki sayının toplamı şu şekilde hesaplanır:

$$NQ_1 + NQ_2 = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2) T + (c_1 + c_2) I + (d_1 + d_2) F.$$

2.4 Tanım. Aynı şekilde, iki nötrsofik dördlü sayının farkı şu şekilde bulunur:

$$NQ - NQ = (a - a) + (b - b)T + (c - c)I + (d - d)F.$$

1 2 1 2 1 2 1 2 1 2

2.5 Tanım :Nötrsofik dördlü sayılar arasındaki çarpma işlemi, her bir bileşen için uygun şekilde yapılır. Çarpma işleminde, aynı türdeki terimler çarpılır ve çapraz terimler (örneğin, T, I, F bileşenleri arasındaki çarpımlar) birleştirilir.

2.6 Tanım :Nötrsofik dördlü sayılarla skaler çarpma, bir skaler (gerçek veya karmaşık bir sayı) ile dördlü nötrsofik sayının her bir bileşeninin çarpılması işlemi olarak tanımlanır.

Eğer $NQ = a + bT + cI + dF$ bir nötrsofik dördlü sayı ve λ bir skaler (gerçek veya karmaşık sayı) ise, skaler çarpma şu şekilde yapılır:

$$\lambda \cdot NQ = \lambda \cdot (a + bT + cI + dF) = \lambda a + \lambda bT + \lambda cI + \lambda dF. \text{ Birisi şunları elde eder:}$$

$$0 \cdot T = 0 \cdot I = 0 \cdot F = 0, \text{ ve } mT + nT = (m + n)T,$$

$$mI + nI = (m + n)I,$$

$$mF + nF = (m + n)F.$$

Burada, λ skaler bir sayı olduğundan, her terim $a, b, c,$ ve d ile ayrı ayrı çarpılır. Bu işlem, nötrsofik dördlü sayının her bileşeninin skalerle orantılı bir şekilde değişmesini sağlar.

2.7 Tanım :Bölme işlemi, paydanın sıfır olmadığı durumlar için geçerlidir. Bölme işlemi, her bir bileşenin ayrı ayrı bölünmesiyle yapılır.

3. Rafine Nötrsofik Dördlü Sayılar:

3.1 Tanım . Rafine nötrsofik Dördlü Sayılar, aşağıdaki formda olan sayılar olarak kabul edilebilir:

$$RNQ = a + \sum_{i=1}^p b_i T_i + \sum_{j=1}^r c_j I_j + \sum_{k=1}^s d_k F_k$$

Burada, a , tüm b , tüm c ve tüm d gerçek (veya karmaşık) sayılar, aralıklar veya genel olarak alt kümelerdir. T_1, T_2, \dots, T_p , T 'nin rafine bölünüşleri; I_1, I_2, \dots, I_r , I 'nin rafine bölünüşleri; ve F_1, F_2, \dots, F_s , F 'nin rafine bölünüşleridir.

Bazı durumlarda, bilinen kısım (a) da rafine edilebilir, aynı şekilde a, a, \dots gibi.

1 2

İşlemler benzer şekilde tanımlanır.

$$RNQ^{(u)} = a^{(u)} + \sum_{i=1}^p b_i^{(u)} T_i + \sum_{j=1}^r c_j^{(u)} I_j + \sum_{k=1}^s d_k^{(u)} F_k$$

$u = 1$ veya 2 için;

Öyle ki, rafine nötrsofik dördlü sayılar üzerinde yapılan toplama, çıkarma, skaler çarpma ve çarpma gibi işlemler, daha önce açıklanan nötrsofik dördlü sayılarda olduğu gibi, her bir bileşen için ayrı ayrı yapılır. Ancak bu işlemler, rafine bileşenlerin eklenmesiyle daha geniş bir yapı oluşturur. Bu bağlamda:

3.2 Tanım . Rafine nötrsofik dördlü sayılar arasında toplama ve çıkarma işlemleri, her bir bileşen için uygun şekilde yapılır.

Bu işlemler şu şekilde gerçekleşir:

$$RNQ^{(1)} + RNQ^{(2)} = (a^{(1)} + a^{(2)}) + \sum_{i=1}^p (b_i^{(1)} + b_i^{(2)}) T_i + \sum_{j=1}^r (c_j^{(1)} + c_j^{(2)}) I_j + \sum_{k=1}^s (d_k^{(1)} + d_k^{(2)}) F_k$$

(133)

ve çıkarma işlemi de aynı şekilde yapılır.

$$RNQ^{(1)} - RNQ^{(2)} = (a^{(1)} - a^{(2)}) + \sum_{i=1}^p (b_i^{(1)} - b_i^{(2)}) T_i + \sum_{j=1}^r (c_j^{(1)} - c_j^{(2)}) I_j + \sum_{k=1}^s (d_k^{(1)} - d_k^{(2)}) F_k$$

3.3 Tanım: Bir skalerle rafine nötrsofik dördlü sayılar arasındaki çarpma, her bileşenin ve rafine bileşenin skalerle çarpılmasıyla yapılır:



$$\lambda \cdot RNQ^{(1)} = \lambda \cdot a^{(u)} + \lambda \cdot \sum_{i=1}^p b^{(u)} T_i + \lambda \cdot \sum_{j=1}^r c^{(u)} I_j + \lambda \cdot \sum_{k=1}^s d^{(u)} F_k;$$

3.4.Tanım. Rafine nötrsofik dörütlü sayılar arasındaki çarpma işlemi, her bileşenin uygun şekilde çarpılması ve çapraz terimlerin birleşmesiyle yapılır.

Bu işlemler, nötrsofik bileşenlerin daha rafine alt küme versiyonlarına izin vererek, daha hassas analizler yapılmasını sağlar.

3.4 .Tanım. Emilim Kanunu (Emme Yasası):

Bir S kümesini ele alalım, bu küme toplam bir sıralama ile donatılmıştır ve $x < y$ şeklinde ifade edilir. Burada, "x' nin y tarafından üstün olması" veya "x 'nin y'ye göre daha zayıf olması" ya da "x 'nin y'ye göre daha az tercih edilmesi" anlamına gelir. Ayrıca, $x \leq y$ ifadesi, "x'nin y'ye üstün olması ya da y 'ye eşit olması" veya "x 'nin y'ye göre daha zayıf ya da eşit olması", ya da "x 'nin y'ye göre daha az tercih edilmesi ya da eşit olması" olarak anlaşılabilir.

Herhangi bir $x, y \in S$ elemanları için, $x \leq y$ olduğunda, emilim kanunu şu şekilde ifade edilir:

$$x \cdot y = y \cdot x = \text{absorb}(x, y) = \max\{x, y\} = y,$$

Bu, daha büyük elemanın daha küçük elemanı emdiği anlamına gelir (büyük balık küçük balığı yer!).

Açıkça, aşağıdaki eşitlik de doğrudur:

$$x \cdot x = x^2 = \text{absorb}(x, x) = \max\{x, x\} = x,$$

Ve

$$x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n = \text{absorb} \left(\dots \text{absorb} \left(\text{absorb} x_1, x_2 \right), x_3, \dots, x_n \right)$$

$$= \max \left(\dots, \max \left(\max x_1, x_2 \right), x_3, \dots, x_n \right)$$

$$= \max \left(x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n \right).$$

Benzer şekilde, " $x > y$ " ifadesini kullanırız ve bunu şu şekilde okuruz: "x, y'ye üstün gelir" ya da "x, y 'den daha güçlüdür" ya da "x, y 'den daha tercih edilir". Ayrıca, $x \leq y$ ifadesini de kullanırız ve bunu şu şekilde okuruz: "x, y 'ye üstün ya da eşittir", "x, y' den daha güçlü ya da eşittir", ya da "x, y 'den daha tercih edilir ya da eşittir".

3.5 Tanım . Nötrsofik Dörtlü Sayıların Çarpımı:

Bu, {T,I,F} kümesi üzerinde tanımlanan üstünlük sırasına bağlıdır.

Varsayalım ki, optimistik bir yaklaşımda nötrsofik uzman, üstünlük sırasını $T>I>F$ olarak kabul etmektedir. O zaman:

$$NQ_1 \cdot NQ_2 = (a_1 + b_1 T + c_1 I + d_1 F) \cdot (a_2 + b_2 T + c_2 I + d_2 F)$$

$$\text{Çünkü } TI = IT = T, TF = FT = T, FI = IF = I$$

$$= a_1 \cdot a_2 + (a_1 b_2 + a_2 b_1 + b_1 b_2 + b_1 c_2 + b_2 \cdot c_1 + b_1 \cdot d_2 + b_2 \cdot d_1) T +$$

$$(a_1 c_2 + a_2 c_1 + c_1 d_2 + c_2 d_1) I + (a_1 d_2 + a_2 d_1 + d_1 \cdot d_2) F,$$

aynı zamanda

$$TI = IT = T, TF = FT = T, FI = IF = I.$$

Varsayalım ki, karamsar bir yaklaşımda nötrsofik uzman, üstünlük sırasını $F>I>T$ olarak kabul etmektedir. O zaman:

$$NQ_1 \cdot NQ_2 = (a_1 + b_1 T + c_1 I + d_1 F) \cdot (a_2 + b_2 T + c_2 I + d_2 F)$$

$$\text{Çünkü } TI = IT = T, TF = FT = T, FI = IF = I$$

$$= a_1 \cdot a_2 + (a_1 b_2 + a_2 b_1 + b_1 b_2) T + (a_1 c_2 + a_2 c_1 + b_1 c_2 + b_2 c_1 + c_1 c_2) I +$$

aynı şekilde

$$(a_1 d_2 + a_2 d_1 + b_1 d_2 + b_2 d_1 + b_1 c_2 + b_2 c_1 + d_1 d_2) F.$$

$$TI = IT = T, TF = FT = T, FI = IF = I.$$

3.6 Açıklama: {T, I, F} kümesi üzerinde başka üstünlük sıralamaları, çözülmesi gereken uygulama/probleme ve diğer koşullara bağlı olarak önerilebilir.

3.7 Tanım .Çiftlenmiş Nötrsofik Dörtlü Sayıların Çarpımı {T, I, F} kümesi üzerinde tanımlanan nötrsofik üstünlük sırasına ek olarak, $\{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ kümesi üzerinde bir alt üstünlük sırası, $\{I_1, I_2, \dots, I_r\}$ kümesi üzerinde bir alt üstünlük sırası ve $\{F_1, F_2, \dots, F_m\}$ kümesi üzerinde bir başka alt üstünlük sırası gereklidir.

Örneğin, eğer

$T > I > F$ ise, her $j \in \{1, 2, \dots, p\}$, $k \in \{1, 2, \dots, r\}$, $l \in \{1, 2, \dots, s\}$ için $T_j > I_k > F_l$

$j \quad k \quad l$

kabul edilir.

Bu durumda, $\{T, I, F\}$ kümesi üzerindeki herhangi bir üstünlük sırası, karşılık gelen ince bileşenler üzerinde bir alt üstünlük sırası belirler.

Genel bir kayıp olmaksızın,

$$T_1 > T_2 > \dots > T_p$$

şeklinde kabul edebiliriz (eğer bu böyle değilse, alt bileşenleri azalan sırayla yeniden numaralandırırız). Benzer şekilde,

genel bir kayıp olmaksızın şunu kabul ediyoruz:

$$I_1 > I_2 > \dots > I_r \text{ ve}$$

$$F_1 > F_2 > \dots > F_s,$$

3.8 Tanım .Okuyucu için Alıştırma: Nötrosifik rafine uzayı

$$NS = \{T_1, T_2, T_3, I_1, I_2, F_1, F_2\}, \text{ve öncelik sırası } T_1 > T_2 > T_3 > I_1 > I_2 > F_1 > F_2.$$

Rafine nötrosifik dörtlüleri ele alalım:

$$NA = 2 \cdot T_1 + 2 \cdot T_2 + T_3 - I_1 + 5 \cdot F_1 - 3 \cdot F_2 \text{ ve}$$

$$NB = 0 \cdot T_1 - T_2 + 0 \cdot T_3 + 5 \cdot I_1 - 8 \cdot F_1 + 5 \cdot F_2.$$

Alt bileşenlerin çarpımıyla, daha büyük olan daha küçük olanı emer. Örneğin:

$$T_2 \cdot T_3 = T_2,$$

$$T_1 \cdot F_1 = T_1,$$

$$T_2 \cdot F_1 = T_2, \text{ NA ile NB 'yi çarpınız.}$$

Rafine nötrosifik Dörtlü Sayılar (Refined nötrosifik Quadruple Numbers), Plitojenik Sayıların özel bir durumu olarak değerlendirilebilir. Çünkü sembolik alt-doğruluklar (sub-truths), alt-



belirsizlikler (sub-indeterminacies) ve alt-yalanlıklar (sub-falsehoods) ($T\Box$, $I\Box$, $F\Box$) yerine, her türlü sembolik Plitojenik bileşenler ($P_1, P_2, \dots, P\Box$) kullanılabilir.

Hem nötrsofik Dörtlü Sayılar hem de Rafine nötrsofik Dörtlü Sayılar, Öncelik Sırası (Prevalence Order) ve Soğurma Yasası (Absorbance Law) ile birlikte, 2015 yılında Smarandache tarafından tanıtılmıştır [1].

3.9 Tanım .Turiyam Kümesi şu şekilde tanımlanmıştır: $TS = \{ (a, aT, aF, aI, aY) \mid a \in A \}$

Burada A , verilen bir küme veya klasik bir cebirsel yapının kümesi olarak kabul edilir.

3.10 Tanım Sembolik Turiyam Sayıları şu şekilde ifade edilir:

$$STN = a + aT + aF + aI + aY.$$

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$$

Burada $a \in A$ olacak şekilde tanımlanır.

i

3.11 Tanım .Turiyam Kümesi ve Plitojenik Kümesi İlişkisi

Turiyam Kümesi (2021), Plitojenik Kümesinin özel bir durumu olduğu açıktır. Bunun nedeni, $n = 4$ alınarak p_1, p_2, p_3, p_4 yerine sırasıyla T, F, I, Y bileşenlerinin

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$$

yerleştirilmesidir. Sembolik Plitojenik bileşenler, ihtiyaçlara göre bağımsız, bağımlı veya kısmen bağımsız/bağımlı olarak tanımlanabilir.

Turiyam Kümesi üzerindeki işlemler, Smarandache'nin 2015 yılında tanıttığı nötrsofik dörtlü sayılar ve soğurma yasası [1] ile 2019 yılında tanıttığı sembolik Plitojenik sayılar [5] için tanımlanan özel durumlara dayanmaktadır.

Sembolik Plithojenik Sayıların, Neutrosodik Dörtlü Sayılar, Rafine Neutrosodik Dörtlü Sayılar ve Sembolik Turiyam Sayılarının genelleştirilmiş halleri olduğunu kanıtladık.

Şimdi nötrsofik kümenin tanımını ve nötrsofik ile Plitojenik arasındaki matematiksel ilişkileri sunacağız.

3.12 Tanım[17, 20] . E evren kümesi olsun. E üzerinde bir NS (nötrsofik Küme) N şu şekilde tanımlanır:

$$N = \{ \langle \chi, \mu(\chi), \gamma(\chi), \zeta(\chi) \rangle : \chi \in E \}$$

Burada, $\mu, \gamma, \zeta: E \rightarrow (0,1)$ fonksiyonlarıdır.

Ayrıca, E üzerinde herhangi bir $\chi \in E$ için $0 \leq \mu(\chi) + \gamma(\chi) + \zeta(\chi) \leq 3$ koşulunu sağlayan N ,

tek-değerli bir nötrsofik küme olarak adlandırılır ve doğal olarak $\mu(\chi), \gamma(\chi), \zeta(\chi) \in [0,1]$ olur.

3.13 Tanım[16, 18, 19] . N_1 ve N_2 , E üzerinde tanımlı iki nötrsofik küme olsun. O zaman

aşağıdaki işlemler tanımlanır:

1. **Birleşim** ($N_1 \cup N_2$):

$$N_1 \cup N_2 = \{ \langle \chi, \max(\mu_1(\chi), \mu_2(\chi)), \min(\gamma_1(\chi), \gamma_2(\chi)), \min(\zeta_1(\chi), \zeta_2(\chi)) \rangle : \chi \in E \}$$

2. **Kesişim** ($N_1 \cap N_2$):

$$N_1 \cap N_2 = \{ \langle \chi, \min(\mu_1(\chi), \mu_2(\chi)), \max(\gamma_1(\chi), \gamma_2(\chi)), \max(\zeta_1(\chi), \zeta_2(\chi)) \rangle : \chi \in E \}$$

3.14 Tanım .: G bir grup olsun. G kümesinin bir nötrsofik alt kümesi olan

$Y = \{ \langle \chi, \mu(\chi), \gamma(\chi), \zeta(\chi) \rangle : \chi \in G \}$, aşağıdaki koşullar sağlandığında G'nin bir nötrsofik alt grubu olarak adlandırılır:

(i) $\mu(\chi \cdot \varsigma) \geq \min(\mu(\chi), \mu(\varsigma))$
 $\gamma(\chi \cdot \varsigma) \leq \max(\gamma(\chi), \gamma(\varsigma))$

$$\zeta(\chi \cdot \varsigma) \leq \max(\zeta(\chi), \zeta(\varsigma))$$

(ii) $\mu(\chi^{-1}) \geq \mu(\chi)$
 $\gamma(\chi^{-1}) \leq \gamma(\chi)$

$$\zeta(\chi^{-1}) \leq \zeta(\chi) \text{ burada } \chi, \varsigma \in G.$$

Bundan sonra, $S(G)$, G'nin tüm nötrsofik kümelerinin ailesini ifade edecektir.

3.15 Örnek . $G = Z_3$ ikili bir işlem \otimes_3 altında bir grup olarak tanımlansın. Z_3 'ün

netrosophic alt grubu olarak Y şu şekilde tanımlanabilir:

$$Y = \{ \langle 0, 0.7, 0.1, 0.2 \rangle, \langle 1, 0.6, 0.3, 0.5 \rangle, \langle 2, 0.6, 0.3, 0.5 \rangle \}.$$

Z_3 bir abelyen grup olduğundan, Y, aynı zamanda netrosophic değişmez bir alt grup (invariant subgroup) olarak kabul edilir.

3.16 Önerme. Varsayalım ki Y bir nötrsofik değişmez alt gruptur. Bu durumda:

1. $Y * Y = Y * Y$, her $Y \in S(G)$ için sağlanır.

2. Eğer Y bir nötrsofik alt grup ise, o zaman $Y * Y$ da bir nötrsofik alt grup olur.

"Nötrsofik ve Plitojenik Kümeler Arasındaki Matematiksel İlişki ve Genelleme"

1. Ortak Kökenler ve Matematiksel Genişleme:

- **Nötrsofik kümeler**, belirsizlik ve tarafsızlık seviyelerini doğruluk (Truth), yanlışlık (Falsity) ve kararsızlık (Indeterminacy) değerleriyle ifade ederek bulanık kümelerin (Fuzzy Sets) bir genişlemesidir.

- **Plitojenik kümeler**, her bir ögenin birden fazla özelliği (Attributes) entegre ederek daha ileri bir adım sağlar.

İlişki: Plitojenik yapılar, nötrsofik kümelerden başlatılan yaklaşımı derinleştirir ve yeni boyutlar ekler.

2. Matematiksel Yapı:

- Nötrsofik kümelerde, her eleman üç değerle tanımlanır: $T(x), I(x), F(x)$, yani üyelik, belirsizlik ve üyelik dışı olasılıkları.
- Plitojenik kümelerde ise, elemanlar birden fazla özellik kümesi ile temsil edilir ve her özellik farklı değerler alabilir.

İlişki: Plitojenik kümeler, nötrsofik kümelerin bir genellemesi olarak görülebilir, çünkü Plitojenik yapılar çoklu doğruluk, yanlışlık ve tarafsızlık seviyelerine izin verir.

3. Karmaşıklıkla Baş Etme:

- Nötrsofik kümeler, belirsizliğin önemli bir unsur olduğu sistemleri ele alır.
- Plitojenik kümeler, bu yeteneği daha karmaşık ve çok boyutlu sistemlere genişletir.

İlişki: Plitojenik yapılar, nötrsofik kümelerin karmaşıklığı artırılmış ve çok boyutlu verilerle çalışmaya uygun bir versiyonudur.

4. Uygulama Alanları:

- Nötrsofik kümeler, bulanık karar verme veya veri analizi gibi basit modeller için uygundur.
- Plitojenik kümeler, biyoloji, mühendislik ve sosyal bilimler gibi birden fazla özellik arasında ilişki gerektiren daha karmaşık modellerde kullanılır.

İlişki: Plitojenik kümeler, nötrsofik kümelerin uygulamalarını çok boyutlu ve daha karmaşık verilere genişletir.

5. Matematiksel Genelleme:

- Nötrsofik kümeler, belirli bir özellik sayısına ($n = 3$) sahip Plitojenik kümelerin özel bir durumu olarak kabul edilebilir: {Eğer bir Plitojenik küme yalnızca üç özellik (P_1, P_2, P_3) içeriyorsa, bu nötrsofik kümeye eşdeğerdir.} *İlişki:* Plitojenik kümeler, özellik sayısının sınırlı olduğu durumlarda nötrsofik kümeleri içerir.

1

6. Küme Matematiği:

- Nötrsofik ve Plitojenik kümeler arasında birleşim, kesişim ve fark gibi matematiksel işlemlerin incelenmesi.

İlişki: Matematiksel işlemler, Plitojenik yapıların nötrsofik küme cebir kurallarını çoklu ve iç içe geçmiş özelliklere genişlettiğini gösterir.

7. Yöntemlerin Birleştirilmesi:

- Nötrsofik ve Plitojenik yapıları içeren birleşik bir matematiksel çerçeve önerilebilir:
- {Her elemanın çok değerli özelliklerle ele alındığı ve boyutların azaltılmasıyla nötrsofik yapıya indirgenebilen bir yaklaşım.}

4. Nötrsofik Grupları ve Özellikleri:

Bu bölümde, netrosofik grupların kavramı tanıtılmaktadır. Genel olarak, netrosofik gruplar grup yapısına sahip değildir. Ayrıca, grup yapısına sahip olan başka bir kavram olan "pseudo netrosofik gruplar" tanımlanmaktadır. Netrosofik gruplar grup yapısına sahip olmadığından, klasik teoremler olan Sylow, Lagrange veya Cauchy genellikle geçerli değildir. Bu da, Lagrange netrosofik gruplar, Sylow netrosofik gruplar ve Cauchy elemanları gibi kavramları tanımlamamıza yol açmaktadır. Bu yeni kavramların anlaşılabilmesi için örnekler verilmiştir.

4.1 Tanım : $(G,*)$ herhangi bir grup olsun, I ve G öğeleri ile $*$ altında oluşturulan nötrsofik grup, $N(G)=\langle GUI, * \rangle$ olarak gösterilir.

4.2 Örnek : $Z = \{0,1,2,\dots,6\}$ elemanları altında, 7'ye göre toplama işlemiyle bir grup olsun.

7

$N(G)=\{ \langle Z_7, I \rangle, + \text{ mod } 7 \}$, aslında bir grup olan bir nötrsofik gruptur.

Çünkü $N(G)=\{a+b I ; a, b \in Z\}$, 7'ye göre toplama altında bir grup oluşturur.

7

Dolayısıyla bu nötrsofik grup aynı zamanda bir gruptur. Buna dayanarak, aşağıdaki teoremi elde ediyoruz:

4.3 TEOREM: $(G,*)$ bir grup ve $N(G)=\langle GUI, * \rangle$, nötrsofik grup olsun.

i. Genel olarak, $N(G)$ bir grup değildir.

ii. $N(G)$ her zaman bir grup içerir.

Şimdi, bir nötrsofik grubun nötrsofik altgrubunu tanımlamaya geçiyoruz.

4.4 Tanım: $N(G)=\langle GUI \rangle$ bir nötrsofik grup olsun, burada G ve I ile oluşturulmuştur. $P(G)$ bir proper alt küme olarak bir nötrsofik altgrup olarak adlandırılır, eğer $P(G)$ bir nötrsofik grupsa, yani $P(G)$ bir (alt) grup içermelidir.

4.5 Örnek: $N(Z) = Z \cup I$ bir nötrsofik grup olsun ve toplama altında oluşturulmuş olsun.
 $\langle \quad \quad \quad \rangle$

$N(Z) = \{0, 1, I, 1+I\}$. Şimdi, $\{0, I\}$ toplama altında bir grup olduğunu görmekteyiz, aslında bir nötrsofik grup olan $\{0, 1+I\}$ de toplama altında bir gruptur, ancak $\{0, I\}$ veya $\{0, 1+I\}$ yalnızca pseudo nötrsofik gruplar (altgruplar) olarak adlandırılacaktır çünkü bir grup olan doğru bir alt küme içermezler.

Bu nedenle, $\{0, I\}$ ve $\{0, 1+I\}$ yalnızca pseudo nötrsofik gruplar (altgruplar) olarak adlandırılacaktır.

Böylece, doğru bir alt küme içermeyen bir nötrsofik grup olarak bir pseudo nötrsofik grup tanımlanabilir. Pseudo nötrsofik altgruplar, nötrsofik grupların bir alt yapısı olarak bulunabilir. Bu nedenle, bir pseudo nötrsofik grup, bir grup yapısına sahip olsa da, bir nötrsofik grup değildir ve bir nötrsofik grup da pseudo nötrsofik grup olamaz. Her iki kavram da farklıdır. Şimdi bir nötrsofik grubun, pseudo nötrsofik gruplar olan alt yapılar içerebileceğini görmekteyiz, bu durum örnekten açıkça görülmektedir.

4.6 Örnek: $N(Z) = Z \cup I$, 4 modülünde toplama işlemi altında bir nötrsofik grup olsun.

$\langle Z \cup I \rangle = \{0, 1, 2, 3, I, 1+I, 2I, 3I, 1+2I, 1+3I, 2+I, 2+2I, 2+3I, 3+I, 3+2I, 3+3I\}$.

$o(\langle Z \cup I \rangle) = 42$.

Böylece nötrsofik grup, hem nötrsofik altgruplara hem de pseudo nötrsofik altgruplara sahiptir.

$T = \{0, 2, 2+2I, 2I\}$ bir nötrsofik altgruptur, çünkü $\{0, 2\}$ Z 'ün modülüs 4'te toplama

işlemi altında bir altgruptur. $P = \{0, 2I\}$ ise modülüs 4 altında '+' işlemiyle bir pseudo nötrsofik gruptur.

4.7 TEOREM: nötrsofik gruplar, önemsiz olmayan idempotentlere sahip olabilir. Kanıt: $I \in N(G)$ ve $I^2 = I$.

4.8 Tanım :Nötrsofik N-grupları ve Özellikleri

Şimdi, nötrsofik N-grubu kavramını tanımlamaya ve bazı temel özelliklerini vermeye devam ediyoruz. Bu özellikler, Lagrange teoremi ve Sylow teoremi gibi klasik teoremleri sağladığında geçerlidir.

Diyelim ki $(\langle G \cup I \rangle, *1, \dots, *N)$ üzerinde N-binary işlemleri tanımlanmış olan, boş olmayan bir küme vardır.

Eğer aşağıdaki koşullar sağlanıyorsa, $\langle G \cup I \rangle$ 'yi güçlü bir nötrsofik N-grubu olarak kabul ederiz:

i. $\langle G \cup I \rangle = \langle G_1 \cup I \rangle \cup \langle G_2 \cup I \rangle \cup \dots \cup \langle G_N \cup I \rangle$, burada $\langle G_1 \cup I \rangle, \langle G_2 \cup I \rangle$ 'nin uygun alt kümeleridir. $1 \quad 2 \quad N$

ii. $(\langle G_i \cup I \rangle, *i)$ bir nötrsofik gruptur, $i = 1, 2, \dots, N$.

Eğer yukarıdaki tanımda:

a. $G \cup I = \langle G_1 \cup I \rangle \cup \langle G_2 \cup I \rangle \cup \langle G_3 \cup I \rangle \cup \dots \cup \langle G_N \cup I \rangle$.

b. $(G_i, *i)$ bazı i için bir gruptur,

iii. $(\langle G_i \cup I \rangle, *j)$ bazı j için bir nötrsofik gruptur, ise, o zaman $\langle G \cup I \rangle$ 'yi bir nötrsofik

N-grubu olarak kabul ederiz. Şimdi, bunu örneklerle açıklayalım.

4.9 Örnek : Diyelim ki $(\langle G \cup I \rangle = \langle G_1 \cup I \rangle \cup \langle G_2 \cup I \rangle \cup G_3, *1, *2, *3, *4)$ bir nötrsofik 4-grubudur, burada:

$\langle G_1 \cup I \rangle = \{1, 2, 3, 4, I, 2I, 3I, 4I\}$, mod 5 altında çarpma işlemiyle bir nötrsofik grup.

$\langle G_3 \cup I \rangle = \{0, 1, I, 1+I\}$, mod 2 altında çarpma işlemiyle bir nötrsofik grup.

$G_3 = S_3$ ve

$G_4 = A_5$, alternatif grup.

$\langle G \cup I \rangle$ bir nötrsofik N-grubudur ($N = 4$).



Şimdi, diğer cebirsel yapılar gibi, bir nötrsofik N-grubunun sırasını tanımlarız.

5.Plitojenik küme' nin ilk Tanımı:[1,2,3,4,5]

Bir plitojenik küme (PS), elemanları gerçek dünyamızda olduğu gibi birçok değişken tarafından karakterize edilen bir kümedir.

nitelikler (parametreler):

$$PS = \{ (x(d(p_1), d(p_2), \dots, d(p_n))), x \in U \}$$

U'nun bir söylem evreni olduğu yer

Genel bir x elemanı PS plitojenik kümesine belirli bir d(Pi) derecesinde aittir.her nitelik (parametre) Pi. Bir elementin plitojenik kümeye bağlılık derecesi,şunlar olabilir: klasik, bulanık, sezgisel bulanık, nütrosofik, rafine nütrosofik ve diğer herhangi bir tür genişletilmiş bulanık

Daha iyi açıklayıcı bir şekilde, dereceleri vurgulayarak şu şekilde yeniden yazabiliriz:

$$PS = \{ (x(d(p_1), d(p_2), \dots, d(p_n))), x \in U \}$$

p_1, p_2, \dots, p_n nitelikleri (parametreleri) bağımsız, bağımlı veya kısmen olabilir.her

uygulamaya göre bağımsız ve kısmen birbirine bağımlı. Buna Tip-1 Plitojenik küme denir dir.

4.10 Tip-k Plitojenik küme:

Tip-k Nütrosofik küme [13], Tip-k Plitojenik küme'yi kapsayacak şekilde genişletildi.

Parametreler ise $P_i, 1 \leq i \leq n$, alt parametrelere bağlıdır

$P_{i1}, P_{i2}, P_{i3}, \dots, P_{im}$, için $m \geq 1$, sonra biri alır

Tip-2 Plitojenik küme .

Daha sonra alt parametreler $P_{ij}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m$, alt alt parametrelerden oluşur

$P_{ij1}, P_{ij2}, P_{ij3}, \dots, P_{ijm}$, için $m \geq 1$,

daha sonra Tip-3 Plitojenik küme elde edilir.

Ve böylece Tip-k Plitojenik küme'ye kadar devam eder. Derecelere geçerek yazabilirsiniz:

$$PS = \{ (x(d(p_1), d(p_2), \dots, d(p_n)), x \in U \}$$

Tip-2 Plitojenik küme: $d_1(p_1), d_2(p_2), \dots, d_m(p_n), x \in U$



$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ 'a katsayılar denir.

0 1 2

n

SPS 'ye Sembolik Plitojenik Küme denir. Ve bu kümede tanımlanan cebirsel yapılar Sembolik Plitojenik Cebirsel Yapılar denir.

Genel olarak Sembolik (veya Literal) Plitojenik Teori, soyut sembollerin kullanımına atıfta bulunur. {yani Plitojenik bileşenleri (değişkenleri) temsil eden harfler/parametreler) P_1, P_2, \dots, P_n yukarıda} bazı teorilerde.

Plitojen Neresi a_i ler/değişkenlerdir."

a_i 'ya Plitojenik olmayan kısım denir ile ilgili SPS , a_i Plitojenik kısmı denir SPS ve n

a_i katsayılar

ile ilgili P_i Neresi $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

i

Pozitif bir k tamsayısı için P_i aşağıdaki özelliklere sahiptir:

i

$$P_i^k = P_i \quad \forall i \text{ ve } k \geq 2 \quad (2)$$

$$k P_i = P_i + P_i + P_i + \dots + P_i \quad (k \text{ toplam}) \quad \forall i \quad (3)$$

0

$$P_i = 0 \quad \forall i \quad (4)$$

$$P_i^{-1} = \frac{1}{P_i} \text{ bulunmuyor } \quad \forall i \quad (5)$$

Ne zaman $n = 1$, denklem (1) şuna indirgenir:

$$SPS = \left\{ \left(a, a P_1 \right) : a, a_1 \in R \text{ veya } C \text{ veya herhangi bir Cebirsel Yap} \right\} \quad (6)$$

$SPS, P_1 \vee : I$ ile olağan Nötrosifik küme haline gelir.

1

Ne zaman $n = 2$, denklem (1) şuna indirgenir:

$$SPS = \left\{ \left(a_1, a_1 P_1, a_2, a_2 P_2 \right) : a_1, a_2 \in R \text{ veya } C \text{ veya herhangi bir Cebirsel Yap} \right\} \text{ buna}$$

sembolik 2-Plitojenik küme denir.

Ne zaman $n=3$, denklem (1) şuna indirgenir:

$$SPS = \left\{ \left(a_1, a_1 P_1, a_2, a_2 P_2, a_3, a_3 P_3 \right) : a, x \in R \text{ veya } C \text{ veya herhangi bir Cebirsel Yap} \right\} \quad i(8)$$

ve SPS , $P = T$, $P = I$ ve ile olağan Nötrosifik Dörtlü küme haline gelir ve $P = F$.

1 2 3

6.3.Sembolik Plitojenik Cebirsel Yapı:

Bu bölümde ve sonraki bölümde dikkate alınacak tüm sembolik Plitojenik kümeler Denklem

(8) ile verilen formun sembolik 2-Plithojenic kümeleri olacak ve gidiyoruz yaygınlık sırası boyunca $P \succ P$ 'yi varsaymak, böylece

$$P \oplus P = P \quad = P \quad , \quad (9)$$

$$P \oplus P = P \quad = P \quad , \quad (10)$$

$$P \oplus P = P \quad = P \quad . \quad (11)$$

$$P \oplus P = P \quad = P \quad .$$

4.12 Tanım: +, - ve olsun. olağan aritmetik toplama işlemleri olsun,sırasıyla sayıların çıkarılması ve çarpılması ve k 'nin sıfırdan farklı bir skaler olmasına izin verin.

Eğer $x = (a, a P, a P)$ ve $y = (b, b P, b P)$ sembolik değişkenin keyfi elemanları ise

Plitojenik küme SPS burada $a, b, a, b \in R$ veya C ise:

$$x \pm y = (a \pm b, (a \pm b) P, (a \pm b) P) \quad (12)$$

$$kx = (ka, k P, k a P) \quad (13)$$

$$x \cdot y = (a \cdot b, (ab + a b + a b + a b + a b) P, (ab + a b + a b) P) \quad (14)$$

$k = 0$ olduğunda, elimizde

$$0x = (0 P, 0a P) = (0, 0P, 0P) = (0, 0, 0) . \quad (1)$$

4.13 Gösterim: Aşağıda, doğal, tam sayı, rasyonel, reel ve karmaşık sayıların Plitojenik kümelerini sırasıyla belirtmek için SPN , SPZ , SPQ , SPR ve SPC sembollerini kullanacağız.

Örnek: (SPQ, \cdot) , (SPR, \cdot) ve (SPC, \cdot) Plitojenik grupların sembolik halleridir.

4.14.Tanım: $(X, *)$ herhangi bir cebirsel yapı ve SPX karşılık gelen sembolik Plitojenik kümesi olsun. $(SPX, *)$ çifti sembolik Plitojenik cebirsel yapı olarak adlandırılır. SPX , temel cebirsel yapı X 'in adına göre adlandırılacaktır. Örneğin, X bir grup ise, SPX

sembolik Plitojenik grup olarak adlandırılacaktır, X bir halka ise, SPX sembolik Plitojenik halka olarak adlandırılacaktır, X bir hipergup ise, SPX sembolik Plitojenik hipergup olarak adlandırılacaktır ve benzeri.

4.15 Teorem: $(G, *)$ bir grup olsun ve SPG karşılık gelen sembolik Plitojenik grup olsun. O zaman:

(i) $G \subset SPG$.

(ii) $(SPG, *)$ bir yarı grup (semigroup)tur.

(iii) $(SPG, *)$ bir grup değildir.

(iii) P_1^{-1} ve P_2^{-1} mevcut olmadığından, bu, x 'i bulamayacağımız anlamına $x \in SPG$. Dolayısıyla, $(SPG, *)$ bir grup değildir.

4.16 Açıklama: Eğer $(G, +)$ bir grup ise, o zaman sembolik Plitojenik grup $(SPG, +)$ bir grup tur.

4.17 Örnek. $(SPZ, +)$, $(SPQ, +)$, $(SPR, +)$ ve $(SPC, +)$ abelyen gruplardır.

4.18 Teorem. Her sembolik Plitojenik grup (SPG, \cdot) en az 2 önemsiz olmayan idempotent elemana sahiptir.

Kanıt. SPG 'de $P_1 P_1 = P_1$ ve $P_2 P_2 = P_2$ olduğundan, istenen sonuç elde edilir.

1 1 2 2 2

4.19 Teorem. $(G, *)$, n mertebesinde sonlu bir grup olsun. O zaman $(SPG, *)$, n^3 mertebesinde sonlu bir sembolik Plitojenik gruptur

4.20 Örnek: Z , 2 'ye göre mod alınmış tamsayılar grubu olsun. O zaman:

2

$SPZ_2 = \{(0, 0, 0), (1, 0, 0), (0, P_1, 0), (0, 0, P_2), (0, P_1, P_2), (1, P_1, 0), (1, 0, P_2), (1, P_1, P_2)\}$
Integerlerin 2 'ye göre modülü alınmış bir sembolik Plitojenik

grubudur. SPZ 'nin $(0, P_1, 0)$, $(0, 0, P_2)$ ve $(1, P_1, P_2)$

2

elemanları önemsiz olmayan idempotent elemanlardır.

Plithojenik kümeler, netrosofik kümelerin doğal bir uzantısıdır, çünkü çok değerli fenomenleri tanımlama kapasitesini artıran yeni boyutlar ekleyerek karmaşık matematiksel sistemlerin temsilinde bir evrimi yansıtır. Daha önce netrosofik kümeleri nn-değerli hale genelleştirdiğimiz gibi, aynı yöntemle biyolojik matematiksel kümeleri de n-değerli hale genelleştirebiliriz.

Bu genelleme, Plithojenik matematiksel kümelerin, daha karmaşık ve esnek modellerle doğal ve sosyal fenomenleri daha doğru ve kapsamlı bir şekilde temsil etmesine olanak tanır. Ayrıca, daha esnek matematiksel yapıların incelenmesi için yeni ufuklar açar ve birçok farklı alanda geniş bir uygulama yelpazesine olanak sağlar.

6.SONUÇ:

Netrosofik gruplar ve plithojenik gruplar, matematik alanında ileri düzey kavramlar olup, netrosofik gruplar, belirsizlik, çelişki ve nötrlük gibi durumları kapsayan geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Bu gruplar, doğruluk, belirsizlik ve yanlışlık derecelerinin birleşimini içererek çok daha geniş bir çerçeve sunar. Diğer taraftan, plithojenik gruplar, matematiksel bir bağlamda, farklı varlıkların etkileşimi ve çeşitliliği üzerine odaklanarak daha özgül bir yapı oluşturur. Netrosofik gruplar ile plithojenik gruplar arasındaki ilişki, netrosofik grupların sunduğu nötrlük ve belirsizlik gibi kavramların, plithojenik yapılara nasıl genellenebileceğiyle ilgilidir. Netrosofik gruplar, sadece doğruluk ve yanlışlık gibi basit derecelendirmelere dayanan geleneksel kümelerin ötesinde, bu iki uç durum arasında yer alan geniş bir ara spektrum içeren öğeleri analiz etmeyi mümkün kılar.

Plithojenik grupların bu şekilde genelleştirilmesi, sadece ileri bir matematiksel adım değil, aynı zamanda modern toplumların karşılaştığı karmaşık zorlukları çözmeye katkı sağlayan yenilikçi analitik araçların geliştirilmesi için bir temel taşıdır.

Örneğin, netrosofik grupların, plithojenik yapılar içindeki etkileşimlerin incelenmesinde kullanılması, doğruluk ve belirsizlik derecelerini içererek, bu yapılar içinde çoklu durumları analiz etmeyi sağlar. Böylece bu yapıların, bilinmeyen veya değişken faktörlerin bulunduğu karmaşık ortamlara uyum sağlama yetenekleri artırılmış olur. Bu genelleme, plithojenik gruplardaki elemanlar arasındaki ilişkilerin, farklı durumlar arasındaki çeşitliliği dikkate alarak analiz edilmesine olanak tanır.

Sonuç olarak, netrosofik gruplar, belirli durumlarda plithojenik grupların doğal bir genellemesi olarak kabul edilebilir. Bu iki kavram, matematiksel yapılarda dinamik değişimlerin ve



karmaşık etkileşimlerin incelenmesinde güçlü bir araç sağlar ve bu yapıların çeşitli alanlardaki, örneğin fizik, ekonomi ve bilgisayar bilimleri gibi disiplinlerdeki kullanımlarını destekler.

KAYNAKLAR

- [1]. F. Smarandache, Neutrosophic Quadruple Numbers, Refined Neutrosophic Quadruple Numbers, Absorbance Law, and the Multiplication of Neutrosophic Quadruple Numbers. In Symbolic Neutrosophic Theory, Chapter 7, pages 186-193, Europa Nova, Brussels, Belgium, 2015. <http://fs.unm.edu/SymbolicNeutrosophicTheory.pdf> .
- [2]. F. Smarandache, Plithogeny, Plithogenic Set, Logic, Probability, and Statistics, 141 pages, Pons Editions, Brussels, Belgium, 2017. arXiv.org (Cornell University), Computer Science - Artificial Intelligence, 03Bxx: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1808/1808.03948.pdf> Harvard SAO/NASA ADS: http://adsabs.harvard.edu/cgi-bin/bib_query?arXiv:1808.03948
- [3]. Florentin Smarandache, Physical Plithogenic Set, 71st Annual Gaseous Electronics Conference, Session LW1, Oregon Convention Center Room, Portland, Oregon, USA, November 5–9, 2018. <http://meetings.aps.org/Meeting/GEC18/Session/LW1.110>
- [4]. Florentin Smarandache: Plithogenic Set, an Extension of Crisp, Fuzzy, Intuitionistic Fuzzy, and Neutrosophic Sets – Revisited, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 21, 2018, pp. 153-166. <http://fs.unm.edu/NSS/PlithogenicSetAnExtensionOfCrisp.pdf>
- [5]. Florentin Smarandache, Plithogenic Algebraic Structures. Chapter in “Nidus idearum Scilogs, V: joining the dots” (third version), Pons Publishing Brussels, pp. 123-125, 2019. <http://fs.unm.edu/NidusIdearum5-v3.pdf>
- [7]. F. Smarandache, nötrsofik Quadruple Numbers, Refined nötrsofik Quadruple Numbers, Absorbance Law, and the Multiplication of nötrsofik Quadruple Numbers. In Symbolic nötrsofik Theory, Chapter 7, pages 186-193, Europa Nova, Brussels, Belgium, 2015.
- [6]. Jeff Kaplan, Paradoxism, in the Internet Archives, San Francisco, CA, USA. <https://archive.org/details/paradoxism?tab=about>; <https://archive.org/details/paradoxism> . <http://fs.unm.edu/SymbolicnötrsofikTheory.pdf>
- [8]. Smarandache F., An Overview of Plithogenic set and Symbolic Plithogenic Algebraic Structures, Journal of Fuzzy Extension and Applications (JFEA) 2023, vol. 4 (1), pp. 48-55. DOI: <http://doi.org/10.22105/jfea.2023.382196.1252>
- [9]. P. K. Singh, Quaternion Set for Dealing Fluctuation in Quantum Turiyam Cognition, Journal of Neutrosophic and Fuzzy Systems, Vol. 04, No. 02, pp. 57-64, 2022.
- [10]. F. Smarandache, Plithogeny, Plitojenik Set, Logic, Probability, and Statistics, 141 pages, Pons Editions, Brussels, Belgium, 2017. arXiv.org (Cornell University), Computer Science - Artificial Intelligence, 03Bxx: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1808/1808.03948.pdf> Harvard SAO/NASA ADS: http://adsabs.harvard.edu/cgi-bin/bib_query?arXiv:1808.03948
- [11]. Florentin Smarandache, Physical Plitojenik Set, 71st Annual Gaseous Electronics Conference, Session LW1, Oregon Convention Center Room, Portland, Oregon, USA, November 5–9, 2018 . <http://meetings.aps.org/Meeting/GEC18/Session/LW1.110>
- [12]. P. K. Singh, On the Symbolic Turiyam Rings, Journal of Neutrosophic and Fuzzy Systems, Vol. 1, No. 2, pp. 80-88, 2022.
- [13]. F. Smarandache, Type-n Neutrosophic Set (section), in author’s book Nidus Idearum. Scilogs, V: joining the dots, Pons Publishing, Brussels, pp. 125-127, 2019, <http://fs.unm.edu/NidusIdearum5-v3.pdf>
- [14]. F. Smarandache, (T,I,F)- Neutrosophic Structures, Neutrosophic Sets and Systems (NSS), 2015, vol. 8, pp. 3-10.
- [15]. Taffach N.M. and Hatip A., A Brief Review on the Symbolic 2-Plithogenic Number Theory And Algebraic Equations, Galoitica Journal of Mathematical Structures And Applications (GJMSA) 2023, Vol. 5 (01), pp. 36-44. DOI: <http://doi.org/10.54216/GJMSA.050103> .
- [16] Smarandache, F. (1998). Neutrosophy, nötrsofik Probability, Set and logic, Amer.Res. Press,



- Rehoboth, USA, 105, [http://fs.gallup.unm.edu/eBOOK-nötrsofiks 4.pdf](http://fs.gallup.unm.edu/eBOOK-nötrsofiks4.pdf) (fourth version).
- [17] Smarandache, F. (2005). nötrsofik set-a generalization of the intuitionistic fuzzy set. *International journal of pure and applied mathematics*, 24(3), 287.
- [18] Smarandache, F. (2006, May). nötrsofik set-a generalization of the intuitionistic fuzzy set. In 2006 IEEE international conference on granular computing (pp. 38-42). IEEE.
- [19] Smarandache, F. (2017). Smarandache, F. (2017). nötrsofik perspectives: triplets, duplets, multisets, hybrid operators, modal logic, hedge algebras and applications. Pons Editions, Bruxelles, 323, 115-119
- [20] Wang, H., Smarandache, F., Zhang, Y., & Sunderraman, R. (2010). Single valued nötrsofik sets. *Multisp. Multistruct.* 4, 410-413.

YEREL YÖNETİMLERİN KANUNLAR BAĞLAMINDA ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Aysin AYSU

Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-1832-5036

ÖZET

Ülkemizdeki yerel yönetimler, yasama organı tarafından belirlenmiş olan yürürlükteki mevzuata uygun olacak şekilde sorumlu oldukları il ve ilçe sınırlarına hizmet etmekle yükümlüdür. Yerel yönetimlerin temel hizmet alanları 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve 5393 sayılı Belediye Kanunu'nda tanımlanmış olup, bu kanunlara göre yerel yönetimlerin esas görevleri imar, su, kanalizasyon, ulaşım, çevre sağlığı, temizlik ve katı atık, zabıta, itfaiye, yeşil ve park alanları vd. nin bakım, onarım, yapım ve sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Yerel yönetimlere, belirtilen hizmetlerin yanı sıra kentsel altyapının ve üstyapının toplum refahını sağlamaya yönelik bütüncül bir planlama yapılmasının sorumluluğu da tanımlanmıştır.

Bu çalışma yerel yönetimlerin sorumlu olduğu kentsel altyapı ve üstyapının bütüncül yöntemle planlamasını içeren kanun maddelerinin değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Bu bağlamda çalışmanın kapsamını 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun oluşturmaktadır. Belirtilen kanun hükümlerinin yerel yönetimler tarafından uygulama aşamasındaki süreç yorumlanarak analiz edilmektedir. Ülkemizin deprem, sel, heyelan vd. doğal afetler kuşağında bulunması yönünden kanunların uygulanmasına yönelik olan süreçlerde bazı zorluklar ortaya çıkmaktadır. Uygulamadaki sorunların giderilmesi, hızlı ve etkili çözümlerin sunulması için kanun maddelerinin yorumlanması bu çalışmanın önemini vurgulamaktadır. Sonuç olarak, yerel yönetimlerin hizmet sunumundaki temel sorumluluğu olan toplumsal refahın sağlanması için yürürlükteki kanun maddelerinin yeniden yorumlanarak ve ilgili maddelerin revize edilmesi önerilmektedir. Bu sayede Ülkemizin refah düzeyi artırılarak, kalkınmasına katkı sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yerel yönetim, kanunlar, kentsel refah, kalkınma

EVALUATION OF LOCAL GOVERNMENTS' ACTIVITIES IN THE CONTEXT OF LAWS

ABSTRACT

Local governments in our country are obliged to serve the provincial and district boundaries for which they are responsible in accordance with the laws in force, as determined by the legislature. The main service areas of local governments are defined in the Metropolitan Municipality Law No. 5216 and Municipality Law No. 5393. According to these laws, the

primary duties of local governments include the maintenance, repair, construction and sustainability of zoning, water supply, sewerage, transportation, environmental health, cleaning and solid waste, police, fire brigade, green and park areas, and so forth. In addition to these services, local governments are also responsible for the holistic planning of urban infrastructure and superstructure in order to ensure social welfare.

The present study has been undertaken with the objective of evaluating the articles of the law that include the holistic planning of urban infrastructure and superstructure, for which local governments are responsible. In this context, the scope of the study consists of Municipal Law No. 5393 and Law No. 6306 on the Transformation of Areas Under Disaster Risk. The process in the implementation phase of the provisions of these laws by local governments is interpreted and analysed. Given the country's exposure to natural disasters such as earthquakes, floods, and landslides, the implementation of these laws is hindered by various challenges. The study's significance lies in its analysis of legislative articles, with the aim of addressing practical issues and providing effective solutions. To this end, it is recommended that local governments, as the primary service delivery entities responsible for ensuring social welfare, undertake a reinterpretation of the prevailing legislation and a review of the pertinent articles. This approach is expected to enhance the welfare level of the nation and contribute to its development.

Keywords: Local government, laws, urban welfare, development

1. GİRİŞ

Kanunlar, devletin yasama organı tarafından kabul edilen ve Cumhurbaşkanı tarafından yayımlanan, herkes tarafından uyulması zorunlu ve toplumsal düzenin sağlayıcısı olan yazılı kurallar bütünüdür (Türkiye Cumhuriyeti Anayasası).

Türkiye Cumhuriyeti'nin Anayasası hükümlerince herkesin eşit olması nedeniyle kanunla koyulan kuralların herkes tarafından yerine getirilmesi zorunlu tutulmuştur. Bu nedenle her bir iş için hem kurumların hem de bireylerin sorumlulukları kanunlarda detaylandırılmıştır. Dolayısıyla her bir bireyin ve kurumun sorumluluğunu belirtmek amacıyla kurum ve konu özelinde sayı numarası ile kanunlar çıkarılmaktadır.

Kanunlar toplumun düzenini sağlamak üzere yerel yönetimlere ve merkezi hükümetin görev, yetki ve sorumluluklarını tanımlamıştır. Yerel yönetimler ve merkezi hükümetin temel görevlerinden biri toplumun yaşam koşullarını düzenlemektir. Yaşam koşullarının fen, sağlık ve sanat kurallarına uygun olarak yaşatılması adına bir dizi kanunlar yürürlüğe girdirilmiştir. Yürürlükteki kanunlardan olan ve toplumun yaşam standartlarını iyileştirmek için sunulan 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 6306 Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında

Kanunlar bu amaçla uygulanmaktadır. Bu çalışmada da belirtilen kanunların yerel yönetimler ve merkezi hükümetin daha etkin ve verimli olması için mevcut uygulamalarına yönelik maddeleri değerlendirilmektedir.

2.BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında yer alan 13.07.2005 tarih ve 25874 sayı ile Resmi Gazete’de yayımlanmış olan 5393 sayılı Belediye Kanunu yerel yönetimlerin kuruluşunu, organlarını, yönetimini, görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usul ve esaslarını düzenlemektedir. Bu kanun yerel yönetim olarak adlandırdığımız belediyeleri kapsamaktadır (Belediye Kanunu).

Belediye Kanunu’na göre, yerel yönetimlerin bireylerin ve toplumun yaşam düzenini sağlamak adına başlıca görevleri tanımlanmıştır. Bu görevler şu şekilde açıklanmaktadır;

Kanunun 14.maddesinde temel hizmetler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır;

“a) İmar, su ve kanalizasyon, ulaşım gibi kentsel alt yapı; coğrafi ve kent bilgi sistemleri; çevre ve çevre sağlığı, temizlik ve katı atık; zabıta, itfaiye, acil yardım, kurtarma ve ambulans; şehir içi trafik; defin ve mezarlıklar; ağaçlandırma, park ve yeşil alanlar; konut; kültür ve sanat, turizm ve tanıtım, gençlik ve spor orta ve yüksek öğrenim öğrenci yurtları (Bu Kanunun 75 inci maddesinin son fıkrası, belediyeler, il özel idareleri, bağlı kuruluşları ve bunların üyesi oldukları birlikler ile ortağı oldukları Sayıştay denetimine tabi şirketler tarafından, orta ve yüksek öğrenim öğrenci yurtları ile Devlete ait her derecedeki okul binalarının yapım, bakım ve onarımı ile tefrişinde uygulanmaz.); sosyal hizmet ve yardım, nikâh, meslek ve beceri kazandırma; ekonomi ve ticaretin geliştirilmesi hizmetlerini yapar veya yaptırır. (Mülga son cümle: 12/11/2012- 6360/17 md.) (...) (Ek cümleler: 12/11/2012-6360/17 md.) Büyükşehir belediyeleri ile nüfusu 100.000’in üzerindeki belediyeler, kadınlar ve çocuklar için konukevleri açmak zorundadır. Diğer belediyeler de mali durumları ve hizmet önceliklerini değerlendirerek kadınlar ve çocuklar için konukevleri açabilirler.

b) Devlete ait her derecedeki okul binalarının inşaatı ile bakım ve onarımını yapabilir veya yaptırabilir, her türlü araç, gereç ve malzeme ihtiyaçlarını karşılayabilir; sağlıkla ilgili her türlü tesisi açabilir ve işletebilir; mabetlerin yapımı, bakımı, onarımını yapabilir; kültür ve tabiat varlıkları ile tarihî dokunun ve kent tarihi bakımından önem taşıyan mekânların ve işlevlerinin korunmasını sağlayabilir; bu amaçla bakım ve onarımını yapabilir, korunması mümkün olmayanları aslına uygun olarak yeniden inşa edebilir; cemevlerinin yapım, bakım ve onarımını yapabilir. (Değişik ikinci cümle: 12/11/2012-6360/17 md.) Gerektiğinde, sporu teşvik etmek amacıyla gençlere spor malzemesi verir, amatör spor kulüplerine ayni ve nakdî yardım yapar ve gerekli desteği sağlar, her türlü amatör spor karşılaşmaları düzenler, yurt içi

ve yurt dışı müsabakalarda üstün başarı gösteren veya derece alan öğrencilere, sporculara, teknik yöneticilere ve antrenörlere belediye meclisi kararıyla ödül verebilir. Gıda bankacılığı yapabilir.

Hizmet sunumunda engelli, yaşlı, düşkün ve dar gelirlilerin durumuna uygun yöntemler uygulanır.

Bu maddelere göre yerel yönetimler toplumun yaşam koşullarını iyileştirmek için hızlı ve etkin şekilde hareket edebilmektedir. Yerel yönetimler bütçe koşullarını ayarladığı takdirde kısa zamanda bahsedilen hizmetleri hayata geçirebilmektedirler. Bu belirtilen hizmetlerin dışında daha büyük ölçekli olarak toplumun yaşam koşullarını iyileştirmek için yine aynı kanununun 73. maddesi olan “Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Alanı”nda sorumluluk alabileceği görevi ise şu şekilde tanımlanmaktadır;

“Belediye, belediye meclisi kararıyla; konut alanları, sanayi alanları, ticaret alanları, teknoloji parkları, kamu hizmeti alanları, rekreasyon alanları ve her türlü sosyal donatı alanları oluşturmak, eskiyen kent kısımlarını yeniden inşa ve restore etmek, kentin tarihi ve kültürel dokusunu korumak veya deprem riskine karşı tedbirler almak amacıyla kentsel dönüşüm ve gelişim projeleri uygulayabilir” ...Ancak, kamunun mülkiyetinde veya kullanımında olan yerlerde kentsel dönüşüm ve gelişim proje alanı ilan edilebilmesi ve uygulama yapılabilmesi için ilgili belediyenin talebi ve Cumhurbaşkanınca bu yönde karar alınması şarttır.”

Maddenin bu bendinde yerel yönetimlerin kentsel altyapı ve üstyapının bir bütün olarak yapılmasına imkan sağlamaktadır. Ancak bahse konu alanlarda yapılacak çalışmanın Cumhurbaşkanına onayına tabii tutulması gerekliliğindeki onay süresi belirlenmediği sürece tanımlı işlemlerin süresi de belirli olmamaktadır. Bu nedenle alandaki gerek kamu kuruluşları gerekse kullanıcılar altyapı ve üstyapının iyileştirilmesine yönelik plan ve program geliştirememektedir.

“Kentsel dönüşüm ve gelişim proje alanı olarak ilan edilecek alanın; üzerinde yapı olan veya olmayan imarlı veya imarsız alanlar olması, yapı yükseklik ve yoğunluğunun belirlenmesi, alanın büyüklüğünün en az 5 en çok 500 hektar arasında olması, etaplar halinde yapılabilmesi hususlarının takdiri münhasıran belediye meclisinin yetkisindedir. Toplamı 5 hektardan az olmamak kaydı ile proje alanı ile ilişkili birden fazla yer tek bir dönüşüm alanı olarak belirlenebilir.

Maddenin ilk bendinde onay süresi ile ilgili bir sıkıntılı süreç bulunurken bu bende belirtilen alanın ne kadar büyük ölçekte olduğu vurgusu yapılmaktadır. Sürecin gecikmesi ile en az 5 hektarlık alanın da iyileştirilme süreci gecikmektedir. Bu alanlardaki hak sahipleri

bireysel olarak yapılarını iyileştiremedikleri gibi birkaç parseli de birleştirerek iyileştirme sürecine girememektedirler.

“Kentsel dönüşüm ve gelişim alanı ilan edilen yerlerde belediyelere ait gayrimenkuller ile belediyelerin anlaşma sağladığı veya kamulaştırdıkları gayrimenkuller üzerindeki inşaatların tamamı belediyeler tarafından yapılır veya yaptırılır.”

Kanunun bu bendinde belirtilen yerel yönetimlerin yapım aşamasındaki sorumluluğu açıklanmaktadır. Ekonomik koşulların yeterli olmadığı bir yerel yönetimde “Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Alanı”nı iyileştirmesi oldukça güç olmaktadır.

Çalışma kapsamında yer alan diğer bir kanun ise, 31.05.2012 tarih ve 28309 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanmış olan 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun’dur. Bu kanun ile afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışında tespit edilen riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde fen kurallarına uygun, güvenli yaşam çevrelerinin yaratılmasına dair yapılacak işlemlerin usul ve esasları belirlenmektedir (ARAADHK).

Bu kanun ile hem merkezi yönetimin hem de yerel yönetimlerin dirençli ve refah yaşam alanlarının oluşturulmasındaki sorumlulukları belirlenmiştir.

Kanununun 3.maddesinde riskli yapıların kim tarafından tespit edilebildiğinin açıklaması yapılmıştır. Bu maddeye göre Kentsel Dönüşüm Başkanlığı tarafından lisanslandırılan kurum ve kuruluşlara yaptırılarak, sonucun Başkanlığa ve ya İdareye bildirileceği belirtilmektedir.

Aynı kanununun 5.maddesinde riskli alanlardaki anlaşma, yıkım ve uygulamaya yönelik açıklamalar bulunmaktadır;

“Riskli yapıların yıktırılmasında ve bunların bulunduğu alanlar ile riskli alanlar ve rezerv yapı alanlarındaki uygulamalarda, öncelikli olarak malikler ile anlaşma yoluna gidilmesi esastır. Anlaşma ile tahliye edilen yapıların maliklerine, kiracılarına ve yapıda ikamet etmek şartıyla sınırlı aynı hak sahiplerine geçici konut veya işyeri tahsisi ya da kira yardımı ve yapım için yardım yapılabilir.”

Bu madde ile gerek merkezi hükümetin gerekse yerel yönetimlerin afet riskli alanda yaşayan hak sahipleri ile öncelikli anlaşma yoluna gidilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Ancak hak sahipleri ile anlaşamadığı takdirde kamu kurum ve kuruluşları bu alanlardaki riski ortadan kaldırmakla yükümlüdür. Diğer bir yandan da kamu kurum ve kuruluşlarının yeterli bütçeleri olması halinde hak sahiplerine yardım sağlanabilmesinin önü açılmıştır. Ancak bu yardım zorunluluk kapsamında olmadığından hak sahipleri açısından ekonomik sıkıntılarla birlikte barınma sorunlarını ortaya çıkarabilmektedir.

Kanun, verilen süre içerisinde malik tarafından riskli yapı yıktırılmadığı takdirde; yapının idari makamlarca yıktırılacağını ifade etmektedir. Bu yapıların yıktırılması, *“Başkanlıkça yazılı olarak İdareye bildirilir ve bu yapılar, İdarece yıkılır/yıktırılır. Başkanlık veya İdare tarafından yapılan veya yaptırılan riskli yapı tespit, tahliye ve yıktırma masrafları, hisseleri oranında maliklerden 6183 sayılı Kanuna göre tahsil edilir.”*

Bu madde ile yapının yıkım bedelinin hak sahibince yüklenilmesi gerekliliği ifade edilmektedir. Afet riski yapıların bulunduğu alanlarda ekonomik yeterliliği zayıf olan tek maaş hane gelirli ailelerin olduğu düşünüldüğünde afet riskli alanlardaki uygulamalar oldukça güçleşmektedir.

Yine aynı kanunun 6.maddesinde;

“Bakanlık, riskli alanlar, rezerv yapı alanları ve riskli yapıların bulunduğu parsellerdeki uygulamalarda faydalanılmak üzere; özel kanunlar ile öngörülen alanlara ilişkin olanlar da dâhil, her tür ve ölçekteki planlama işlemlerine esas teşkil edecek standartları belirlemeye ve gerek görülmesi hâlinde bu standartları plan kararları ile tayin etmeye veya özel standartlar ihtiva eden planlar ve kentsel tasarım projeleri yapmaya, yaptırmaya ve onaylamaya yetkilidir.”

Kanunun bu maddesi afet riskli alanların ilan edilmesinde Bakanlık’ın yetkili olduğu söylenmektedir. Bu durum aynı şekilde olan Belediye Kanunu’ndaki Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Alanları’nda olduğu gibi onay süresi ile ilgili bir açıklama bulunmamaktadır.

“Bu Kanun çerçevesinde dönüştürmeye tabi tutulan taşınmazların, üzerindeki köhnemiş yapılar da dâhil olmak üzere, muhdesatı ile birlikte değer tespiti işlemleri ve dönüşüm ile oluşacak taşınmazların değerlemeleri Başkanlık, TOKİ veya İdarece yapılır veya yaptırılır.”

Bakanlık, bu Kanunda belirtilen iş ve işlemlere ilişkin olarak TOKİ’ye veya İdareye yetki devrine ve bu iş ve işlemlerden hangilerinin TOKİ veya İdare tarafından yapılacağını belirlemeye yetkilidir. Ardından yüklenici firma ile sözleşme yapılarak yapıları inşa edilmektedir.

Bu aşamaya kadar afet riskli alan ilan edilen bölgelerin gerek merkezi gerekse yerel yönetimler tarafından yeniden yapılacağı açıklanmaktadır. Ancak yerel yönetimlerin yeterli mali ve uzman kadrosunun bulunmadığı durumlarda riskli alanların Başkanlıkça yapılacağını önü Kanunun 6/A maddesi ile açılmaktadır.

“Yıkılacak derecede riskli olan yapıların bulunduğu alanlar ile kendiliğinden çöken veya zeminin kayması, heyelan, su baskını, kaya düşmesi, yangın, patlama gibi sebeplerle ağır hasar gören veya ağır hasar görme riski bulunan yapıların bulunduğu alanlarda dönüşüm uygulamaları maliklerin ve ilgililerin muvafakati aranmaksızın Başkanlıkça resen yapılabilir

veya yaptırılabilir. Uygulama yapılacak alanın sınırları uygulama bütünlüğü gözetilerek belirlenir.”

Bu açıklama ile afet riskli yapıların hak sahipleri ile anlaşma durumu gözetilmeksizin ivedilikle tehlikenin ortadan kaldırılması istenmektedir. Bu durumdaki alanların İdareler tarafından Başkanlıkla irtibata geçmesi gerekmektedir. İdarenin yeterli teknik personeli ve mali bütçesi olmadığı takdirde riskli alanların risk durumunu ortadan kaldıramamaktadır. Bu madde ise yerel yönetimlerin merkezi yönetimle birlikte çalışmasına katkı sunmaktadır. Bu durumda daha önce inşaatına başlanmış olan alanlarla ilgili de aynı kanun maddesinde şu şekilde bir açıklama bulunmaktadır;

“Uygulama yapılacak alan sınırları içerisinde bulunan taşınmazlarla ilgili daha önce imzalanmış olan inşaat yapımına ilişkin sözleşmeler, bu sözleşmelerin taraflarının ve diğer ilgililerin muvafakati aranmaksızın, uygulamaların Başkanlıkça yürütülmesinin uygun görüldüğü tarih itibarıyla feshedilmiş sayılır.”

Bu maddenin açıklaması ile Başkanlığa geçen alanların inşaata esas yapımların hızlı ve etkin bir şekilde planlanarak dirençli alanlar haline getirilmesi amaçlanmaktadır. Dolayısıyla bu alanlardaki bütün uygulamaların projeye esas planlama, yapım ve hakediş ödeme yükümlülüğü Başkanlık tarafından yürütülmektedir.

SONUÇLAR

Merkezi yönetimler ve yerel yönetimlerin, toplumsal düzenin sağlanması, yaşam koşullarının iyileştirilmesi, nitelikli yaşam çevrelerinin oluşturulması ve afete dayanıklı alanların oluşturulmasına yönelik sorumlulukları bir dizi kanunla tanımlanmıştır.

Çalışmaya konu olan 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun’da gerek yerel idarenin tek başına gerekse Merkezi Hükümetin tek başına alabileceği sorumluluklar ile yerel idarenin ve Merkezi Hükümetin birlikte çalışabilmesine yönelik maddeler açıklanmıştır.

Çalışma boyunca elde edilen verilerle kanunların revize edilebilmesine yönelik şu öneriler sunulmaktadır;

- İdarelerin dirençli kentler yaratılmasındaki onay süreçlerinin kim tarafından ne kadar sürede onaylayacağını belirtmesi,
- İdarelerin afete dayanıklı ve fen, sağlık koşullarına uygun olabilecek yaşam alanlarının yaratılmasındaki planlama, uygulama işlemlerinin belirli bir süre içinde bitirilmesi,



- Ülkemiz doğal afetler bakımından risk altında bulunduğu gerçeği ile gerek merkezi hükümetin gerekse yerel idarenin bütçelerinin bu kapsamda yeniden değerlendirilmesi ve uygun fon kaynaklarının aktarılması gerekliliği bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Türkiye Cumhuriyeti Anayasası
- 5393 sayılı Belediye Kanunu
- 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun

ÇAĞDAŞ SANATTA ESİNLENME, ALINTILAMA VE YENİDEN YORUM: MAGRITTE VE BACON'DAN DAMIEN HIRST'E SANATSAL BİR DÖNÜŞÜM

Uğur KARABULUT

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Resim Bölümü,
Öğretim Görevlisi

ORCID ID: 0000-0002-9989-3800

ÖZET

Sanat, varoluşundan bu yana sürekli bir değişim ve dönüşüm içinde olmuş, her dönemde farklı biçimlerde kendini ifade etmiştir. Bu dönüşümlerin içinde eserler üretmeye çalışan sanatçılar ise bireysel deneyimlerinin yanı sıra toplumsal olayların, savaşların ve hastalıkların etkisiyle eserlerini şekillendirirken kendilerine özgü anlatım biçimleri ortaya koyarak kendilerini geliştirmiştir. Kimi sanatçılar eserlerinde geçmişten birebir alıntılar yaparak “röprodüksiyon” kavramına başvururken kimileri ise “esinlenme” ve “yeniden yorumlama” yoluyla özgün yaklaşımlar oluşturmuştur. Bu nedenle, aynı temayı ele alan sanat eserleri arasındaki benzerlik ve farklılıkların incelenmesi, sanat tarihi içinde kaçınılmaz bir analiz alanı ortaya çıkarmıştır. Bu çalışma, Rene Magritte ve Francis Bacon’ın eserlerindeki ortak temaların, çağdaş sanatın önemli isimlerinden Damien Hirst tarafından nasıl yeniden yorumlandığını ele almaktadır. Hirst’ün “Unutmanın Peşinde” adlı enstalasyon çalışması, Magritte ve Bacon’ın sanat anlayışlarından esinlenerek yeni bir bağlamda şekillendirilmiş ve çağdaş sanat içinde farklı bir anlam kazanmıştır. Sanatçılar arasındaki bu etkileşim süreci, esinlenme ve alıntılama kavramları çerçevesinde ele alınarak değerlendirilmiş, Hirst’ün kendine özgü sanatsal yaklaşımı incelenmiştir. Bu bağlamda araştırmanın temel amacı Hirst’ün “Unutmanın Peşinde” adlı eserini, Magritte ve Bacon’ın sanat anlayışlarıyla ilişkilendirerek, çağdaş sanat perspektifinden özgün bir yorum ortaya koymaktır. Çalışma, sanat eserleri arasındaki tematik devamlılık ve dönüşüm süreçlerini ele alırken karşılaştırmalı analiz yöntemi kullanılarak eserler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar üzerinde durmaktadır. Bu süreçte ikonografik ve biçimsel analiz yöntemlerinden yararlanılarak eserlerin içerik ve estetik yönleri detaylandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Damien Hirst, Esinlenme, Francis Bacon, Rene Magritte, Çağdaş Sanat
**INSPIRATION, QUOTATION, AND REINTERPRETATION IN CONTEMPORARY
ART: AN ARTISTIC TRANSFORMATION FROM MAGRITTE AND BACON TO
DAMIEN HIRST**

ABSTRACT

Art has undergone continuous change and transformation since its inception, expressing itself in different forms throughout history. Artists producing works within these transformations have shaped their creations not only based on their individual experiences but also under the

influence of social events, wars, and diseases. In doing so, they have developed unique modes of expression and refined their artistic practices. While some artists have directly referenced past works through the concept of "reproduction," others have embraced "inspiration" and "reinterpretation" to create original approaches. Consequently, analyzing the similarities and differences between artworks addressing the same themes has become an inevitable aspect of art history. This study examines how contemporary artist Damien Hirst reinterprets the common themes found in the works of Rene Magritte and Francis Bacon. Hirst's installation piece, *In Pursuit of Oblivion*, is shaped within a new artistic context, drawing inspiration from Magritte and Bacon's artistic philosophies and gaining a unique meaning within contemporary art. The interaction between these artists is explored through the concepts of inspiration and quotation, with a focus on analyzing Hirst's distinctive artistic approach. The primary aim of this research is to establish a connection between Hirst's *In Pursuit of Oblivion* and the artistic perspectives of Magritte and Bacon, offering an original interpretation from a contemporary art perspective. The study examines thematic continuity and transformation among artworks through a comparative analysis method, emphasizing both similarities and differences. In this process, iconographic and formal analysis methods are employed to explore the content and aesthetic dimensions of the works in detail.

Keywords: Contemporary Art, Damien Hirst, Francis Bacon, Inspiration, Rene Magritte.

1. GİRİŞ

Sanat eserlerinde özgün tasarım, sanatçının zihnindeki düşünceleri veya üç boyutlu imgeleri kendine özgü bir biçimde hayata geçirmesiyle şekillenmektedir ve özgünlük, sanatsal üretimde bireyselliğin ve yaratıcılığın temel unsurlarından birisi olarak görülmektedir. Görsel sanatlar ve disiplinler arası sanat alanında özgün eserlerin ortaya çıkması, sanatsal sürekliliğin sağlanabilmesi açısından yaratıcılığın önemini vurgulamaktadır. Sanat, her bireyin kendine has üretim biçimlerine sahip olduğu, kişisel ifade ve yenilik arayışlarıyla beslenen dinamik bir alandır. Sanatçılar, tarih boyunca belirli temalar etrafında eserler üreterek sanat tarihine katkıda bulunmuş ve farklı dönemlerde birbirlerinden etkilenmişlerdir. Günümüzde dijitalleşmenin etkisiyle sanatta malzeme ve teknik çeşitliliği artmış, eserler arasındaki etkileşim yalnızca biçimsel ve tematik düzeyde değil, aynı zamanda göstergeler arası bir boyut kazanmıştır. Bu durum, sanatçının geçmişten beslenirken aynı zamanda çağdaş bağlamda yeni yorumlar geliştirmesine olanak tanımaktadır.

Çağdaş sanat, geçmişin sanatsal mirasından beslenerek günümüz sanatçılarının üretimlerinde yeniden yorumlanmaktadır. Pek çok çağdaş sanatçı, önceki dönemlerin sanat anlayışlarından ve eserlerinden ilham alarak kendi çağdaş sanat pratiğini şekillendirmekte, bu eserleri yeni bağlamlar içinde ele almaktadır. Yirmi birinci yüzyıl sanatçılarının üretimleri, yalnızca estetik kaygılarla sınırlı kalmayıp insanlık ve çevreyle ilgili güncel sosyal, kültürel ve politik meseleleri de ele alma imkânı sunmaktadır. Küreselleşmenin etkisiyle sanatçılar, farklı coğrafyalardan ve kültürel arka planlardan beslenerek çeşitlilik içeren bir sanatsal üretim süreci yürütmektedir. Aynı zamanda teknolojinin ilerlemesiyle birlikte sanat, geleneksel sınırların ötesine geçerek malzeme, yöntem ve konu bakımından geniş bir ifade alanına yayılmaktadır. Bu bağlamda çağdaş sanat, kolay tanımlanabilen bir kategori olmaktan çok, disiplinler arası etkileşimleri, yenilikçi yaklaşımları ve alışılmış sanat pratiklerine meydan okuyan dinamik bir yapı olarak öne çıkmaktadır.

Ressam René Magritte ve Francis Bacon, 20. yüzyıl sanatında birbirinden oldukça farklı üslup ve temalara sahip olmalarına karşın, insanın varoluşuna ve algısına dair sorgulamalar içeren yapıtlar üretmişlerdir. Günümüz çağdaş sanatının önde gelen isimlerinden Damien Hirst ise, geçmiş sanattan beslenen ve onu yeniden yorumlayan eserleriyle tanınmaktadır. Bu çalışmada, Magritte ve Bacon'un eserlerindeki ortak temaların Damien Hirst tarafından nasıl esin kaynağı alınıp yeniden yorumlandığı incelenmektedir. Özellikle Hirst'ün 2004 tarihli “Unutmanın Peşinde” (The Pursuit of Oblivion) adlı enstalasyonunun, Magritte'in sürrealist imgeleri ve Bacon'ın figüratif deformasyonlarından izler taşıyarak nasıl yeni bir bağlamda şekillendiği analiz edilecektir. Bu bağlamda, sanat tarihinde esinlenme, alıntılama (apropriasyon) ve yeniden yorumlama kavramları açıklanacak; Magritte ve Bacon'ın sanat anlayışları ile Hirst'ün sanat pratiği incelenecek; “Unutmanın Peşinde” eserinin ikonografik ve biçimsel çözümlemesi yapılarak, üç sanatçının eserleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar değerlendirilecektir. Son olarak, Damien Hirst'ün özgün sanat yaklaşımının çağdaş sanat içindeki konumu tartışılacaktır.

2. SANATTA ESİNLENME, ALINTILAMA VE YENİDEN YORUMLAMA

“Olgunlaşmamış şairler taklit eder; olgunlaşmış şairler çalar; kötü şairler aldıklarını tahrif eder, iyi şairler aldıklarını daha iyi, en azından daha farklı bir şeye dönüştürürler...”

(T. S. Eliot, The Sacred Wood)

Sanat tarihinde sanatçılar sıkça kendilerinden önceki dönemlerin eserlerinden etkilenmiş, onlardan esinlenmiş ya da doğrudan alıntılar yapmışlardır. Esinlenme, bir sanatçının başka bir sanatçı ya da eserden ilham alarak kendi üslubunda yeni bir yapıt yaratmasıdır. Aynı zamanda

“Esin; etkilenme, çağrışım veya içe doğmayla akla gelen yaratıcı duygu, düşünce, ilham” anlamına gelmektedir (TDK, 2018). Esinlenme bir tür masum alıntı olarak düşünülmektedir. Nitekim intihal gibi, bir fikir hırsızlığı olmaktan ziyade; insanın doğasında olan bir durum olarak değerlendirilebilir. “Kişinin gördüğü bir tablodan etkilenmesi, dinlediği bir müziğin tınısının ilham vermesi şeklinde tezahür edebilmektedir. Çünkü bir eser ne kadar başka eserlerden bağımsız olursa olsun daha önceden meydana gelen eserlerden yararlanılarak oluşturulmaktadır. Önemli olan yararlanan esere olan bağlılık derecesidir” (Ceritoğlu, 2008: 127). Alıntılama ise mevcut bir imgeyi, motifi ya da kompozisyonu ödünç alıp yeni bir bağlama yerleştirmeyi ifade etmektedir. Nitekim modern ve çağdaş sanat ortamında da pek çok sanatçı, kendinden önceki eserlerin konu ya da biçim unsurlarından bilinçli biçimde faydalanmıştır. Getty Müzesi’nin çağdaş sanata dair eğitim kaynaklarında belirtildiği üzere, günümüz sanatçıları önceki dönemlerin sanat eserlerinden hem konu hem biçim öğeleri bakımından ilham alabilmekte; kimi zaman bu ilham süreci apropiasyon (sahiplenme) biçimini almaktadır. Pablo Picasso, Velázquez’in ünlü Las Meninas tablosunu çeşitli varyasyonlarla yeniden yorumlamış; Marcel Duchamp, Leonardo’nun Mona Lisasına bıyık ekleyerek L.H.O.O.Q. adlı eseriyle ikonik bir apropiasyon örneği ortaya koymuştur. Benzer şekilde Francis Bacon da eski ustaların yapıtlarını dönüştürerek kullanan bir sanatçıdır: Diego Velázquez’in Papa X. Innocentius portresini temel alarak kendi “çığlık atan Papa” figürlerini yaratmış ve bu sayede geleneksel bir imgeyi kişisel üslubuyla yeniden üretmiştir. Sanatta yeniden yorumlama, basitçe önceki eserin kopyalanması değil ona yeni bir içerik veya bakış açısı kazandırılması anlamına gelmektedir. Bu uygulamalar, bir yandan sanatçıları arası diyalogu mümkün kılarken diğer yandan sanat tarihinde süreklilik ve dönüşümün bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Damien Hirst gibi postmodern dönem sanatçıları da geçmiş sanatın mirasını referans alarak onu çağdaş kavramlarla birleştirmekte, böylece alıntılama yoluyla özgün eserler ortaya koymaktadır.

Güzel sanat eserleri, genel itibariyle bünyelerinde bir soyutluk barındırmaktadırlar ve eser sahibinin elinden çıktığı için güzel sanat eserlerinin taklidi oldukça zordur; ancak imkânsız değildir (Uslu, 2003: 137). “Aynı süjeyi tasvir eden iki sanatçı için süjenin bu iki sanatçıda aynı duygu ve izlenimleri vermesinin mümkün olmamaktadır” (Öztrak, 1977: 27). Bu duruma bağlı olarak ortaya çıkan sanat eserleri birbirinin kopyası değil esinlenme yoluyla ortaya çıkmış farklı düşünceleri yansıtan sanat eserleridir.

Yaratıcı bir eylem girişimine giren kişi, tesirinde kaldığı eserin büyüünden çoğu zaman kurtulamamakta ve yeni tasarımlar üretme yoluna girmektedir. İlham aldığı eser kişiye yol

gösterici olduğu için esinlenen eser kişiye göre farklı bağlamlarda düşünceye dönüşmeye başlamaktadır. Bu durumda her eser herkesindir ve herkes tarafından özgürce kullanılabilir anlamı ortaya çıkmaktadır. Burada önemli olan önceki esere ne kadar bağlı kalındığı ve önceki eserden yapılan alıntılarının masumluk derecesidir.

Esinlenme sanatçının sanat yapıtını ortaya koymadan önce, dış dünyadaki gerçekliklerde etkilenip çalışmaya yönelmesi durumudur. Esinlenmeye neden olabilecek gerçeklik herhangi bir olay, olgu ya da varlık olabileceği gibi, bir başka sanat yapıtı ya da üslubu da olabilir. Sonuçta ortaya çıkan ürün ise, esinin kökenini oluşturan gerçekliğin -yeniden üretilmesi- biçiminde belirir. Çağdaş anlamıyla esinlenme sanatçıyı çalışıp ürün vermeye yönelten somut bir itkidenden başka bir şey değildir; dolayısıyla, geçmişteki gibi metafizik nitelikte düşünülmez (Esinlenme, 2012).

Sanatta esinlenme konusunda genelde sanatçı tarafından bir hedef konu belirlenir. Bu konu kapsamında kaynak eserler incelenmeye başlanır. Aslında sanatçılar sadece yeni bir kaynak üzerinden gitmeden de yeni oluşturdukları bir eserin daha oluşturulmuş bir çalışmaya benzer nitelikte olduğunu fark edebilirler. İşte bu anda devreye bilinçaltımız girmektedir. Çünkü insanoğlu gördüğü, tattığı, beğendiği ya da beğenmediği her şeyi bilinçaltına atmaktadır. Bilinçaltımızda harmanlanan ve bilincimize sunulan bu esinlenmeler daha sonra bir sanat eseri haline gelebilir fakat bilincimiz bu esinlenmelerin nereden geldiğinin farkına bile varmayabilir.

Bir sanat eseri oluştururken esinlenmek ya da kopyalamak kişinin öğrenme dönemlerinde hoş karşılanabilir. Bu durum o kişinin sanat eserini oluştururken nasıl bir aşamadan geçildiğinin algılamakta ve kendine özgü sanat eserleri oluştururken nasıl ve ne şekilde sanat eserlerinden faydalanması gerektiği konusunda birikim sağlayacaktır.

Geçmişte ve günümüzde pek çok iyi sanatçı bazen kendi fikirlerini bazen de esinlendikleri eserler üzerine kendi yorumlamalarını katarak tekrar yeni bir sanat eseri oluşturmaktadır. Bu noktada sanatçının niyeti birebir kopya edip sanat eserini sunmaktan ziyade esinlendiği fikri kendi içselleştirmesi kendine ait bir sanat eseri çıkarması önemlidir. Başka eserlerde gördüğümüz fikirleri, anlayabilmek için, onların bir araya nasıl getirildiklerini ve neden belli bir şekilde sunulduklarını anlamamız gerekmektedir. Yani öncelikle bu fikirleri içselleştirmemiz gerekir; böylece kendi fikirlerimizle yeni bir formda başka sanatçıların fikirlerini karıştırır ve bu sayede yeni biricik fikirlere sahip olabilirsiniz. Vincent Van Gogh sıklıkla kendisini bir zincirdeki bir bağlantı olarak nitelendirmiş. Çalışmalarını, kendisinden önce gelenlerin eseri üzerine inşa ederek ve kendisinden sonra geleceklerin üzerine bir şeyler inşa edebilecekleri

eserler ortaya koymak isteğini ifade edermiş. Özünde, geçmiş ustalardan aldıklarını içselleştirmiş, kendi başına yeni bir şey haline getirmiş ve bu süreci devam ettirmeleri için gelecekteki başka sanatçılara bırakmıştır (Safi, 2018). İşte tamda bu noktada Damien Hirst'ün de “Unutmanın Peşinde” isimli enstalasyonu bizlere güzel bir örnek teşkil etmektedir.

3. RENE MAGRITTE'İN SANAT ANLAYIŞI VE TEMALARI

Sürrealizm akımının en önemli sanatçılarından biri olan Belçikalı sanatçı Rene Magritte (1898-1967) çalışmalarında günlük hayatta karşısına çıkan nesnelere kendi çizgi ve yorumlarıyla kullanarak ses getirmeyi başarmıştır. Günlük yaşamın tanıdık objelerini beklenmedik bağlamlarda sunarak izleyicinin gerçeklik algısını sarsan eserleriyle ün kazanmıştır. Magritte'in resimleri, görünen ile gerçeğin örtüşmeyebileceğini, imge ile sözcük arasındaki ilişkinin kaypaklığını vurgulayarak bir tür görsel bilmece ortaya koymaktadır. Sanatçının yapıtları algı, kimlik, nesnelere doğası ve imge-sözcük ilişkisi gibi temaları sıklıkla ele alır ve bunları tekinsiz bir sürrealist üslupla yansıtmıştır. Örneğin “Ünlü İmgelerin İhaneti” (1929) eserinde bir pipo resmi çizip altına “Bu bir pipo değildir” yazarak görüntü ile dil arasındaki farkı göstermeye çalışmıştır. “Adamın Oğlu” tablosunda ise bir erkeğin yüzünü bir elmayla kapatarak izleyenleri kimlik ve görünürlük üzerine düşünmeye yönlendirmiştir. Magritte, gündelik nesnelere küçük ama çarpıcı müdahaleler yaparak paradoksal görüntüler ortaya koyar; bu sayede izleyici ilk bakışta tanıdık gördüğü bir sahnenin altında yatan sıradışı fikri keşfetmeye davet edilir. Sanatçının ustalığı, son derece gerçekçi bir resim tekniğiyle çizdiği sahnelere beklenmedik unsurlar ekleyerek karmaşık ideolojileri kolay anlaşılır görsel



bir dile dönüştürmesinde yatmaktadır. Eserlerini isimlendirirken de üzerinde çalıştığı nesnelere ve kendi zihnindeki çağrışımları arasında bir ilişki kurmaktadır. İlk sergisini 1927'de Brüksel'de kübizm ve sürrealizm eserlerini iç içe sergilemiştir. Ancak o dönemin sanat eleştirmenleri tarafından sanat eserleri beğenilmemiş ve sanatçının hayal kırıklığına uğramasına ve sanatçının Paris'e gidip farklı arayışlar içerisine girmesine sebep olmuştur.



Görsel 1(Sol). René Magritte, İmgelerin İhaneti, 1928-1929, Görsel 2 (Sağ). René Magritte, Adamın Oğlu,1964

Avrupa sanatının başkentinde, sanatçı André Breton'la tanışmış ve sürrealist grubunun bir üyesi olmuştur. Magritte'nin yeteneklerinin uzun zamandır beklenen bir onayına rağmen, meslektaşları ile olan ilişkisi ideal olmaktan uzak kalmıştır. Diğer sanatçılar Bohemya'dan çok uzak olan yurttaşlığına ve yaşam tarzına kızarken Magritte ise sürrealistlerin psikanaliz ve Freud eserlerine olan tutkularını azarlamış ve alay etmiştir. Bu alaya almalarını yansıtan eserlerinden birisi ise 1937'de yaptığı resim “Terapist” olmuştur (Özgür, 2020).

Belçikalı sanatçı Rene Magritte gerçeküstücülüğe getirdiği farklı bakış açısını, kullandığı üslup zenginliğiyle çeşitlendirmiştir. Magritte, eserinde sanatının özünü oluşturan “Gizem” temasıyla bütünleşerek felsefi bir üslup geliştirmiştir (Türker ve Çokokumuş, 2015: 126). Bu sebeple sanatçının bu çalışması izleyicilerin gerçeklik algılarını sorgulamalarına neden olmakta ve anlaşılması zor bir çalışma olarak bilinmektedir. Çalışma sanatçının psikanalizden etkilenmesinin en önemli örneklerinden biri olmuştur. Magritte gerek felsefe gerekse psikanalizim ile olan ilgisi nedeniyle resimlerinde bilinç ve bilinçdışı çatışmalarına bolca yer vermiş ve resmi izleyenleri her zaman şaşırtmaya çalışmıştır. Ayrıca semboller ve göstergeler onun resimlerinde bir anlatım dili olarak pek çok yan anlamlar ve derin anlamlar ifade etmeye devam etmektedir (Soylu ve Diğler, 2022: 3588). Derin anlamlar içeren bir diğer çalışması ise “Terapist” isimli eseridir. Damien Hirst'ün enstalasyonlarında bir esin kaynağı olan bu çalışmada sanatçı, yüz­süz bir kişiyi şapka ve kırmızı bir örtü ile tasvir etmektedir. Örtünün altında kapısı açık bir kafes ve iki kuş bulunmaktadır. (Damien Hirst'ün esinlendiği kısım) kuşlardan biri açık kapının hemen önündeki çıkıntıda, diğeri ise içeride bulunmaktadır. Sanatçı gerçek anlamda insan gövdesi ve göğüs kafesinin olmadığı boşluğu kuş kafesi ile doldurmuştur. Görsel öge ve semboller açısından kafes ve kuşlar; figürün göğüs kafesi yerine yerleştirilen demir bir kafes, özgürlük ve tutsaklık arasındaki ilişkiye dair derin bir metafor sunmaktadır.

Kafeste bulunan iki kuştan biri kapının önünde dururken diğeri içeride yer almaktadır. Açık kapıya rağmen kuşun içeride kalmaya devam etmesi, insan psikolojisi ve içsel sınırlamalar üzerine düşündürülen bir unsur olarak yorumlanabilmektedir. Pelerin ve şapka; figürün yüzünün örtülü olması, kimliksizliğe veya bireyin iç dünyasının dış dünyadan nasıl gizlendiğine dair bir ima olabilir. Pelerin ise dini ya da mistik bir karakteri çağrıştırabilir. Doğa ve arka Plan; deniz kenarında oturan bu figür, izleyiciye hem bir iç yolculuk hissi hem de yalnızlık ve düşünceye dalma durumunu hatırlatmaktadır. Renk Kullanımı ise açık mavi gökyüzü, turuncu-kırmızı pelerin ve kafesteki beyaz kuşlar arasında güçlü bir kontrast bulunmaktadır.



Görsel 3. Rene Magritte, The Therapist (Terapist), 1937

Magritte'in bu eseri hem estetik açıdan çarpıcı hem de izleyiciyi düşünmeye sevk eden bir anlatı sunmaktadır. Figürün yaşı ve cinsiyetinden tam olarak emin olamayız, ancak bastonun, kahverengi pantolonun ve ayakkabıların varlığı onun daha yaşlı bir erkek olduğu varsayımına yol açıyor. Açık pelerin, izleyicinin figürün ruhuna bir bakış atmasını sağlar. Kaçmak zorunda kaldıkları ilk fırsatta kafesteki iki kuşun uçup gitmesini beklemek mantıksız olmazdı. Bununla birlikte, gerçek Magritte tarzında ve 'normu' sorgulamak için kuşlar, özgürlüklerinden vazgeçip oldukları yerde kalmaktan görünüşte mutlular. Belki buldukları yerde mutludurlar, belki fark etmemişlerdir, kafes gerçekten açık mı? Kafesin dışındaki kuş, diğerini özgürlük için ona katılmaya ikna etmeye çalışıyor olabilir mi? Veya içerideki kuş diğerini geri çağırıyor olabilir.

Magritte'in The Therapist'in arkasındaki mantığı ne olursa olsun, kesin bir cevap yoktur ve kendi varsayımını yapmak izleyiciye bırakılmıştır (Therapist, 2019).

4. FRANCIS BACON'IN SANAT ANLAYIŞI VE TEMALARI

Soyut sanatla figüratif dışavurumculuk arasındaki ince çizgide duran ve resimlerin altında yatan varoluşçu felsefe ile yirminci yüzyılın en çok ses getiren ressamlarından biri olan İrlanda asıllı Britanyalı ressam Francis Bacon (1909-1992), sanat hakkında akademik bir eğitim almadan, bu alanda kendini geliştirmiş ve adını büyük kitlelere duyurmuştur. Bacon, herhangi bir sanat eğitimi almamıştır. Picasso'dan etkilenen sanatçı için Fransa'da gördüğü Paul Rosenberg Galerisi'nde Picasso sergisi sanat dünyasına adım atması konusunda etkileyen olaylardan biri olmuştur. Böylece mobilya tasarımcılığı mesleğine ara verip, kendini resim sanatına adanmıştır. Daha sonraki zamanlarda kişisel sergilerini açmaya başlayan Bacon, ne yazık ki resimlerine beklediği ilgiyi bulamamış ve resim hayatına bir süre ara vermiştir. Fakat Bacon'un resim sanatına verdiği ara çok uzun sürmemiş ve tekrardan resim yapmaya başlamıştır (Cenk, 2020). Bacon, figüratif resmi uç noktaya taşıyan, çarpıtılmış ve çığ imgelerle dolu tuvallerinde insan varoluşunun karanlık yönlerini betimleyen bir sanatçıdır.



Görsel 4. Francis Bacon, Çarmıha Geriliş Kaidesi Üzerine Üç Çalışma (1944).

II. Dünya Savaşı'nın ardından Francis Bacon, sanatı kendi içinde yeniden yorumlamıştır. Yaşamının anlamına dair sorulara yanıt ararken, deneyime odaklanmıştır. Savaş sonrası sanat anlayışına hâkim olan ifade biçimiyle ilgili olarak Lynton, “sanat eserlerinde sıklıkla karşılaşılan ve 1950’lerde etkili sonuçlar doğuran unsurların, korku ve kader imgeleri olduğunu” belirtmektedir (Lynton, 2004: 258). Ayrıca savaş sonrası dönemin travma ve umutsuzluk duygularını derinden yansıtan eserlerinde insan bedeni ve psişesinin kırılmasını, acı ve izolasyon içindeki hallerini odak noktası haline getirmiştir. Onun resimleri, şiddetle bozulmuş, neredeyse birer “et parçası” haline gelmiş insan figürlerini gösterir; bu figürler adeta varoluşsal ıstıraplarına hapsolmuş yalnız ruhlardır. Günümüzde birçok sanatçıya da ilham veren ve onların çalışmalarından esinlenerek yeni sanat eserlerinin ortaya çıkmasını sağlayan Bacon’ın en ikonik yapıtları arasında yer alan “Çarmıha Geriliş Kaidesi Üzerine Üç Çalışma (1944)” ve Papa Innocentius X’in Portresine Bakış (Velázquez’den sonra çalışma) (1953)”, isimli eserlerinde sanatçı, çığlık atan ağızlar, boş göz çukurları ve belirsiz mekanlar ile dehşet ve ümitsizlik duygularını somut hale getirmiştir. Sanatçının tekrar eden temaları arasında ölüm korkusu, şiddetin bedende bıraktığı izler, suçluluk, yalnızlık ve insanlığın kendi kendini yok etme kapasitesi sayılabilmektedir.



Görsel 5. Francis Bacon, Papa Innocentius X'in Portresine Bakış, 1953

1946'da Francis Bacon, insan formuna ve onun hastalıklı çarpıklıklar ve rahatsız edici imgelemlerle tasvirine odaklanan "Boyama (1946)" adlı tabloyu oluşturmuştur. Bu resim Bacon'un çığır açan çalışması haline gelmiş ve günümüzde New York'taki Modern Sanat Galerisi'nde sergilenmektedir. Sanatçının bu çalışmasında her ne kadar kendisini resmediyor gibi görünse algıladığı şey ile başkalarının aktarmaya ve yansıtmaya çalıştığı inandığı şeyler arasındaki ilişkiyi ve II. Dünya Savaşı ile bağlantılarını kapsamaktadır.



Görsel 6. Francis Bacon, Painting (Boyama), 1946

Bu eser, 2. Dünya Savaşı'nın hemen sonrasında oluşturulmuştur; İzleyicilerin bunu neden savaşa ilişkilendirdiğini anlamak oldukça kolay gibi görünmektedir. Dönemin İngiliz politikacılarının resmi olmayan üniformasını süsleyen bir adam tarafından kişileştirilmiş bir kamu kişinin korkunç bir görüntüsünü yansıtan bu eser, bazı izleyiciler için hükümet personelinin savaşa asker gönderdiği anlamına gelebilmektedir. “Yüzün çarpıklığı ve bir şemsiye ile örtülmesiyle, beklenen bir dış tavrı tasvir ederken, gerçek duyguları içeride saklamaya çalışmıştır. Derisi yüzülmüş leşlerle çevrili, işkence gören ruhların göstergesi olarak; hükümet yetkililerinin savaş alanında ölüme adam gönderdikten sonra hissettikleri ile iç içe geçmiş karşılaştırmaları bulunmaktadır (Painting, 2015). Sanatçının eti en ham haliyle kullanması, savaşta parçalanmış bir niteliği ifade etmektedir. Bu haliyle Damien Hirst'ün çalışmalarını anımsatmaktadır. Francis Bacon'un kendisinin de belirttiği gibi bu resim tesadüfen ortaya çıkmamıştır ve hiçbir zaman bitmiş gibi görünmesi amaçlanmamıştır. Çalışmanın etli ve ürkütücü doğası Damien Hirst'ü derinden etkilemiş olmalı ki Bacon'un resmettiği nesnelere yaşamdaki gerçek halleriyle Damien Hirst'ün “Unutmanın Peşinde” isimli çalışmasında yerini bulmuş ve birçok kişiyi bu iki sanatsal çalışma arasında karşılaştırma yapmalarına neden olmuştur.

5. DAMIEN HIRST'ÜN SANAT PRATIĞİ: MAGRITTE VE BACON'LA OLAN BAĞLANTILARI

1965'te İngiltere'de doğan Damien Hirst, 1980'lerin sonunda güzel sanatlar eğitimi aldığı Goldsmith Üniversitesi'nden mezun olmuştur. Bu dönemden itibaren sanat, yaşam ve ölüm arasındaki karmaşık olarak nitelendirdiği ilişkiyi keşfetmek için çeşitli sanatsal denemeler

yapmıştır. Hirst, Leeds Tıp Fakültesi'ne yaptığı sık ziyaretlerinin de etkisiyle genç bir birey olarak ölümün kabul edilemezliği fikrine ilgisi duymuş ve bunu sanat tarzına uygulamıştır (Yılmaz, 2019: 578). Damien Hirst, 1990'larda ortaya çıkan Genç Britanyalı Sanatçılar (YBA) akımının en ünlü temsilcilerinden biri olarak alışılmışın dışında malzemeler kullanması ve ölüm teması etrafında kurguladığı çarpıcı eserleriyle ün kazanmıştır. Hirst devam eden sanat hayatında heykel, enstalasyon, resim, çizim gibi çok çeşitli mecralarda üretim yapmakta ve sanat, bilim ile popüler kültür arasındaki sınırları zorlamayı hedeflemektedir.

Tarihte pek çok sanatçı bir sanat eseri oluşturmadan önce bir konudan etkilenmiş ya da bir başka sanatçının ilgilendiği konu üzerine yoğunlaşmış ve esinlendiği sanatçının yapmış olduğu eser ile aynı figürleri ve nesnelere alıntı yaparak kullansa da ortaya daha farklı bir anlatım stili çıkmış ve o çalışma o sanatçı için özgün olmaya başlamıştır. Damien Hirst de bu şekilde Rene Magritte ve Francis Bacon'un çalışmalarından esinlenmiş ve hatta bu sanatçıların eserlerindeki imgeleri gerçek nesnelere kurgulayarak kavramsal olarak enstalasyonlarında kullanmıştır. Damien Hirst, ilham kaynakları arasında Francis Bacon'ı defalarca öne sürmüştür. Hirst'ün sanatında gördüğümüz güçlü ölüm ve fanilik temalarının, Bacon'ın eserlerindeki ham gerçekçilik ve yoğun duygusallıktan beslendiği söylenebilir. Nitekim bir değerlendirmede, Hirst'ün çüretkar sanat anlayışının Francis Bacon'ın yapıtlarındaki sert gerçekçilik ve yoğun duygudan şekillendiği ifade edilmektedir (Artsper, 2025). Bacon'ın bozulmuş etler, çürüyen bedenler ve çılgın atan yüzlerle dolu figürleri, Hirst'ün doğrudan gerçek hayvan bedenlerini kullanarak oluşturduğu enstalasyonlarda kavramsal düzeyde yankı bulmaktadır. Örneğin Hirst, Bacon'ın bir tablosunu (1933 tarihli Çarpmıha Geriliş) şahsi koleksiyonuna kadar dahil etmiş ve Bacon'a "büyük bir sanatsal borç" duyduğunu dile getirmiştir. Bu durum, Bacon'ın etkisinin Hirst üzerinde ne denli güçlü olduğunu ortaya koymaktadır. Her iki sanatçı da ölümü eserlerinin merkezine yerleştirmekte, bedeni parçalanmış veya korunmuş halde sunarak izleyiciyi metaforik ya da gerçek anlamda et ile yüzleşmeye zorlamaktadır. Ancak Bacon tuval üzerinde boya ile bu etkiyi oluştururken Hirst bunu gerçek beden parçalarını ve hayvanları sergileyerek gerçekleştirmektedir. Hirst, Bacon'dan miras aldığı şiddetli ifade dilini, kavramsal sanatın nesnel soğukkanlılığıyla birleştirerek kendine özgü bir estetik geliştirmiştir.

Damien Hirst'ün bir diğer önemli esin kaynağı da René Magritte ve genel olarak sürrealist anlayıştır. Hirst, tıpkı Magritte gibi, gündelik nesnelere beklenmedik şekillerde bir araya getirerek güçlü imgeler oluşturmaktadır. Bunun bir göstergesi, Hirst'ün eserlerinde sıkça görülen vitrindeki nesnelere beklenmedik kombinasyonları ve ortaya çıkan ironik anlatılardır. Magritte'in "olağan nesnelere olağandışı sahneler yaratma" stratejisi, Hirst'ün formaldehit

dolu vitrinlerine de yansımıştır denebilir. Nitekim Hirst, Magritte’i büyük bir ilham kaynağı olarak görmekte ve onun yaratıcı zihnine hayranlık duymaktadır. Özellikle Hirst’ün ilerleyen kısımlarda inceleyeceğimiz “Unutmanın Peşinde” enstalasyonu, Magritte’in bir tablosundan doğrudan alıntılar barındırmasıyla dikkat çekmektedir. Sürrealist geleneğe uygun şekilde Hirst, eserlerinde bir araya getirdiği nesnelere izleyicide ilk bakışta şaşkınlık uyandırmakta, sonrasında bu nesnelere taşıdığı mecazi anlamlar çözülmeye başlanmaktadır. Hirst ve Magritte arasındaki bağlantı, en çok da her iki sanatçının görsel bir bulmaca yaratma konusundaki ortak ilgilerinde görülebilir. Magritte’in resimde yaptığı zihin oyunlarını, Hirst fiziksel nesnelere gerçekleştirmektedir. Kısacası Hirst, Bacon’dan aldığı varoluşsal dehşeti Magritte’ten aldığı kavramsal zekâ ile harmanlayarak, önceki kuşaklara bir saygı duruşunda bulunan fakat aynı zamanda çağdaş estetik değerler taşıyan işler üretmektedir.

6. “UNUTMANIN PEŞİNDE” ENSTALASYONUNUN İKONOĞRAFİK VE BİÇİMSEL ANALİZİ

Damien Hirst’ün “Unutmanın Peşinde” (The Pursuit of Oblivion, 2004) adlı enstalasyonu, sanatçının hem Francis Bacon hem de René Magritte’e olan hayranlığını somut biçimde gözler önüne seren, zengin öğeler barındıran bir yapıttır. Eser, yaklaşık 3,5 x 2,8 x 1,6 metre boyutlarında büyük bir cam vitrin içerisinde kurgulanmıştır isimli enstalasyon çalışması diğer çalışmalarında da olduğu gibi derisi yüzülmüş, iç organları boşaltılmış ve iki ye parçalanmış karkastan; sarkan bıçaklar, sosisler ve testerelerin yanı sıra açık bir şemsiye ve çeşitli tuhaf nesnelere oluşmuş bir formaldehit topluluğunun bir parçasıdır. Bu vitrinin içinde, bir kasap dükkânı veya kesimhane atmosferini andıran nesnelere ile bir oturma köşesi unsurları iç içe geçirilmiştir. Enstalasyonun ana unsurları şöyle özetlenebilir: Paslanmaz çelikten bir kasap askılığına takılı iki büyük sığır eti karkası (budanmış et parçaları), onların hemen yanında bir şemsiye, şemsiyenin altında duran bir koltuk ve koltuğun üzerinde konumlandırılmış bir kafes içinde beyaz bir güvercin bulunmaktadır. Ayrıca sahnede dikkatlice yerleştirilmiş çeşitli objeler bulunmaktadır: Kasaplıkta kullanılan bıçaklar, satırlar, testereler, et kancaları gibi aletler; koltuğun üzerinde veya etrafında görülen bir silindir şapka, pelerin, baston, ayakkabılar ve hatta modern çağrışımlı bir motosiklet kaskı; koltuk yanında birkaç kitap; tavana yakın bir noktada asılı duran sosis dizileri ve tüm bu ortamı dolduran bir formaldehit çözeltisi (koruyucu sıvı) Hirst, bu enstalasyonu adeta bir tiyatro sahnesi gibi düzenleyerek izleyiciyi karşısında çözülmesi gereken bir sahne, bir öykü ile baş başa bırakmaktadır. Eserde gerçek ve yapay öğeler bir arada kullanılmıştır: Örneğin güvercin ve etler organik olsa da (muhtemelen kimyasalla korunmuş gerçek materyaller), bazı nesnelere reçineden yapılmış manken unsurlarıdır (şapka,

pelerin, koltuk vb. reçine dökümleri). Bu sayede Hirst, çürüme ve kalıcılık temalarını da malzeme düzeyinde vurgular: Gerçek et çürümeye mahkûm iken formaldehitte muhafaza edilmektedir, reçine nesnelere ise zamanın etkisine direnmektedir.



Görsel 7. Damien Hirst, The Pursuit of Oblivion (Unutmanın Peşinde), 2004

İkonografik açıdan “Unutmanın Peşinde”, iki önemli sanat tarihsel referansın buluşma noktasıdır: Francis Bacon’ın ve René Magritte’in imgeleri. Enstalasyonda sergilenen tarafı kesilmiş büyükbaş hayvan etleri ve siyah şemsiye, doğrudan doğruya Bacon’ın ünlü “Boyama” (Bkz. Görsel 6) adlı tablosuna göndermede bulunmaktadır (leverhouseartcollection, 2007). Bacon’ın bu tablosunda, bir figürün tepesinde açık duran bir şemsiye altında, çarpmışa gerilmişçesine asılı duran kanlı et parçaları görülmektedir. Hirst, işte bu iki boyutlu dehşet sahnesini alıp gerçek et ve nesnelere üç boyutlu bir düzleme taşımıştır. Bacon’ın bir diğer yapıtı olan “Papa Innocentius X’in Portresine Bakış” (Bkz. Görsel 5), papa figürünün arkasında iki yarım sığır karkası asılıdır. Hirst’ün enstalasyonundaki görüntü, Bacon’ın bu tür resimlerindeki et imgelerini doğrudan canlandırmakta ve gerçeklik düzlemine çekmektedir. Diğer yandan vitrinin içindeki koltuğa yerleştirilen kafes ve içindeki beyaz güvercin ise, açıkça René Magritte’in Le “Therapist” (Bkz. Görsel 3) adlı eserine yapılan bir göndermedir. Magritte’in söz konusu resminde, bastonlu ve pelerinli bir adam figürü vardır; bu figürün gövdesi bir kuş kafesi biçimindedir ve içinde beyaz güvercinler bulunur, adamın başı ise olmayan bir yüzle örtülüdür (ya da adeta görünmezdir) ve üzerinde bir şapka vardır. Hirst, Magritte’in bu figürünü üç boyutlu alana taşırken, pelerin, şapka, baston gibi öğeleri replikalar

halinde koltuğa yerleştirmiş; kafesin içine ise tek bir beyaz güvercin koyarak Magritte'in imgesini kendi kurgusuna dahil etmiştir. Böylece “Unutmanın Peşinde”, Bacon'ın ölüm ve et temasıyla Magritte'in gizemli figür imgesini tek bir sahnede buluşturur. Bu ikonik referanslar ışığında eserin anlamını çözümlenmek gerekirse, Hirst'ün burada bilinçli bir yeniden yorumlama gerçekleştirdiği görülmektedir. Bacon'ın tablolarında savaştan sonraki dünyanın dehşeti, insanlık dramı ve ölünün bedenselliği vurgulanırken; Magritte'in eserinde anlam kapalı ve muammalıdır, bir tür iyileştirici veya ruhani figür ima edilmektedir. Hirst ise keni çalışmasında bu iki yaklaşımı bir araya getirerek, ölüm ile unutuş arasındaki ilişkiyi sorguluyor gibidir. Kasap vitrini imgesi, medeniyetin şiddet dolu ve vahşi yönünü, insanın hayvani tarafını ve ölüm gerçeğini tüm çıplaklığıyla ortaya koymaktadır. Kafesteki güvercin ise normalde barışı ve özgürlüğü simgelerken burada tutsak haldedir; bu durum, masumiyetin veya barışın şiddet karşısında hapsedilişini çağrıştırmaktadır. Aynı güvercin, Magritte'in dünyasında ruhun beden kafesinde sıkışmasını da sembolize eder şekilde yorumlanabilir. Şemsiye motifi, Bacon'ın orijinal resminde belki nükleer savaş sonrası “kara bulutları” yahut korunmasızlığı ifade ediyordu; Hirst'te de ete bulaşan kanın üzerimize sıçramasını engellemeyen nafile bir korunak gibi, ölümün kaçınılmazlığını engellemeye çalışan insanın beyhude çabasını simgelemektedir. Koltuğun boş olması ve insana dair yalnızca giysilerin, aksesuarların orada bulunması, insanın yok oluşunu veya geriye sadece nesnelere kaldığını akla getirir. Bu aynı zamanda izleyiciye kendi yerini boş koltukta hayal etmesi için bir davet olabilir. Bir anlamda, koltukta oturan hayalet izleyici, karşısında kendi ölümüyle yüzleşmektedir. Hirst'ün esere verdiği “Unutmanın Peşinde” başlığı da tüm bu okumalara ışık tutar niteliktedir. Unutma arzusu, genellikle acı veren anılardan ya da ölüm gerçeğinden kaçma isteğini ifade eder. Eserdeki sahne, sanki insanlığın yaşadığı büyük trajedilerin (savaşlar, katliamlar) etleri ve kanlı izlerini unutma, üzerini örtme çabasını yansıtır gibidir; ancak bu çaba sonuçsuzdur çünkü beden gerçeği (karkaslar) ve tutsak ruh (kafesteki kuş) oradadır, cam vitrin içinde sürekli sergilenmektedir. Bu yönüyle çalışma, hafıza ve unutma üzerine bir meditasyon olarak da okunabilir. Biçimsel açıdan Hirst'ün bu enstalasyonu, resimsel bir kompozisyonun heykelsi bir enstalasyona dönüşümü şeklinde değerlendirilebilir. Bacon'ın tuvalde iki boyutlu oluşturduğu kompozisyon, Hirst tarafından bir vitrinin içinde üç boyutlu bir diorama gibi kurulmuştur. Figüratif resmin yerini burada gerçek objeler alır; boya ile temsil edilen etler yerine gerçek et, çizilmiş şemsiye yerine gerçek bir şemsiye, insan figürü yerine boş bir koltuk ve eşyaları konmuştur. Böylece temsil (imge) ile gerçek nesne arasındaki ayrım bulanıklaştırılır, bu tam da Magritte'in sorguladığı “görüntü-gerçek” ilişkisini anımsatan bir yaklaşımdır. Hirst, vitrin düzenlemesiyle izleyiciye bir “anlatı” sunar; nitekim eleştirmenler, Hirst'ün bu dönem işlerinin, formül haline gelmiş

vitrindeki hayvan sunumlarını bir adım ileri götürerek kurgusal sahnelere dönüştüğünü belirtir. Biçimsel olarak güçlü karşıtlıklar kullanılır: Yatay ve dikey kütlelerin (asılı etler ve dik şemsiye ile yatay koltuk formu) kompozisyonu, yumuşak organik dokular (et, kuş) ile sert endüstriyel malzemelerin (cam, çelik) tezadı gibi... Vitrinin içindeki formaldehitli sıvı, görüntüyü biraz flu ve “rüya gibi” göstererek esere adeta bir akvaryum efekti kazandırır; bu durum hem sanki zamanı durdurarak unutma eylemine işaret eder, hem de görüntüyü gerçeklikle hayal arası bir şeye dönüştürür (tıpkı Magritte’in resimlerindeki gerçeküstü hava). Renk açısından da güçlü bir görsellik söz konusudur: Kırmızı et parçaları, beyaz güvercin, siyah şemsiye, gri metal, hepsi yüksek kontrast yaratır. Bu çarpıcı görsel düzenleme, Bacon’ın resimlerindeki yüksek kontrastlı, kan kırmızılı sahnelerin üç boyuta taşınmış hali gibidir. Sonuç itibariyle “Unutmanın Peşinde”, Damien Hirst’ün sanatsal alıntılama yoluyla yenilik yaratma becerisini gösteren çarpıcı bir çalışmadır. Sanatçı burada Magritte ve Bacon gibi iki ustaya saygı duruşunda bulunurken, onların imgelerini kendi özgün üslubuyla birleştirerek bambaşka katmanları olan bir eser ortaya koymuştur. Bu enstalasyon, izleyiciyi sanat tarihinin izleriyle dolu bir sahneyi deneyimlemeye davet ederken, aynı zamanda çağdaş dünyanın kaygılarına (ölüm korkusu, bellek, şiddet) göndermelerde bulunmaktadır.

7. SONUÇ

Sanatta esinlenme, sanatçılar arasındaki etkileşim sürecinin kaçınılmaz bir parçasıdır. Tarih boyunca pek çok sanatçı, kendinden önce gelen ustaların eserlerinden etkilenmiş, bu etkileri kendi sanatsal üslupları doğrultusunda yeniden yorumlamıştır. René Magritte, Francis Bacon ve Damien Hirst’ün eserleri bu etkileşim sürecinin önemli bir örneğini oluşturur. Damien Hirst’ün Unutmanın Peşinde adlı enstalasyonu, Magritte’in sembolik ve sürrealist yaklaşımıyla Bacon’ın varoluşsal kaygı içeren deformasyon anlayışını bir araya getirerek, farklı bir sanatsal anlatım sunmaktadır. Bu noktada sanat tarihinde sıkça tartışılan esinlenme ile intihal arasındaki fark ön plana çıkmaktadır. Hirst’ün çalışmasında, Magritte’in Terapist adlı eserinde yer alan kafes ve kuş metaforu, Bacon’ın eserlerinde gördüğümüz çiğ et ve deformasyon unsurları belirgin bir şekilde görülmektedir. Ancak burada önemli olan, Hirst’ün bu öğeleri birebir kopyalamaktan ziyade kendi sanatsal bağlamında içselleştirerek, üç boyutlu bir biçimde yeniden sunmasıdır. Sanatta özgünlük, yalnızca hiçbir kaynaktan etkilenmemek anlamına gelmez; sanatçı, geçmişle bir bağ kurarak yeni bir anlatım dili oluşturduğunda da özgün bir eser yaratmış olur. Sanat tarihinde bu tür etkileşimlere sıkça rastlanmaktadır. Magritte, psikanaliz kuramlarının etkisi altında eserler üretirken, Francis Bacon, Picasso’nun deformasyon anlayışından ilham alarak kendi figüratif ekspresyonist tarzını geliştirmiştir. Benzer şekilde, Hirst de Bacon ve Magritte’in sanat anlayışlarını sentezleyerek kendi anlatım dilini

oluşturmuştur. Onun çalışması, yalnızca Bacon ve Magritte'in eserlerinden alınmış nesnelere içermekle kalmaz, aynı zamanda Hirst'ün ölüm, yaşam ve hafıza temalarını sorgulayan kavramsal sanat pratiğiyle de bütünleşir. Bu noktada temel soru şudur: Bir sanatçının önceki dönemlerden ilham alarak oluşturduğu bir eser, onu ne zaman özgün kılar ve ne zaman bir kopyaya dönüştürür? Hirst'ün çalışması, esin kaynağını açıkça belli etse de, bu unsurları farklı bir bağlam içinde yeniden yorumlaması ve yeni bir sanatsal form oluşturması nedeniyle özgün kabul edilebilir. Sanatta esinlenme, bir sanatçının kendisinden önceki eserleri referans alarak onları birebir kopyalamak yerine dönüştürdüğü, geliştirdiği ve yeni bir anlatım dili yarattığı sürece yaratıcı bir süreç olarak değerlendirilir. Sonuç olarak, Damien Hirst'ün Unutmanın Peşinde adlı enstalasyonu, Magritte ve Bacon'ın sanatsal mirasını içselleştirerek, çağdaş sanatta yeni bir bakış açısı sunan bir eser olarak değerlendirilebilir. Geçmişin sanat anlayışını ve imgelerini, günümüz sanat ortamında farklı bir anlatıma dönüştürerek, sanatın sürekliliğine katkıda bulunmaktadır. Bu eser, esinlenme ve yeniden yorumlama süreçlerinin sanat üretimindeki önemini gözler önüne sererken, aynı zamanda sanatın tarihsel bağlamıyla kurduğu ilişkiyi ve dönüşüm sürecini de açıkça ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

- Artsper, (2021). Damien Hirst. Erişim Adresi: <https://blog.artsper.com/en/a-closer-look/10-things-to-know-about-damien-hirst-unveiling-his-most-famous-paintings/#:~:text=Hirst%E2%80%99s%20bold%20approach%20to%20art,boundaries%20in%20the%20art%20world.> 05.03.2025
- Cenk, E. (2020, 16 Eylül). Francis Bacon: Varoluşun Karanlık Yüzüne Bakan Ressam. Erişim Adresi: <https://www.themaggar.com/francis-bacon-kimdir-eserleri/>. 05.03.2025.
- Ceritoğlu, F. (2008). Fikir ve Sanat Eserleri Hukukunda intihal ve esinlenme. Yüksek Lisans Tezi, 127.
- Esinlenme. (2003, 26 Haziran). Erişim Adresi: <https://sanatsozlugum.blogspot.com/2012/06/esinlenme.html>,
- Leverhouseartcollection, (2007). Damien Hirst School: The Archeology Of Lost Desires, Comprehending Infinity And The Search For Knowledge. Erişim Adresi: <https://www.leverhouseartcollection.com/commissions/school-archeology-lost-desires-comprehending-infinity-and-search#:~:text=by%20Hirst%E2%80%94Francis%20Bacon%20and%20Rene,Hirst.> 05.03.2005
- Lynton, N. (2004). Modern Sanatın Öyküsü. (C. Çapan, S. Öziş, Çev.). İstanbul: Remzi Kitapevi
- Özgür, G.M. (2020). Terapist. Erişim Adresi: <https://gulsahmeralozgur.dr.tr/terapist/>, 05.03.2025.
- Öztrak, İ. (1977). Fikir ve Sanat Eserleri Üzerindeki Haklar, 2. Basım, Ankara.
- Painting. (2015). Erişim Adesi: <https://www.moma.org/collection/works/79204.>, 02.03.2025
- Safi, H. (2018,). Esinlenmek mi Kopyalamak mı? Çizginin Doğru Tarafında Durabilmek. Erişim Adresi: <https://www.haluksafi.com/blog/2018/1/esinlenmek-mi-kopyalamak-mi-cizginin-dogru-tarafinda-durabilmek.>, 05.03.2025.
- Soylu, R., Diğler, M. (2022). Rene Magritte'nin Adamın Oğlu Resmi Ve Göstergibilim Çözümlemesi. *International Social Sciences Studies Journal*, 8(103), 3584-3590.
- Therapist. (2019). Erişim Adresi: <http://www.rene-magritte.com/therapist/>, 05.03.2025.
- Türk Dil Kurumu. (2018). Türkçe Sözlük. Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Türker, H.İ. ve Çokokumuş, B. (2015). Gerçeküstüçülük, Rene Magritte'den Jerry Uelsmann'a. *Sanat ve Tasarım Dergisi*. 1; (13): 126.
- Uslu, R. (2003). Türk Fikir ve Sanat Hukuku'nda Eser Kavramı. Ankara: Seçkin Yayınları.

Yılmaz, A. (2019). Damien Hirst'ün Eserlerinde “Ölüm” Teması. *İdil Dergisi*. 8(57): 577-586.

GÖRSEL KAYNAKÇA

Görsel 1: <https://cdn.wannart.com/production/content/bu-bir-pipo-degilmidir-WMs5f.jpg>, 01.03.2025.

Görsel 2: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/tr/e/e5/Magritte_TheSonOfMan.jpg, 01.03.2025.

Görsel 3: <https://www.moma.org/collection/works/79204>, 03.30.2025.

Görsel 4: <https://bit.ly/2Ews60C>, 02.03.2025.

Görsel 5: <https://flaps.club/cigliik-francis-bacon-study-after-velazquezs-portrait-of-pope-innocent-x/>, 04.03.2025.

Görsel 6: <https://www.moma.org/artists/272-francis-bacon>, 05.03.2025.

Görsel 7: <https://damienhirst.com/the-pursuit-of-oblivion>, Erişim Adresi: 01.03.2025

DOĞAYI ASKIYA ALMAK; REİN KOOYMAN ÖRNEĞİ**Naile ÇEVİK**

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Fine Arts, Department of Sculpture

ORCID ID: 0000-0001-6448-1534**Zeliha KAYAHAN**

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Fine Arts, Department of Basic Art Sciences

ORCID ID: 0000-0001-9644-9715**ÖZET**

Sanatsal üretim sürecinde her sanatçı özgün bir söylem geliştirmektedir. Bu durum konu, kavram, malzeme çeşitliliği gibi birçok farklı dinamiği içinde barındırmaktadır. Özel bir deneyim alanı olan bu süreç bir anlamda sanatçının imzası gibidir. Çağdaş sanatın değişen yüzünde kavramsal sürecin önemi bir anlamda insan ve doğa arasında kurulan ilişkiye de yansımıştır. Bu ilişki karşılıklı bir bağlanma sorunsalını da içinde barındırmaktadır. Bu çalışma, doğa ve sanat arasındaki ilişkiyi "askıya alma" kavramı üzerinden ele alarak Rein Kooyman'ın sanatsal pratiğini incelemektedir. Kooyman'ın çalışmaları, doğanın biçimlerini, dokularını ve süreçlerini estetik ve kavramsal bir dönüşüme uğratarak, izleyiciyi doğayı algılama biçimleri üzerine yeniden düşünmeye davet eder. Sanatçının eserlerinde organik materyallerin kullanımına ve mekânsal yerleştirme stratejilerine odaklanan bu çalışma, onun doğayla kurduğu geçici, müdahaleci ve bazen de spekülâtif ilişkiyi analiz etmektedir. Kooyman bu çalışmalarını mekâna göre tasarlayarak oluşturmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde sanatçının mekânla kurduğu karşılıklı ilişki de bir "bağ" olarak değerlendirilebilir. Sanatçının mekâna özgü yerleştirmeleri bir anlamda doğayı askıya alarak izleyiciye farklı bir bakış açısı sunmaktadır. Sanatçının çalışmalarının değerlendirilmesinde öncelikli olarak mekân deneyimi daha sonra da üretimlerin mekâna yerleştirilmesinde yoğun emek odaklı olması dikkat çekmektedir. Araştırma; enstalasyonda madde-uzam ilişkileri bağlamında Kooyman'ın doğayı mekan içinde nasıl sunduğunu tartışarak, çağdaş sanatın doğa ile kurduğu diyaloga katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sanat, Çağdaş Sanat, Doğa, İp, Rein Kooyman.**SUSPENDING NATURE; REIN KOOYMAN EXAMPLE****ABSTRACT**

In the artistic production process, each artist develops an original discourse. This situation includes many different dynamics such as subject, concept, and material diversity. This process, which is a subjective field of experience, is in a sense like the artist's signature. In the changing face of contemporary art, the importance of the conceptual process is also reflected in the relationship established between humans and nature. This relationship also includes a mutual connection problem. This study examines Rein Kooyman's artistic practice by addressing the

relationship between nature and art through the concept of "suspension". Kooyman's works invite the viewer to rethink the ways they perceive nature by transforming the forms, textures and processes of nature into an aesthetic and conceptual transformation. Focusing on the use of organic materials and spatial placement strategies in the artist's works, this study analyzes the temporary, interventionist and sometimes speculative relationship he establishes with nature. Kooyman creates these works by designing them according to the space. When evaluated from this perspective, the mutual relationship the artist establishes with the space can also be considered as a "bond". The artist's site-specific installations, in a sense, suspend nature and offer the viewer a different perspective. In the evaluation of the artist's works, the experience of space first and then the intensive labor-oriented placement of the productions in space draws attention. The research aims to contribute to the dialogue established by contemporary art with nature by discussing how Kooyman presents nature in space in the context of matter-space relations in the installation.

Keywords: Art, Contemporary Art, Nature, Rope, Rein Kooyman.

1. GİRİŞ

Çağdaş sanat, disiplinler arası yaklaşımlar ve sürekli değişen toplumsal dinamiklerle şekillenen geniş bir ifade alanıdır. Sanatçılar, bireysel ve kolektif kimliklerden politik olaylara, ekolojik krizlerden dijitalleşmenin etkilerine kadar geniş bir konu yelpazesini ele alarak sanatın sınırlarını sürekli yeniden tanımlamaktadır. Geleneksel tekniklerin ötesine geçerek enstalasyon, performans, video sanatı ve biyoteknoloji gibi farklı mecraları kullanan çağdaş sanat, izleyiciyi yalnızca estetik bir deneyime değil, aynı zamanda eleştirel düşünmeye ve aktif katılıma davet etmektedir. Bu çeşitlilik, çağdaş sanatın sabit bir tanıma sığmayan, aksine içinde bulunduğu dönemin sosyal, kültürel ve teknolojik dinamikleriyle sürekli dönüşen bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

2. ARAŞTIRMA ve BULGULAR

2.1. Çağdaş Sanatta “Doğa”

Çağdaş sanat, doğa temasını ele alırken onu romantik bir yücelik nesnesi ya da basit bir dekor olarak görmekten ziyade, ekolojik, politik ve felsefi bağlamlarda yeniden düşünülmesi gereken bir kavram olarak ele almaktadır. İnsan, doğada var olan ve yaşamını sürdürebilmek için de doğa ile ilişki kurmak zorunda olan bir canlıdır (Aydın ve Zümrüt, 2013: 54). Doğa, insanlık ortaya çıkmadan ve sanatsal üretimlerde bulunmadan çok önce vardı. İnsan da doğanın parçası olmakla birlikte ancak onunla varlığını sürdürebilmektedir (Ünal, 2019: 2). Antik dönemler boyunca insanlığın doğa ile iç içe yaşayarak ve kaynaklarını kullanarak gelişmesi insanın doğayla sürekli etkileşimde bulunmasını sağlamıştır (Uysal, 2009: 1).

20. yüzyılın sonlarında çağdaş sanat olarak tanımlanmış ve günümüz sanatını da kapsayan sanatın temelleri 1960'larda ortaya çıkan sanat akımlarından almaktadır. 1960'larda sıra dışı görünümlere bürünen sanat, teknolojiyi de kullanarak izleyicinin karşısına farklı biçimlerde çıkmıştır (Bulut, 2014: 119). Sanatçılar, iklim krizi, biyolojik çeşitliliğin azalması ve insan-doğa ilişkilerinin dönüşümü gibi konuları eserlerine taşıırken, doğayı hem bir anlatı unsuru hem de bir aktör olarak konumlandırmaktadır. 1960 dönemi öncesinde doğa, sanatçılar için eserlerine konu olan resmettiği bir objedir. Güzel doğal sahneler yakalanarak yapılan bu çalışmalar, resim ve tuval gibi genellikle geleneksel görseller oluşturan pasif ve aslında doğadan uzak çalışmalardır. 1960'lı yıllardan itibaren konu olarak doğa daha yoğun olarak ortaya çıkar (Okan, 2020: 44). Sanayi devrimi ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte kopmuş olan insan ve doğa ilişkisi sanatçıları etkilemiştir. Bu sebepten dolayı kopan bağın onarılması için sanatçılarda geniş topluluklarda çevre bilinci oluşturmak için üretimlerinde doğayı konu almışlardır. Sanatçıların eserlerinde daha çevreci yaklaşımlarda bulunarak insanın ve bütün canlıları doğanın bir parçası olduğunu izleyiciye göstermektedirler. Tüm bu sürecin sonunda Ekolojik Sanat, Doğa Sanatı, Çevresel Sanat gibi Yeryüzü Sanatının alt başlıkları ortaya çıkmış ve üretilen eserlerde kavramsal yapı daha çevreci bir yaklaşıma bürünmüştür (Tomsuk, 2018: 2-3). Land Art hareketinden günümüz dijital sanatına kadar farklı biçimlerde kendini gösteren bu yaklaşım, doğal malzemelerin kullanımı, veri görselleştirmeleri ve biyosanat gibi yenilikçi yöntemlerle zenginleşmektedir. Böylece çağdaş sanatta doğa, doğayla olan bağımızı sorgulayan, yeni anlamlar üreten ve izleyiciyi bu bağlamda düşünmeye teşvik eden bir alan olarak konumlanmaktadır.

Sanatçılar 1960 sonrasında sanat yapma imkânları ve konu bağlamında geleneksel üretimlerin dışına çıkarak, evrensel olarak algılanabilen disiplinler arası bir yaklaşımla topluma, çevreye ve doğaya duyarlı bir karaktere bürünmüştür (Demirci, 2019: 7). Sanatçılar bu dönemde geleneksel üretim yöntemlerini bırakarak çalışmanın kavramına uygun malzemeler kullanmaya başlamışlardır. Böylece doğaya ait çeşitli malzemeler kullanılarak kavramsal düşüncelerin üretimlere aktarıldığı çeşitli akımlar ortaya çıkmıştır. Günümüz sanatında sanatçılar, farklı malzemeler aracılığıyla metaforları yapıtlarında kullanarak çeşitli içeriklere ve yeni anlamlara ulaşabilme imkânına sahiptir (Bingöl, 2019: 88). Sanatçı geleneksel heykel malzeme ve teknikleri ile değil, doğa içerisinde yer alan toprak, su, ağaç dallar gibi malzemelerle çalışarak eserlerini üretmekte ve sergilemektedir (Öztürk, 2011: 31-32).

Farklı malzemelerin kullanıma girmesi sanatın geleneksel, belirgin sınırlarının dışına çıkmasına olanak sağlarken muğlak sanat pratiklerinin de hayatımıza girmesine sebep olmuştur. 20. yüzyılda plastik sanatlarda yeni yaklaşımların ortaya çıkması ve çağdaş sanat akımlarının

etkisiyle birlikte, sanatçılar geleneksel malzemeler yanında hazır yapım ürünler, organik ve teknolojik nesnelere, tekstil lifleri ve ürünleri gibi geleneksel sanat için uzak görünen malzemeleri de kullanmaya başlamıştır. Sanatçılar, sanatsal ifade için tasarım nesnelere, günlük hayatta taşıdığı anlamlardan koparıp yeni anlamlar yükleyerek sanata dâhil etmişlerdir (Erim, 2019:264). Kavramsal sanatta sanatçılar; nesnelere, biçimlerin, renklerin, boşluğun, dokunun, boyutun, ağırlığın ve malzemenin kavramsal dilini kullanmayı seçerek kendi özgün ifadelerini güçlendirmeye çalışmaktadırlar (Kayahan ve Çevik, 2021: 1238).

2.2. Sanatçı Rein Kooyman'ın Üretimlerinde İp Teması Üzerine

En temel tekstil ürünü olan ip, yüzyıllar boyu insanlığın gündelik yaşamına tanıklık etmiş fiziksel ve kimyasal değişimler geçirmiştir. Doğal, yapay veya sentetik liflerin belirli bir düzen içinde bir araya gelmesiyle oluşan, hammaddesine, inceliğine, uzunluğuna, ağırlığına göre sınıflandırılan lif toplulukları iplik olarak adlandırılmaktadır (Özkendirci, 2018:210). Çağdaş sanatta ip, hem malzeme hem de kavramsal bir araç olarak çok yönlü bir biçimde kullanılmaktadır. Sanatçılar, ipi mekânı tanımlayan bir sınır, bağlayıcı bir unsur ya da kırılabilirlik ve dayanıklılık arasındaki gerilimi vurgulayan bir metafor olarak ele alırlar. Ayrıca, ipe düğüm atma, dokuma veya örme gibi el işçiliğine dayalı teknikler, geleneksel zanaat pratiklerini çağdaş sanatın kavramsal çerçevesiyle birleştirerek beden, emek ve hafıza gibi temaları öne çıkarmaktadır. Bu bağlamda ip, çağdaş sanatın disiplinler arası ve deneysel doğasına uygun bir malzeme olarak, sanatsal anlatıyı zenginleştiren önemli bir unsur haline gelmektedir.

Sanatçılar çeşitli nesnelere bulurlar, bir araya getirirler. Her bir bütünleme, sanatçıya ait bir iz, bir düşünce biçimi ve bir duygu aktarımıdır. Aynı nesne, farklı sanatçıların elinde yeni, özgün anlamlara ulaşır, kendine ait anlamını değiştirir, yenilenir, artar (Pazarlıoğlu Bingöl ve Çevik, 2020: 608). Bir tekstil ürünü olarak düşünülen “ip” çağdaş sanat eserlerinde özellikle kavramsal bağlamda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışma; günümüzden 50.000 yıl önce ilk insanlar tarafından yapıldığı düşünülen ip ve doğaya ait bir nesne olarak kaya /taş'ın kullanımına ilişkin bir örneklem içermektedir. Araştırmada incelenecek eserler; Görünmeyeni Yönlendirmek (Navigating the Unseen) isimli, Sanatçı Rein Kooyman'ın 2023- 2024 yılları arasında üzerine çalıştığı bir projedir.



Görsel 1: Rein Kooyman, Görünmeyeni Yönlendirmek (Navigating the Unseen) Çalışma Masası Detay,2023

Görsel 2: Rein Kooyman, Görünmeyeni Yönlendirmek (Navigating the Unseen), Enstalasyon
Rein Kooyman, Amsterdam merkezli bir fotoğrafçı ve görsel sanatçıdır. Bu çalışma kapsamında incelenecek olan eserleri, doğa ile insan deneyimi arasındaki ilişkiyi ifade eden genellikle doğal malzemelerle etkileşimi içeren enstalasyonlar üzerinedir. Enstalasyon, Fransızca bir kelime olan “installation” kelimesinden dilimize geçmiştir. Diğer bir adı “yerleştirme” olan bu sanat uygulamaları 1960’lı yıllarda gündeme gelmiş ve günümüze kadar süren bir uygulama alanıdır. 1960 sonrası değişen mekân algısının yeni tanımları yapılmaya başlanmış ve mekâna yönelik alternatif projeler ve performanslar başta olmak üzere çok çeşitli, dinamik sanatçı üretimlerinden bahsetmek mümkün olmuştur (Bilirdönmez ve Çevik, 2020: 76-95). Geleneksel sanat formlarından farklılaşarak, yeni bir anlam üretimi için çeşitli malzemeleri bir araya getiren, üretim sürecini de eserin bir parçası olarak gören enstalasyon, biçimden çok deneyime ve galeriden çok nesnenin mekanla kurduğu ilişkiye odaklanmaktadır. Böylelikle sanatı, hayat ile iç içe hale getirmek mümkündür (Bağ, 2019: 5 ve 11).



Görsel 3-4: Rein Kooyman, Görünmeyeni Yönlendirmek (Navigating the Unseen), Enstalasyon ve Detayı, 2023.



Görsel 5-6: Rein Kooyman, Görünmeyeni Yönlendirmek (Navigating the Unseen), Enstalasyon ve Detayı, 2024

Enstalasyon ya da yerleştirme, mekânın vurgulanıp algılanabileceği yeni bir bakış açısı sunmakta ve yer, alan ya da boşluğa yeni bir anlam sunmaktadır (Şahin, 2010: 84). Kooyman'ın eserlerinde bu anlam nesnelere fiziksel bağlamda alışılmış durumlarının dışında görünmesi şeklinde sunulur. Sanat, günümüzde sanatçının duyu ve düşüncelerinin bir yansıması olduğu kadar aynı zamanda farklı disiplinlerin bir araya gelerek yeni görünümlere kavuştuğu bir yapı sergilemektedir (Akdeniz, 1995: 9-10). Rein Kooyman'ın enstalasyonlarında yer alan her bir taş veya yaprak kenevir ipler aracılığı ile özenle bağlanarak tek tek bir araya getirilmiştir. Sanatçının bu sergileme pratiği, fiziksel ve zihinsel olarak disipline olmuş titiz bir bağlılık

gerektirmektedir. Ayrıca zamanın bir anlığına duruşuna tanıklık eden bu çalışmalar tekrarın oluşturduğu deneysel sonuçları da izleyici ile buluşturmaktadır (Andres, 2024).



Görsel 7-8: Rein Kooyman, Görünmeyi Yönlendirmek (Navigating the Unseen),

Enstalasyon ve Detayı

Rein Kooyman, doğadan topladığı taş, yaprak ve ağaç kabukları gibi malzemeleri iplerle havada asılı duran dairesel formlara dönüştürerek, izleyicilere doğanın unsurlarını farklı bir perspektiften deneyimleme imkânı sunar. İncelenen projesinde yaklaşık olarak dört kilometre uzunluğunda ip kullanarak 2.000 taşı havada asılı hale getiren Kooyman, bu sayede doğadaki parçaların farklı konumlara alarak yeni bir anlam kazandırır. Sanatçının ip teması etrafında şekillenen bu üretimleri, doğanın unsurlarını yeniden yorumlayarak izleyicilere farklı bir bakış açısı sunar. Disiplinlerarası olarak tanımladığımız bu durum sanat eserini mekân ve izleyici ile etkileşim içerisine girmesini sağlamıştır. Bu etkileşim bağlama kavramı üzerine alternatif bir malzeme olarak ip ile sınırsız ifade olanakları sağlamaktadır (Altınçelik, 2019:122). Kurulumlarında geçici olarak sergilenen ve daha sonra belki başka yere taşınan bu çalışmalar için oldukça emek gerektiren yoğun bir çalışma söz konusudur. Sanatçı enstalasyonlarında kullanacağı malzemeleri zaman içinde yine doğada yaptığı geziler esnasında toplamaktadır. Kooyman'ın çoğu zaman sırtında 30 kiloluk taşlarla dağlarda yaptığı yürüyüşlerin sonucunda biriktirdiği bu malzemelerin asma kurulumlarında büyük rol oynayan yerçekimi fikri oldukça önemlidir. Malzeme toplamasını değişken süreçlerde gerçekleştiren sanatçının enstalasyonlarını uygulama aşaması iki/üç haftayı bulabilmektedir (Andres, 2024).

Taşlar ve organik maddeler gibi doğada kolaylıkla bulunabilecek yalın/basit malzemeler kullanan sanatçı, izleyicinin dikkatini hayatın basitliğindeki güzelliğe çekmeye çalışmaktadır. Kooyman, doğanın gündelik koşuşturma içinde çoğu zaman gözden kaçırılan taş, yaprak, ip gibi sessiz ve yalın unsurlar ile izleyiciyi yeniden onlarla bağlantı kurmaya teşvik etmektedir.

Kooyman'ın yavaşlığa ve sınırlı malzemeye dönüşü ile ilham aldığı bu sanatsal üretimlerde bir anlamda doğanın derin katmanları da ortaya çıkabilmektedir. Sanatçının mevsimsel süreçleri de göz önüne aldığı üretimlerinde doğanın güzelliği ve kırılganlığı ona her şeyin sürekli bir hareket halinde olduğunu ve doğaya dair hiçbir şeyin önceden belirlenememesi durumunu da çağrıştırmaktadır. Kooyman, dinginliği benimseyerek ve etrafımızdaki doğal dünyayı fark ederek, yaşamın kendisiyle daha derin bir bağ kurabileceğimize de inancını çalışmalarının merkezine yerleştirmektedir (reinkooyman.com, 2025).



Görsel 9: Rein Kooyman, İp ve Yaprak, Enstalasyon

Görsel 10: Rein Kooyman, İp ve Yaprak, Enstalasyon Detayı

Sanatçı Görünmeyeni Yönlendirmek (Navigating the Unseen) projesine dair şunları ifade eder:

Bir zamanlar yerde göz ardı edilenler şimdi küresel enstalasyonlara dönüştürüldü. Koleksiyondaki her taş, kenevir iplerine hassas bir şekilde düğümlendi ve tek tek bir araya getirildi. Galeri alanında yerinde yapılan bu tekrarlayan uygulamada, mevcut insan varoluşunun geçici bir basitleşmesini deneyimliyorum. Zaman akışkan hale geliyor: geçmiş, şimdi ve geleceğin kusursuz bir şekilde harmanlandığı bir alan. Tekrarlama eylemi zamanın kavrayışını serbest bırakarak, kendimize sıklıkla dayattığımız kısıtlamalardan anlık bir kaçış sunuyor (reinkooyman.com, 2025).

Sanatçı yaptığı bu kurulumun geçici olduğunu, sunumun sonunda taşların kökenlerine geri döndüreceğine dair tutumunu da söylemlerine ekler. Sanatçıya göre bu taşlar, varoluşun döngüsel doğasını ve insan yapıtlarının geçiciliğini sembolize etmektedir. Bu bağlam ile Kooyman'ın sanatsal pratiği, doğanın unsurlarını yeniden yorumlayarak izleyicilere farklı bir bakış açısı sunar.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Çağdaş sanat değerlendirildiğinde özellikle 1960 ve sonrası mekâna özgü müdahaleler ve doğadan esinlenen çalışmalar hem sanatçı hem de izleyici açısından yeni ve farklı bakış açıları ortaya koymaktadır. Bu durum enstalasyon uygulamaları ile sınırları aşan bir biçime

dönüşmüştür. Enstalasyonlar hem sanatçı hem de izleyici için yepyeni deneyimleri de beraberinde getirmektedir. Rein Kooyman özelinde yapılan değerlendirmelerde doğaya dair taş parçalarının yerçekime karşı bir duruşla yeniden kurgulandığı görülmektedir.

Sonuç olarak, Görünmeyeni Yönlendirmek (Navigating the Unseen) projesi, Rein Kooyman'ın doğa ile insan arasındaki ilişkiye dair özgün ve düşündürücü bir yorum sunmaktadır. Sanatçının taşları iplerle havada asılı bırakarak oluşturduğu mekânsal yerleştirme, hem fiziksel hem de kavramsal olarak denge, geçicilik ve bağlantı kavramlarını vurgulamaktadır. Bu çalışma, malzemenin hafızasını ve mekânın algılanışını yeniden şekillendirirken, izleyiciyi hem görsel hem de düşünsel bir deneyime davet etmektedir. Proje, sanatın yalnızca estetik bir üretim biçimi olmadığını, aynı zamanda insanın doğayla ve kendisiyle kurduğu bağları sorgulayan bir araç olabileceğini ortaya koyarak çağdaş sanat pratiğine önemli bir katkı sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

- Akdeniz, H. (1995). Plastik sanatlarda günümüz sanat eğilimlerinin düşünsel dayanakları ve bunun çağdaş Türk sanatına yansımaları üzerine bir değerlendirme. *Anadolu Sanat Dergisi*, 1 (3), 9-34.
- Altınçelik, A. (2019). *Lif sanatında enstalasyonun yeri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Andres, J. (2024). Before Returning Stones and Shale to Nature, Rein Kooyman Suspends Found Objects in String. Erişim Tarihi: 30.01.2025, <https://www.thisiscolossal.com/2024/07/rein-kooyman-hanging-installations/>
- Aydın, İ ve Zümrüt, Y. (2013). Doğa ve sanat ekseninde farklı yaklaşımlar. *Anadolu Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 4 (4), 53-78.
- Bağ, M. (2019). *Antakya'da gerçekleştirilen enstalasyon çalışmalarının mekânla ilişkileri açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Bilirdönmez, K. ve Çevik, Ç. (2020). Çağdaş sanatta mekânla ilişkili tasarımlar ve Jean Dubuffet'in grafiksel heykelleri. *Vankulu Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6, 73- 100.
- Bingöl, M., (2019). Temel Tasarımda Bir Farkındalık Süreci Olarak Metafor / Form İlişkisi.. *Uygarlık Tarihinde Sanat ve Tasarım* (pp.80-98), Ankara: Sistem Ofset Bas. Yay. San. Detay Yayıncılık.
- Bulut, İ. (2014). 21. yüzyılda yeni teknolojilerin yarattığı sanat anlayışları ve görsel sanatlar öğretmeni yetiştiren kurumların eğitim programlarındaki yeri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4 (1), 117-132.
- Demirci, A. (2019). *Plastik sanatlarda mekân algısı* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Erim Usluca, Ö. (2019). *Sanatsal bir ifade aracı olarak tekstil*, *İdil Dergisi*, 8 (54), 263-273.
- Kayahan, Z. ve Çevik, N. (2021). Bağlama sorunsalı üzerine alternatif bir malzeme olarak "ip", *International Academic Social Resources Journal*, 6 (28) , 1237-1246
- Okan, B. (2020). Land art'da yeni yönelimler: eco art. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 10 (1), 42-50.
- Özkendirci, B. (2018), Çağdaş sanat malzemesi olarak iplik. *Anadolu Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 8 (1), 208-224.
- Öztürk, C. A. (2011). *1960 sonrası heykelin sunumu ve sergileme tasarımları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Pazarlıoğlu Bingöl, M. ve Çevik, N. (2020), Çağdaş sanatta bir ifade unsuru olarak kolaj üzerine bireysel söylemler. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (36), 599-637.
- reinkooyman.com. (2025). Rein Kooyman. Erişim Tarihi: 01.03. 2025. <https://www.reinkooyman.com/page/about-and-contact>
- Şahin, S. (2010), *Dijital devrim ile birlikte sanatta mekan, beden, algı değişimi* (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.



Tomsuk E. E. (2018). *Sanatta doğayla işbirliği eylemleri bağlamında doğa sanatı*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Uysal, H. F. (2009). *Çağdaş sanat ve ekosistem* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Ünal, H. (2019). *Arazi sanatında zaman, mekân ve form* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Görsel Kaynakça

Görsel 1-3-4-5-6-7-8: <https://www.reinkooyman.com/work/navigating-the-unseen>

Görsel 2-10: <https://www.thisiscolossal.com/2024/07/rein-kooyman-hanging-installations/>

Görsel 9: <https://www.gzt.com/infografik/skyroad/tas-ve-yapraklari-askiya-alan-rein-kooyman-41374>

MİKA OBYAŞİ'NİN KÂĞIT HEYKELLERİ ÜZERİNE**Naile ÇEVİK**

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Fine Arts, Department of Sculpture

ORCID ID: 0000-0001-6448-1534**Zeliha KAYAHAN**

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Fine Arts, Department of Basic Art Sciences

ORCID ID: 0000-0001-9644-9715**ÖZET**

Sanatçılar duygu, düşüncelerini ve fikirlerini farklı biçimlerde ifade etmektedirler. Bu ifade durumu sanatçının içinde yaşadığı dönemin sosyal ortamından beslenir. Zamanla değişen ve dönüşen sosyolojik yapı sanatçıyı dolayısıyla sanatı da paralel bir şekilde etkiler. Sanatta kullanılan malzeme çeşitliliği de benzer şekilde tarih boyunca sürekli bir değişim ve dönüşüm içinde olmuştur. Teknolojinin gelişmesi ile yeni/ farklı malzemelere ulaşılabilirliğin artması ve malzemeye dayalı yeni tekniklerin gelişmesi sanatın olmazsa olmaz dinamiklerindedir. Toplumların yaşam tarzları, kültürleri, ekonomik-sosyal yapıları onların sanatsal üretimlerinin niteliğini ve malzemelerini de belirlemektedir. Malzemeye odaklı bir yaklaşım ile bu çalışma Japon-Amerikalı heykeltıraş Mika Obayashi'nin kâğıt heykel enstalasyonlarına odaklanmaktadır. Obayashi, kağıdın içsel kırılğanlığını ve esnekliğini manipüle ederek hem organik hem de mimari yapıları çağrıştıran karmaşık formlar inşa etmektedir. Malzeme çeşitliliği ve çağdaş heykel söyleminden yararlanan Obayashi'nin eserleri; formun estetik yönünün bağlam içinde tutulduğu mekan içerisinde kurgu tasarımlar olarak karşımıza çıkar. Araştırma, Obayashi'nin heykellerinin kağıdın maddi olanaklarını nasıl yeniden tanımladığını, onu pasif bir ortamdan aktif bir heykelsi yenilik alanına nasıl dönüştürdüğünü ortaya koymaktadır. Mika Obayashi'nin kâğıt heykelleri, malzemenin kırılğan ve geçici doğasını yeniden düşünmeye davet eden yenilikçi bir yaklaşımla, iki boyutlu yüzey ile üç boyutlu form arasındaki sınırları bulanıklaştırmaktadır. Bu makale boyunca yapılan analizler, sanatçının kâğıdı yalnızca bir yüzey olarak değil, aynı zamanda hacim, hareket ve mekânsallık üreten aktif bir malzeme olarak ele aldığını göstermektedir. Obayashi'nin eserleri, heykel ve enstalasyon sanatında kâğıdın yerini yeniden tanımlarken, aynı zamanda maddeselliğin, hafifliğin ve dönüşümün estetik ve kavramsal boyutlarına dair yeni perspektifler sunmaktadır. Sonuç olarak, Obayashi'nin pratiği, çağdaş sanat bağlamında kâğıt malzemenin ifade gücünü ortaya koyan önemli bir örnek olmakta ve kâğıt temelli sanatsal üretime dair yeni araştırma ve yorumlara ilham vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sanat, Çağdaş Sanat, Kâğıt, Mika Obayashi.

ON MIKA OBAYASHI'S PAPER SCULPTURES

ABSTRACT

Artists express their feelings, thoughts and ideas in different ways. This state of expression is nourished by the social environment of the period in which the artist lives. The sociological structure that changes and transforms over time affects the artist and therefore the art in a parallel way. The variety of materials used in art has also been in a constant state of change and transformation throughout history. The increase in accessibility to new/different materials with the development of technology and the development of new techniques based on materials are indispensable dynamics of art. The lifestyles, cultures and economic-social structures of societies also determine the quality and materials of their artistic production. With a material-focused approach, this study focuses on the paper sculpture installations of Japanese-American sculptor Mika Obayashi. Obayashi constructs complex forms that evoke both organic and architectural structures by manipulating the inherent fragility and flexibility of paper. Obayashi's works, which utilize material diversity and contemporary sculpture discourse, appear before us as fictional designs in space where the aesthetic aspect of the form is kept in context. The research reveals how Obayashi's sculptures redefine the material possibilities of paper, transforming it from a passive medium to an active field of sculptural innovation. Mika Obayashi's paper sculptures blur the boundaries between two-dimensional surface and three-dimensional form, with an innovative approach that invites us to rethink the fragile and ephemeral nature of the material. The analyses conducted throughout this article demonstrate that the artist treats paper not only as a surface, but also as an active material that generates volume, movement and spatiality. Obayashi's works redefine the place of paper in sculpture and installation art, while also offering new perspectives on the aesthetic and conceptual dimensions of materiality, lightness and transformation. As a result, Obayashi's practice is an important example that reveals the expressive power of paper in the context of contemporary art and inspires new research and interpretations on paper-based artistic production.

Keywords: Art, Contemporary Art, Paper, Mika Obayashi.

1. GİRİŞ

Çağdaş sanat, 20. yüzyılın ortalarından itibaren gelişen ve günümüze kadar süregelen bir sanat anlayışını ifade eder. Bu doğrultuda çağdaş heykel sanatı da geleneksel malzeme ve tekniklerden ayrılarak kavramsal, deneysel ve disiplinlerarası yaklaşımlar benimseyen bir alan haline gelmiştir. Marcel Duchamp'ın readymade nesnelere başlayarak minimalizm, kavramsal sanat ve postmodern yaklaşımlar, heykelin sınırlarını genişletmiş ve sanatçılara yeni ifade olanakları sunmuştur. Günümüzde çağdaş heykel, yalnızca bronz, taş veya ahşap gibi

geleneksel malzemelerle değil, endüstriyel ürünler, dijital teknolojiler ve biyolojik materyallerle de üretilmektedir. Sanatçılar, mekân, beden ve izleyici ilişkisini sorgulayan işler üreterek heykelin algılanış biçimlerini dönüştürmektedir. Bu süreçte heykel sanatı, kamusal alan, sosyal eleştiri ve ekolojik bilinç gibi kavramsal çerçevelerle de iç içe geçerek günümüz sanat pratiklerinde merkezi bir rol oynamaktadır.

1.1. Çağdaş Heykel Sanatında Malzeme Olarak “Kağıt”

Var olduğu günden bu yana yeryüzünde kendini konumlandırmaya çalışan insanoğlu, temel gereksinimlerini karşılamak amacıyla çeşitli uğraşlara yönelmiştir. Bu uğraşlar sonucunda çeşitli sanat dalları ortaya çıkmıştır. Yapan kişiden kullanılan hammaddeye kadar her türlü etki, bu sanat dallarının sınıflandırılmasında büyük rol oynamıştır (Erdoğan ve Bahar, 2022: 781). Bu açıdan değerlendirildiğinde geleneksel ve modern yöntemlerle birlikte, sanatçıların ortaya koymuş olduğu eserlerle ile geçmişten günümüze tüm insanlık gelişiminde çağının gerekliliklerine göre evrilmiştir (Demir, 2023:13).

Papirüsten bu yana yaklaşık 6000 yıldır kâğıt; haberleşme, iletişim kurma, bilgi aktarma ve endüstriyel kullanımda yaşamın bir parçası olmuştur. Sanatsal anlayışı içinde kâğıt, hat ve tezhip ustaları, yazarlar, şairler için aktarım aracı olurken ressamlar için özellikle el yapımı kâğıt; dokusu, rengi, geçirgenliği ile farklı plastik etkiler elde edilen malzemeye dönüşmüş, diğer taraftan kolajlarda kullanılmış, bilindiği kadarıyla (origami dışında) 20. yüzyıl başlarına kadar heykelde yer almamıştır (Tepe Yılmaz, 2015: 226). Kâğıdın kesilip eklenmesiyle şekillendirilmesi mümkün olmakla birlikte, kâğıdın hamur haline getirilip istenilen yüzey üzerinde kurutulması yöntemiyle de hacimli bir yapının oluşması mümkündür (Bahtiyar, 2010:49). İnsanlık tarihi boyunca üretilen sanatsal nesnelere kullanılan malzemelerin çeşitliliği teknolojinin ilerlemesi ve yeni malzemenin ulaşılabilirliğiyle paralel bir gelişim göstermiştir. Toplumların inançları, gelenekleri, teknolojik ve ekonomik değişimleri sanatsal üretimlerinin niteliğini belirlerken, heykellerin malzemelerini de etkilemiştir. 19. yüzyılın sonuna kadar üretilen heykellerin en çarpıcı örnekleri siyasi ve dini erkin gücünün, kutsallığının, zenginliğinin ve estetik değerlerinin yansımalarıdır. Bu bağlamda üretilen heykellerin kalıcı ve ihtişamlı olması için dayanıklı ve ekonomik değeri olan işlenebilir madenler, metaller ve çeşitli taşlar tercih edilmiştir. Antik Yunan Sanatına öykünme, evrensel ve ideal bir güzelliği ortaya koyma arzusuyla iç içedir. Mutlak olanı arayış, sanatta geçicilik olgusunu dışlarken heykeltıraşların malzeme seçiminde zamana karşı dirençli, sağlam ve sert malzemelerin kullanımına yöneltmiştir. Endüstri Devrimi sayesinde sanatsal malzeme olanakları artmıştır. Makineleşme sayesinde üretilen malzemeler ucuzlamış ve ulaşılabilirlikleri kolaylaşmıştır. Bu yeni malzemeler sanatçıların dikkati çekmiş, deneysel uygulamalar için

merak ve istek uyandırmışlardır. Kumaş, lateks, lastik, naylon, kâğıt, saç, ip, lif vb. gibi yumuşak malzemeler de bu dönemde heykelde kullanılmaya başlanmıştır (Hiçyılmaz, 2018: iii-iv). Picasso'nun ve Braque'nin kâğıt kolajları, sanata yeni bir soluk getirmiş ve farklı yaklaşımlara yol açmıştır. 19. yüzyıl dışavurumu ile birlikte "Sanatçı" toplumsal açıdan önemli bir kimlik haline gelmeye başlamıştır. Sanatla insanların gündelik hayatları arasında, duygular üzerinden bağ kurmaya başlamıştır. Sanatın duygusal yaklaşımı, insanların duygu aktarımı üzerinde etkili olmaya başlamıştır. Bu noktada sanatçı çalışmalarını alışlagelmiş kalıplara sokmak zorunluluğundan kurtulmuştur. Artık ne resim ne de heykel olarak adlandırılmayacak olan; sanatçının toplumun ve izleyicinin duygularını ifade eden, bazen kâğıt parçaları bazen de cam kırıkları ya da kumaş parçaları gibi materyallerle oluşturulan, tuval yüzeyi dışında hayat bulan eserler oluşmaya başlamıştır (Alper Akçay, 2016:185).

Her ne kadar postmodern dönem geçicilik üzerine vurgu yapıyor olsa da heykeltıraşlar için yapılan çalışmaların kalıcılığı önem arz etmektedir. Dolayısı ile heykeltıraşın söylemi olan heykellerin kalıcılığı, sanatçıları dayanıklı malzeme seçimine yönlendirebilmektedir. Bu bağlamda taş, ahşap, metal ve döküm gibi malzemelerle kıyaslandığında kâğıt, tercih edilecek bir malzeme gibi görünmemektedir. Ancak kâğıt, sanatçının kullandığı katkı maddeleri ve koruyucularla dış mekana da dayanıklı bir malzeme haline gelebilmektedir. Kâğıtlar hamur haline getirilirken beyaz tutkalın kullanılması, heykel tamamlandıktan sonra dış yüzeyin koruyucu ile kaplanması kâğıdı dayanıklı bir malzemeye dönüştürmektedir. Elbette mermer ile ahşap arasındaki dayanıklılık nasıl farklı ise kâğıt malzemede de fark vardır. Sanatçıların malzemeyle kurmuş oldukları ilişki tasarım için önemli ve her sanatçı için farklıdır. Sanatçıların duyuş ve düşünüş şeklini plastik dile dönüştürmek için çeşitli malzemelerin kullanıldığı dönemde kâğıtlar, bir yandan heykeltıraşın elinde plastik malzemeye dönüşmekte bir yandan da sanatçının söylemine işaret eden göstergeye dönüşerek zamanın ve sanatçının tanıklığını yapmaktadır (Tepe Yılmaz, 2015: 232-233).

Kâğıt heykel tasarımı bir illüstrasyon tekniğidir. Kâğıt heykel yapımında istenilen formun oluşturulması için kâğıtların yuvarlanması, kıvrılması ve kabartılması gibi yöntemler kullanılır. Uygulanan yöntemler sonrası kâğıt malzemeler üç boyutlu bir görünüm kazanır. Kâğıt heykel tasarımları, farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Örneğin, tam rölyef heykeller tek başına ayakta duran üç boyutlu nesnelere olarak ortaya çıkarken, yarı rölyef heykeller ise bir pano üzerinde üç boyutlu bir etki yaratırlar. Her iki tasarım yöntemi de, gölge kullanarak üçüncü boyut algısını güçlendirme amacını taşır. Kâğıt heykel tasarımları, detaylı bir işçilik gerektirse de, sonuçları etkileyici ve estetik açıdan tatmin edicidir (Sarıca, 2023:1374-1375).



Görsel 1: Gregorie Alexandre, Meraklı Hikaye/ Curious Story, Fotoğraf.

Gregoire Alexandre, fotoğraf ve heykel arasında disiplinlerarası yaklaşım benimseyen çağdaş bir sanatçıdır. Özellikle kâğıt kullanarak yarattığı heykelsi formlar, geçicilik, yüzey ve mekân arasındaki ilişkiyi sorgular. Alexandre’ın çalışmaları, sahne tasarımı ve fotoğraf sanatıyla iç içe geçerken, malzemenin dönüşebilirliği ve narinliği üzerine estetik bir araştırma sunar. Kâğıt, onun pratiğinde hem bir yapı malzemesi hem de görsel bir metafor olarak işlev görerek, heykel sanatının sınırlarını yeniden tanımlar. Sanatçının eserleri, genellikle teatral bir mizansen içinde sunulur ve izleyiciyi optik illüzyonlar, hacim ve yüzey arasındaki dinamik oyunlar aracılığıyla algının sınırlarını keşfetmeye davet eder. Kâğıt heykelleri, heykelin kalıcılığına meydan okuyan bir geçicilik ve kırılabilirlik estetiği sunarak, çağdaş sanatın maddesel dönüşümüne dair önemli bir söylem üretir. Sanatçının “Meraklı Hikaye /Curious Story” (Görsel 1) adını verdiği çalışmasında, sahne tasarımcıları, kâğıt sanatçıları ve sanat yönetmenleri gibi farklı alanlardan sanatçılarla işbirliği yaparak büyük boyutlarda origamik heykeller hazırlamış ve bu heykellerle birlikte fotoğraf çekimlerini gerçekleştirmiştir (Sarica, 2023:1379).



Görsel 2: Peter Callesen, İnsanlık yıkımı, 256 x 144 x 25 cm, 2008

Görsel 3: Peter Callesen, Kartopları II, 80 gr asitsiz A4 kağıdı, tutkal, 2005.

Peter Callesen, kâğıt heykel sanatında ustalaşmış ve ince, narin kâğıt kesileriyle üç boyutlu formlar yaratarak heykel sanatına farklı bir boyut kazandıran günümüz sanatçılarından.

Çalışmalarında genellikle tek bir beyaz kağıt yaprağını kullanarak hem negatif hem de pozitif mekânı vurgulayan kompozisyonlar oluşturan sanatçı, kağıdın kırılğan ve geçici doğası ile varoluş, kayıp ve dönüşüm temalarını ön plana çıkarır. Callesen'in çalışmaları, basit bir malzemeden karmaşık ve etkileyici formlar üretmenin yanı sıra, iki boyutlu yüzeyden üç boyutlu bir mekâna geçişi vurgulayan bir süreç estetiğine dayanır. İnsan figürleri, doğa unsurları ve masalsi sahneler, onun kağıt heykellerinde sıkça karşılaşılan motifler arasında yer alır. Sanatçının minimalist ama güçlü anlatımı, izleyiciyi kağıdın fiziksel sınırlamalarını ve heykelin geleneksel anlayışını sorgulamaya teşvik eder. Sanatçının tasarımlarında parçalar birbiriyle bağlantılıdır ve her biri kendi hikâyesini anlatır. Callasen'in çalışmaları genellikle sadelikleriyle dikkat çeker, ancak bu sadelik basitlik ile eş anlamlı değildir. Siyah ve beyaz, ön ve arka, üst ve alt, ölü ve yaşayan, pozitif ve negatif gibi zıtlıkların uyumunu ortaya çıkararak etkileyici tasarımlar oluşturmayı başarır (Sarıca, 2023:1380). Sanatçı, eserlerinde yumuşak, kırılğan bir malzemeyi sağlam konu ile yan yana getirdiğini ve “bir zamanlar var olanın ve taş gibi malzemelerin bile değişip kırılabileceğinin bir hatırlatıcısı olduğunu” ifade etmektedir (Grace, 2021). Kağıttan kesilmiş heykellerinde kesimin bıraktığı negatif ve yok olan 2 boyutlu alan, işlenen konuya dair nesne yada figürün yarattığı 3 boyutlu gerçeklikle tezat oluşturmaktadır (petercallesen.com, 2025).



Görsel 4: Ferry Staverman, Büyük Ölçekli Kağıt Heykeller

Görsel 5: Ferry Staverman, Büyük Ölçekli Kağıt Heykeller

Ferry Staverman, kağıt heykel sanatında yenilikçi teknikler ve sürdürülebilir malzemeler kullanarak organik ve mimari formlar üreten Hollandalı çağdaş bir sanatçıdır. Çalışmalarında karton ve kağıt gibi hafif malzemeleri katmanlar halinde üst üste getirerek, hacimli ve etkileyici heykeller yaratır. Staverman'ın heykelleri, doğadan ilham alan simetrik ve ritmik yapılarıyla dikkat çeker ve genellikle büyük ölçekli, mekâna özgü enstalasyonlar olarak sunulur. Geleneksel heykel anlayışından farklı olarak, onun eserleri malzemenin geçiciliğini ve doğayla

olan ilişkisini vurgular; bu da sanatı çevresel sürdürülebilirlik ve ekolojik bilinç bağlamında önemli bir noktaya taşır. Staverman, kağıdın dokusunu ve kesitlerini ustaca kullanarak, ışık ve gölge oyunları ile eserlerine derinlik kazandırır. Bu yönüyle onun çalışmaları, kağıt heykel sanatını çağdaş bir perspektiften ele alarak, heykelin maddesel sınırlarını genişleten özgün bir estetik sunar. Sanatçının üç boyutlu heykelleri, iplerle güçlendirilmiş ve geri dönüştürülmüş kartonlardan yapılmıştır; Dikkat çekici mimari silüetler yaratmak için tekrarlanan formlardan oluşan kâğıt heykellerin bazıları bir masaya konulmasının yanı sıra bazılarının da yüksekliği beş metreye kadar ulaşmaktadır (Cercle, 2013). Görsel 4 ve 5'te yer alan çalışma üç boyutlu geri dönüştürülmüş kâğıt/kartondan yapılmış ve iplerle güçlendirilerek oluşturulmuştur. Sanatçının bu heykel formları neredeyse origami hissi veren hassas kesilmiş parçalardan oluşmaktadır (Stephenson, 2019).



Görsel 6-7: Shawn Bitters, Yes, Yes, Yes, Now, Now, Now ve Detay, 2013

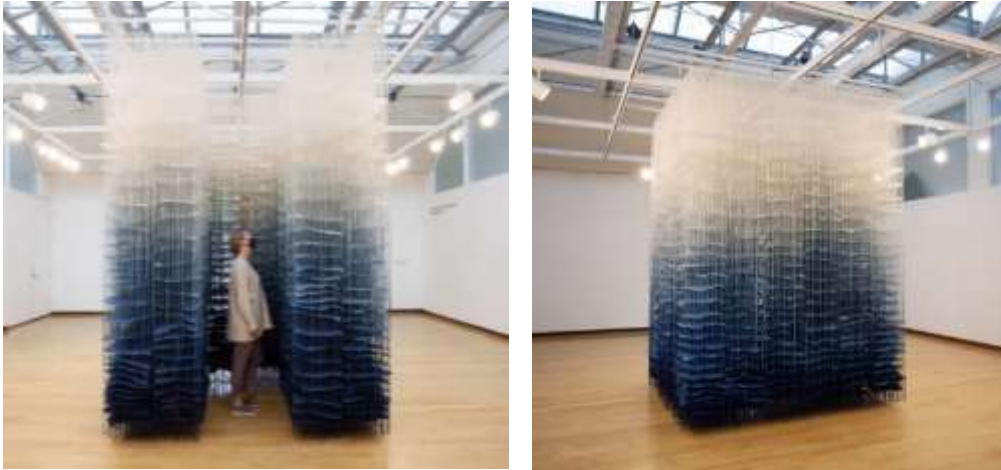
Shawn Bitters, doğa, dil ve coğrafya temalarını kağıt heykel sanatıyla birleştiren çağdaş bir sanatçıdır. Çalışmalarında genellikle jeolojik oluşumları, dağ silsilelerini ve kaya formlarını soyutlayarak kağıt malzeme üzerinden yeniden inşa eder. Bitters, kesme, katlama ve üst üste bindirme teknikleriyle kağıdı heykelsi bir forma dönüştürerek, doğanın zamansal ve mekânsal katmanlarını görselleştirir. Eserlerinde sıklıkla metin ve görsel unsurları bir araya getirerek, jeolojik süreçlerle insan anlatıları arasında bağ kuran kavramsal bir yaklaşım sergiler. Kağıdın kırılabilirliği ve dönüşebilirliği, sanatçının doğanın değişken yapısını yansıtmasına olanak tanırken, heykellerinin hafifliği ve modüler yapısı mekâna özgü enstalasyonlar üretmesine de imkan tanır. Bitters'ın kağıt heykel çalışmaları, malzemenin fiziksel sınırlarını zorlamanın ötesinde, doğa ve insan arasındaki karmaşık ilişkilere dair şiirsel ve eleştirel bir bakış sunar. Bitters, çalışmalarında kağıt yapımı, baskı sanatı ve fotoğraf gibi bir çok alanı birlikte kullanmaktadır (Akt. Limon, 2018: 63-64). Görsel 6 ve 7'de Bitters'in yuvarlanan kâğıt heykel formlarındaki kayalar, çarpışmış, sabit bir şekilde izleyiciyi çevreleyen şekildedir. Büyükten

küçüğe uzanan kaya formları, duvardan çıkmış veya zeminden büyüyerek, organik olarak form alır gibi görünmektedir (Bayram, 2019: 61).

2. ARAŞTIRMA ve BULGULAR

2.1. Mika Obayashi Örneği

Japon-Amerikalı heykeltıraş Mika Obayashi, kağıt heykel sanatında narin ve organik formlar yaratarak doğa ile insan arasındaki ilişkiyi keşfetmektedir. Sanatçı, kâğıtla çalışmaya ilk olarak Japon kâğıt yapımı dersinde, eski bir zanaat geleneğinden yararlanarak ve onu kültürel mirasına bağlayan malzeme ve heykel olanakları dünyasını açarak başlamıştır. Japonya'da yaşarken kâğıt zanaatkârlarını stüdyolarında ziyaret ederek kâğıdın katmanlı tarihini öğrenen sanatçı doğa ile hassas işbirliğini de korumaktadır (Mothes, 2024). Geleneksel Japon kağıt sanatından ilham alan Obayashi, kesme, katlama ve şekillendirme teknikleriyle kağıdı üç boyutlu formlara dönüştürerek hafiflik ve hareket hissi uyandıran eserler üretir. Çalışmalarında sıklıkla doğa unsurlarını - dalgalanan yapraklar, rüzgârda savrulan çiçekler veya suyun akışını andıran biçimleri - soyutlayarak, kağıdın kırılabilir ve geçici yapısını vurgular. Mika Obayashi, geleneksel zanaat süreçlerini değişime uğratmasının yanı sıra kâğıt heykeller yaratmak için “boş alan” a odaklanan kurulumlar gerçekleştirmektedir. Sanatçı doğayı hem materyal hem de kavramsal bir esin kaynağı olarak kullanmaktadır (studiokura.info, 2025). Obayashi'nin heykelleri, ışık ve gölge oyunları ile mekân içinde değişen, dinamik kompozisyonlar oluştururken, izleyiciyle duyuşsal bir etkileşim kurmayı amaçlar. Onun sanatı, geleneksel malzeme kullanımını çağdaş bir estetikle buluşturarak, doğanın geçiciliği ve dönüşümü üzerine meditatif bir bakış sunar.



Görsel 8-9: Mika Obayashi, Gospel of Three Dimensions, 2022.

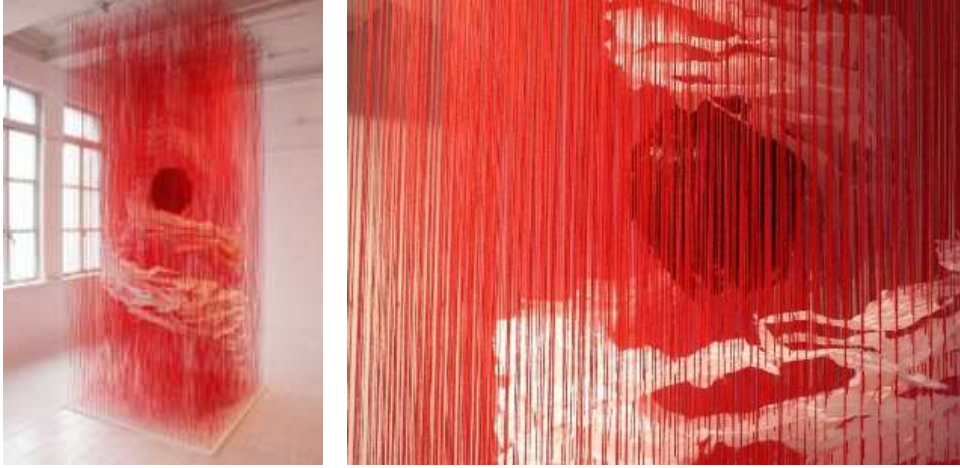
Sanatçı üretimlerinde gündelik nesnelere kullanmasının yanı sıra onların bütünlüklerini korumaktadır. Obayashi'nin "Gospel of Three Dimensions" isimli enstalasyonu (Görsel 8-9) el yapımı kâğıt, pamuk ipi ve indigo boyadan yapılmıştır. Edwin A. Abbott'un 1884 tarihli kısa romanı Flatland'den esinlenen bu sanat eseri, Obayashi'nin aynı anda, içinde ve her yönüyle bakılabilen ve değişen heykeller yaratmaya olan ilgisini de yansıtmaktadır. Sanatçının çalışmalarının ölçeği farklılık göstermektedir (www1.wellesley.edu, 2022). Tavandan hassas kareler veya üçgenler halinde sarkan, telleri zeminin hemen üzerinde asılı duran hassas ama sürükleyici yapılar olarak inşa etmektedir. Obayashi'nin kâğıt heykelleri malzeme ve mekân arasındaki ilişkiyi sorgulamasının yanı sıra izleyiciyi de içine alarak kapsayan çalışmalar olarak da nitelendirilebilir (Ebert, 2024).



Görsel 10: Mika Obayashi, Gospel of Three Dimensions, Detay, 2022.

Görsel 11: Mika Obayashi, Gospel of Three Dimensions, Detay, 2022.

Obayashi'nin Gospel of Three Dimensions adlı eseri, kâğıt heykel sanatının sınırlarını zorlayan, mekân, ışık ve algı arasındaki ilişkiyi araştıran yenilikçi bir çalışmadır. Sanatçı, bu eserinde kâğıdı sadece bir malzeme olarak değil, aynı zamanda derinlik, hacim ve hareketi ifade eden bir araç olarak kullanır. Obayashi, ince kesimler ve katmanlar aracılığıyla kâğıda neredeyse eterik bir form kazandırarak, izleyiciyi iki boyutlu yüzeyden üç boyutlu bir mekânsal deneyime geçmeye davet eder. Gospel of Three Dimensions, geleneksel Japon kâğıt işçiliğinden ilham alırken, çağdaş sanatın kavramsal ve estetik yaklaşımlarını da bünyesinde barındırır. Eserde ışık ve gölge, heykelin ayrılmaz bir parçası olarak işlev görür; kâğıt katmanlarının yarattığı yumuşak ton geçişleri, eserin sürekli değişen bir görünüme sahip olmasını sağlar. Obayashi'nin bu çalışması, heykelin maddesel ve algısal boyutlarını sorgulayan, minimalist ama etkileyici bir mekânsal deneyim sunarak kâğıt sanatının potansiyelini genişleten önemli bir örnek olarak değerlendirilebilir.



Görsel 12-13: Mika Obayashi, Karga Uçarken/ As the Crow Flies ve Detayı, el yapımı kağıt, yün ip ve tüy, Kyoto, Japan, 2020

Mika Obayashi'nin Karga Uçarken adlı çalışması, kağıt heykel sanatının mekânsal ve kavramsal olanaklarını keşfeden etkileyici bir örnektir. Sanatçı, bu eserinde kağıdı kesme, katlama ve üst üste bindirme teknikleriyle şekillendirerek, hareket ve yön kavramlarını görselleştirir. Çalışmanın adı, “kuş uçuşu” anlamına gelen deyimden esinlenerek, doğrusal mesafe ve perspektif ilişkisini vurgular. Obayashi, kağıdın kırılğan ve hafif yapısını kullanarak havada süzülen, akışkan bir form yaratır ve bu sayede izleyiciye hem fiziksel hem de metaforik bir yolculuk hissi sunar. Eser, doğanın organik yapısını ve uçuşun özgürlüğünü soyut bir anlatımla yorumlarken, aynı zamanda kağıdın ışık ve gölgeyle etkileşimini ustaca kullanarak heykelin sınırlarını genişletir. Sanatçının minimal malzeme ile güçlü bir mekânsal deneyim yaratma becerisini sergileyen bu eser, izleyiciyi yön, hareket ve mekân algısı üzerine düşünmeye davet eden önemli bir çalışmadır.



Görsel 14-15: Mika Obayashi, Küre Yükseliyor/ Sphere Rising ve Detay, 2022

Mika Obayashi'nin Küre Yükseliyor adlı çalışması, kağıdın heykelsi potansiyelini keşfeden ve mekânla kurduğu ilişkiyi ön plana çıkaran yenilikçi bir eserdir. Sanatçı, kağıdı katmanlar halinde düzenleyerek ve ince kesilerle şekillendirerek, küresel bir formun yükselişini betimleyen dinamik bir kompozisyon oluşturur. Eser, kürenin dengesi, hareketi ve hafifliği üzerine kurgulanmış olup, kağıdın kırılğan yapısıyla heykelin hacimsel gücü arasındaki dengeyi sorgulamaktadır. Obayashi, ışık ve gölge oyunlarını ustalıklı kullanarak, kağıt yüzeyindeki ince geçişlerle esere neredeyse eterik bir görünüm kazandırır. Eser, doğa ile sanat arasındaki ilişkiye gönderme yaparken, yerçekimi, yükseliş ve dönüşüm gibi kavramları da izleyiciye düşündürten şiirsel bir anlatım sunar. Geleneksel kağıt işçiliği ile çağdaş heykel estetiğini birleştiren bu eser, sanatçının malzeme ve mekân algısına getirdiği yenilikçi yaklaşımı gözler önüne serer.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Genel bir yaklaşımla teknik, malzeme ve konu gibi birçok alanda değişim ve dönüşüme olanak tanıyan heykel sanatı deneysel üretimlere açık bir alandır. Bu bağlam ile, kâğıt malzemeyi sanatsal üretimlerinde kullanan sanatçılar farklı tekniklerde ve konularda kâğıt heykeller ortaya koymaktadırlar. Kâğıt malzemenin organik yapısını bir avantaja dönüştüren sanatçılar, eserlerini oluştururken çoğu zaman sadece ince bir makası kendilerine yardımcı seçerler. Malzeme yalnızca kâğıt olmasına rağmen, bu malzeme sanatçıların özgün düşünceleri ile birleşerek sonsuz kurguları barındıran bir dünyanın kapılarını açar (Kaygusuz, 2017:207). Yapısı gereği iki boyutlu bir malzeme niteliği taşıyan kâğıttan üç boyutlu farklı ölçeklerde heykeller üretmek sanatçıların matematiksel hesaplamalar ve stratejik düşünme becerilerinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada Mika Obayashi'nin geleneksel zanaattan etkilenecek öğrendiği kâğıt yapma becerilerini üç boyutlu kâğıt heykellere dönüştürmesi durumuna odaklanılmıştır. Obayashi gibi sanatçıların deneysel olarak kullandığı kâğıt heykeller bir tasarım ve uygulama alanı olarak sınırsız olanaklar sunmasının yanı sıra gelecekte de sanatçılar tarafından daha ileriye taşınabilecek bir potansiyele sahiptir.

KAYNAKÇA

- Alper Akçay, A. (2016). Dışavurumdan yapısalcılığa merz yapısı. *Sobider Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (6), 185-195.
- Bayram, M. (2019). *Serigrafi tekniğinin 1960 sonrası grafik sanatına yansımaları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, Konya
- Cercle, M. (2013). Ferry Staverman. Erişim Tarihi: 01. 03. 2025. <https://www.cerclemagazine.com/en/magazine/articles-magazine/ferry-staverman/>
- Demir, E. (2023). *Kağıt kesme sanatı bağlamında çağdaş illüstrasyon örnekleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Ebert, G. (2024). Handmade Paper Cascades Throughout Mika Obayashi's Meditative Installations. Erişim Tarihi: 01. 03. 2025. <https://www.thisiscolossal.com/2024/07/mika-obayashi-paper-installations/>

- Erdoğan, M. ve Bahar, T. (2022). Nakış sanatında farklı malzeme yaklaşımları; kâğıt örneği. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 12 (3), 781-794.
- Grace, E. (2021). In States of Ruin, Architectural Sculptures by Peter Callesen Spring from a Single Sheet of Paper. Erişim Tarihi: 01. 03. 2025, <https://www.thiscolossal.com/2021/11/peter-callesen-sculptures/>
- Hiçyılmaz, G. (2018). *Heykel sanatında değişen malzeme tutumları bağlamında 1960 sonrası heykelerde yumuşak malzemelerin ortaya koyduğu yeni olanaklar* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Limon, B. (2018, 16-18 Ekim). *Çağdaş baskı sanatı ve enstalasyon*. Elsander 1.Uluslararası Sanat ve Tasarım Sempozyumu, 2, 58-67.
- Mothes, K. (2024). Mika Obayashi. Erişim Tarihi: 01. 03. 2025. <https://www.carvalhopark.com/gospel-of-three-dimensions>
- Petercallesen.com, (2025). Peter Callesen. Erişim Tarihi: 01. 03. 2025 <https://www.petercallesen.com/under-the-surface>
- Sarıca, S. (2023). Düzlemden objeye: katlama yöntemleri kullanımı ile iki boyutlu malzemelerden üç boyutlu tasarımlar. *Premium Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (35), 1371-1384.
- Stephenson, T. (2019). Paper Art by Ferry Staverman Caught Out Attention, What We Love Today Column. Erişim Tarihi: 01. 03. 2025 <https://nestnestnest.blogspot.com/2019/03/paper-art-by-ferry-staverman-caughtout.html>
- Studiokura.info, (2025). Mika Obayashi. Erişim Tarihi: 01. 03. 2025. <https://studiokura.info/en/mika-obayashi/>
- Tepe Yılmaz, S. (2015). Sanatsal dönüşüm: atık kâğıttan heykele, *TİDSAD (Türk ve İslam Dünyası Sosyal Araştırmalar Dergisi)*, 2 (5), 225-234.
- Ün, Bahtiyar (2010). *Temel sanat eğitimi programında kâğıt kökenli uygulamalar ve kâğıt oyma ile oluşan öneriler* (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- www1.wellesley.edu (2022). Gospel of Three Dimensions Mika Obayashi. Erişim Tarihi: 01. 03. 2025. <https://www1.wellesley.edu/art/exhibitions/mika-obayashi>

Görsel Kaynakça

- Görsel 1: <https://epoque-studio.com/project/arjowiggins/>
- Görsel 2: <https://www.thiscolossal.com/2021/11/peter-callesen-sculptures/>
- Görsel 3: <https://billtravisphoto.wordpress.com/category/paper-arts/peter-callesen/>
- Görsel 4: <https://nestnestnest.blogspot.com/2019/03/paper-art-by-ferry-staverman-caught-out.html>
- Görsel 5: <https://www.decor8blog.com/blog/2010/05/04/ferry-staverman-paper-art>
- Görsel 6-7: <https://charlottestreet.org/artist/shawn-bitters/>
- Görsel 11: <https://www1.wellesley.edu/art/exhibitions/mika-obayashi>
- Görsel 8-9-10-12-13-14-15: <https://www.thiscolossal.com/2024/07/mika-obayashi-paper-installations/>

KARAKÖY'DE ROMANESK VE GOTİK ETKİLEŞİMİ: ÖĞRENCİ PROJESİNİN MODERN OTEL TASARIMINA YANSIMALARININ ÜZERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Selcem BAYIR AYDIN

Haliç University, Faculty of Architecture, Department of Interior Architecture and Environmental Design

ORCID ID: 0000-0002-6118-4427

F.Ceyda GÜNEY YÜKSEL

Haliç University, Faculty of Architecture, Department of Interior Architecture and Environmental Design

ORCID ID: 0000-0002-9281-8285

Füsun SEÇER KARİPTAŞ

Haliç University, Faculty of Architecture, Department of Interior Architecture and Environmental Design

ORCID ID: 0000-0003-1594-6061

ÖZET

Bu bildiri, İstanbul'un tarihi semtlerinden Karaköy ilçesinde konumlanan bir öğrenci projesi üzerinden, Romanesk ve Gotik mimari etkilerinin modern bir otel tasarımına nasıl yansıdığını incelemektedir. Karaköy, tarihi dokusu ve çağdaş yaşamın iç içe geçtiği bir bölge olarak, bu projeye ilham kaynağı olmuş ve geçmişin mimari unsurları ile modern tasarım anlayışını buluşturma fırsatı sunmuştur. Proje, Romanesk ve Gotik mimarilerinin karakteristik unsurlarını, günümüz estetik ve fonksiyonel gereksinimleriyle harmanlayarak modernize etmektedir. Bu bağlamda, yapıların yüksek tonozlu kubbeleri, sivri kemerler ve ağır taş yapılarından esinlenilerek, mekânın güncel ihtiyaçlara uygun olarak işlevsel bir hale getirilmesi amaçlanmıştır. Tasarımda minimalist bir yaklaşım benimsenmiş, geçmişin zengin detayları modern dokunuşlarla sadeleştirilerek mekânda zarif bir denge sağlanmıştır. Projenin öne çıkan özelliklerinden biri, mekân organizasyonu ve akış konseptidir. Ziyaretçilerin otele girişten başlayarak tüm iç alanları keşfettikleri süreç, Roma ve Gotik mimarisinin sunduğu görsel zenginlik ve derinlikten faydalanılarak oluşturulmuştur. Bu sayede, tarihi ve modern unsurların arasındaki geçişler doğal ve akıcı bir şekilde tasarlanması hedeflenmiştir. Sonuç olarak, bu proje, İç Mimari stüdyosu dersi kapsamında Karaköy'ün tarihi mirasıyla uyum içinde, modern bir otel tasarımının nasıl gerçekleştirilebileceğini göstermekte ve Romanesk ile Gotik mimarilerinin çağdaş yorumlarına dair değerli bir örnek teşkil edeceği düşünülmektedir. Bu bildiri ile ele alınmış olan öğrenci projesinin, mimari tarih ile güncel tasarım anlayışlarının nasıl entegre edilebileceğine dair önemli bir referans sunması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karaköy, Romanesk Mimari, Gotik Mimari, Mekân Organizasyonu, Tarihi Doku

ROMANESQUE AND GOTHIC INTERACTION IN KARAKÖY: EVALUATION OF THE REFLECTIONS OF A STUDENT PROJECT ON MODERN HOTEL DESIGN ABSTRACT

This paper examines how Romanesque and Gothic architectural influences are reflected in the design of a modern hotel through a student project located in the historic district of Karaköy, Istanbul. Karaköy, a region where historical texture and contemporary life intertwine, has inspired this project and provided an opportunity to merge architectural elements from the past with modern design concepts. The project modernizes the characteristic features of Romanesque and Gothic architecture by blending them with today's aesthetic and functional requirements. In this context, elements such as high vaulted ceilings, pointed arches, and heavy stone structures have been used as inspiration to make the space functional and suitable for contemporary needs. A minimalist approach has been adopted in the design, simplifying the rich details of the past with modern touches to create an elegant balance within the space. One of the standout features of the project is the spatial organization and flow concept. The process by which visitors explore the interior spaces of the hotel, starting from the entrance, has been designed by benefiting from the visual richness and depth offered by Romanesque and Gothic architecture. As a result, this project demonstrates how a modern hotel design can be realized in harmony with the historical heritage of Karaköy. It is expected to serve as a valuable example of contemporary interpretations of Romanesque and Gothic architecture. The student project discussed in this paper is aimed to provide an important reference on how architectural history and current design approaches can be integrated.

Keywords: Karaköy, Romanesque Architecture, Gothic Architecture, Spatial Organization, Historical Texture

1. INTRODUCTION

Karaköy, İstanbul'un tarihi yarımadasında yer alan ve yüzyıllar boyunca farklı kültürlerin, ticaretin ve mimari akımların kesişim noktası olmuş önemli bir semttir. Özellikle 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında, Batı etkisindeki mimari üslupların benimsenmesiyle, semtte Romanesk ve Gotik unsurlar taşıyan yapılar inşa edilmiştir. Bu dönemde inşa edilen yapılar, Batı üslubunda sivil mimarinin İstanbul'daki örnekleri arasında yer almaktadır. (Aktemur,2006) Romanesk mimari, yuvarlak kemerler ve sade dış cepheleriyle tanınırken, Gotik mimari sivri kemerler, kaburgalı tonozlar ve uçan payandalar gibi yenilikçi özellikleriyle öne çıkar. Gotik üslup, Romanesk'in ardından gelişmiş ve daha aydınlık, hafif yapılar sunmuştur. Günümüzde, modern otel tasarımlarında tarihî mimari unsurların kullanımı, mekânlara estetik zenginlik ve kültürel derinlik katmaktadır. Otelin bulunduğu yerin kültürel ve tarihî özelliklerini yansıtan

dekorasyonlar ve tasarım unsurları kullanarak, misafirlere otantik bir deneyim sunulması hedeflenmektedir. Bu bağlamda, Karaköy'ün Romanesk ve Gotik mimari mirasından ilham alan bir öğrenci projesinin modern otel tasarımına yansımaları, hem tarihî dokunun korunması hem de çağdaş konaklama ihtiyaçlarının karşılanması açısından önemli bir örnek teşkil etmektedir. Tarihî mekânlardan ilham alan modern iç mekân tasarımları, doğal malzemelerin yoğun kullanımıyla sıcak ve davetkâr bir atmosfer yaratır. Bu çalışmada, söz konusu öğrenci projesinin tasarım kararları incelenerek, Karaköy'ün tarihî kimliğiyle nasıl bütünleştiği ve modern otel tasarımına ne tür yenilikler getirdiği analiz edilecektir. Bu değerlendirme, tarihî dokunun günümüz mimarisine adaptasyon sürecini ve geçmiş ile gelecek arasındaki ilişkiyi irdeleyerek, kentsel kimliğin sürdürülebilirliğine katkı sağlayabilecek tasarım yaklaşımlarını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

1.1.Karaköy'ün tarihi dokusu ve mimari mirası

Karaköy, İstanbul'un tarihi yarımadasına yakın konumuyla, tarih boyunca farklı kültürlerin ve medeniyetlerin kesişim noktası olmuş önemli bir ticaret ve liman bölgesidir. Romalılar, Bizanslılar, Venedikliler ve Cenevizliler dönemlerinde olduğu gibi, Fatih Sultan Mehmet'in İstanbul'u fethinden sonra da Galata Bölgesi'nin bir uzantısı olarak önemini korumuş ve kentin en kritik geçiş noktalarından biri olmayı sürdürmüştür (İzzet,1929-Akın,2002).

Osmanlı döneminde de Karaköy, Galata Kulesi'nin eteklerinde, Azapkapı'nın doğusunda ve Haliç girişinde konumlanarak, limanın en önemli merkezlerinden biri haline gelmiştir. Konut alanı olmaktan çok, ticaret ve ulaşımın yoğun olduğu bir bölge olarak şekillenen semt, limanın sağladığı çeşitli işlevleri üstlenmiştir (Yenen, 1994).

19. yüzyılın ikinci yarısına gelindiğinde ise Karaköy, ticaret ve ulaşımın düğüm noktası olma özelliğini korurken, batılı yaşam biçiminin geliştiği Beyoğlu (Pera) ve Galata'nın hemen altında, bu semtlere geçiş sağlayan bir bölge haline gelmiştir. Bu dönemde, Karaköy'de inşa edilen binalar ve iş yerleri, Batı etkisini yansıtan mimari ve yaşam tarzının izlerini taşımaya başlamıştır (Akpolat, 1991).

Osmanlı döneminden itibaren ticaretin ve finansın merkezi haline gelen Karaköy, Avrupa ve Levanten etkilerinin yoğun hissedildiği zengin bir mimari mirasa sahiptir. Bölgedeki yapılar, Bizans, Osmanlı, Romanesk ve Gotik mimari unsurlarının etkisiyle şekillenmiş; hanlar, kiliseler, sinagoglar ve taş binalar bu çeşitliliğin en önemli örnekleri olmuştur. Özellikle yüksek tonozlu kubbeler, sivri kemerler ve ağır taş yapılar gibi Romanesk ve Gotik öğeler, Karaköy'ün mimari karakterinde belirgin bir şekilde kendini göstermektedir.

Günümüzde ise Karaköy, tarihi yapıların modern işlevlerle yeniden kullanıldığı bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Çağdaş tasarım anlayışıyla bütünleşen restorasyon projeleri sayesinde,

hem geçmişin izlerini koruyan hem de modern yaşama adapte edilen özgün bir mimari kimlik kazanmaktadır.



Fig. 1. Karaköy'ün Tarihi Fotoğrafi (URL-1)
Fig. 2-3. Karaköy'ün 1928-1958 Yılı Fotoğrafi (URL-2/3)

2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Çalışma kapsamında kullanılan araştırma ve bulgular incelendiğinde öncelikle romanesk ve gotik tarzın genel özellikleri araştırılmıştır.

2.1.Romanesk ve Gotik mimari tarzlarının genel özellikleri

Romanesk mimari, 10. ve 12. yüzyıllar arasında Avrupa'da gelişen, sağlam ve ağır yapıların öne çıktığı bir mimari üsluptur. Savunma amaçlı kiliseler ve manastır kompleksleri bu dönemin en karakteristik yapılarıdır.

İşte başlıca özellikleri ve örnekleri:

❖ Kalın Taş Duvarlar ve Küçük Pencereler

Yapılar savunma amaçlı inşa edildiğinden duvarlar kalındır ve pencereler küçüktür. Örnek: Santiago de Compostela Katedrali (İspanya) – Ağır taş duvarları ve dar pencereleriyle tipik Romanesk özellikleri taşır.



Fig. 4-5-6. Santiago de Compostela Katedrali (URL-4/5/6)

❖ Yuvarlak Kemerler

Kapı, pencere ve iç mekân açıklıklarında yuvarlak kemerler kullanılmıştır. Örnek: Pisa Katedrali (İtalya) – Cephede ve iç mekânda yuvarlak kemerli açıklıklar göze çarpmaktadır.



Fig. 7-8. Pisa Katedrali İç Mekan Fotoğrafı (URL-7-8)

❖ Tonozlu Tavanlar ve Beşik Tonoz Kullanımı

Ahşap çatıların yerine, beşik tonoz ve çapraz tonozlar kullanılarak daha dayanıklı yapılar inşa edilmiştir. Örnek: Worms Katedrali (Almanya) – Beşik tonozları ve yuvarlak kemerli açıklıklarıyla Romanesk üslubun bir örneğidir.

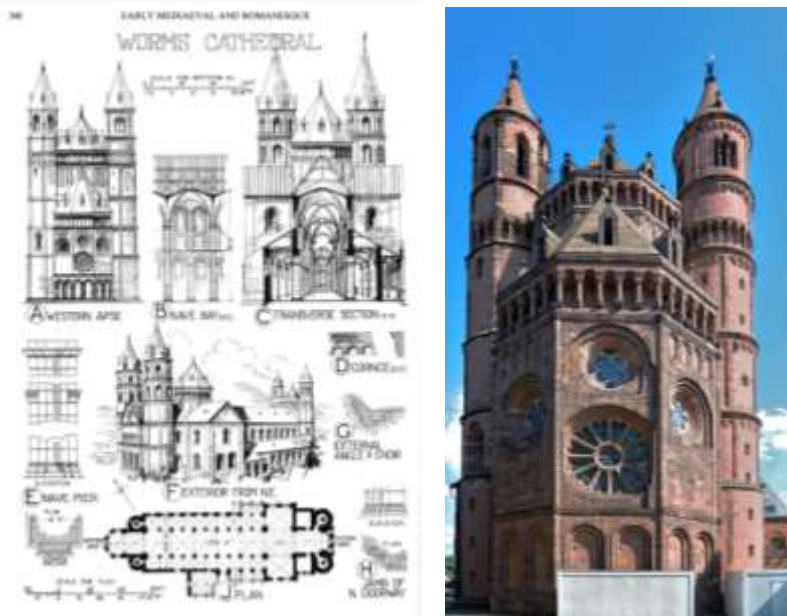


Fig. 9-10. Worms Katedrali (URL-9/10)

❖ Basit ve Simetrik Plan Düzeni

Yapılar genellikle Latince haç planına sahiptir ve simetrik olarak inşa edilir. Örnek: Durham Katedrali (İngiltere) – Simetrik ve dengeli yapısıyla Romanesk mimarinin bir temsilcisidir



Fig. 11-12-13. Durham Katedrali (URL-11/12/13)

❖ Heykelsi Süslemeler ve Kabartmalar

Kapı girişlerinde ve sütun başlıklarında kutsal figürler, hayvan motifleri ve kabartmalar sıkça görülür. Örnek: Vézelay Bazilikası (Fransa) – (Meryem Ana Tapınağı) Zengin kabartmalar ve süslemelerle bezenmiş bir giriş cephesine sahiptir.



Fig. 14-15-16. Vézelay Bazilikası (URL-14/15/16)

Romanesk mimari, Gotik mimarinin gelişmesine öncülük etmiş ve özellikle Avrupa'da manastır, kilise ve kale yapılarında yaygın olarak kullanılmıştır.

2.2.Öğrenci projesinin temel yaklaşımı

İstanbul'un tarihi semtlerinden Karaköy Kemankeş Caddesi'nde yer alan yapıya, çağdaş bir bakış açısıyla otel tasarımı uygulanarak Romanesk ve Gotik mimarilerinin etkileri harmanlanmıştır. Bu proje, geçmişin mimari öğelerini bir araya getirerek estetik ve işlevsel bir mekân yaratmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda Karaköy'ün tarihî dokusunu koruyarak, modern bir otel tasarımını bu kültürel mirasla uyum içinde geliştirir. Romanesk ve Gotik mimarinin karakteristik öğeleri (yüksek tonozlu kubbeler, sivri kemerler, ağır taş yapılar vb.) modern estetik ve fonksiyonel gereksinimlerle birleştirilmiştir. Ziyaretçilerin, mekânı keşfederken tarihî ve çağdaş unsurlar arasında doğal bir geçiş deneyimlemeleri sağlanmıştır. Minimalist bir yaklaşım benimsenerek, geçmişin detayları sadeleştirilmiş ve zarif, dengeli bir ortam yaratılmıştır.

Mekânsal organizasyon ve akış: Romanesk ve Gotik mimarideki geniş mekân kullanımı, çağdaş otel tasarımında ferah ve akıcı bir iç mekan düzeni oluşturmak için adapte edilmiştir.

Yüksek tonozlu tavanlar ve kemerli geçişler, otel lobisi ve ana dolaşım alanlarında kullanılarak hem tarihi bir atmosfer yaratılmış hem de modern açıklık hissi korunmuştur. Ziyaretçilerin mekânı keşfetme süreci, Gotik mimarinin sunduğu derinlik ve perspektif anlayışıyla tasarlanmış, böylece tarih ve modernite arasındaki geçişler akıcı hale getirilmiştir.

Zemin kat (+0.84) planı: Bu kat, giriş ve servis alanlarını içermektedir. Bunlar;

- Personel Odası (11.5m²): Laminat parke zemin, sıva ve boyalı duvarlar ve tavan.
- Bulaşık Alanı (12m²): Seramik kaplamalı duvar ve döşeme.
- Personel Giyinme Odası (5.6m²): Seramik duvar ve zemin.
- Kadın WC (14m²) ve Erkek WC (13.5m²): 120x60 cm seramik döşeme, seramik duvarlar.
- Resepsiyon (11m²): Taş yığma duvar, şap üstü epoksi/seramik döşeme.
- Lobi (17m²): Taş yığma ve cam duvarlar, şap üstü epoksi döşeme.
- Mutfak Alanları: Ön Hazırlık (33.5m²) ve Sunum (14.5m²) bölümleri mevcut.
- Soğuk Depo (7.5m²) ve Kuru Gıda Depo (7m²).
- Restoran (132.5m²): Taş yığma ve cam duvarlar, şap üstü epoksi döşeme.

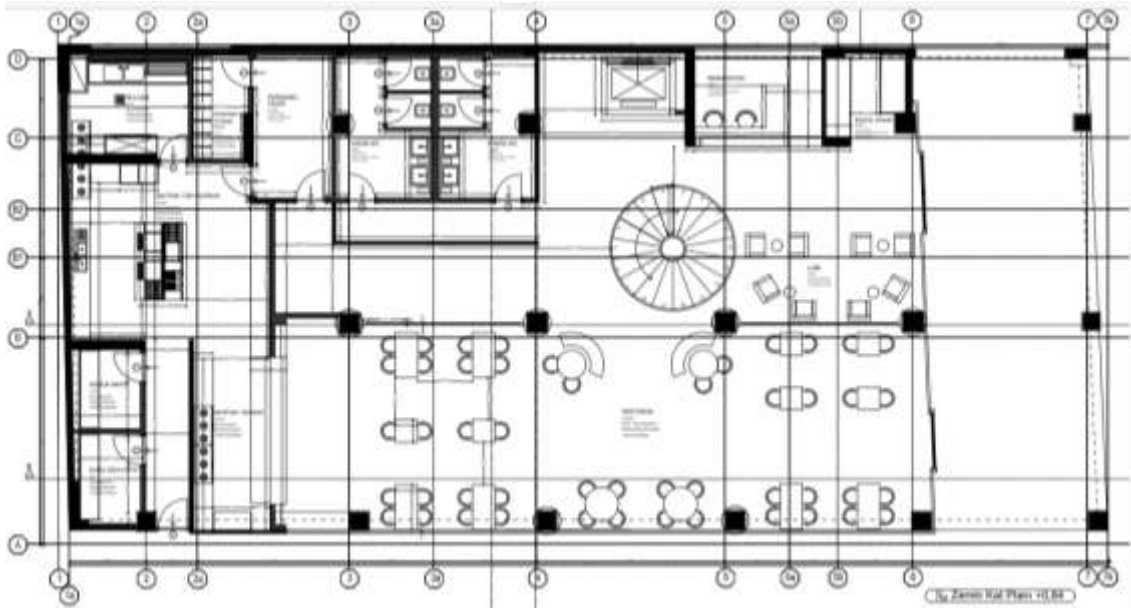


Fig. 17. S. Kılıç'a Ait Zemin Kat Planı Çizimi

Birinci kat (+4.50) planı: Bu kat, konaklama ve odalar için ayrılmıştır. Bunlar;

- Oda 1 (80.80m²) : Taş yığma duvarlara sahip, parkeli zemin ve sıva+boyalı tavan.
- Oda 2 (37.25m²) : Taş yığma duvarlara sahip, parkeli zemin ve sıva+boyalı tavan.
- Oda 3 (34.72m²) : Taş yığma duvarlara sahip, parkeli zemin ve sıva+boyalı tavan.

Oda 4 (40.65m²) : Taş yığma duvarlara sahip, parkeli zemin ve sıva+boyalı tavan.

Oda 5 (32.45m²) : Taş yığma duvarlara sahip, parkeli zemin ve sıva+boyalı tavan.

Oda 6 (31.6m²) : Taş yığma duvarlara sahip, parkeli zemin ve sıva+boyalı tavan.

Çeşitli WC'ler (3.4m² - 7m²). Depo (17.5m²) ve Ütü Odası (14m²).

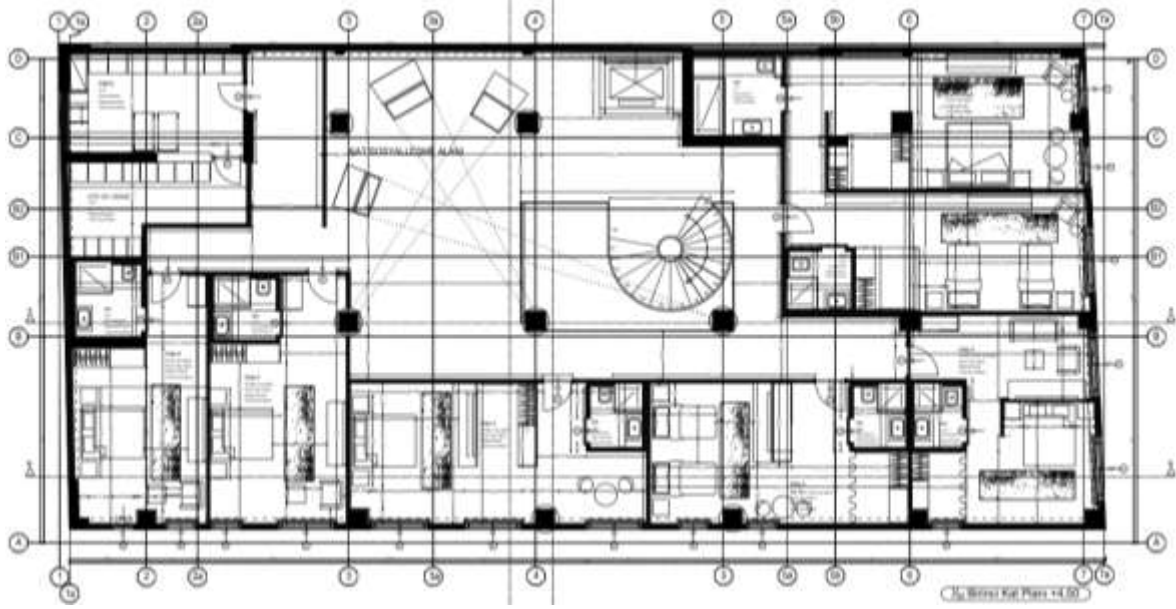


Fig. 18. S. Kılıç'a Ait Birinci Kat Planı Çizimi

İkinci kat (+7.30) planı

SPA Resepsiyon: Ana giriş alanı.

SPA Personel Alanı: Personelin kullanımına ayrılmış özel bir alan.

SPA Lobi (29.5m²): Misafirlerin dinlenmesi için ayrılmış geniş bir alan.

SPA Odaları: SPA Oda 1 (8.5m²) SPA Oda 2 (8.5m²) SPA Oda 3 (16.5m²) Odaların tamamı taş yığma duvarlar, parke döşeme ve sıva+boyalı tavan ile tamamlanmıştır.

Duş Alanları: Kadın Duş (3m²) Erkek Duş (3m²) Hepsi seramik duvar ve döşeme kaplamasına sahiptir.

Ek Odalar: Ütü ve Temizlik Odası (14m²) Depo (17.5m²) Bu kat genel olarak spa ve dinlenme amaçlı tasarlanmış olup, misafirlerin rahatlaması için özel alanlar içermektedir.

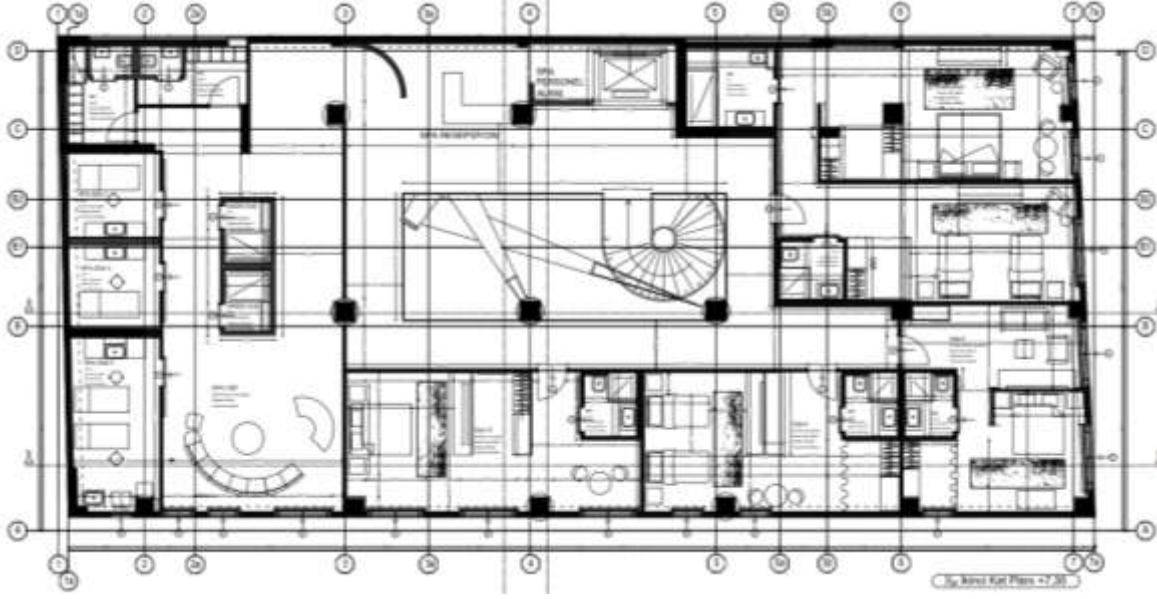


Fig. 19. S. Kılıç'a Ait İkinci Kat Planı Çizimi

Tarihi ve Modern Unsurların Birleşimi: Geçmişten ilham alınarak modernize edilen tasarım, tarihi ve çağdaş unsurlar arasında doğal bir uyum yakalamayı amaçlamaktadır.

Fonksiyonellik ve Estetik: Tarihi detayları yeniden yorumlayarak işlevselliğin ön planda tutulduğu, çağdaş bir otel tasarımı ortaya konmuştur.

2.3.Yapısal unsurlar ve malzeme kullanımı.

Romanesk tarzının taş yığma duvarları, çağdaş otelin cephe tasarımında korunarak geçmişin sağlam ve karakteristik görünümü modern detaylarla birleştirilmiştir. Gotik tarzın ince ve zarif sütunları, iç mekânlarda strüktürel destek sağlarken, çağdaş malzemelerle (cam, çelik ve ahşap) yeniden yorumlanmıştır. Kemerli açıklıklar ve sivri kemerler, otel girişlerinde ve bazı özel mekânlarda vurgulanarak Romanesk ve Gotik etkilerinin güçlü bir şekilde hissedilmesi sağlanmıştır.

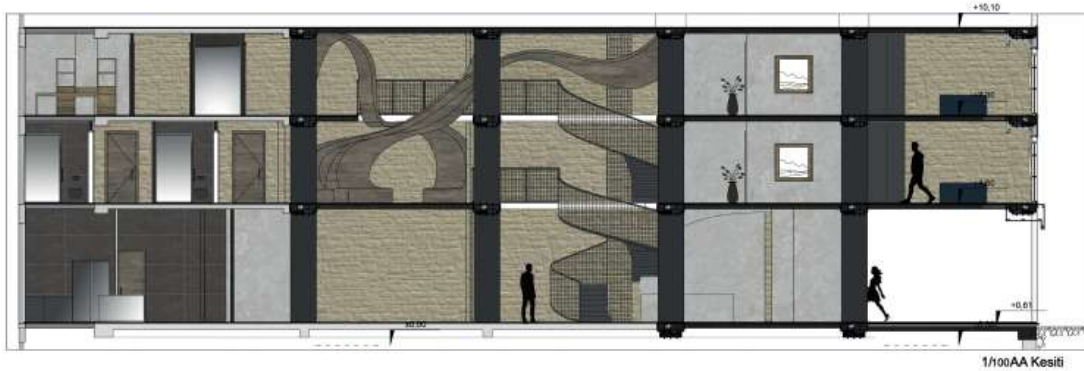


Fig. 20. S. Kılıç'a Ait Kesit Çizimi

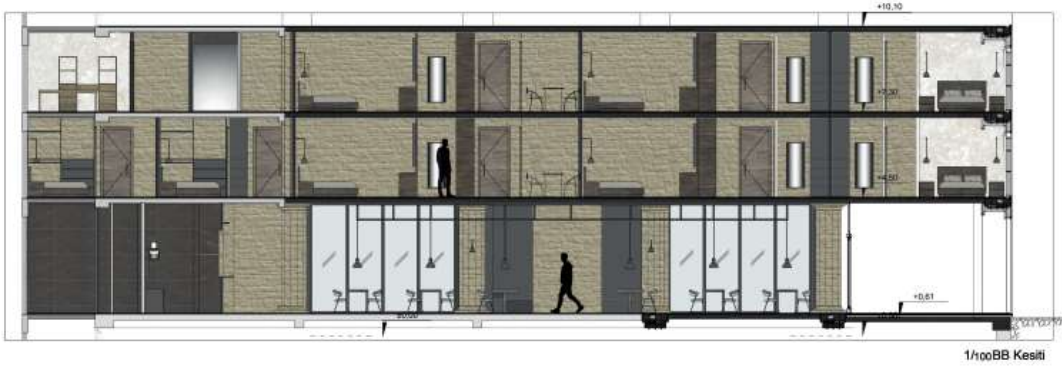


Fig. 21. S. Kılıç'a Ait Kesit Çizimi

Ayrıca projede kullanılan gizli aydınlatma teknikleri, Gotik yapıların loş ve mistik havasını günümüz konfor standartlarına uygun hale getirerek otel içerisindeki aydınlatma düzenini tamamlamaktadır. Ayrıca doğal taş ve taş yığma duvarlar Romanesk mimarinin karakteristik özelliği olan taş yığma duvarlar, otelin dış cephesinde ve belirli iç mekan unsurlarında kullanılarak sağlıklı ve tarihi bir atmosfer yaratılması düşünülmüştür.

Kullanılan ahşap ve metal kombinasyonu Gotik ve modern tasarımın birleşimini destekleyen ahşap kaplamalar ve metal detaylar, sıcak ve dengeli bir iç mekan yaratılmasına yardımcı olmuştur. Minimalist yüzeyler ve çağdaş kaplamalar ise geçmişin detayları, beton, çelik ve doğal taş gibi modern malzemelerle sadeleştirilmiş, böylece mekânda nostaljik bir his korunurken günümüz konfor standartlarına uygun hale getirilmiştir.

1.1. Fonksiyonellik ve modern konforun buluşması.

Tarihi detaylar ve çağdaş malzemeler bir arada kullanılarak, otelin hem nostaljik hem de konforlu bir deneyim sunması amaçlanmıştır. Gotik ve Romanesk mimarinin süslemelerindeki minimal dokunuşlar, günümüzün sade ve şık tasarım anlayışıyla birleştirilerek zamansız bir estetik yakalanmıştır. Böylelikle, Romanesk ve Gotik mimari unsurlar, çağdaş otel tasarımında mekânsal organizasyon, yapı elemanları, malzeme kullanımı ve aydınlatma gibi temel tasarım bileşenlerine entegre edilerek, tarihi bir dokuyla modern konforu birleştiren özgün bir otel konsepti ortaya konmuştur.



Fig. 22. S. Kılıç'a Ait Render Tasarımı

Romanesk tarzın ağır ve sağlam kütleli yapısı Romanesk mimarinin tipik olarak kalın duvarlar ve dengeli kütle düzenine sahip mimari anlayışına bağlı kalarak, güçlü ve anıtsal bir his vermektedir. Gotik tarzın dikey vurgu ve sivri kemerleri yapıda, Gotik mimarinin getirdiği yüksek tavanlar ve ince sütunlar sayesinde yukarıya yönelen, ferah ve zarif bir mekân hissi oluşturulmuştur.. Kemerli geçişler ve tonozlu tavanlar Özellikle lobi, koridorlar ve restoran alanlarında kemerli açıklıklar kullanılarak Romanesk ve Gotik etkiler daha belirgin hale getirilmiştir. Asimetrik ve organik formlar: Çağdaş tasarım anlayışına uygun olarak Gotik detaylar modern, akıcı formlarla sadeleştirilerek otelin genel formunda daha özgün bir tasarım dili oluşturulmuştur.



Fig. 23. S. Kılıç'a Ait Render Tasarımı

2.4.Modern Otel Tasarımına Yansımaları

Tarihi dokunun korunmasının yanı sıra, modern otel tasarımının gerekliliklerine uyum sağlamak da projenin temel hedeflerinden biridir. Bu doğrultuda, çağdaş malzeme ve tasarım çözümleri kullanılarak konfor, işlevsellik ve estetik arasında dengeli bir uyum yakalanmıştır. Otelin iç mekân organizasyonu, ziyaretçilerin alanı doğal ve rahat bir şekilde keşfedebileceği şekilde tasarlanmıştır.

Giriş ve karşılama alanları: Geniş, yüksek tavanlı ve kemerli girişler, ziyaretçileri anıtsal bir atmosferle karşılamak için tasarlanmıştır.

Lobi alanı: ziyaretçilerin sosyal etkileşime girebileceği, otel hakkında bilgi alabileceği ve dinlenebileceği bir mekânsal geçiş noktası olarak ele alınmıştır.

Dolaşım alanları ve koridorlar: Gotik mimarinin perspektif derinliği, koridorlarda kullanılarak ziyaretçilerin mekânsal yönlendirmeye doğal olarak uyum sağlaması hedeflenmiştir. Aydınlatma düzeni, uzun ve dar koridorları ferah hissettirecek şekilde tasarlanmıştır.

Ortak alanlar ve sosyal mekânlar: Restoran ve kafe alanları, tarihi taş duvarlar ve geniş açıklıklarla ziyaretçilere hem mahremiyet hem de sosyalleşme imkânı sunacak şekilde organize edilmiştir.

Dinlenme alanları: akustik konforu artırmak için özel malzemelerle kaplanmış, rahat oturma düzenleriyle kullanıcıların uzun süre konforlu vakit geçirmesi amaçlanmıştır.

2.6.Sürdürülebilirlik ve yenilikçi çözümler.

Bu proje, modern sürdürülebilirlik ilkelerini ve yenilikçi çözümleri bir araya getiren çevre dostu ve teknolojik olarak gelişmiş bir otel tasarımı sunmaktadır. Enerji verimliliği, su yönetimi, akıllı sistemler ve geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı gibi unsurlar, otelin çevresel etkisini minimize ederken misafir deneyimini en üst seviyeye çıkarmaktadır. Böylece, geçmişin estetik ve kültürel değerleri korunarak, geleceğe yönelik sürdürülebilir bir yaşam alanı oluşturulmuştur.

3.SONUÇ

Yapıların yeni işlevlerle bütünleştirilmesi, proje sürecinin en önemli unsurlarından biri olmuştur. Orijinal taş yığma duvarlar, otelin kimliğini güçlendiren ve geçmişin izlerini yansıtan bir unsur olarak korunmuştur. Aynı zamanda modern yapı malzemeleri ve tasarım detaylarıyla mekânlara günümüz konfor standartları kazandırılmıştır.

Otelin iç mekân organizasyonu, kullanıcı odaklı bir yaklaşımla şekillendirilmiştir. Ziyaretçilerin mekânı rahat ve doğal bir akış içerisinde keşfedebilmesi hedeflenmiş, ortak kullanım alanları ve özel alanlar arasında dengeli bir dağılım sağlanmıştır.

Misafirlerin karşılandığı resepsiyon ve lobi alanı, tarihi taş duvarları ve modern cam detaylarıyla sıcak ve davetkâr bir atmosfer oluşturacak şekilde tasarlanmıştır. Odaların tasarımında konfor ve mahremiyet ön planda tutulmuş, geniş pencere açıklıkları ve doğal malzemelerle ferah bir mekân algısı oluşturulmuştur. Otelin restoranı ve diğer sosyal alanları, misafirlerin keyifli vakit geçirmesini sağlayacak şekilde planlanmış, otantik ve modern detaylar harmanlanmıştır.

Projede kullanılan malzemeler hem tarihi yapının karakterini koruyacak hem de uzun ömürlü ve dayanıklı bir kullanım sunacak şekilde belirlenmiştir.

- **Duvar Kaplamaları:** Taş yığma duvarlar ve seramik kaplamalar hem estetik hem de bakım kolaylığı açısından avantaj sağlamaktadır.
- **Zemin Kaplamaları:** Laminat parke, epoksi ve seramik gibi malzemeler, kullanım alanlarına göre en uygun çözümler olarak değerlendirilmiştir.
- **Tavan Sistemleri:** Mekânlara göre sıva, boya veya mesh asma tavan kullanılarak hem görsel hem de akustik konfor sağlanmıştır.

Ayrıca, çevresel sürdürülebilirlik ilkelerine uygun olarak enerji tasarruflu aydınlatma sistemleri, doğal havalandırma çözümleri ve geri dönüştürülebilir malzemeler kullanılmıştır.

Bu proje, yapıya kimlik kazandırarak modern bir otel işlevi kazandırmayı başarmıştır. Yapının mevcut strüktürel özellikleri korunurken, çağdaş konfor standartlarıyla uyumlu mekânlar oluşturulmuştur.

Sonuç olarak, proje hem estetik hem de işlevsellik açısından dengeli bir yaklaşımla ele alınmış ve otel konseptine uygun, özgün bir mekânsal kurgu oluşturulmuştur. Gelecekte yapılacak olası geliştirmeler ve kullanıcı geri bildirimleri doğrultusunda, tasarımın daha da optimize edilerek otelin işlevselliğinin artırılabilmesi öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

Aktemur , A.M., (2006). Karaköy’de Batı Üslubunda Yaptırılmış Sivil Mimari Örnekleri. T.C. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sanat Tarihi Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Erzurum.

Akin,N. (2002), XIX.Yüzyılın İkinci Yarısında Galata ve Pera, İstanbul, s.82-87.

Akpolat, M.S., (1991). Fransız Kökenli Levanten Mimar Alexandre Vallaury, (Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Basılmamış Doktora Tezi), Ankara.

Izzet, Ş., (1929) L’histoire de Constantinople, İstanbul, s. 223.

Yenen, M., (1994). “Karaköy”mad., Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi, C.IV., İstanbul, s.455-456.

İnternet Kaynakları

URL 1: <https://www.eskiistanbul.net/5501/karakoy>

URL 2: <https://www.eskiistanbul.net/36/karakoy-1958>

URL 3: <https://www.eskiistanbul.net/tag/karak%C3%B6y/>

URL4: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Santiago_de_Compostela_Katedrali#/media/Dosya:Catedral_de_Santiago_de_Compostela_agosto_2018_\(cropped\).jpg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Santiago_de_Compostela_Katedrali#/media/Dosya:Catedral_de_Santiago_de_Compostela_agosto_2018_(cropped).jpg)

URL5: https://en.wikipedia.org/wiki/Santiago_de_Compostela_Cathedral#/media/File:Santiago_Compостela_Cathedral_2023_-_Main_Nave_Upper_shot.jpg

URL6: <https://empowerwomen.create.vista.com/tr/unlimited/stock-photos/7495713/stock-photo-santiago-de-compostela-church/>

URL7: <https://romaneskmimari.wordpress.com/2021/01/04/pisa-katedrali/>

URL8: https://en.wikipedia.org/wiki/Pisa_Cathedral#/media/File:Pisa_-_Cattedrale_da_Battistero_02.jpg

URL9: <https://romaneskmimari.wordpress.com/2021/01/04/worm-katedrali-analizi/>

URL10: <https://romaneskmimari.wordpress.com/2021/01/04/worm-katedrali-analizi/#jp-carousel-1785>

URL11: https://tr.m.wikipedia.org/wiki/Dosya:Durham_Cathedral_and_Castle.jpg

URL12/13:<https://artsandculture.google.com/asset/top-euro-bri-e-durham-cathedral-interior/DQFlpSkau1QPow>

URL14-15-16: <https://www.magd.cam.ac.uk/news/basilica-mary-magdalene-of-vezelay>

Çizim ve Render Görsel Listesi

Fig. 17. Zemin Kat Planı Çizimi (Kılıç, S., Arşivinden İşlenerek, 2024)

Fig. 18. Birinci Kat Planı Çizimi (Kılıç, S., Arşivinden İşlenerek, 2024)

Fig. 19. S. İkinci Kat Planı Çizimi (Kılıç, S., Arşivinden İşlenerek, 2024)

Fig. 20-21. Kesit Çizimi (Kılıç, S., Arşivinden İşlenerek, 2024)

Fig. 22-23. S. Render Tasarımı (Kılıç, S., Arşivinden İşlenerek, 2024)

**BİLİŞSEL GELİŞİM YÖNÜNDEN 7-11 YAŞ DÖNEMİ GÜZEL SANATLAR
EĞİTİMİNDE RESİMLİ ÇOCUK KİTAPLARININ ETKİSİ**

Esra TOMBULOĞLU

Haliç Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Grafik Tasarım Ana Sanat
Dali

ORCID ID: 0009-0000-9662-5950

ÖZET

Sanat, çocukların hayal güçlerini geliştirerek dünyayı farklı bakış açılarıyla görmelerine olanak sunar. Renkler, çizgiler, şekiller ve resimlerle dolu sanat dünyası çocukların duygularını ifade edebilmeleri için bir oyun alanı sunar. Onlara öğretmeyi eğlenceli bir hâle getirirken aynı zamanda kendilerini ifade etme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Sanat eğitiminin ilk adımları bol resimli ve renkli kitaplarla başlar. Hem eğlenceli hem de öğretici olan bu kitaplar çocuklara erken yaşta estetik ve düşünme becerileri kazanmalarına yardımcı olur. Çocuklara sanatı sevdirecek kendilerini keşfetmelerini sağlayan, ünlü sanatçıların yaşam öykülerini anlatan, etkinlikler ile hayal güçlerini besleyen kitaplar, yaratıcılıklarını ortaya çıkarırken duygusal ve bilişsel zekalarını geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Çocukların sağlıklı bir şekilde gelişmeleri için onların ilgisini çeken ihtiyaçlarını ve algı düzeylerine uygun kitaplarla etkileşimde olmaları gerekir. Onlara yönelik eserler hayal güçleri ve yaratıcılıklarını geliştirdiği gibi zihinsel, dilsel ve iletişimsel becerilerinin gelişimleri açısından önemlidir. Eğitsel bir araç olarak ele alınan çocuk kitapları, sanat etkinlikleri ile bilişsel gelişimi ve bu gelişimin destekleyen eğitsel işlevi barındırmaktadır. Resimli çocuk kitapları düşünmeyi, eğlenmeyi, dünyayı keşfetmeyi sağlayan en önemli kaynaklardan biridir. Nitelikli sanat çocuk kitapları ile okullarda verilen eğitimin dışında ek kazanımlar sağlanabilmektedir. Çocukların okuma kültürü kazanmalarının yanı sıra onlara bilişsel, sosyal, duygusal, motor ve dil olmak üzere bütün gelişim alanları üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Sanat, bireyin kendini ifade etme aracıdır. Sanat etkinlikleri içeren çocuk kitapları ruhsal rahatlama sağlarken yaratıcılıklarını geliştirmekte, aynı zamanda kişiliklerini de geliştirmelerini sağlar. Özgürlük duygusunu yaşamalarını destekleyerek zihinsel, bilişsel, duygusal gelişimlerine olanak sağlar.

Anahtar Kelimeler: Sanat, resimli çocuk kitapları, sanat etkinlikleri, bilişsel gelişim



IN TERMS OF COGNITIVE DEVELOPMENT THE USE OF ILLUSTRATED CHILDREN'S BOOKS IN FINE ART EDUCATION IN THE 7-11 AGE PERIOD
ABSTRACT

Art allows children to develop their imagination and see the World from different perspectives. The world of art, filled with colors, lines, shapes and pictures, provides a playground for children to express their emotions. It makes learning fun while also helping them improve their self-expression skills. The first steps of art education begin with richly illustrated and colorful books. These books, which are both entertaining and educational help children acquire aesthetic and thinking skills at early age. Books that foster a love for art, enable self-discovery, narrate the life stories of famous artists, and include activities that nourish imagination contribute to the development of children's creativity while enhancing their emotional and cognitive intelligence. For children to develop healthily, they need to be interested and match their needs and level of perception. Works designed for them not only enhance their imagination and creativity but are also crucial for the development of their cognitive, linguistic and communication skills. Children's books, regarded as educational tools, incorporate art activities that support cognitive development and serve an educational function. Illustrated children's books are among the most essential resources for thinking, having fun, and exploring the world. High-quality artistic children's books provide additional benefits beyond the education offered in schools. In addition to fostering a reading culture, they have positive effects on all aspects of children's development, including cognitive, social, emotional, motor and linguistic skills. Art is a means of self-expression. Children's books that include art activities promote emotional relaxation while fostering creativity and helping them develop their personalities. By supporting the experience of freedom, they contribute to children's mental, cognitive and sensory development.

Keywords: Art, illustrated children's books, Art activities, cognitive development

TEORİK ÇERÇEVEDE LOJİSTİK KÜMELENME MODELLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Taner AKÇACI

Gaziantep Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Lojistik

ORCID ID: 0000-0002-5343-0894

Fatma Büşra KURT

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Lojistik

ORCID ID: 0000-0003-4528-9381

ÖZET

Lojistik kümelenmeleri, tedarik zincirinde verimliliği artırmak ve küresel ticareti desteklemek amacıyla entegre edilmiş, çok modlu taşıma ve hizmet altyapılarından oluşan stratejik yapılar olarak tanımlanabilir. Türkçe literatürde lojistik kümelenme modellerine ilişkin tanımlar oldukça karmaşık ve bu kümelenme modellerine ilişkin standart bir yapı bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı ise lojistik kümelenme modellerini belirleyerek bunların sınıflandırmasını yapmaktır. Çalışmada bu sınıflandırmayı yapabilmek için öncelikle kümelenme modelleri incelenmiş ve literatür taraması yapılarak araştırmacılar tarafından bir çerçeve belirlenmiştir. Bu kapsamda lojistik parkları, lojistik üsleri, lojistik merkezleri, dağıtım parkları, kara limanları (kuru limanlar), intermodal terminaller, lojistik köyleri, yük köyleri ve serbest ticaret bölgeleri gibi farklı kümelenme modelleri ele alınarak, her bir modelin işlevsellikleri, coğrafi kapsamı ve yönetim yapıları karşılaştırılarak sınıflandırılmıştır.

Lojistik parkları, çok modlu taşıma altyapısına sahip büyük ölçekli merkezler olup, bölgesel ve ulusal lojistik ağları desteklerken, dağıtım parkları, özellikle karayolu taşımacılığı ile yerel dağıtımı gerçekleştirmektedir. Kara limanları ise deniz limanlarının iç bölgelerdeki lojistik işlevlerini yerine getirmektedir. İntermodal terminaller, birden fazla taşıma modunun entegrasyonunu sağlamaktadır. Serbest ticaret bölgeleri, gümrüksüz ticaret ve lojistik hizmetler sunarak küresel ticarete katkıda bulunmaktadır. Lojistik üsleri, lojistik süreçlerin merkezi bir şekilde yönetildiği büyük ölçekli operasyonel merkezlerdir. Bu kümelenme modelleri, ticaretin hızını artırarak lojistik ağların daha verimli çalışmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak, Lojistik kümelenmeleri, küresel tedarik zincirinin etkili bir şekilde işlemlerini sağlayan önemli yapılardır. Her bir modelin kendine özgü işlevselliği ve coğrafi kapsama alanı, ticaretin hızını ve verimliliğini artırırken, taşıma ve lojistik hizmetlerin entegrasyonunu sağlamaktadır. Lojistik parkları, kara limanları, dağıtım parkları gibi farklı kümelenme türleri, yalnızca ulusal değil, küresel lojistik ağların gelişimini de desteklemektedir. Bu bağlamda, lojistik kümelenmelerinin gelecekte daha da yaygınlaşacağı ve daha entegre hale geleceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Kümelenmeler, Lojistik üs ve merkezler, Lojistik ve yük köyü, lojistik ve dağıtım parkı, İntermodal terminaller

CLASSIFICATION OF LOGISTICS CLUSTER MODELS IN THEORETICAL FRAMEWORK

ABSTRACT

Logistics clusters can be defined as strategic structures consisting of integrated, multimodal transport and service infrastructures aimed at increasing efficiency in the supply chain and supporting global trade. In the Turkish literature, the definitions of logistics clustering models are quite complex, and there is no standard framework for these models. The purpose of this study is to identify logistics clustering models and classify them. To make this classification, the clustering models were first examined, and a framework was established through a literature review. In this context, different clustering models such as logistics parks, logistics hubs, logistics centers, distribution parks, dry ports, intermodal terminals, logistics villages, freight villages, and free trade zones were analyzed, and each model was classified by comparing their functionalities, geographical scopes, and management structures.

Logistics parks are large-scale centers with multimodal transport infrastructure that support regional and national logistics networks, while distribution parks primarily carry out local distribution via road transport. Dry ports perform the logistics functions of seaports in inland areas. Intermodal terminals facilitate the integration of multiple transport modes. Free trade zones contribute to global trade by offering duty-free trade and logistics services. Logistics hubs are large-scale operational centers where logistics processes are centrally managed. These clustering models increase trade speed and ensure more efficient functioning of logistics networks. As a result, logistics clusters are crucial structures for the effective operation of global supply chains. The distinct functionalities and geographical coverage of each model enhance trade speed and efficiency while ensuring the integration of transport and logistics services. Various clustering models, such as logistics parks, dry ports, and distribution parks, support not only national but also global logistics network development. In this context, it is anticipated that logistics clusters will become more widespread and integrated in the future.

Keywords: Logistics Clusters, Logistics hubs and centers, Logistics and freight village, logistics and distribution park, Intermodal terminals

1. Giriş

Küresel çapta üretim alanında ve uluslararası ticarete yaşanmış olan değişim ve gelişimler uluslararası rekabeti daha yoğun ve zorlu bir hale getirmektedir. Rekabetin doğal bir sonucu olarak ulaşım alanında ve lojistik hizmetlerinde etkinliğin ve verimliliğin artırılmasında yeni politika ve stratejiler oluşturulmaktadır. Özellikle son gelişmeler incelendiğinde stratejik olarak nitelendirilebilecek bölgelerde ulusal ve küresel çapta lojistik yapılanmalarına gidilmektedir.

Gümrükleme, ulaşım, lojistik, bankacılık ve sigortacılık gibi hizmetlerin bir arada gerçekleştirildiği lojistik kümelenmeleri özellikle uluslararası ticarete rekabet avantajı sağlama konusunda oldukça önemli bir yapılanma olarak yer almaktadır (Duran, 2023: 6).

İlk olarak Sheffi tarafından 2010 yılında lojistik yoğun kümeler olarak tanımlanmış olan lojistik kümeler lojistik yoğun operasyonlara sahip firmaların kümesidir. Kümelenmeler esas olarak iki tür şirket grubunu ifade etmektedir. Bu topluluklarda bulunan şirketler hem genel küme avantajlarından hem de lojistik yoğun şirketlere özgü avantajlardan yararlanmaktadır. Doğal olarak, birçok lojistik kümesi limanlar ve havaalanları gibi ulaşım merkezleri etrafında gelişmektedir. Lojistik kümesindeki üçüncü şirket türü ise müşterilerinin yanında bulunan herhangi bir tedarikçi grubuna göre lojistik şirketleriyle ilişkilerinde benzerdir ve belirli bir lojistik avantajından yararlanmazlar. Bu şirket türleri şu şekildedir (Sheffi, 2010: 13):

- (i) Nakliye taşıyıcıları, depocular, nakliyeciler, üçüncü taraf lojistik sağlayıcıları (3PL'ler), gümrük komisyoncuları ve uzmanlaşmış danışmanlık ve BT sağlayıcıları gibi lojistik hizmetleri şirketleri
- (ii) Dağıtımcılar, hafif üretim ve kit hazırlama şirketleri gibi lojistik yoğun operasyonlara sahip şirketler ve lojistik becerilerine göre rekabet eden diğer şirketler.
- (iii) Lojistik şirketlerine hizmet edenler

Ölçek ekonomileri esas alınarak lojistik kümelenmeler, depolama ve taşıma için geniş çaplı bir kapasitenin yaratılmasına ve taşıma maliyetlerinin önemli bir ölçüde azaltılmasında etkin bir rol oynamaktadır. Farklı bölgelerin ulusal ve uluslararası düzeyde birbiri ile entegrasyonun sağlanması noktasında önemli bir konumda yer almaktadır (Elgün ve Aşıkoğlu, 2016: 163).

2. Literatür

Lojistik Merkez kavramı Türkiye’de sıkça karıştırılmakta ve bu karışıklık aslında yeterli kaynağın incelenmemesinden ve Avrupa’daki farklı terminoloji kullanımından kaynaklanmaktadır. “Lojistik Merkez” kavramının yaygın bir şekilde kullanımına rağmen birbirinden farklı niteliklere sahip tesislerin tanımlanmasında yeterli olmamaktadır. Lojistik merkezler tarihsel gelişim içerisinde ilk olarak depo olarak oluşturulmuş, daha sonrasında modern lojistik merkezlere doğru evrim geçirdiği görülmektedir (Ahi, 2015: 32). Yabancı terminolojide bu lojistik kümelenme modelleri ülkelerin farklı adlandırmalarından dolayı oldukça çeşitlidir. Bu çeşitlilik Türkçeye çevrilirken de yaşanmış ve literatüre birçok farklı adlandırma yer alması sonucunu ortaya çıkarmıştır. Örneğin Liu vd., (2022: 6-14) yaptığı bibliyometrik çalışmada kullanmak üzere “logistics clusters”, “logistics agglomeration”, “logistics park”, “port clusters”, “freight villages”, “multimodal transportation centre”, “logistics centre”, “logistics hub”, “freight consolidation centre” 9 farklı anahtar kelimeyi

literatürde bu şekilde kullanıldığı için belirlemiştir. Ek olarak belirli lojistik kümelerinin incelenmesinde genel metodolojik ve teorik uyumun eksikliğini vurgulamış ve bunun araştırmaların gidişatını etkileyeceğini belirtmiştir. Bu nedenle, lojistik altyapısı ve hizmet ağlarının lojistik kümelerinin gelişimi ve büyümesi için temel olduğu göz önüne alındığında, lojistik kümelenmesi araştırmalarının, ulaştırma/tedarik zinciri disiplinlerini merkeze alan ve ekonomi, coğrafya ve çevrenin çok disiplinli bir kesişimini içeren yeni ve özel olarak hazırlanmış kapsamlı bir araştırma çerçevesi geliştirmesi ve lojistik kümelerinin araştırılması için çok yönlü analitik fikirler sağlaması için önemli bir ihtiyaç olduğunu da eklemiştir.

Yılmaz (2019: 188) çalışmasında, “lojistik merkez” ifadesini kullanmış olsa da bu konuda terminoloji boşluğu olduğunu ve bundan dolayı Lojistik Köy, Lojistik Alan, Lojistik Odak, Lojistik Üs vb farklı adlandırmalarla ifade edildiğini belirtmiştir. Can (2023) ise çalışmasında Lojistik merkez kavramının literatürde yük köyü, lojistik köy, lojistik alan, taşımacılık merkezi, lojistik odak, lojistik park, lojistik üs, dağıtım parkı gibi farklı terimlerle de anıldığını belirtmiştir.

Duran’ın (2023: 15) çalışmasında lojistik bölge üzerine yapılan tezlerin organize lojistik kümelenmeleri ifade şekli analiz edilmiştir. Buna göre 2 yüksek lisans tezinin lojistik küme, 1 doktora tezinin lojistik bölge, 1 doktora ve 13 yüksek lisans tezi olmak üzere toplamda 14 tezin lojistik üs, 12 doktora ve 28 yüksek lisans olmak üzere toplam 40 tezin lojistik merkez, 8 doktora ve 45 yüksek lisans tezi olmak üzere toplam 53 tezin lojistik köy ve 1 yüksek lisans tezinin lojistik yer olarak ifade edildiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak literatürde lojistik kümelenme modellerine ilişkin birden fazla kullanılan kavramlar bulunmaktadır. Bu çalışma bu noktada bu kavramların birbiri yerine kullanılıp kullanılmayacağını tartışmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda lojistik parkları, lojistik üsleri, lojistik merkezleri, dağıtım parkları, kara limanları (kuru limanlar), intermodal terminaller, lojistik köyleri, yük köyleri ve serbest ticaret bölgeleri gibi farklı kümelenme modelleri ele alınarak, her bir modelin işlevsellikleri, coğrafi kapsamı ve yönetim yapıları karşılaştırılarak sınıflandırılma yapılmak istenmektedir.

3. Kavramsal Çerçeve

Bu başlık içerisinde lojistik kümelenme modellerinin Türkçe literatürde nasıl tanımlandığı belirlenmek istenmiştir. Bu kapsamda ilk olarak tanımlama yaparken kümelenme modellerinden birden fazlasına atıfta bulunan yazarlar incelenecek olursa Yapraklı ve Kara (2020:35), Lojistik merkez veya yük köyü kavramlarını kullanarak tanımlama yapmıştır. Buna göre “ulusal ve uluslararası transit yüklerin taşındığı, lojistik ve dağıtımla alakalı faaliyetlerin birbirinden farklı operatörlerle yapıldığı, lojistik faaliyetlerin yönetildiği ve yönlendirildiği

yerler” olarak belirtmiş ve bu operatörlerin lojistik merkezde yer alan bina veya tesisleri kiralarak veya sahibi olarak kullanabileceklerine değinmiştir. Lojistik merkezlerde temel hizmetlerle birlikte montaj, etiketleme, uyarlama ve yarı üretim gibi katma değerli hizmetler de sağlandığını aktarmıştır. Yılmaz (2019: 187) ise lojistik merkez/köy (kümelenme) şeklinde kavramlar kullanarak *“lojistiğe ilişkin tüm faaliyetlerin belirli bölgelerde gerçekleştirilmesi”* şeklinde tanımlama yapmıştır. TCDD (2023: 121) ise tanımlama yaparken lojistik köy, merkez ve üsler kavramlarını kullanarak tanımlama yapmıştır. Bu tanım *“Uluslararası ve/veya ulusal taşımacılık, lojistik ve ürünlerin dağıtımını ile ilgili tüm faaliyetlerin kümelendirilerek farklı işletmeler tarafından özmal/kiralık bina, arsa veya araçlar kullanarak gerçekleştirilebilmesi için lojistik amaçlı düzenlenmiş, farklı taşıma türlerine etkin bağlantıları olan lojistik köy, merkez ve üsler”* olarak yapılmıştır.

Lojistik merkezleri Bediroğlu ve Yıldırım (2020: 324) *“lojistik ve taşımacılık şirketleri ile ilgili resmî kurumların içinde yer aldığı, her türlü ulaşım moduna (karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu vb.) etkin bağlantıları olan, depolama, bakım-onarım, yükleme-boşaltma, elleçleme, tartı, yükleri bölme, birleştirme, paketleme vb. faaliyetlerini gerçekleştirme imkânları olan ve taşıma alternatifleri arasında düşük maliyetli, hızlı, güvenli, aktarma alan ve donanımlarına sahip bölgeler”* olarak tanımlamıştır. Dursun ve Gürsev (2016: 557) ise çalışmalarında *“hem ulusal hem de uluslararası geçişlerde taşımacılık, dağıtım, depolama, elleçleme, konsolidasyon, ayırıştırma, gümrükleme, ihracat, ithalat ve transit işlemler, alt yapı hizmetleri, sigorta ve bankacılık, danışmanlık ve üretim gibi birçok bütünleşmiş lojistik faaliyetin ticari temele dayandırılarak belirli bir alanda çeşitli işletmenler tarafından yerine getirildiği özel merkezlerdir”* şeklinde tanımlamıştır. Yılmaz (2019: 187) çalışmasında etkin bir yönetime sahip olan ve lojistik merkez olarak adlandırılan tesislerde lojistik işletmelerin ortak altyapı kullanımı ve sinerji yaratma imkanlarına sahip olabileceklerini belirtmiştir. Lojistik merkezlerin tamamen özel sektör yatırımı olabileceği gibi sıklıkla kamu ve özel sektör iş birliği modeli ile kurulabildiği vurgulanmıştır.

Lojistik köy kavramı incelendiğinde ise taşımada verimliliği arttırmak ve tedarik zinciri bünyesindeki kopuklukları gidermek için taşıma türlerinin bir araya gelmesini sağlama amacı güden bölgeler olarak belirtilmektedir. Bu sayede ekonomik, sosyal ve bürokratik birçok sorun için çözüm üretilebilmektedir (Elgün ve Aşıkoğlu, 2016: 162). Lojistik köylerin en önemli işlevlerinden biri de dağıtımın tek bir merkezden yapılmasını sağlamaktır. Buna ek olarak gümrük işlemlerinin kolaylıkla yapılabilmesini ve akıllı depolama sistemlerine sahip olması da önemli işlevleri arasında yer almaktadır (Aydın ve Ögüt, 2008: 10).

Kavramlar arasındaki temel farklar verilecek hizmet kapsamı, kurulduğu yer ve hizmet tipine göre değişmektedir. Örneğin; depolamadan ziyade ürünlerin sadece dağıtım yapılacaksa burası bir dağıtım merkezi olarak adlandırılırken, limana gelen yüklerin demiryoluna aktarılması ve kargoların burada konsolide edilmesine ise hinterland terminali (iç terminal) adı verilmektedir (Ahi, 2015: 32). Buna göre dağıtım parkları ve intermodal terminaller şu şekilde tanımlanmaktadır:

- **Dağıtım parkları**, depolama, sevkiyat (forwarding), aktarma ve konteyner yükleme-boşaltma gibi hizmetler sunan alanlardır. Çeşitli müşteri ihtiyaçlarına yanıt verebilecek katma değerli hizmetler sağlamaktadır. Aynı zamanda, lojistik organizasyonların depolama ve taşıma işlemleri için bir merkez işlevi görmektedir. Bünyesindeki firmalar bağımsız çalışabileceği gibi ortaklıklar da kurarak sektörel talepleri karşılayabilir. Bu merkezlerde lojistik hizmet sağlayıcıları; mali müşavirlik, paketleme ve yeniden paketleme, ürün uyarlama, test, kalite kontrol, zamanında teslimat ve faturalandırma gibi süreçleri yürütmektedir. Ayrıca, Gümrük Müdürlükleri de bu alanlarda faaliyet göstererek ithalat ve ihracat işlemlerini hızlandırmaktadır. Dağıtım parklarının tek bir noktada toplanması, zaman ve maliyet avantajı sağlamaktadır. (Kaynak ve Zeybek, 2007: 50- 51).
- **İntermodal terminaller**, ulaşım zincirinin kesintisiz ve verimli bir şekilde işlemlerini sağlamak amacıyla oluşturulmuş yapılardır. Genellikle ulusal ve uluslararası yük dağıtım sistemlerine entegre olup, ölçek ekonomisi ilkesi çerçevesinde faaliyet göstermektedir. Bu kapsamda, limanlar, demiryolu terminalleri ve kara konteyner terminalleri gibi lojistik merkezlerde yüklerin konsolidasyonu sağlanmaktadır. Böylece, intermodal taşımacılık ekonomik hale gelmekte ve gerekli trafik hacmi ile sefer sıklığı artırılabilir. İntermodal terminaller, yüklerin toplanıp birleştirilerek farklı ulaşım modlarına (demiryolu, denizyolu, havayolu) aktarımının yapıldığı ve lojistik süreçlerin yönetildiği kritik düğüm noktalarıdır. İntermodal taşımacılık, bu terminaller olmadan mümkün olamaz (Kaynak ve Zeybek, 2007: 44).

Literatürde yer alan bir diğer kümelenme modeli ise kuru limanlar (dry port) olarak karşımıza çıkmaktadır. Demiryolu bağlantıları ve intermodal terminal operasyonları **kuru liman** konseptinin temel özellikleridir. Bir diğer ortak temel özellik olarak ise yönetim modelinde kamu ve özel sektörden çeşitli ortakların yer aldığı, bunlar arasında demiryolu şirketlerinin öne çıktığı görülmektedir (Çetin ve Saka, 2017: 11).

4. Lojistik Kümelenme Modellerinin Sınıflandırılması

Bu başlık altında lojistik kümelenme modelleri taşıma modlarına, işlevselliklerine, coğrafi kapsamlarına ve yönetim şekillerine göre sınıflandırılmaktadır. Bu kapsamda taşıma modlarına göre sınıflandırma yapılırken lojistik kümelenmelerin kullandığı taşıma moduna (Karayolu,

Demiryolu, Denizyolu, Havayolu) göre sınıflandırılmıştır. İşlevselliklerine göre lojistik kümelenme modelleri gruplandırılırken lojistik kümelenmelerin sağladığı hizmetlere göre bir sınıflandırma yapılmıştır. Coğrafi kapsamına göre lojistik kümelenmeler sınıflandırılırken lojistik kümelenmelerin etki alanı kullanılmıştır. Yönetim modeline göre lojistik kümelenmeler sınıflamasında ise lojistik kümelenmelerin kamu, özel sektör veya karma yönetim modeliyle işletilmesine göre sınıflandırma yapılmıştır. Bu kapsamda lojistik parkları, lojistik üsleri, lojistik merkezleri, dağıtım parkları, kuru limanlar, intermodal terminaller, lojistik köyleri, yük köyleri ve serbest ticaret bölgeleri gibi farklı kümelenme modelleri Tablo 1 içerisinde görüldüğü gibi sınıflandırılmıştır:

Tablo 1. Kümelerin sınıflandırılması

Kümelenme Türü	Taşıma Modları	İşlevsellik	Coğrafi Kapsam	Yönetim Yapısı
Lojistik Parkı	Karayolu, Demiryolu, Denizyolu, Havayolu	Depolama ve lojistik hizmetleri	Bölgesel / Ulusal	Kamu / Özel / Karma
Dağıtım Parkı	Karayolu	Ürünlerin toplanması ve dağıtımı	Yerel / Bölgesel	Özel
Kuru Liman (Dry Port)	Demiryolu, Karayolu	Büyük limanları iç bölgelere bağlayan lojistik merkezler	Bölgesel / Ulusal	Kamu / Özel
Intermodal Terminal	En az 2 taşıma modu	Yük transferi ve aktarma operasyonları	Yerel / Bölgesel	Özel / Kamu
Lojistik Köyü	Karayolu, Demiryolu	Depolama, dağıtım ve temel lojistik hizmetler	Bölgesel	Kamu / Özel / Karma
Yük Köyü	Demiryolu, Karayolu	Yük taşımacılığı ve aktarma	Bölgesel / Ulusal	Kamu / Özel
Lojistik Merkez	Karayolu, Demiryolu, Denizyolu, Havayolu	Tüm lojistik süreçler (depolama, taşıma, gümrükleme)	Ulusal / Küresel	Kamu / Özel / Karma
Serbest Ticaret Bölgesi	Karayolu, Denizyolu, Havayolu	Gümrüksüz ticaret ve depolama	Uluslararası	Kamu / Özel
Lojistik Üssü	Karayolu, Demiryolu, Denizyolu, Havayolu	Stratejik lojistik operasyonları, çok modlu taşımacılık	Ulusal / Küresel	Kamu / Özel / Karma

Tablo 1 içerisinde görüldüğü gibi literatürde kullanılan kavramların taşıma şekillerine, verilen hizmetlere, coğrafi kapsama ve yönetim şekline göre aralarında temel bazı farklılıkların olduğu görülmektedir. Ancak amaç bakımından tüm kavramlar kümelenmenin sağladığı avantajlardan

faaydalanma konusunda aynı amacı paylaşmaktadır. Değerlendirmelerimize göre lojistik merkez ve lojistik üssünün en kapsayıcı yapılar olduğunu söyleyebiliriz. Bu noktada tanımlamaları Şu Şekilde sıralayabiliriz:

- Lojistik Merkez, tüm lojistik süreçleri içeren en geniş kapsamlı yapı olarak öne çıkmaktadır. Depolama, taşıma ve gümrükleme gibi hizmetleri barındırdığı için lojistik parklar, lojistik köyler, yk köyleri, intermodal terminaller ve dağıtım parklarını kapsayan bir üst model olarak görülebilir.
 - Lojistik ss ise çok modlu taşımacılığı kapsayan stratejik operasyonları içeren bir yapıdır ve lojistik merkez ile benzer bir ölçeğe sahiptir. Ancak, lojistik üssü genellikle daha büyük ölçekte, askeri ve stratejik lojistik faaliyetlere de hizmet eden bir yapı olarak değerlendirilebilir. Kapsama açısından bakıldığında, lojistik üsleri ve lojistik merkezler, intermodal terminalleri, kuru limanları ve lojistik köyleri içerebilir çünkü bu yapılar, belirli taşımacılık fonksiyonlarını üstlenen alt kümelerdir. Lojistik parkları ve lojistik merkez arasındaki ilişkiyi inceleyecek olursak:
 - Lojistik Parkı, genellikle bölgesel veya ulusal ölçekte lojistik hizmetler sunan, depolama ve taşımacılığı entegre eden bir yapıdır.
 - Lojistik merkezlerin bir bileşeni olarak düşünülebilir çünkü lojistik merkezlerin içinde bir lojistik park bulunabilir ancak her lojistik park bir lojistik merkez değildir. Lojistik parklar, lojistik üsleri ve merkezlerinin bir alt bileşeni olarak değerlendirilebilir. Lojistik köyü, yk köyü ve dağıtım parkı kavramlarına ilişkin değerlendirmelerimiz ise Şu Şekildedir:
 - Lojistik Köyü, genellikle lojistik parklar ve lojistik merkezler ile ilişkili, taşımacılık ve depolama hizmetleri sunan bir yapıdır.
 - Yk Köyü, yük taşımacılığı ve aktarma üzerine yoğunlaşmış bir yapıdır. Lojistik köyü ile benzerlik gösterir, ancak kapsamı daha dardır.
 - Dağıtım Parkı, lojistik köyü ve yk köylerinden daha dar kapsamlı olup, yalnızca ürünlerin toplanması ve dağıtımına odaklanır.
- Bu kavramların büyüklükleri ve birbirini kapsama alanı için bir sıralama yapılacak olursa Lojistik Merkez- Lojistik Köyü- Yk Köyü- Dağıtım Parkı Şeklinde sıralanabilir. Intermodal Terminalleri ve Kuru Limanlar için ise incelemelerimiz Şu Şekildedir:
- Intermodal Terminal, birden fazla taşıma modunu entegre eden bir düğüm noktasıdır. Lojistik parklar ve merkezler içerisinde yer alabilir.

- Kuru Limanlar (Dry Port), denizyolu bağlantılı limanların iç kesimlerde kurulmuş lojistik noktalarıdır.

Intermodal terminaller, kuru limanların bir alt bileşeni olarak düşünülebilir çünkü kuru limanlar intermodal taşımacılığı içerebilir ancak daha geniş lojistik işlevler barındırmaktadır. Serbest ticaret bölgesi ise ayrı bir yapıdır. **Serbest Ticaret Bölgeleri**, lojistik merkezlerin veya üslerin bir bileşeni olmaktan çok, ticari serbestlik tanınan özel bölgeler olarak değerlendirilmektedir. Her lojistik merkez veya lojistik park serbest ticaret bölgesi değildir. Ancak bazı lojistik merkezler serbest ticaret bölgesi içerebilmektedir.

5. Sonuç

Bu çalışma, lojistik kümelenme modellerinin teorik çerçeve içerisinde sistematik olarak sınıflandırılmasını amaçlamaktadır. Literatürde lojistik kümelenmelere ilişkin farklı tanımlamalar bulunmakla birlikte, bu çalışma lojistik parkları, lojistik üsler, lojistik merkezler, dağıtım parkları, kara limanları, intermodal terminaller, lojistik köyleri, yük köyleri ve serbest ticaret bölgeleri gibi farklı kümelenme modellerini taşıma modları, işlevsellikleri, coğrafi kapsamları ve yönetim yapılarına göre sınıflandırmıştır.

Elde edilen bulgular, lojistik kümelenmelerin, tedarik zinciri verimliliğini artırmak, ticareti hızlandırmak ve bölgeler arası entegrasyonu güçlendirmek gibi kritik roller oynadığını göstermektedir. Ayrıca, farklı kümelenme modellerinin lojistik ağ içindeki özelleşmiş fonksiyonlara hizmet ettiği ve her birinin belirli bir ihtiyacı karşılayacak şekilde tasarlandığı belirlenmiştir. İncelenen kavramlar için şu şekilde sonuca varabiliriz:

- En Kapsayıcı Yapılar: Lojistik Merkez ve Lojistik Üssü, diğer lojistik kümelenmeleri içerebilir.
- Alt Modeller: Lojistik köyü ve yük köyü, lojistik merkezlerin veya parkların alt bileşenleridir.
- Özel Fonksiyonlara Sahip Yapılar: Intermodal terminaller ve kuru limanlar, belirli lojistik fonksiyonlara odaklanmış ancak daha geniş yapılar içinde yer alabilen kümelenmelerdir.
- Bağımsız Yapılar: Serbest ticaret bölgeleri, lojistik kümelenme türleriyle kesişebilir, ancak doğrudan bir kapsama ilişkisi bulunmamaktadır.

Bu değerlendirmeye göre, lojistik merkezler ve lojistik üsler, en üst düzeyde lojistik kümelenme modellerini kapsarken, diğer yapılar daha özel fonksiyonlara sahip alt kümeler olarak değerlendirilebilir. Sonuç olarak, lojistik kümelenmelerin gelecekte daha yaygın hale geleceği

ve dijital dönüşüm, sürdürülebilirlik ve yeşil lojistik gibi trendlerle önemli dönüşümler geçireceği öngörülmektedir.

Kaynaklar

- Ahi, T. (2015). Demiryollarında lojistik merkezler. *Demiryolu Mühendisliği*, (2), 32-35.
- Bediroğlu, Ş., & Yıldırım, V. (2020). Lojistik merkez yer seçimi için Cbs & Çkkv arayüzü geliştirilmesi ve Ordu ili pilot bölge çalışması. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 9(1), 323-334.
- Aydın, G. T., & Öğüt, K. S. (2008). Avrupa ve Türkiye’de lojistik köyleri, 2. Uluslararası Demiryolu Sempozyumu, 1471-1481.
- Can, M. C. (2023). Halkla İlişkiler Bağlamında Rize’nin Lojistik Merkez Potansiyelinin SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi. *SSD Journal*, 8(38), 166-177.
- Çetin, O., & Saka M. (2017). Konteyner Taşımacılığı için Yeni Bir Model Önerisi: Köseköy Kuru Limanı. 25-25. Conference Paper, III. Ulusal Liman Kongresi, doi: 10.18872/DEU.df.ULK.2017.011.
- Duran B. (2023). Türkiye’de Organize Lojistik Kümelenmeler Üzerine Yazılmış Tezlerin Bibliyometrik Analizi, *PARADOKS Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi Cilt/Vol: 19, Sayı/Issue 1, Sayfa/Page: 1-26, ISSN: 1305-7979*.
- Dursun, T. & Gürsev, S. (2016). Pazarlamada Dağıtım Kanalları Yönetimi ve Lojistik Merkezlerinin Gelişiminde Kümeleme Yaklaşımı. *Öneri Dergisi*, 12(45), 555-568.
<https://doi.org/10.14783/od.v12i45.1000020026>.
- Elgün, M. N., & Aşıkoğlu, N. O. (2016). Lojistik Köy Kuruluş Yeri Seçiminde TOPSIS Yöntemiyle Merkezlerin Değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1).
- Kaynak, M., & Zeybek, H. (2007). İntermodal Terminallerin Gelişiminde Lojistik Merkezler, Dağıtım Parkları ve Türkiye’deki Durum. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 39-58.
- Liu, S., He, N., Cao, X., Li, G., Jian, M. (2022) Logistics cluster and its future development: A comprehensive research review, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 168, 2022, 102974, ISSN 1366-5545, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102974>.
- Sheffi, Y. (2010). Lojistik yoğun kümeler. *Época/Epoch*, 20 (1-2), 11-17.
- TCDD (2023), 2019-2023 İstatistik Yıllığı, <https://www.tcdd.gov.tr/kurumsal/istatistikler> (Erişim Tarihi: 07.03.2025).
- Yapraklı, Ş. ve Kara, E. (2020). Kahramanmaraş’ın Lojistik Merkez Potansiyelinin Swot Analizi ile İncelenmesi. *JOEEP: Gelişmekte Olan Ekonomiler ve Politika Dergisi*, 5(1), 34-42.

AFET YÖNETİM LOJİSTİĞİNDE DİJİTALLEŞMENİN ÖNEMİ: ÖRNEK VAKA ANALİZLERİ

Taner AKÇACI

Gaziantep Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Lojistik

ORCID ID: 0000-0002-5343-0894

Fatma Büşra KURT

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Lojistik

ORCID ID: 0000-0003-4528-9381

ÖZET

Afet lojistiği, afet bölgelerinde hızlı ve etkili bir yanıt verebilmek için önemli bileşenlerden biridir. Dijital teknolojilerin afet lojistiğinde kullanılması ile verim artırılabilir ve koordineli müdahale yapılabilir. Bu çalışma, afet yönetim lojistiğinde dijitalleşmenin rolünü ve sağladığı avantajları inceleyerek, gerçekleştirilen örnek vaka analizleri üzerinden önemini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu dijital teknolojiler, afet lojistiğinde izlenebilirlik, karar destek mekanizmaları ve veri analitiği gibi alanlarda devrim niteliğinde iyileşmeler sağlamaktadır. Çalışma kapsamında, blok zinciri, yapay zekâ, Nesnelerin İnterneti (IoT), Arttırılmış Gerçeklik ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) gibi dijitalleşme uygulamalarının afet lojistiğinde kullanım alanları incelenmiştir. Ek olarak bu dijitalleşme uygulamalarının daha önce gerçekleşmiş olan afetlerde kullanım alanları örnek olaylar üzerinden incelenmiştir. İncelenen vaka analizleri, bu teknolojilerin afet anında ve sonrasında yardım malzemelerinin koordinasyonu, tedarik zinciri optimizasyonu ve kaynak yönetimi konularında kritik roller oynadığını göstermektedir. Buna ek olarak afetlerde hızı ve etkinliği arttırmaktadır. Özellikle, afet bölgelerinde dronlarla teslimat, yapay zekâ destekli tahmin modelleri akıllı stok ve tedarik zinciri optimizasyonu gibi teknolojilerin kullanımının etkinliği arttırdığı görülmüştür. Bu çalışma, afet lojistiğinde dijitalleşmenin benimsenmesinin lojistik operasyonların verimliliğini arttırdığını ve karar alma süreçlerini iyileştirdiğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, afet yönetiminde daha etkin ve entegre bir lojistik yapının inşa edilmesi için dijital teknolojilere yatırım yapılması önerilmektedir. Ayrıca, dijital dönüşüm süreçlerinde kamu-özel sektör iş birliğinin güçlendirilmesi ve afet lojistiğine yönelik veri paylaşım platformlarının geliştirilmesi gerektiği vurgulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Afet Yönetimi, Afet Lojistiği, Dijitalleşme

**IMPORTANCE OF DIGITALIZATION IN DISASTER MANAGEMENT
LOGISTICS: CASE ANALYSIS**

ABSTRACT

Disaster logistics is one of the important components for a fast and effective response in disaster areas. By using digital technologies in disaster logistics, efficiency can be increased and coordinated intervention can be made. This study aims to reveal the importance of digitalization

through case studies by examining the role and advantages of digitalization in disaster management logistics. These digital technologies provide revolutionary improvements in areas such as traceability, decision support mechanisms and data analytics in disaster logistics. Within the scope of the study, the areas of use of digitalization applications such as blockchain, artificial intelligence, Internet of Things (IoT), Augmented Reality and geographic information systems (GIS) in disaster logistics were examined. In addition, the areas of use of these digitalization applications in disasters that have occurred before have been examined through case studies. The case studies examined show that these technologies play critical roles in the coordination of relief materials during and after disasters, supply chain optimization, and resource management. In addition, they increase speed and efficiency in disasters. In particular, it has been observed that the use of technologies such as drone delivery, artificial intelligence-supported forecasting models, smart stock, and supply chain optimization in disaster areas increases efficiency. This study reveals that the adoption of digitalization in disaster logistics increases the efficiency of logistics operations and improves decision-making processes. As a result, it is recommended to invest in digital technologies to build a more effective and integrated logistics structure in disaster management. In addition, it can be emphasized that public-private sector cooperation should be strengthened in digital transformation processes and data sharing platforms for disaster logistics should be developed.

Keywords: Disaster Management, Disaster Logistics, Digitalization

1. Giriş

Doğal afetlerden sonra altyapıların hasar görmesi durumunda kurtarma malzemelerinin dağıtılması normalden daha uzun sürmekte ve daha maliyetli olabilmektedir (Wang ve Sun, 2023: 6). Bu yüzden, herhangi bir afet meydana gelmeden önce, yetkililerin, özellikle doğal afetlere duyarlı bölgelerde, yardım merkezlerini kurarak bölgeleri doğal afetlere hazırlıklı duruma getirmesi gerekmektedir. Ayrıca ihtiyaç duyulabilecek yardım malzemelerinin miktarının da o bölgenin nüfusuna göre belirlenmesi gerekmektedir. Etkilenen insanların kurtarılmasında çok önemli bir rol oynayan gıda paketleri ve ilaçlar gibi bozulabilir maddelere erişimin hızlı olabilmesi için yetkililerin bu noktalarda daha fazla önlem alması gerekmektedir. Daha sonra, farklı tesislerden talep noktalarına araç tahsis eden bir dağıtım planı sağlanmalı ve araç sayısının hesaplanması gerekmektedir (Abazari vd., 2021: 11). Tüm bu aşamalarda lojistik planlama daha önemli bir süreç haline gelmektedir. Depolama alanının belirlenmesi, taşımacılık, yükleme boşaltma aktiviteleri, gıda ve ilaçlar gibi bozulabilir ürünlerin soğuk zincir lojistiği

sağlanması gibi lojistik operasyonlarıyla ürünlerin mevcut afet alanına uygun ve doğru bir biçimde ulaştırılması lojistik yönetiminin önemini daha çok ortaya koymaktadır.

Lojistik destek, afetten etkilenen bölgelerde hayatta kalma oranlarını doğrudan etkilemektedir. Ayrıca yardım malzemelerinin sağlanması ve yaralıların hastaneler gibi yardım merkezlerine taşınması acil durum ve insani yardım lojistiğinin etkin yönetilebilmesinin bel kemiğini de oluşturmaktadır. Bu nedenle, etkili acil durum lojistik yönetiminin sağlam, esnek, çevik ve hızlı olması gerekmektedir (Kundu vd., 2022: 4).

Afet lojistiği, afet öncesi hazırlık, afet müdahale süreci ve müdahale sonrası lojistik faaliyetleri üç bölümde değerlendirilebilmektedir. Afete Müdahale lojistik süreç faaliyetleri, afet müdahale sürecinin ön değerlendirmesi ve ihtiyaç değerlendirmesi, lojistik eylem planı, izleme, değerlendirme ve raporlamadan oluşmaktadır. İnsani yardım lojistiği, insanları etkileyen acil durumlarda afet müdahale süreci olarak bilinmektedir. İnsani Yardım Lojistiği, afet yönetimi, müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma hazırlığı olarak da ifade edilebilmektedir. Yardım lojistiğinde önemli olan; doğru malzemeyi, doğru kişiye, doğru miktarda, doğru kalitede, doğru zamanda ve doğru yere aktarmaktır (Adigüzel, 2019: 214-215). Lojistik olgusu olan doğru malları, doğru zamanda, doğru yere ve doğru insanlara dağıtmaya yönelik herhangi bir tedarik zincirinde bulunan ortak unsurlar, insani yardım bağlamında da kullanılmaktadır. Verimli bir tedarik zinciri kurmak her zaman karmaşık bir operasyondur. Ancak bir felaketin ardından insani yardım kuruluşlarının küresel ölçekte ve genellikle eş zamanlı olarak birden çok müdahaleyle uğraşması gerekmektedir. Özel sektördeki lojistikçilerin aksine, insani yardım çalışanları her zaman bilinmeyenle karşı karşıya kalmaktadır (Wassenhove, 2006: 480). Bu noktada lojistik yönetiminde depo ve stok yönetimi en az taşımacılık operasyonları kadar önemli bir işlev olarak görülmektedir. Depo yeri seçimi stratejik bir karar olarak kabul edilmektedir. Özellikle afet amaçlı kullanılacak olan depoların konumlarının yanlış belirlenmesi gibi yapılacak en küçük hataların telafisi uzun zaman almakta ve insan kayıplarını arttırabilmektedir (Durdağ vd., 2021: 105). Depolar dağıtım merkezi olarak, yaşanan can kayıplarının en az seviyeye indirilmesi, gerekli lojistik desteğin sağlanması ve tıbbi, gıda malzemelerinin dağıtım noktasında problemin en az seviyeye getirilmesi gibi faktörler de dağıtım merkezi yer seçiminin önemini ortaya koymaktadır (Peker vd., 2016: 95). Bu noktada günümüzde depo yerinin seçiminde hatayı azaltmak için Coğrafi bilgi sistemleri teknolojisi önemli bir kolaylık sağlamaktadır.

Bir afet sonrasında can ve mal kayıplarının minimum düzeylerde tutulması için hızlı bir şekilde müdahalenin yapılması oldukça önemlidir. Afet anında ortaya çıkan ve çıkabilecek risklerin

azaltılması noktasında hızı ve etkinliği arttırmak için yeni teknolojiler bazı kolaylıkları beraberinde getirmektedir. Afet sonrası iyileştirme çalışmalarında da teknoloji önemli bir konumda yer almaktadır (Memiş ve Babaoğlu, 2020: 782). Örneğin insani yardım lojistiği bağlamında, kuruluşlar arası iş birliği ve koordinasyon eksikliği, insan ve malzeme kaynaklarında büyük kayıplara neden olabilmektedir. (Kaynak ve Tuğer: 433). Bunun için 1990'ların ortalarından itibaren kullanımı artan bir şekilde ilerleyen bilgi teknolojilerinin kullanımı koordinasyon ve iş birliğini arttırabilmektedir. Acil durum planlaması ve yönetimine giderek daha yaygın bir şekilde uygulanmaya başlanan bilgisayarların ve iletişimin yakınsaması ve küresel bilgi ağının hızlanan büyümesi, afet azaltma, planlama ve müdahale organizasyonu ile araştırma ve bilgi transferinin temelinde yatan matris üzerinde derin bir etkiye sahip olmaya başlamaktadır (Stephenson ve Anderson, 1997: 305). Bu noktada bu çalışma, doğal afet yönetim lojistiğinde Endüstri 4.0 olarak adlandırılan yani dördüncü sanayi devriminin temelini oluşturan teknolojilerin kullanılması durumunun doğal afetlerdeki rolünü incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç kapsamında ilk olarak doğal afetlerde kullanılan teknolojiler teorik bir çerçevede sunulmaktadır. Buna ek olarak çalışmada daha önce gerçekleşmiş afetler incelenerek dijital teknolojilerin bu afetlerde kullanılmasının nasıl etkiler sağladığı örnek vakalar aracılığıyla incelenmektedir.

Bu çalışmanın organizasyonu şu şekilde belirlenmiştir. Bir sonraki başlık altında araştırmanın amacına benzer çalışmaların incelemesi sunulmaktadır. Daha sonraki başlık altında ise çalışmanın kavramsal çerçevesi sunulmaktadır. Burada araştırmanın amacına yönelik olarak afet lojistiğinde kullanılan teknolojiler tanıtılmakta ve afet lojistiğinde nasıl kullanıldıklarına değinilmektedir. Bir sonraki başlık içerisinde ise örnek vaka analizleri verilerek sonuç kısmı ile çalışma sonlandırılmaktadır.

2. Literatür

Stephenson ve Anderson (1997), bu makalelerinde, afet yönetiminde bilgi teknolojisinin (BT) gelişimini ve olası orta vadeli geleceğini incelemektedir. Makalenin son kısmında ise önümüzdeki 10 yıl içinde afet planlamasını, yönetimini ve araştırmasını şekillendirmesi muhtemel görünen bir dizi kilit teknolojiyi vurgulamakta ve bazı operasyonel ve organizasyonel sonuçları ortaya koymaktadır.

Hadiguna vd. (2014) çalışmalarında, kamu tesislerinin deprem ve/veya tsunami mağdurları için tahliye merkezleri olarak ne ölçüde kullanılabileceğini değerlendirmek için web destekli bir karar destek sistemi modeli oluşturmaktadır. Bu araştırmadan elde edilen bir sonuç, doğrudan web tabanlı erişilebilirliğe sahip, birçok karar vericiyi içeren ve birden fazla kriter ve girdi kullanan

yenilikçi bir sistemdir. Sistem, Endonezya'daki tahliye senaryoları için özel olarak tasarlanmış olsa da diğer ülkelerdeki afet senaryoları için de kullanılabilir. Bilgi sistemlerinin ve karar destek sistemlerinin rolü, karar vericileri, tahliye yeri alternatifleri hakkında bilgilendirme ve bir afet meydana geldikten hemen sonra bunların fizibilitesini değerlendirme noktasında kritik öneme sahiptir.

Chowdhury vd, (2017), makalelerinde, afetten etkilenen bir bölgede acil durum mallarını tedarik etmek için bir ulaşım modu olarak insansız hava araçlarının (İHA) potansiyelini tasarlayan bir model önermektedir. Bu model, en uygun dağıtım merkezi konumlarını, bunlara karşılık gelen hizmet bölgelerini, sipariş miktarlarını ve afet yardım operasyonunda genel dağıtım maliyetini en aza indirmek için kullanılmaktadır. Modelleme sonuçlarını görselleştirmek ve doğrulamak için çalışmada, afete eğilimli üç kıyı bölgesi bir test alanı olarak kullanılmaktadır.

Gavidia (2017), Bu makalenin amacı, insani acil durum lojistiğinde kurumsal kaynak planlama (ERP) teknolojisinin gerekliliğini ve avantajlarını vurgulamaktır. Makale ayrıca sistemin konfigürasyonu, bakımı, işletimi ve iyileştirilmesi için bir model önermektedir. Bu yazıda önerilen model, insani acil durum koordinasyonundaki mevcut çabaları mevcut tedarik zinciri bilgi teknolojileri ile ilişkilendirmekte ve hem teknolojik hem de organizasyonel bakış açılarından pratik olarak uygulanabilmektedir.

Giordan vd. (2017), Bu çalışma, farklı vaka çalışmaları aracılığıyla, doğal afet senaryolarının ve etkilerinin değerlendirilmesi ve izlenmesi için çalışma koşullarında farklı İHA tabanlı metodolojileri sunmaktadır. Çalışmada, İnsansız Hava Araçlarının, doğal afetlerin belgelenmesini ve yönetimini desteklediği üç ana aşama ele alınmıştır. Bunlar afet öncesi ve sonrası veri toplama, acil durum desteği ve izlemedir. Çalışmada mevcut yaklaşımlar oldukça ümit verici olduğu ve birçok araştırmacı sürekli olarak bu yönde yenilikçi çözümler geliştirdiği belirtilmektedir.

Memiş ve Babaoğlu (2020) çalışmalarında teknoloji odaklı bir şekilde afet yönetimini incelemektedir. GPS, 3D Baskı, 5G, Uçan göz, Arttırılmış ve sanal gerçeklik ve Nesnelerin İnterneti gibi teknolojik gelişmelerin fırsat ve etkinliği artırma noktasındaki potansiyeli yine bu çalışmanın kapsamında incelenmektedir. Sonuç olarak afet risklerinin ve zararlarının belirlenmesi ve azaltılmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin, afet hazırlık süreçlerinde Uzaktan Algılama, Arttırılmış ve Sanal Gerçekliğin, Erken Uyarı Sistemlerinin, Nesnelerin İnternetinin, Uçan gözün ve Sosyal ağların, afet sonrası iyileştirme aşamalarında ise Uçan Göz ve Büyük Veri teknolojilerinin öne çıktığı görülmüştür. Genel olarak bu çalışmada farklı teknolojilerin

acil durumlarda ve kriz anlarında nasıl kullanıldığı incelenmiş ve Bu konuda Türkiye'deki çabalar değerlendirilmiştir.

Ghelichi vd. (2022) makalelerinde, Afet olan bir bölgede talep noktaları kümesi bilinmemesi durumunda yardım paketlerinin afetten etkilenen bölgelere zamanında teslim edilmesi için İnsansız Hava Aracı filosu kurulmasının lojistik faaliyetlerdeki etkisini değerlendiren stokastik optimizasyona dayalı bir yaklaşım sunmaktadır.

Ehsani vd. (2023) bu makalede, afetlerin müdahale aşamasında Nesnelerin İnterneti tabanlı teknoloji ile COVID-19 salgınlarını önlemeye odaklanarak yeni bir insani yer tahsisi-envanter modeli önermektedir. Bu çalışmada Nesnelerin İnterneti tabanlı sistemler, yardım ve sağlıkla ilgili kuruluşların insanları uzaktan izlemesine, şüpheli tespiti, gözetimi, dezenfeksiyonu ve yardım malzemelerinin taşınmasına olanak tanır. Sunulan model iki aşamadan oluşmaktadır. Bunlardan ilki, enfekte vakaları belirlemek, hastaları derhal geçici hastanelere nakletmek ve insanları tahliye merkezlerinde barındırmaktır. İkinci aşamada ise dağıtım merkezleri bulunmakta ve yardım malzemeleri, eksikliklerin en aza indirilmesi için geçici hastanelere ve tahliye merkezlerine eşit olarak aktarılmaktadır.

3. Kavramsal Çerçeve

Bu başlık altında bir doğal afetin lojistik yönetiminde kullanılan teknolojilerin neler olduğu belirlenerek bu teknolojilerin afet lojistiği yönetimindeki rolü ve nasıl kullanıldıkları belirtilmektedir.

3.1. İnsansız Hava Araçları (İHA)

İnsansız hava araçları, gerektiğinde otonom çalışabilen ya da uzaktan uydu kontrolü veya kumanda ile kontrol edilebilmesine olanak tanıyan ve havada uçan cihazlar olarak bilinmektedir (Karakuş ve Katman, 2019: 889). Birçok ciddi felaket sıklıkla yaşam hatlarına ve ulaşım altyapılarına zarar vermekte ve insanları acil ihtiyaçlara erişimden yoksun bırakmaktadır. Bu durumda ulaşım bağlantıları yeniden kurulana kadar kamyonlar ve trenler gibi kara ulaşım modları çalışamaz hale gelmektedir (Ghelichi vd., 2022: 2). Bu gibi durumlarda İnsansız Hava Araçları önemli bir alternatif sunmaktadır. Drone olarak da adlandırılan İnsansız Hava Araçları, kamyonlar ve helikopterler gibi geleneksel teslimat modlarının karşılaştığı birçok zorluğun üstesinden gelerek, yardım paketlerini afet bölgelerine anında ulaştırabilmektedir. Uzaktan kumandalı uçan robotlar olarak da ifade edilebilen İnsansız Hava Araçları, kurulu yol ağlarıyla sınırlı kalmamakla birlikte, acil ihtiyaç duyulan yardım paketlerini kısa sürede ve zamanında teslim edebilmektedir. İHA kullanımının avantajları, yalnızca uzak ve ulaşılabilmesi zor

alanlara erişimin ötesine geçmekte ve yerleşik pilotlara gerek olmamasından dolayı karmaşık ve pahalı fırlatma altyapısına da ihtiyaç duymadan çok amaçlı hizmet vermektedir (Ghelichi vd., 2022: 2).

İnsansız Hava Araçları, doğal afetlerde genellikle ince çatlakların algılanmasına, yüksek çözünürlükte görüntüler alınmasına ve çok ayrıntılı nokta bulutlarının oluşturulmasına olanak tanıyan büyük ölçüde görüntüler içermektedir. İnsansız Hava Araçlarının kullanımı ile ilk müdahale ekipleri, söz konusu olaydan hangi yapıların etkilendiğini daha iyi anlayabilmekte ve bu yapılara verilen hasarın boyutunu belirleyebilmektedir (Yu vd., 2018: 4). İnsansız Hava Araçları, şu anda büyük bir çoğunlukla afetlerin müdahale aşamasında kullanılmasına rağmen, afetlerin birçok aşamasında avantaj sağlamaktadır. Ancak İnsansız Hava Araçlarının kritik bir afet durumunda hızlı bir şekilde yanıt verme potansiyeline sahip olmasına rağmen şaşırtıcı bir şekilde yeterince kullanılmamaktadır (Chowdhury vd., 2017: 168).

3.2. Büyük Veri ve Bulut Bilişim

Bir afet meydana geldiğinde önemli konulardan biri, yardım operasyonları için en uygun kararın alınması amacıyla etkilenen bölgeler hakkında afet bilgilerinin toplanması ve paylaşılmasıdır (Niyazi ve Behnamian, 2023a: 38123). Bu noktada, farklı aşamalarda afet bilgilerinin Büyük Veri ve Analitiğinin kurumsal bir yetenek olarak kullanılması durumunda insani yardım tedarik zincirinde çeşitli aktörler arasındaki görünürlüğü ve koordinasyonu artırmada hayati bir rol oynadığı söylenilmektedir (Negi ve Negi, 2021: 63). Büyük veri, makine öğrenimi veya derin öğrenmenin afet yönetiminin şu alanlarında yardımcı olması beklenilmektedir (Arinta ve WR, 2019: 252):

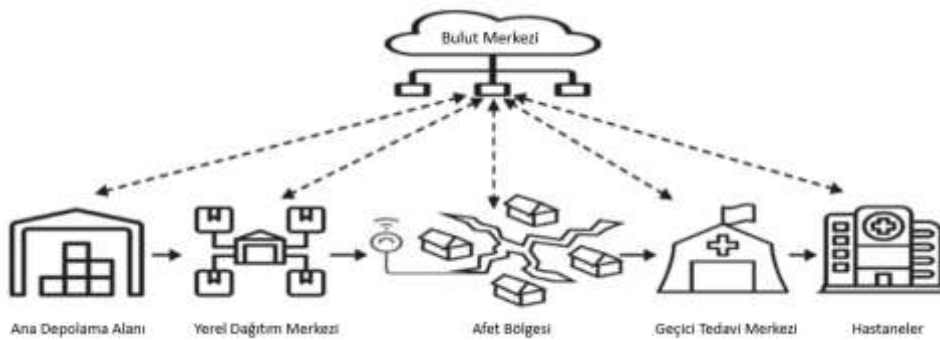
- Hasarlara erken uyarı,
- Hasar değerlendirme,
- İzleme ve tespit,
- Tahmin,
- Afet sonrası koordinasyon ve müdahale,
- Uzun vadeli risk değerlendirme ve azaltmadır.

Buna ek olarak, yardım operasyonunun tüm aşamalarında, doğru veriler elde edilse bile hem talep hem de arz önemli ölçüde değişebilmektedir. Beklenmedik olaylarla uğraşmak aynı zamanda insani yardım çalışanlarının genellikle bir olaydan çıkıp bir gecede başka bir olaya doğru yol alması gerektiği anlamına gelir. Zor koşullar ve tipik kaynak eksikliği göz önüne alındığında, bunun insanlar üzerinde yüksek stres ve devir seviyeleri ve öğrenmeye ve gelişmeye yatırım yapma kabiliyeti üzerinde ekstra baskı oluşturmaktadır (Wassenhove, 2006:

480). Aşağıda Büyük Veri'nin bir afet anında kullanımına ilişkin bir örnek sıralama verilmektedir (Han vd., 2019):

1. Veri Toplama: İlk olarak Sosyal Medyalar aracılığıyla afet ile ilgili mesajlar toplanarak havuza alınır.
2. Gerekli Veriyi Bulma: Toplanan verilerin coğrafi bilgileri incelenir ve özellikle mekan-zaman analizinin bir sonraki adımı için kullanıcıların konumlarının ne kadar doğru bir şekilde tespit edilebileceği keşfedilir.
3. Tahliye Bölgelerini ve Tahliye İlgili Verileri Belirleme: Verilere göre bulunan coğrafi konumlar belirlenir.
4. Tahliye İçin Gereksiz Verileri Ayırma: Burada veriler afet alanından atılan ve afet bölgesi dışında atılanlar olmak üzere ayrılır. Ayrıca bu noktada robot tarafından oluşturulan veriler de elenebilmektedir.
5. Tahliye Yerinin Modellenmesi: Tahliyenin yönü modellenir.
6. Tahliye Akışının Modellemesi: Tahliye sırasındaki insan hareketlerini temsil eden verilere en uygun modelin hangisi olduğu incelenir.

Genellikle Büyük Veri ile birlikte Bulut Bilişim teknolojisi de kullanılmaktadır. Çünkü çoğu durumda Büyük Verinin işlenmesi gerekmekte bu da veri madenciliği tekniklerinin kullanımının gerekliliğini göstermektedir (Niyazi ve Behnamian, 2023b: 1583). Bu durumda ortaya çıkan büyük miktardaki verilerin depolanmasının Büyük Verinin Analitiği kadar önemli olduğu söylenebilir. Bulut Bilişim Teknolojisi bu noktada önemli bir avantaj sağlamaktadır. Aşağıdaki şekil içerisinde Afet Yönetim Ağında Bulut Bilişimin kullanımı yer almaktadır:



Şekil 1. Afet Yönetim Ağı (Niyazi ve Behnamian, 2023a: 38122)

Şekil 1'de kesikli oklar toplanan verilerin bir bulut ağına akışını, normal oklar ise insanların ve yardım malzemelerinin taşınmasına ilişkin malzeme akışını göstermektedir (Niyazi ve Behnamian, 2023a: 38122). Bulut bilgi işlemin sınıflandırılan ve analiz edilen çok büyük miktarda veriyi depolamak için kullanıldığı bilinmektedir. Büyük verilerin işlenmesi, kritik

bilgileri filtrelemek için veriler üzerinde ikincil madencilik yapmayı, filtrelenmiş kritik bilgileri akıllı algoritmalar aracılığıyla işlemeyi ve optimum tedarik dağıtım yöntemini analiz etmek için gerçek talep bilgilerini birleştirmeyi içermektedir. Karar bilgisi daha sonra iletişim katmanı aracılığıyla düğümlere iletilmekte ve gerçek lojistik taşıma sürecine geri gönderilmektedir. Malzeme dağıtım yollarını optimize etmekte ve acil durum lojistik maliyetlerini ve süresini azaltmaktadır. (Wu ve Wang, 2021: 4)

3.3. Arttırılmış Gerçeklik

Arttırılmış Gerçeklik, bilgisayar ortamında nesnelerin ve mekanların sanal öğelere dönüştürülmesi olarak tanımlanabilmektedir. Sanal öğeler ile zenginleştirilmiş olarak gerçek bir mekânın ve nesnenin görüntüsünün bilgisayar ortamında oluşturulmasıdır (Altınpulluk, 2015: 124). Afet yönetimindeki en önemli faktörlerden biri afetin olmadan önceki hazırlığı ve afet sonrası can kaybının minimize edilerek gerekli yaşamsal koşulların organizasyonunun doğru bir şekilde yerine getirilmesidir (Durdağ vd., 2021: 100). İnsani lojistik, afetten etkilenen insanların hızlı bir şekilde toplanmasını ve insani yardımın derhal ulaştırılmasını amaçlar. Bu amaçla lojistik operasyon iyi planlanmalı ve teslimat simülasyonlarının yapılması gerekmektedir. Lojistik faaliyetler afet yardımında büyük önem taşıdığından temel sağlık ihtiyaçlarının temininde, malzemenin nakliye zinciri boyunca takip edilmesi gerekmektedir (Adigüzel, 2019: 213). Arttırılmış Gerçeklik, Lojistik operasyonlarının afet anındaki simülasyonuna katkıda bulunmaktadır. Buna ek olarak afet anında çalışacak olan lojistik personellerinin eğitimlerini gerçekleştirilmesinde de Arttırılmış Gerçeklik önemli bir kolaylık sağlayabilmektedir. Ayrıca Arttırılmış Gerçeklik sayesinde oluşturulan afet simülasyonları sayesinde personeller için tecrübe oluşturabilmektedir.

Arttırılmış Gerçeklik teknolojisi aynı zamanda toplumu bilinçlendirme ve afetlere hazır hale getirme noktasında gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerinin etkinliğini ve verimliliğini arttırmada da önemli fırsatlar sunmaktadır (Memiş ve Babaoğlu, 2020: 788).

3.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

Coğrafi Bilgi Sistemleri, coğrafi ve topografik özellikleri dijital olarak kaydeder ve bu coğrafi verileri dizinlenmiş ve örtüşen katmanlarda depolamaktadır. Bu dijital bilgi daha sonra belirli veri biçimlerine dönüştürülmekte ve bir jeo-uzamsal bilgi veri tabanı oluşturmak için bilgisayarlar da depolanmaktadır. Çeşitli taleplere dayalı olarak, Coğrafi Bilgi Sistemi gerçek zamanlı sorguları destekleyebilir ve saklanan bilgileri güncelleyebilmektedir. Ayrıca, Coğrafi Bilgi Sistemi'nin işlevleri ve uygulama alanları, sınıflandırma, hesaplama, ölçüm, bindirme

analizi, ağ analizi, sayısal arazi analizi, yakınlık analizi, tampon analizi, arama analizi ve görüş alanı analizini içermektedir. Bu nedenle Coğrafi Bilgi Sistemleri, karar desteği için en kullanışlı araçlardan biri haline gelmiştir (Tsai vd., 2008: 87). Sistem, yüksek düzeyde veri bütünlüğü, son derece kısa işlem süresi, kullanıcı dostu ara yüzler, kolay erişilebilir veriler ve yüksek düzeyde doğruluk ve güvenilirlik gibi birçok avantajı bünyesinde barındırmaktadır (Hadiguna vd., 2014: 46).

Web tabanlı bir sistemin, internet erişimi olan herhangi bir yerde karar vericilere etkili bir şekilde yardımcı olabileceğini ve bir afet ilk meydana geldiğinde tahliye yerleri hakkında güvenilir ve doğru bilgiler sağlayabileceğini doğrulamıştır. Web tabanlı bir model, uzmanların mültecilerin tahliyesine uygun farklı tesisler hakkında güncel bir değerlendirme sunabileceği iletişim sürecini kolaylaştırır. En önemlisi, web tabanlı uygulamalara herhangi bir zamanda herhangi bir küresel konumdan bir bilgisayar kullanılarak veya sahada değerlendirmeler hakkında bilgi sağlamaya yardımcı olan bir mobil Akıllı Telefon cihazı aracılığıyla erişilebilir. Sistem ayrıca gerektiğinde yardım operasyonlarının dağıtımını ile entegre olacak şekilde geliştirilebilir. Ayrıca, Coğrafi Bilgi Sisteminin uygulanması, mekânsal tabanlı bilginin etkinliğini artırmaya çalışırken yardımcı olabilir ve burada daha fazla araştırma yapılması gerekir. Gelecekteki gelişmeler, nakliye planlaması ve tahliye alanlarına sığınmak isteyen afetzedelere malların dağıtımını gibi diğer lojistik kararları desteklemek için eksiksiz sistemler içerebilir (Hadiguna vd., 2014: 46). Örneğin, bir afet yöneticisi, taşkın yataklarını hastaneler ve yollarla birlikte görüntüleyerek, taşkın yatağındaki tüm hastaneleri seçebilir veya bir hastaneye erişen hangi yolların su basabileceğini belirleyebilir. Ya da hafifletme stratejilerine öncelik vermek veya tahliye planlaması yapmak amacıyla hangi okulların fay bölgelerine yakın veya taşkın yataklarında olduğunu değerlendirmek için CBS kullanılabilir. CBS, tehlike riski, inşa edilmiş çevre, altyapı ve savunmasız nüfus envanterlerini basit bir şekilde derlemenin yanı sıra bunları birbiriyle ilişkilendirebilir (Thomas vd., 2007: 84).

3.5. Nesnelerin İnterneti (IoT)

Nesnelerin İnterneti, Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin ve mühendislik çözümlerinin bilgisayar bilimlerindeki gelişmelerden oluşmaktadır. Nesnelerin İnterneti, Karmaşık teknolojileri birbirine bağlayarak iletişim kurmalarını, bilgi alışverişinde bulunmalarını, daha tutarlı veriler üretmelerini ve stratejik kararlar almalarını sağlamaktadır. Akıllı nesne ağları oluşturan Nesnelerin İnterneti, afet yönetimi alanında, tahmin, kurtarma ve afet sonrası operasyonlarda yapılandırılmış prosedürler ve teknolojiler alanlarında kullanılabilir (Bail vd., 2021:

494). Genel olarak Nesnelerin İnternetinin anahtar uygulama alanları şunları içermektedir (Sinha vd., 2019: 763):

- Afet riskinin en aza indirilmesi ve önlenmesi: Uydu haberleşmesi ve coğrafi bilgi sistemi ile afet olasılıklarının izlenmesi, erken uyarı sistemlerinin tasarlanması, sosyal medyanın bilinçlendirme amacıyla kullanılması.
- Acil müdahale aşaması: Zamanında yardım ve müdahale önlemleri için gerçek zamanlı iletişim sağlaması.
- Felaket kurtarma: Çevrimiçi kayıp kişi arama ve fon yönetim sistemlerinde kolaylık sağlaması.

Afetler ve Nesnelerin İnterneti denilince akla kablosuz sensörler ve mobil cihazlar aracılığıyla kullanılan internetin gelmektedir. Bu teknolojiler, felaket önleme, kurtarma planlaması ve hasar değerlendirmesi için önemli katkılar sağlamaktadır (Bail vd., 2021: 507). Nesnelerin İnterneti, üretim aşamasından perakende aşamasına kadar küresel lojistik tedarik zincirinin her aşamasında birçok olumlu etkiye sahiptir. Tedarik zinciri görünürlüğü artırarak, teslimatları gerçek zamanlı olarak izlemekte, veri doğruluğunu iyileştirmekte ve böylece daha hızlı istisna yönetimi yeteneği sağlamaktadır. Nesnelerin İnterneti, Afet Lojistiğinde daha iyi kaynak tahsisi, acil durum operasyonlarında birden fazla katılımcı arasında iş birliği, afet bölgelerinde daha hızlı ve doğru durum farkındalığı, afet gelişiminin tam görünürlüğü arttırmaya yardımcı olmaktadır (Xu vd., 2013: 401-402).

3.6. Sosyal Medya

Sosyal Medya, kullanımındaki üstel eğilim nedeniyle iletişim ve bilgi alışverişinin geleceği olarak görülmektedir. Sosyal medya, insanların başkalarıyla web tabanlı bir arayüz üzerinden iletişim kurabilecekleri katılımcı bir platform sağlamaktadır. Coğrafi konumdan bağımsız olarak insanlar arasında iletişime izin vererek, her zaman her yerde bilgi alışverişinde bulunmalarına olanak tanımaktadır. Sosyal medya, elektronik olarak ağızdan ağza iletişim için bir kanal olarak kullanılmaktadır (Jayasekara, 2019: 194). Medya doğal afetler öncesi ve sonrasında, halkın doğal afetler hakkında bilgilendirilmesi ve bilinçlendirme faaliyetlerinde, resmi kurum yetkilileri ile halk arasında iletişim kurmada, afetlerden kaynaklanan maddi ve manevi kayıpları azaltmada rol oynamaktadır. Afet sonrası uyarıları halka aktarmakta, yaşanan olayın ve boyutlarının anlaşılmasını sağlamakta, olay sonrası halkı bilgilendirmekte ve hatta birey ve toplumun şoku atlatabilmesine, dersler çıkartmasına katkıda bulunabilmektedir. Araştırmacılar medyanın afet mağdurların bilgi paylaşımına, karar verme süreçlerine ve ayrıca doğal afetlere yönelik bir bilinç geliştirilmesine olumlu yönde katkı yaptığını ifade

etmektedirler (Toker, 2016: 255). Bir afet durumunda, sosyal medya üzerinden (Jayasekara, 2019);

- Bağış dağıtımını için gönüllü talep edilebilir,
- Temel ihtiyaç maddelerinin bağışını istemek için kullanılabilir,
- Yardım programlarının geri bildirimini/ilerlemesini sağlanabilir,
- Kurtarma ekiplerinin iletişim bilgilerini paylaşmak için kullanılabilir,
- Kurtarma görevlerinin ilerleyişini paylaşmak için kullanılabilir,
- Afet uyarılarını paylaşmak için kullanılabilir.

Afet durumunda taleplerin yönetilmesi, sürecin en zor aşaması olarak kabul edilmektedir. Süreçteki en ciddi sorun talebin ve afetin belirsizliğinden kaynaklanan karmaşık yapıdır. Afet bölgesinin şartları hakkında bilgi sahibi olmak (yiyecek, içecek, giyecek, barınacak yer temini, doktor ve hemşire sayısı vb.), hasarın şiddetini ve bölge şartlarını tahmin edebilmek, bölge halkının kültürünü ve dilini bilmek, ihtiyaçlarını doğru ve zamanında tespit edebilmek önemli bir koordinasyon ve sürekli iletişim gerektiren bir süreçtir. Afetin meydana geldiği anı takip eden saat ve günlerde afetin meydana geldiği yer, yaralı sayısı, afet bölgesinin durumu (hastanelerin, sağlık kuruluşlarının, bakım evlerinin, vb. hasar durumu), bölgenin ihtiyaçlarının hızlı ve doğru tespit edilmesi gerekmektedir. Afet bölgesiyle sürekli ve koordineli iletişim kurulmalı ve gereken ihtiyaçların mümkün olan en kısa sürede temin edilmesi sağlanmalıdır (Ersoy vd. 2016: 109-110). Bu durumlarda sosyal medya ve diğer teknolojik gelişmeler, sorunların çözümünü hızlandırmada verimlilik sağlamaktadır.

4. Örnek Vaka Analizleri

Bu başlık içerisinde daha önce meydana gelmiş afetlerde lojistik faaliyetlerin kullanılan dijital teknolojiler sayesinde nasıl etkilendiği incelenmektedir. Bu noktada lojistik faaliyetlerde kullanılabilecek dijital teknolojilerin örnek vakalarda kullanımını şu şekilde sıralayabiliriz:

Örnek 1: Nepal – Tahmine dayalı eylem mekanizması ve Simülasyon kullanılması (Anticipation Hub, 2019; Karki, 2022):

- Nepal'in tahmine dayalı eylem mekanizması, taşkınlara karşı erken önlemlerin belirlenmesi için kullanılmıştır. Tahmin tabanlı eylem projesi, olası sel baskınlarına ve erken eylemlere hazırlık olarak haneleri profilleyerek ve erişilebilirliği, riskleri, tahliye yollarını ve yerlerini ve acil durum ekipmanı tedarikçilerini haritalayarak bu topluluklardaki durum hakkında derinlemesine bilgi topladı.
- Erken eylemler daha sonra simülasyon ile test edilmiştir.

- **Sonuç:** Mevsim dışı taşkınlara karşı erken önlem alınmıştır. Böylelikle bu teknolojilerin kullanılması hayat kurtarmaya ve sellerin etkilerini en aza indirmeye yardımcı olmuştur.

Örnek 2: Ruanda – Sağlık Lojistiğinde Drone kullanımı ve Optimizasyon (Leon, 2019; Zipline, 2025):

- Zipline droneleri kullanarak ulaşımı zor olan bölgelere ilaç ve kan gibi malzemelerin taşınmasında kullanmıştır.
- Yapay Zekâ destekli rota optimizasyonu sağlanarak teslimatlar hızlandırıldı.
- **Sonuç:** Afet sırasında sağlık hizmetlerinin aksamadan devam etmesi sağlanmıştır.

Örnek 3: ABD – Irma Kasırgası- Depo Yönetim Sistemleri (WMS) ve Öngörücü modelleme (Schlecht, 2024):

- RFID etiketleri, barkodlar ve envanter seviyelerini izlemek, tedarik ihtiyaçlarını tahmin etmek ve stok dağıtımını optimize etmek için otomatik veri toplama kullanılmıştır.
- Irma Kasırgası vurduğunda, teknolojiden yararlanılarak yardımlar başarıyla dağıtılmıştır. Bozulan altyapının getirdiği zorluklara rağmen, yerel yetkililer, yardım kuruluşları ve tedarikçilerle etkili bir şekilde koordinasyon sağlanmıştır.
- **Sonuç:** Gelişmiş teknolojik çözümleri en üst düzeye çıkararak Depo Yönetim Sistemleri (WMS), Gerçek zamanlı takip ve temel ihtiyaç maddelerinin önceliklendirilmesi için, etkilenen bölgelere yardımların zamanında ulaştırılmasını sağlamıştır

Örnek 4: Filipinler'de 2013'teki Haiyan tayfunu, Haiti Depremi, Sandy Kasırgası, ABD'de Harvey Kasırgası, Bosna'da 2014 seli, Çin'de 2014'teki büyük depremi – Drone kullanımı (Adıgüzel, 2022: 69-70):

- Dronelar Filipinler'de 2013'teki Haiyan tayfunundan sonra, Haiti'de Sandy Kasırgası'ndan sonra, ABD'de Harvey Kasırgası'ndan sonra, Bosna'da 2014 selinden sonra ve Çin'de 2014'teki büyük depremden sonra kullanılmıştır
- Afet mağdurlarının yerini tespitinde, hasar değerlendirmesinde ve benzeri birçok alanda dronelar kullanılmış ve yardım çalışmalarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.
- **Sonuç:** Dronelar, afet durumlarında büyük faydalar sağlamış ve onlarca hayatın kurtarılmasını sağlamıştır.

Örnek 5: 2010 Haiti Depremi ve 2020 tarihli Ege Denizi Depremi – Yapay Zeka programı Ushahidi (Doma ve Şener, 2024):

- Arama ve kurtarma operasyonlarının planlanması ve kaynakların ihtiyaç bölgelerine konuşlandırılması aşamalarında, farklı veri kaynaklarından bilgi toplayıp bu bilgileri hızlı ve etkin bir şekilde analiz eden Yapay Zeka sistemleri, hangi alanların en çok yardıma ihtiyaç duyduğunu belirlemeye yardımcı olmaktadır
- Kitle kaynağı olarak kullanıcıların GIS tabanlı veri girişi yapmasına olanak sağlayan Ushahidi platformu, 2010 Haiti Depremi ve 30 Ekim 2020 tarihli Ege Denizi Depremi dahil olmak üzere bir dizi felaket durumunda etkin bir şekilde kullanılmıştır.
- Sonuç: Ushahidi platformunda kullanıcılar hasarlı binaları ve afet toplanma alanlarını raporlamış, kitle kaynağıyla oluşturulan bu canlı harita, İzmir'deki TMMOB İl Koordinasyon Kurulu tarafından kullanılmıştır.

Örnek 6: 2023 Kahramanmaraş Depremi – Nesnelerin İnterneti, yapay zekâ destekli lojistik takip sistemleri, Uydu görüntüleme ve dronelar (Ozturkcan, 2024: 10):

- Uydu görüntüleme ve dronelar ile hasar tespiti hızla yapıldı.
- IoT ve yapay zekâ destekli lojistik takip sistemleri sayesinde yardım malzemeleri en hızlı şekilde yönlendirildi.
- Sonuç: Lojistik koordinasyon süreci optimize edilerek daha fazla insana yardım ulaştırıldı. Sosyal medya, yapay zeka tarafından desteklenen uydu görüntüleri ve kripto paralar gibi ortaya çıkan teknolojiler, kurtarma ve insani yardım çabalarında önemli bir rol oynayarak, etkilenenlerin hayatlarını kurtarmaya ve acılarını hafifletmeye yardımcı oldu.

Örnek 7: Türkiye yangınlarda Drone Kullanımı (Baykar, 2025)

- Görüntü İşleme ile Anlık Yangın Tespit Sistemi, Görüntülerin Ankara'da bulunan Yangın Yönetim Merkezi'ne, Orman İşletme Müdürlüklerine ve Yangın Söndürme Sistemlerine aktarımı, Görüntülerin Arşivlenmesi, Kuzgun sistemi ile tablet kullanımı (Görüntülerin canlı ve anlık olarak GSM vasıtasıyla sahalarda bulunan yangın söndürme ekiplerine aktarımı maksadıyla), Yangın Yönetim Merkezi'nin talimatlarının saha ekiplerine iletilmesi, Yangınla mücadele araçlarının anlık durumlarının OGM haritası üzerinden canlı olarak izlenebilmesi ve yangın bölgesine yönlendirilmesi, Meteorolojik verilerin analiziyle yangın bölgesindeki anlık rüzgâr bilgileri sonucu yangının ilerleme yönü ve şiddetini hesaplamayı sağlayan yazılım ile hizmet verilmektedir.
- **Sonuç:** Orman Genel Müdürlüğü (OGM) verilerine göre; 2020'de 345 yangın, 2021'de 267 yangın, 2022'de 1.109 yangın, 2023'de 1.445 yangını, 2024'de 925 yangını ilk anda

başarıyla tespit ederek toplamda 4.091 orman yangını tespit edilerek büyümeden söndürülmüştür. Dronelerin içinde bulunduğu yüksek teknolojinin kullanımıyla birlikte orman yangınlarına ilk müdahale süresi yaklaşık 45 dakikadan 11 dakikaya düşmüştür.

5. Sonuç

Afet Lojistiğini İşletme Lojistiğinden ayıran temel özellikler arasında kâr amacı taşımaması ve en küçük hatanın insan hayatını etkileyebilecek sonuçlara sahip olması sayılabilir. Ayrıca Afet Lojistiğinde temel amacının toplum sağlığını koruyarak afet bölgelerini hızlı bir şekilde iyileştirmek olduğu söylenebilir. Lojistik operasyonlarda yaşanan kesintiler ve sorunlar telafi edilemez sonuçları ortaya çıkarabilir. Bu yüzden bir afetin meydana gelmesi durumunda lojistik yönetiminin etkinliği afetin sonuçlarını minimize etmede bir başarı faktörü olarak göstermek mümkündür. Bu durumda bahsedilen literatüre dayanılarak afetlerin lojistik yönetiminde teknolojinin oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Havadan çeşitli faydaları sağlayan Uçan Gözler, Yapay Zekâ Uygulamaları, afetten etkilenen kişilerin ve hasar durumlarının tespitinde Nesnelerin İnternetinin, 5G destekli robotlar ve mobil teknolojiler afet yönetiminde önemli fırsatlar sağlamaktadır. Afetlerin iyileştirme aşaması olan son adımda ise sahip olunan afet verileri de yine çok önemli bir role sahiptir. Özet olarak yeni teknolojiler, işlemlerin ve iletişimin etkin ve verimli olmasında ve verilerin elde edilmesini kolaylaştırma noktasında afet yönetim süreçlerinde oldukça yüksek katkı sağlamaktadır (Memiş ve Babaoğlu, 2020: 788).

Afet lojistik yönetiminde teknoloji kullanımı afet öncesi, afet anı ve afet sonrası olmak üzere üç aşamada özetlenebilir. Afet öncesi süreçte lojistik operasyonlardan biri olan depo yeri seçiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanılması örnek verilebilir. Depoların yerleşiminde Nesnelerin İnterneti Teknolojisinden faydalanabilir. Ayrıca halkın ve personelin eğitimi amacıyla Arttırılmış Gerçeklik kullanılarak simülasyonlar oluşturulabilir. Afet Öncesinde kullanılan teknolojiler genellikle risk analizi tahmin yöntemleri, akıllı stok yönetimi ve erken uyarı sistemleri olarak sıralanabilir. Afet öncesinde bu teknolojileri, erken uyarı, lojistik hazırlık ve tedarik zinciri optimizasyonu sağlayarak afetin etkilerini en aza indirmeyi destekleyebilir. Buna ek olarak afet öncesinde kullanılabilecek teknolojiler ve işlevleri şu şekilde özetlenebilir:

- Büyük Veri ve Yapay Zekâ ile afet risk analizi ve lojistik simülasyonlar yapılmaktadır.
- Nesnelerin İnterneti destekli akıllı depolar ve Blockchain tabanlı sistemler ile stok yönetimi sağlanmaktadır.
- Otonom araçlar ve rota optimizasyonu ile tedarik zinciri en verimli hale getirilmektedir.

- Erken uyarı sistemleri ve iletişim altyapıları sayesinde afet anında aksama yaşanma ihtimali en düşük seviyelere çekilebilmektedir.

Bir afetin meydana gelmesi durumunda, İnsansız Hava Araçları, diğer araçların ulaşamadığı noktalara ulaşmayı sağlarken aynı zamanda hızlı teslimatı garanti etmektedir. Nesnelerin İnterneti gerçek zamanlı bilgiler sağlarken, Sosyal Medya aracılığıyla ihtiyaçlar belirlenmekte ve Büyük Veri ve Analitiğiyle bu bilgilerin analizi sağlanabilmektedir. Bu Büyük Veriler Bulut Bilişim teknolojisi yardımıyla depolanabilmektedir. Bu noktada afet anında gerçek zamanlı takip, dronelar, otonom araçlar ve robotik lojistik teknolojileri ön plana çıkmaktadır. Bu teknolojiler hızlı ve etkili yardım operasyonlarını mümkün kılmaktadır. Genel olarak afet anında teknolojilerin kullanımı şu şekilde sıralanabilir:

- Gerçek zamanlı takip ve uydu görüntüleme ile hasar tespiti hızlanmaktadır.
- Drone ve otonom lojistik sistemleri ile ulaşılması zor bölgelere hızlı malzeme taşınmaktadır.
- Akıllı depolar ve robotik lojistik sistemleri ile yardım malzemeleri hızla yönetilmektedir.
- Blockchain tabanlı şeffaf tedarik zinciri ile bağışlar ve yardımlar güvenli dağıtılmaktadır.
- Alternatif iletişim ağları ve Yapay Zekâ destekli acil çağrı yönetimi ile kesintisiz koordinasyon sağlanmaktadır.

Afet sonrası dönemde, afet alanlarının boşaltılması enkazların boşaltım yerinin seçilmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılabilir. Yeniden inşa sürecine kadar afetzedelerin barınma ve ihtiyaçlarının temininde yine Nesnelerin İnterneti, Büyük Veri ve Bulut Bilişim Teknolojileri kullanılabilir. Afet sonrasında yeniden yapılanma için blockchain tabanlı tedarik zinciri yönetimi kullanılabilir. Sonuç olarak afet sonrasında teknoloji kullanımı uzun vadeli toparlanma sürecini hızlandırmakta ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklemektedir. Genel bir çerçevede afet sonrasında kullanılan teknolojilerin işlevleri ise şu şekilde sıralanabilir:

- Yapay Zekâ destekli lojistik planlama ile yeniden yapılanma süreçleri optimize edilmektedir.
- Blockchain ile bağış ve malzeme takibi sağlanarak kaynak yönetimi şeffaf hale gelmektedir.
- Nesnelerin İnterneti ve Robotik Sistemlerle akıllı depoların kullanımı ile yardım malzemeleri etkin yönetimi sağlanabilmektedir

- Otonom araçlar ve Yapay Zekâ tabanlı ulaşım sistemleri ile altyapı hızla onarılabilmektedir.
- Dijital lojistik platformları ile ekonomik toparlanma ile afet sonrası ticaret desteklenir. Sonuç olarak teknolojiler sağladıkları avantajların yanı sıra yüksek maliyetlere de sahip olabilmektedirler. İşletme lojistiği operasyonlarında bu teknolojiler performans avantajı sağlaması durumunda kullanımının tercih edildiği bilinmektedir. Ancak afet lojistiğinde temel amaç insan hayatını kurtarma, yardım malzemelerini taşıma ve sosyal hayatın sürdürülmesini sağlamaktadır. Afet lojistiğinde teknolojik maliyetlerin yanı sıra sağladığı avantajlar daha önemli olmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abazari, S, R, Aghsami, A, Rabbani, M. (2021). Prepositioning and distributing relief items in humanitarian logistics with uncertain parameters, *Socio-Economic Planning Sciences*, Volume 74, 100933, ISSN 0038-0121, <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100933>.
- Adiguzel, S. (2019). Logistics Management In Disaster. *Journal of Management Marketing and Logistics*, 6 (4), 212-224. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/jmml/issue/51259/667138>.
- Adiguzel, S. (2022). Afet Durumlarında Yapay Zekâ Teknolojisi ile Lojistik Yönetimi Örnekleri. *Akademik İzdüşüm Dergisi*, Cilt: 7, Sayı: 1, s. 47-70.
- Altınpulluk, H. (2015). Artırılmış gerçekliği anlamak: kavramlar ve uygulamalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 123-131.
- Anticipation Hub (2019). Piloting Forecast-based Action in Nepal. <https://www.anticipation-hub.org/experience/anticipatory-action-in-the-world/nepal/piloting-forecast-based-action-in-nepal> (Erişim Tarihi: 10.03.2024).
- Arinta R, R, WR, E, A. (2019). Natural Disaster Application on Big Data and Machine Learning: A Review, 2019 4th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE), Yogyakarta, Endonezya, 2019, s. 249- 254, doi: 10.1109/ICITISEE48480.2019.9003984.
- Bail, R, F, Kovalski, J, L, Silva, V, L, Pagani, R, N, Chirolu, D, M, G. (2021). Internet of things in disaster management: technologies and uses, *Environmental Hazards*, 20:5, 493-513, DOI: 10.1080/17477891.2020.1867493.
- Baykar (2025). Orman Yangınlarıyla Mücadele. <https://baykartech.com/tr/orman-yanginlariyla-mucadele/> (Erişim Tarihi: 10.03.2025)
- Chowdhury, S, Emelogu, A, Marufuzzaman, M, Nurre, S, G, Bian, L. (2017). Drones for disaster response and relief operations: A continuous approximation model, *International Journal of Production Economics*, Volume 188, Pages 167-184, ISSN 0925-5273, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.03.024>.
- Doma, O., O., Şener, S., M. (2024). Doğal Afet ve Yapay Zekâ: Deprem Yönetimini Dönüştüren Bilişim Teknolojileri. <https://www.ituvakif.org.tr/dogal-afet-ve-yapay-zeka> (Erişim Tarihi: 10.03.2025)
- Durdağ, C., Ergeneçoşar, S., Kınık, Z. & Yılmaz, K. K. (2021). Afet Bakış Açısıyla Lojistik Depo Yeri Seçimi: İstanbul Beykoz İlçesi Üzerine Bir Uygulama. *Beykoz Akademi Dergisi*, 9(1), 98-107. DOI: 10.14514/BYK.m.26515393.2021.9/1.98-107.
- Ehsani, B, Karimi, H, Bakhshi, A, Aghsami, A, Rabbani, M. (2023). Designing humanitarian logistics network for managing epidemic outbreaks in disasters using Internet-of-Things. A case study: An earthquake in Salas-e-Babajani city, *Computers & Industrial Engineering*, Volume 175, 108821, ISSN 0360-8352, <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108821>.
- Ersoy, P, Börühan, G, Esmer, S. (2016). Afet Lojistiği. *Bütünleşik Afet Yönetimi*. Prof. Dr. Zerrin Toprak KARAMAN Prof. Dr. Asuman ALTAY, 101.

- Gavidia, J.V. (2017), "A model for enterprise resource planning in emergency humanitarian logistics", *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, Vol. 7 No. 3, pp. 246-265. <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-02-2017-0004>.
- Ghelichi, Z, Gentili, M, Mirchandani, P, B. (2022). Drone logistics for uncertain demand of disaster-impacted populations, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Volume 141, 103735, ISSN 0968-090X, <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103735>.
- Giordan, D, Manconi, A, Remondino, F, Nex F, (2017) Use of unmanned aerial vehicles in monitoring application and management of natural hazards, *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 8:1, 1-4, DOI: 10.1080/19475705.2017.1315619.
- Hadiguna, R, A, Kâmil, I, Delati, A, Reed, R. (2014). Implementing a web-based decision support system for disaster logistics: A case study of an evacuation location assessment for Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 9, Pages 38-47, ISSN 2212-4209, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2014.02.004>.
- Han, S, Y, Tsou, M, H, Rey, E, K, S, Cao, G. (2019). How Do Cities Flow in an Emergency? Tracing Human Mobility Patterns during a Natural Disaster with Big Data and Geospatial Data Science, *Urban Sci*. 2019, 3(2), 51; <https://doi.org/10.3390/urbansci3020051>.
- Jayasekara, P.K. (2019), "Role of Facebook as a disaster communication media", *International Journal of Emergency Services*, Vol. 8 No. 2, pp. 191-204. <https://doi.org/10.1108/IJES-04-2018-0024>.
- Karakuş, C, Katman, F. (2019). Male Sınıfı İnsansız Hava Aracı (İHA) Teknolojisi ve Konvansiyonel (geleneksel) Savaşta Yeri. *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi*, 6 (2), 882-897. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/atdd/issue/46797/587920>.
- Karki, A (2022). How a simulation of early actions proved vital in the face of unseasonal floods in Nepal. <https://www.anticipation-hub.org/news/how-a-simulation-of-early-actions-proved-vital-in-the-face-of-unseasonal-floods-in-nepal> (Erişim Tarihi: 10.03.2024).
- Kaynak, R, Tuğer, A, T. (2014). Coordination and Collaboration Functions of Disaster Coordination Centers for Humanitarian Logistics, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 109, Pages 432-437, ISSN 1877-0428. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.486>.
- Kundu, T, Sheu, J, B, Kuo, H, T. (2022). Emergency logistics management—Review and propositions for future research, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 164, 102789, ISSN 1366-5545, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102789>.
- Leon, R., D. (2019). Zipline takes flight in Ghana, making it the world's largest drone-delivery network. <https://www.cnn.com/2019/04/24/with-ghana-expansion-ziplines-medical-drones-now-reach-22m-people.html> (Erişim Tarihi: 10.03.2024).
- Memiş, L, Babaoğlu, C. (2020). Acil Durum ve Afet Yönetiminde Süreç Yaklaşımı Ve Teknoloji. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4).
- Negi, S, Negi, G. (2021), "Framework to manage humanitarian logistics in disaster relief supply chain management in India", *International Journal of Emergency Services*, Vol. 10 No. 1, pp. 40-76. <https://doi.org/10.1108/IJES-02-2020-0005>.
- Niyazi, M, Behnamian, J. (2023'a). Application of cloud computing and big data in three-stage dynamic modeling of disaster relief logistics and wounded transportation: a case study. *Environ Sci Pollut Res* 30, 38121–38140. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24770-3>.
- Niyazi, M, Behnamian, J. (2023b). Application of Emerging Digital Technologies in Disaster Relief Operations: A Systematic Review. *Arch Computat Methods Eng* 30, 1579–1599. <https://doi.org/10.1007/s11831-022-09835-3>.
- Ozturkcan, S. (2024). Technology and Disaster Relief: The Türkiye-Syria Earthquake Case Study. *IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.111612.
- Peker, İ, Korucuk, S, Ulutaş, Ş, Sayın Okatan, B, Yaşar, F. (2016). Afet Lojistiği Kapsamında En Uygun Dağıtım Merkez Yerinin Ahs-Vikor Bütünleşik Yöntemi İle Belirlenmesi: Erzincan İli Örneği. *Journal of Management and Economics Research*, 14(1), 82-103. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/yead/issue/21831/234666>.
- Schlecht, S. (2024). From Crisis to Recovery: Florida's Post-Hurricane Logistics <https://www.buske.com/blog/from-crisis-to-recovery-the-logistics-of-deploying-aid-to-florida-after-a-hurricane> (Erişim Tarihi: 10.03.2024).



- Sinha, A., Kumar, P., Rana, N.P. et al. (2019). Impact of internet of things (IoT) in disaster management: a task-technology fit perspective. *Ann Oper Res* 283, 759–794. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2658-1>.
- Stephenson, R., Anderson, P, S. (1997). Disasters and the Information Technology Revolution. *Disasters*, 21: 305-334. <https://doi.org/10.1111/1467-7717.00065>.
- Thomas, D.S., Ertuğay, K., Kemec, S. (2007). The Role of Geographic Information Systems/Remote Sensing in Disaster Management. In: *Handbook of Disaster Research. Handbooks of Sociology and Social Research*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-0-387-32353-4_5.
- Toker, H. (2016). Doğal afetler, iletişim ve medya. *Bütünleşik Afet Yönetimi*. Prof. Dr. Zerrin Toprak KARAMAN Prof. Dr. Asuman ALTAY, 249.
- Tsai, C., Chen, C., Chiang, W. and Lin, M. (2008). Application of geographic information system to the allocation of disaster shelters via fuzzy models, *Engineering Computations*, Vol. 25 No. 1, pp. 86-100. <https://doi.org/10.1108/02644400810841431>.
- Wang, S, L, Sun, B, Q. (2023). Model of multi-period emergency material allocation for large-scale sudden natural disasters in humanitarian logistics: Efficiency, effectiveness and equity, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 85, 103530, ISSN 2212-4209, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103530>.
- Wassenhove, L, N, V. (2006). Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear, *Journal of the Operational Research Society*, 57:5, 475-489, DOI: 10.1057/palgrave.jors.2602125.
- Wu, J, Wang Y. (2021). Distribution of the Emergency Supplies in the COVID-19 Pandemic: A Cloud Computing Based Approach, *Hindawi, Mathematical Problems in Engineering*, Volume 2021, Article ID 5972747, 18 pages, <https://doi.org/10.1155/2021/5972747>.
- Xu, R, Yang, L, Yang, S, H, (2013). Architecture Design of Internet of Things in Logistics Management for Emergency Response," 2013 IEEE International Conference on Green Computing and Communications and IEEE Internet of Things and IEEE Cyber, Physical and Social Computing, Beijing, China, pp. 395-402, doi: 10.1109/GreenCom-iThings-CPSCom.2013.85.
- Yu, M, Yang C, Li, Y. (2018). Big Data in Natural Disaster Management: A Review. *Geosciences* 2018, 8(5), 165; <https://doi.org/10.3390/geosciences8050165>.
- Zipline. (2025). Bringing vaccines closer to home: A partnership to expand access in Rwanda <https://www.flyzipline.com/resources/blog/bringing-vaccines-closer-to-home-a-partnership-to-expand-access-in-rwanda> (Erişim Tarihi: 10.03.2024).

KATILIM BANKACILIĞINDA KLASİK TEVERRUK UYGULAMALARI: YENİ BİR ÜRÜN ÖNERİSİ

Fatih KAZANCI

Istanbul Sabahattin Zaim University, Faculty of Business and Management Science, Department of International Trade and Finance

ORCID ID: 0000-0002-7865-4229

ÖZET

Katılım bankalarının murabaha veya mevcut diğer İslami finansman yöntemleriyle (selem, istisna, finansal kiralama, mudarebe, müşareke) finansman sağlayamayacakları bedelli askerlik ödemeleri, evlilik hazırlığı için eşya haricindeki nakit ihtiyaçları, ev tadilat ödemeleri vb. nakit ihtiyacı içerisinde olan müşterilerine finansman sağlamaları için fihhi açıdan uygun yeni ürünlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için çoğu fikh alimi tarafından fihhi açıdan uygun bulunan klasik teverruk yapıları katılım bankalarında kullanılabilir. Çalışmanın amacı; katılım bankası müşterilerinin acil finansman ihtiyaçlarının giderebilmesi için katılım bankalarının klasik teverruk yapısını nasıl uygulayabileceklerinin araştırılmasıdır. Bu yeni tasarlanan üründe alım satıma konu olacak olan dayanak varlık, Türkiye’deki faizsiz portföy yönetim şirketleri tarafından ihraç edilen “Türk lirası katılım fonları” (faizsiz yatırım fonları) olacaktır. Katılım fonu çeşidi olarak ise “kira sertifikaları (sukuk) katılım fonları” veya “katılım hisse senedi katılım fonları” kullanılacaktır. Bu ürünün operasyonunda; katılım bankası Faizsiz Portföy Yönetim Şirket’lerinden katılım fonu satın alarak, bir katılım fonu havuzu oluşturacaktır. Bu havuzdan müşterisinin talep ettiği finansman tutarı kadarlık fonu müşterisine vadeli ve kârını ekleyerek satacaktır. Müşteri satın almış olduğu bu fonları aynı gün veya dilediği zaman TEFAS’ta farklı bir alıcıya satarak finansman ihtiyacını karşılayacak ve belirlenen vadelere katılım bankasına olan borcunu geri ödeyecektir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden döküman analizi tercih edilmiştir. Bunun için konu ile ilgili literatürün taranmasıyla elde edilen bilimsel çalışmaların analizi yapılarak, yeni bir dayanak varlık kullanımıyla bir klasik teverruk ürünü tasarlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İslami Finans, Katılım Bankacılığı, Teverruk Yöntemi, Faizsiz Yatırım Fonu

CLASSIC TAWARRUQ PRACTICES IN PARTICIPATION BANKING: A NEW PRODUCT PROPOSAL

ABSTRACT

In order for participation banks to provide financing to their customers in need of cash, such as military service payments, cash needs other than goods for marriage preparations, house renovation payments, etc., which they cannot provide financing through murabaha or other

existing Islamic financing methods (selem, istisna, leasing, mudarabah, musharakah), new products that are suitable from a fiqh perspective are needed. For this purpose, classical tawarruq structures, which are deemed fiqhically appropriate by most fiqh scholars, can be used in participation banks. The purpose of this study is to investigate how participation banks can apply the classical tawarruq structure to meet the urgent financing needs of participation bank customers. The underlying asset to be traded in this newly designed product will be “Turkish lira participation funds” (interest-free mutual funds) issued by interest-free asset management companies in Turkey. “Sukuk participation funds” or ‘participation stock participation funds’ will be used as participation fund types. In the operation of this product, the participation bank will create a participation fund pool by purchasing participation funds from interest-free portfolio management companies. From this pool, it will sell the amount of funds equal to the financing amount demanded by its customer to its customer with maturity and by adding its profit. The customer will meet his financing needs by selling these funds to a different buyer on TEFAS on the same day or at any time he wishes, and will repay his debt to the participation bank at the specified maturities. Document analysis, one of the qualitative research methods, was preferred in the study. For this purpose, a classical tawarruq product was designed with the use of a new underlying asset by analyzing the scientific studies obtained by reviewing the literature on the subject.

Keywords: Islamic Finance, Participation Banking, Tawarruq Method, Interest-Free Mutual Fund

Giriş

Katılım bankaları günümüzde farklı yabancı ülke borsaları aracılığıyla organize tevarruk işlemleri gerçekleştirmektedirler. TKBB Danışma Kurulu tarafından yapılan öneri ise bu işlemlerin klasik tevarruk modeli yardımı ile gerçekleştirilmesi yönündedir. Klasik tevarruk işlemlerinin fıkhi açıdan uygun olduğu düşünüldüğünde, bu yapı kullanarak bireysel müşterilerin bedelli askerlik, evlilik hazırlığı ve ev tadilatı vb. acil fon ihtiyaçları için klasik tevarruk yöntemini kullanabilirler. Günümüzde müşteriler ihtiyaç duydukları nakdi konvansiyonel bankalardan faizli olarak temin etmek durumunda kalmaktadırlar.

Çalışmada katılım bankalarına müşterilerinin acil bireysel finansman ihtiyaçlarına yönelik olarak kullanabilecekleri bir klasik tevarruk ürün modeli çizilecektir. Bu yapıda alım satıma konu olacak olan emtia faizsiz katılım fonları olacaktır. Faizsiz katılım fonları sayesinde katılım bankaları acil finansman ihtiyacında olan müşterilerine talep ettikleri finansmanı sağlayabileceklerdir.

1. Araştırma ve Bulgular

1.1. Teverruk ve Çeşitleri

Teverruk kelimesi sözlükte basılı dirhem yani gümüş para anlamına gelen “verık” kelimesinden türemiştir (Abdullah b. Süleyman el-Menî‘: 72). Teverrukun fıkıh terimi olarak açıklaması ise nakit para elde etmek amacıyla bir malın vadeli olarak satın alınması ve sonrasında ilk satıcıdan başka birine bu malın alım fiyatından daha düşük bir fiyata peşin olarak satışını ifade eder (el-Me‘âyîrû‘ş-şer‘iyye: 42). Teverruk işlemlerinde kişinin asıl amacı mal satın alarak ondan faydalanmak değil, satın aldığı malı satarak istediği nakde ulaşmaktır. Teverruk sözleşme ilişkisi açısından üç taraflı bir işlem niteliğinde olup, bu taraflar; teverruk yapan kişi, ilk satıcı ve ikinci müşteridir (TDV, 2019).

1.1.1. Klasik (Bireysel) Teverruk

Klasik teverruk bireysel teverruk olarak da adlandırılmaktadır. Klasik teverruk “yüksek fiyata satın alınan vadeli malın, farklı bir kişiye peşin olarak ucuz bir bedelle satılarak nakit elde etme işlemidir.” Nakde ulaşmak için kullanılan bu yöntem, fakihlerin çoğunluğuna göre caiz olan bir yöntemdir. Bu yöntemde taraflar arasında açık ya da kapalı bir anlaşma veya iş birliği bulunmaz (Bayındır, 2012).

1.1.2. Organize Teverruk

İslami bankalar tarafından yaygın olarak kullanılan organize teverruk işlemleri bir süreç ve düzen içerisinde gerçekleşmekte olup, satıcıyla nakit talebinde bulunan kişi ya da kurumlar bu düzeni anlaşmalı bir şekilde oluştururlar. Organize teverruk uygulaması satıcı ile nakit fon talebinde bulunan kişi veya kurumların anlaşmalı bir şekilde oluşturdukları bir süreç ve düzen içerisinde gerçekleşmektedir (Bayındır, 2015:205). Katılım bankacılığında kullanılan organize teverruk uygulamasında; nakit ihtiyacında olan kurumların veya müşterilerin talepleri üzerine uluslararası emtia borsalarından katılım bankası tarafından satın alınan mal, diğer kurum veya müşteriye kâr eklenerek vadeli olarak satılmaktadır. Sonrasında ilgili emtia aynı borsada farklı bir aracı kuruma, diğer kurum veya müşterinin vekili olarak, katılım bankası tarafından satılarak karşı tarafın nakit ihtiyacı giderilmektedir (TKBB, 2021: 7). Katılım bankaları organize teverruk uygulaması ile nakit ihtiyacı bulunan kişi veya kurumların talebi doğrultusunda genellikle uluslararası emtia piyasalarından satın aldığı malı müşterisine kârını eklemek suretiyle vadeli olarak satmakta, ardından banka müşteri vekili sıfatıyla aynı piyasada farklı bir aracı üzerinden malı peşin olarak satarak müşterisinin nakit ihtiyacını gidermektedir (TKBB, 2019:7).

1.2. Yatırım Fonları ve Faizsiz Çeşitleri

Yatırım fonları yatırımcılardan kanun hükümlerince katılma belgesi karşılığı olarak toplanan bedellerle, katılım belgesi sahiplerinin hesabına belirlenmiş varlıklardan oluşmuş olan bir portföyü işletmek için kurulan mal varlığıdır (Sümer, 1998). Bir başka tanıma göre yatırım fonları, küçük tasarruf sahibi olan yatırımcılardan toplanan paralar ile önceden belirlenmiş amaçlar için portföy çeşitlendirilmesi yapılarak uzman kişilerce risk azaltma görevi yapan mali kuruluşlardır (Ayaydın, 1993). Katılım bankalarınınca yatırım fonları faiz getirisi elde ediyorsa peşin veya vadeli alım satımları mümkün değildir. Ayrıca yatırım fonları döviz, altın gibi yapılara dayanıyorsa, bu fonların da katılım bankalarınınca vadeli alım satımları söz konusu değildir. Bu nedenlerle katılım esaslı yatırım fonları “katılım fonları” adıyla anılmaktadır. Modelimizde kullanılacak olan katılım fonları; kira sertifikaları ve/veya hisse senetleri gibi faizsiz varlıklardan oluşmalıdır.

1.2.1. Kira Sertifikaları (Sukuk) Katılım Fonları

Kira sertifikaları (sukuk) katılım fonları faizsiz fon hüviyetindedir. Bu fonlar reel varlıklara dayanan sukuklara yatırım yaparlar. Örneğin, icâre sukuklar gibi fiziksel varlıklara dayalı sukuk içeren fonlar, bir varlığın mülkiyetini temsil ettiklerinden bunların vadeli satışları yapılabilir. Bu fonların ikincil piyasada alınıp satılabilmeleri için bu fonların içeriğinin %100’ünün ikincil piyasada alım satıma uygun kira sertifikalarından oluşması gerekir.

1.2.2. Katılım Hisse Senedi Katılım Fonları

Katılım hisse senedi katılım fonlarına dahil olan firmanın öncelikle Borsa İstanbul katılım endeksine dahil olması gerekir. Hisse senedi katılım fonlarında önemli olan husus şirketin faaliyet alanı ile ilgilidir. Faaliyet alanı İslami açıdan meşru olan firmaların hisse senetleri ile oluşturulan yatırım fonları caiz fonlardır (Durmuş, 2022). Ayrıca firmaların faizli borçlarının piyasa değerine oranının %33’ten az olması ve toplam gelirinin fıkhen uygun olmayan faaliyetlerden elde edilen gelire oranının %5’ten az olması gerekir (TKBB, 2024). Dolayısıyla katılım endeksine dayalı olarak ihraç edilen ve arındırmaya tabi tutulan katılım fonları fikhi açıdan uygun katılım fonlarıdır. Bu tür fonlar İslami finans kurallarına uygun fonlar olup, vadeli olarak alım satımları fikhi açıdan da uygundur.

1.2.3. Hibrit Yatırım Fonları

Kira sertifikaları katılım fonları ve katılım hisse senedi katılım fonlarının farklı yüzdelerle oranlarıyla oluşturulan hibrit katılım fonları da klasik teverruk yapısına uygun olup, yukarıda bahsedilen kurallara uyulduğunda, bu fonlar da vadeli alım satıma uygun olacaktır.

1.3. Türkiye Elektronik Fon Alım Satım Platformu (TEFAS)

Türkiye Elektronik Fon Alım Satım Platformu (TEFAS), tüm yatırım fonlarını tek bir platform üzerinden karşılaştırmak ve tek bir yatırım hesabı ile piyasada bulunan tüm yatırım fonlarını

alıp satma imkânı tanıyan elektronik fon platformudur. Bu platform 2015 yılında kurulmuş olup, Takasbank tarafından işletilmektedir. Alım satım talimatları bankalar, portföy yönetim şirketleri veya aracı kurumların sistemleri aracılığıyla TEFAS platformuna iletilmektedir. Bireysel veya kurumsal yatırımcıların bu platformda işlem yapabilmeleri için öncelikle yatırım hesabı açtırmaları gerekmektedir. Bu platform aynı zamanda yatırım fonları hakkında çeşitli istatistiki ve karşılaştırmalı bilgilendirme de yapmaktadır. Günümüzde TEFAS'ta 108 farklı kuruma ait yatırım fonları alınıp satılmaktadır (TEFAS, 2025).

1.4. Genel Değerlendirme

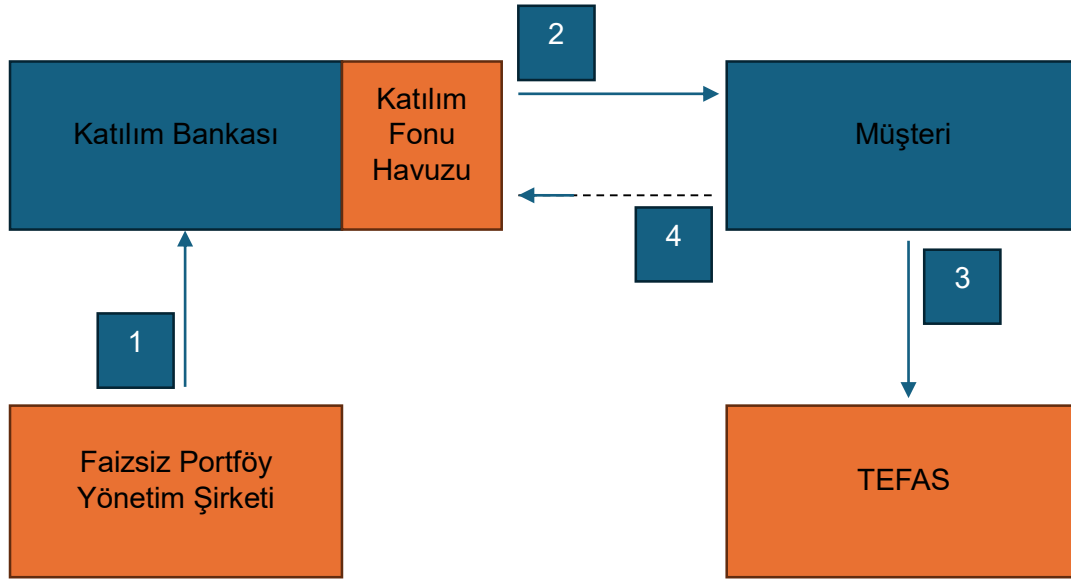
TKBB Danışma Kurulu'nun 2021 yılında yayınladığı tevruk standardına göre; klasik tevruk uygulaması caizdir. Klasik tevruk uygulamalarının gerçekleştirilebilmesi için İslami akitlerin genel şartlarına ek olarak aşağıdaki hususların da gerçekleştirilmesi gerekmektedir:

- Mal, vadeli satışa uygun bir mal olmalıdır. Altın, gümüş ya da para cinsinden olmamalıdır.
- Mal, akit yapıldığı esnada mevcut olmalıdır.
- Alım ve satım akitleri bağımsız olmalıdır ve işlem muvazaalı (danışıklı) olmamalıdır.
- Mal, banka müşterisince hakiki ya da hükmi olarak kabzedilmelidir.
- Mal, danışıklı bir şekilde ilk sahibine (ilk satıcıya) dönmemelidir (TKBB, 2021).

Ayrıca klasik tevruk yapabilmeleri için müşterinin satın aldığı emtiayı satın aldığı kişiye ya da katılım bankası aracılığıyla satmaması gerekir. TKBB Danışma Kurulu'na göre; organize tevruk işlemleri fıkhi açıdan uygun işlemler değildir. Fakat sadece fon kullandırım sürecinde ödeme güçlüğü yaşayan banka müşterinin borçlarının yapılandırılmasında ve bankanın likiditeye gereksinim duyması durumlarında kullanımına şartlı olarak izin verilmiştir. Bu şart klasik tevruk uygulamalarına imkân veren düzenlemeler yapıncaya veya alternatif fıkhi açıdan uygun yöntemler geliştirilinceye kadar geçerlidir (TKBB, 2021).

Şekil 1'de katılım bankalarının acil ihtiyaç sahibi bireysel müşterilerine klasik tevruk modeliyle sunabilecekleri bir ürün tasarlanmıştır.

Şekil 1: Katılım Bankalarının Müşterileriyle Gerçekleştirebileceği Klasik Teverruk Modeline Ait İşleyiş Süreci.



Kaynak: Yazar Tarafından Oluşturulmuştur.

İşlem süreci şu şekildedir:

1. Katılım bankası, müşterisinin ihtiyaç duyduğu miktarda kira sertifikası ve hisse senedi katılım fonunu faizsiz portföy yönetim şirketinden satın alır ve fonlarla bir katılım havuzu kurar.
2. Katılım bankası, müşterisi ile satış akdi gerçekleştirir. Katılım fonu havuzunda bulunan fonların fiyatı üzerine kendi kârını ekleyerek bu fonları müşterisine vadeli olarak satar. Bu aşamada fonun sahipliğini müşterisinin üzerine kaydi olarak geçirir.
3. Müşteri aynı gün içerisinde veya paraya ihtiyaç duyduğunda elindeki katılım fonunu TEFAS'ta herhangi bir alıcıya satarak istediği nakde ulaşır.
4. Müşteri katılım bankasına olan borcunu önceden belirlenen vadelerde katılım bankasına geri öder.

Sonuç

Katılım bankaları Şekil 1'de çalışma süreci çizilen fıkhi açıdan uyumlu klasik teverruk yapısı sayesinde müşterilerinin acil finansman ihtiyaçlarını giderebileceklerdir. Bu yöntemde kira sertifikaları katılım fonları ve hisse senedi katılım fonları kullanılmış olup, bu fonların katılım bankalarının satın alınarak müşterilerine kârlı bir şekilde satılması sayesinde katılım bankaları bu işlemlerden kâr elde edebileceklerdir.

Ayrıca katılım bankalarının bireysel müşterileri bu fonları TEFAS sistemi içerisinde farklı alıcılara ister işlemin yapıldığı gün isterlerse de ihtiyaç duydukları gün satarak nakde

ulaşabileceklerdir. Bu sayede katılım bankası müşterileri konvansiyonel bankalardan faizli fon temin etmek zorunda kalmayacaklardır.

Çizilen bu finansman modelinde kullanılan katılım fonları; ikincil piyasada alım satıma uygun, akit öncesinde mevcut, hükmi olarak kabzedilmekte ve danışıklı bir şekilde ilk sahibine dönmemektedir. Kurulan ürün modeli tüm bu özellikleriyle klasik teverruk yapısına uygundur.

Kaynakça

- Abdullah b. Süleyman el-Menî' (2004). *Mecelletü'l-buħûşî'l-İslâmiyye*, sy. 72, Riyad, s. 351-382.
- Ayaydın, A. (1993). Yatırım Fonları Performans Değerlendirmesi. Cem Ofset.
- Bayındır, S. (2012). Modern Faizsiz Finansman Araçlarından Teverruk ve GES'in Fıkhi Tahlili. Tartışmalı İlmî Toplantı, Konevi Kültür Merkezi.
- Bayındır, S. (2016). Bir Finansman Yöntemi Olarak Kullanılan Sermaye Ortaklığının İslâm Hukuku Açısından Değerlendirilmesi, *Uşul Dergisi*, 3 (3), s.139-157.
- Durmuş, A. (2022). Modern Bir Yatırım Yöntemi Olarak Yatırım Fonu ve Fıkhi Açıdan Tahlili. *International Journal of Islamic Economics and Finance Studies*, 8(3), 246-271.
- el-Me'âyirü's-şer'iyye (2010). Menâme, s. 409-413.
- Sümer, A. (1998). Türk Sermaye Piyasası Hukuku ve Seçilmiş Mevzuat. Alfa Yayınları.
- TDV (2019). TDV İslam Ansiklopedisi. Teverruk Maddesi. Ek-2. s.594-595.
- TEFAS (2025). TEFAS Nedir? <https://www.tefas.gov.tr/Hakkinda.aspx> (Erişim Tarihi: 10.03.2025).
- TKBB (2021). Katılım Finansı Standartları. Standart No: 2. Teverruk. <https://tkbb.org.tr/upload/Teverruk%20Standard%C4%B1.pdf> (Erişim Tarihi: 10.03.2025).
- TKBB (2024). Pay Senedi İhracı ve Alım-Satımı Standardı. Standart No:1. 18.07.2024 Tarihli Ek Standart. <https://tkbb.org.tr/upload/Pay%20Senedi%20İhracı%20ve%20Alım-Satımı%20Standardı.pdf> (Erişim Tarihi: 10.03.2025).

KONAKLAMA İŞLETMESİNDE ÇEVRESEL MALİYETLER**Ali APALI**

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Zeliha Tolunay Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik
Yüksekokulu, Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-3521-0150**Zeynep TURAN**

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe ve Finansman A.B.D.

ORCID ID: 0009-0009-8944-3791**ÖZET**

İnsan ve tüm canlı varlıklarla birlikte tabiatın ve doğadaki insan yapısının bütünü çevre olarak kabul edilmektedir. Sanayi devrimiyle beraber bazı çevresel problemler ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu sorunlar çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu problemlerin hem dünyanın geleceğini hem de insan sağlığını önemli derecede tehdit ettiği bilinmektedir. İnsanlar geleceği koruyabilmek için çevresel sorunlara yönelik ciddi önlemler almaya başlamıştır. Dünya da oluşan bu problemlerden en yaygın olanları ise hava kirliliği, toprak kirliliği ve su kirliliğidir.

Bunun yanında turizm sektörünün vazgeçilmez alanı olan ve ülke ekonomisine önemli derecede katkısı bulunan konaklama işletmeleri çevresel sorunların önlenmesine yönelik bazı faaliyetlerde bulunduğu görülmektedir. Bahsedilen konaklama işletmesi dünyayı önemli derecede etkileyen çevre ve çevresel sorunları önleme noktasında gerçekleştirdikleri faaliyetler sonucunda katlanmış oldukları maliyetler ve bu faaliyetlerin amaçları çalışmanın amacını gerçekleştirmektedir. Bu amaca Antalya ili Kundu bölgesinde ki bir konaklama işletmesi örnek alınarak çevresel sorunların önlenmesine yönelik yapılan çalışmaların sonucunda ise katlanılan maliyetlerin ne gibi katkılarının olduğu değerlendirilmiştir. Çalışmada öncelikle konaklama işletmeleri hakkında bazı önemli bilgiler verildikten sonra çevre kavramı ve dünyada ki bazı çevresel sorunların açıklanması amaçlanmıştır. Ayrıca çevresel sorunların muhasebe ile ilişkisine değinilmiştir. Örnek olarak ele alınan konaklama işletmesinin, çevresel sorunları önlenmesine yönelik uygulamalarının açıklanarak, çevresel önlemlere etkisinin ne derecede olduğu incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çevre muhasebesi, çevre, konaklama işletmesi.

ENVIRONMENTAL COSTS IN ACCOMMODATION BUSINESSES**ABSTRACT**

Together with human beings and all living creatures, the whole nature and human structure in nature are accepted as environment. Industrial revolution has brought along specific environmental problems. These problems affect the environment negatively. "These problems are known to pose a significant threat to both the future of the world and human health. In order

to protect the future, people have started taking serious measures against environmental issues. Of these problems in the world, the most common ones are air pollution, soil pollution and water pollution.

In addition, it is seen that accommodation establishments which are an indispensable area of the tourism sector and make a significant contribution to the national economy conduct specific activities for the prevention of environmental problems. The purpose of this study is to discuss the costs that have to be endured by the aforementioned accommodation establishments as a result of the activities they conduct for the environment and the prevention of environmental problems that significantly affect the whole world, as well as the purposes of these activities. In line with this purpose, the study evaluated what kind of contributions the costs endured had made as a result of the studies conducted for the prevention of environmental problems on the basis of an accommodation establishment in Antalya province Kundu district. In the study, first, some important information about accommodation businesses is provided, followed by an explanation of the concept of the environment and certain environmental issues around the world. Additionally, the relationship between environmental issues and accounting is discussed. The impact of environmental measures is examined by explaining the practices implemented by the selected accommodation business to prevent environmental problems.

Keywords: Environmental accounting, environment, accommodation establishment.

GİRİŞ

Ekonomiye ciddi katkısı olan hizmet sektöründe öneminin çok fazla olduğu konaklama işletmeleri, istihdamın çok fazla kullanıldığı işletme alanıdır. Bu işletme alanı gelen misafirlerin barınma, yeme-içme, eğlence gibi ihtiyaçlarını karşılayarak gelen misafirlerin memnuniyetini sağlamaktır. Bunun yanında temel amacı ise misafir memnuniyetini sağlayıp işletmenin devamlılığı ve gelişimi açısından ise kar elde etmektir. Bununla birlikte dünyada artan nüfus, yaygın şehirler, kent içi ve ulusal karayolları trafiği ve sanayi devriminin insanları çevreyle alakalı sorunlarla karşı karşıya kalmasını sağlamaktadır. Gelişim gösteren muhasebe kavramı, işletmenin parasal yönde işleyişinin içinde olup bununla birlikte meydana gelen bazı çevresel sorunlarla ilgili maliyetleri de hesaplayıp işleyişe dâhil etmesi gerekmektedir.

İşletme çevreyi olumsuz etkileyen bazı problemlerin önüne geçmek adına bazı faaliyetlerde bulunmaktadır. Bu faaliyetlerin bazıları yasal zorunluluktan yapılırken bazıları ise gönüllülük esasına dayanılarak yapılmaktadır. Bu faaliyetlerden tasarruf ile ilgili yapılan çalışmalarından dolayı ülke ekonomisine ise katkının olduğu söylenebilir.

KONAKLAMA İŞLETMESİ

Dünyada turizm sektörü oldukça kısa sürede ilerleme gösteren ve yayılan sektör haline gelmektedir. Gıda, inşaat, ulaşım gibi pek çok sektörün de ilerlemesinde, sunulan emeğin oldukça fazla bir sektör olmasından kaynaklı iş olanaklarını arttırmada, ödemeler aşamasında istikrarın sağlanmasında, bulunan yöresel çeşitliliklerden kaynaklı oluşan değişikliklerin ortadan kaldırılmasında ve bunun sonucunda da ekonomik kalkınmaya oldukça büyük etkisi olan bir sektördür (Sözmezler ve Gündüz, 2009, 142).

Ekonominin gelişmesiyle oluşan sosyal kültürün önemi gittikçe artmış olup seyahatlerin seyrinde yükselişe sebep olan turizm sektörü, çok eski yıllardan beri insanlığın dini amaçlı, sağlık amaçlı, farklı yerler görüp tanıma amaçlı sürekli oluşan bir durum haline gelmiştir (Karataş ve Babür 2013).

Ekonominin öneminin git gide fark edilmesinin ardından dijital çağda telekomünikasyon ve bilgi teknolojileri ile beraber en seri halde gelişim gösteren sektör haline gelmektedir (Bahar 2006).

Turizm sektörünün gelişmesiyle birlikte bazı hususların daha çok anlam ifade ettiğini ve öneminin daha da çok arttığının sonucuna varılmaktadır. Bu hususların başında getirisi oldukça yüksek olan turizm sektörünün temeli farklı kültürleri tanımak ve görmek olmak üzere bunun beraberinde çevresel özenin ve çevresel güzelliğin oldukça mühim bir konu olduğu ortaya çıkmaktadır. Ele alınıp bahsedilen bu çalışmada da gelir girdisinin başlıca alanlarından biri olan konaklama işletmelerini, çevre ve maliyetlerinin ardından konaklama işletmelerinde çevresel maliyetlerin neler olduğuna değinilecektir.

Ekonomik yaşamın yok sayılamaz bir modülü halinde olan, fertlerin ve topluluğun sonsuz gereksinimlerini karşılamak maksatı ile mal ve hizmet üreten işletmeler, faaliyetlerini en yüksek fayda sağlamak ve işletmelerin faaliyetlerinin sürekliliği amacı doğrultusunda işlemektedirler. İşletmeler bu faaliyetlere yönelik çalışmalarını ortaya koyma aşamasında doğayı ve doğal kaynakları türlü şekilde bitirmeye yönelik düşüncesinde ortaya konulan faaliyetlerle birlikte çevre problemlerinin ana kısmını oluşturan atıkların doğaya bırakılmadıkları (Alagöz ve Yılmaz, 2001: 147)

Hizmet sektöründe oldukça mühim olan konaklama işletmeleri, iş gücünün oldukça yoğun olarak kullanıldığı işletme alanıdır (Tuna, 2007: 47). Bu işletme alanı turizm sektörünün esas ögesi olan konaklama işletmeleri, insanların kendi yaşam alanlarının dışında farklı sebeplerle yapmış oldukları seyahatlerde öncelikli olarak kalıcı olmayan barınma, daha sonrasında yeme-içme gibi mecburi ihtiyaçlarını başta karşılama olmak üzere hizmet üreten ticari işletmelerdir (Öztekin ve İlhan, 1994: 12).

Konaklama işletmelerinin hedeflerinden biri olan kar elde etmektir. Bununla birlikte misafirlere hizmet ederek, işletmenin ayakta durabilmesi için uzun soluklu varlığını sürdürmeyi amaçlayan ekonomik birimdir. Hizmet sektörü olan konaklama işletmeleri, belirlenen bu hedeflere erişmek için devamlı olarak misafir memnuniyetini temel prensip olarak belirlemektedirler (Apalı ve Bozcu 2018: 57).

Ülkede çok rağbet görmekte olan ve ülkenin oldukça önemli bir kaynağı olan konaklama işletmelerinde rekabet oldukça fazladır. Bu oluşan rekabetin sonucunda bölgedeki diğer otellerle aralarında fark oluşturulmalı ki misafirlerin tercihlerinde yer olarak öncelikli sırada olabilmek adına. Misafir memnuniyetinde yapılan hizmetin kalitesi, personel güler yüzlülüğü, yeme-içmenin zenginliği ve çeşitliliği, yapılan gösterilerin kalitesi, çözüm odaklılık gibi etkenler rekabetin ortasında oldukça mühim olan hususlardır.

Turizm mevcut konumda şuan çok rağbet gören bir sektör halinde olmasına rağmen aslında turizmin geçmişi çok eskiye dayanmaktadır. Çok önceki yıllarda, şimdi ki eğlence amaçlı, zevk amaçlı, iş amaçlı, dinlenme amaçlı yapılan seyahatlerin yanında ülkelerin kazanç amacı ile farklı ülkeleri ve komşu bölgelerle görüşme sağlamak amacıyla yapılan seyahatler de bir turizm faaliyeti sayılmaktadır (Doğanay, 2001: 17).

ÇEVRE

Çevre yaygın tanımıyla, insan hareketliliğinin ve canlı varlıkların üstünde ki etkisinin hemen ya da belirli süre zarfında doğrudan olmayan bir şekilde etkide bulunarak fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal faktörlerin belli bir dönemde ki toplamıdır. Farklı bir tanıma göre evrensel değerler topluluğudur (Keleş ve Hamamcı,1998: 26).

Var olan bütün canlı varlıkları etkisi altına alma ve oldukça mühim olan çevre, işletmeler açısından mühim bir durumdur. İşletmeler de diğer var olan tüm canlılar gibi var olup, yaşamlarını yitirdiklerini farz edersek, işletmelerde bireyselliklerine olanak sağlayan çevrenin içinde barındırdığı işlevlerini gerçekleştirmeye yönelik çaba harcamaktadır (Alagöz ve Yılmaz, 2001: 149).

Yapay çevre; doğal çevrenin bir parçası olmakla beraber, insanoğlunun doğaya müdahalesi sonucu ortaya çıkmış ve doğal çevrenin bozulmaya başlamış halidir (Kırlıoğlu ve Can, 1998: 3-4).

Çevre sorunları: çevrenin doğal yapısında oluşan insan tahribatı sonucunda zamanla kirlenir, kalitelerini ve değerlerini kaybederler. Bunun sonucunda çevre sorunlarında kirliliğin oluşmasında, hızlı nüfus artışı, plansız kentleşme ve sanayileşme, tarımsal gübre kullanımı, atmosferik emisyonlar Gaz ve diğer faktörler çevre kirliliğine neden olmaktadır (Yaman ve Gül, 2018: 201).

Sanayi devrimini gelişmesiyle beraber hava, su ve toprak kirliliğinde bir takım problemlerde çoğalma ortaya çıkmış, ortaya çıkan çoğalmanın beraberinde çevresel problemler global noktaya varmıştır. Sosyal mesuliyet kavramı içerisinde işletmeler bazı çalışmalar doğrultusunda çevreyi himayesi altına almak için birtakım çalışmaları benimseyip oluşan mali amaçlı olayların kaydedilip ve rapor olarak hazırlanması gereksinimiyle beraber çevre muhasebesinin sonucunun meydana gelmesini temin etmiştir (Akdeniz vd., 2021: 30).

Çağımızda çoğalan nüfus, genişleyen şehirler, kent içi ve ulusal karayolları trafiği ve sanayileşme insanları çevreye yönelik problemlerle yüz yüze gelmesini sağlamıştır. Çevreye yönelik problemlerin, daha fazla sanayi devriminin ardından var olan tüm canlıların yaşamlarını tehlike altına alması ile beraber bütün dünyanın odak noktası çevresel problemler üstünde konsantre olmaya başlamaktadır (Alagöz ve Yılmaz, 2001: 156).

Çevre problemlerinin işletmeler aracılığıyla yok sayılmasının en mühim sebebi, işletmeyi yönetenlerinin, çevreyi; alıcılar, rakipler, personeller, hükümet, mal ve hizmet bulanlar vb. ögelerden oluştuğunu farz ettiği bu çevrenin içerisine, ekolojik çevreyi, kısacası havayı, suyu ve toprak katmanlarından oluşmaktadır (Ergin ve Okutmuş, 2007: 145).

- Hava kirliliği
- Toprak kirliliği
- Su kirliliği
- Diğer kirlilikler

Hava kirliliği: Hava kirliliğinin oluşması iki farklı şekilde oluşmaktadır. İlk olarak yanardağlar, yıldırım düşmesi, orman yangınları, hayvan ve bitki artıklarının çürümesinin ardından ortaya çıkan doğa tarafından oluşan kirlenmedir ve mevcut temizliği doğa tarafında hiç müdahaleye gerek duyulmadan temizlenmektedir (Çalış, 2013:178)

İkincisi ise hızlı nüfus artışı, trafik yoğunluğu, plansız kentleşme ve endüstrileşme sonucu oluşan insanoglunun yarattığı kirlenmedir ve doğa tarafından tamamen temizlenmesi de pek mümkün değildir (Çalış, 2013:178)

Toprak kirliliği: Toprak kirliliği, “toprağın verimliliğini azaltan, arzu edilen toprak özelliklerini yok eden ve varlığını tehlike altına alan teknolojik ve ekolojik stresler ve olaylar” olarak tanımlanmaktadır. Nüfus artışı ve çevreye artan insan müdahalesi, insan ve çevre arasında gergin bir ilişkinin oluşmasına yol açarak toprak kirliliğinin ana kısmını oluşturmaktadır (Çalış, 2013:178)

Su kirliliği: insanoğlunun yaşamında büyük bir öneme sahip olan su kirliliği tarımsal faaliyetlerin neden olduğu kirlilik, sanayi faaliyetlerin neden olduğu kirlilik ve yerleşim yerlerindeki atıkların neden olduğu kirlilik olarak gruplara ayrılmaktadır (Çalış, 2013:178-179) İşletmeler açısından çevrenin tanımını yapacak olursak; “işletmelerin çevresi diğer bütün yaşayan varlıklarda olduğu gibi faaliyet hayatına ve gelişmesine etki eden tüm iç ve dış şartlar ve etkiler sistemidir” (Yörük, 1999: 68).

Birçok farklı sebeplerden kaynaklanan çevre problemlerinin ekosisteme olumsuz etkilerinden dolayı insan hayatının tehlike altında olduğu sonucuna varılmıştır. Çevre kirliliği birden fazla çeşit bitki ve hayvan türünün neslinin tükenmesine, insanoğlunun sağlığını kaybetmelerine ve daha fazlası yaşamlarının sonlanmasına bile yol açmaktadır (Haftacı ve Soylu, 2007: 118).

Çevresel problemler işletmeleri tesiri altına almaktadır. İşletmeler dinamik bir çevre muhasebe düzeni kurarak ortaya çıkan bilgilerin hem işletme için hem de doğal çevre için faydalı olacak kararlar alması yönünde değerlendirmesi gerekmektedir. Bunun sonucunda muhasebe biliminin çevre ile ilgili incelemelere yönelmeleri ve muhasebecilerinde çevrenin mesuliyeti altında olmaları gerektiğinin bilinci günden güne artmaktadır (Kurşunel vd., 2006: 6).

Bir işletmenin çevresel raporlamasının amaçları arasında şunlar yer almaktadır: çevre kuruluşlarının, yatırımcıların, müşterilerin ve diğer çıkar gruplarının baskısını azaltmak, "yeşil işletme" olarak sosyal bir imaj kazanmak, böylece işletmenin itibarını artırmak ve işletmenin çevresel riskleri olabildiğince en düzgün şekilde idare edebilme gibi sebeplerden dolayı yapılmaktadır (Çalış 2016, 2013:181).

Çevre sorunlarının işletmeler tarafından ihmal edilmesinin en önemli nedeni, yöneticilerinin, çevreyi; müşteriler, rakipler, çalışanlar, hükümet, tedarikçiler vb. unsurlardan ibaret varsaydığı, bu çevrenin içine, ekolojik çevreyi, yani havayı, suyu ve toprağı katmamalarından kaynaklanmaktadır (Ergin ve Okutmuş, 2007: 145).

Turizm alanında, çevresel çalışmalar başka dallara nazaran çok daha mühimdir. Çevre problemlerinin ihmal edildiği surette ekonomik anlamda çok fazla kaybın yaşanacağı bit alandır. Çevreye olması gereken ilginin verilmemesi durumunda en büyük kaybı yaşayacaklar konaklama işletmeleridir (Büyükepekçi ve Şimşek, 2018: 345).

Çevresel maliyetler, ortaya çıkma şekillerine göre farklılık gösterirler. Bazı çevresel maliyetler daha çok çevreyi korumaya yönelik faaliyetler sonucu oluşurken, bazıları ise kullanım sonucu ortaya çıkmaktadır. Diğer çevresel maliyetler ise işletmenin neden olduğu çevresel kirlilik nedeniyle ortaya çıkmaktadır (Kırlioğlu ve Can, 1998: 56).

ÇEVRE MUHASEBESİ

Çevre muhasebesinin ana felsefesi; doğal çevreye verilenen ziyan veya doğal çevreye sunulan kıymetin, küreselleşme zamanının içinde var olan dünyanın hem küçük hem de büyük düzeyde sosyal, kültürel ve ekonomik bünyesi içinde kıymetinin meydana çıkmasını sağlanması için çevre muhasebesi fikrinin önemli olduğu meydana gelmiştir (Özkoç, 1998: 18).

Yaygın kullanımda çevre muhasebesi; çevre ve iktisat arasında ki bağlantının neticesinde çevrede ortaya çıkan nitel ve nicelik yönünden dezavantajların bulunması, bulunan bu dezavantajların fiziken ve maddi yönlerinin analizlerinin üstünde durmaktadır (Haftacı ve Soylu, 2008: 110).

Muhasebe toplumsal mesuliyet düşüncesi hukuki mesuliyetten daha fazla içerikli olup, işletmenin iktisadi çalışmalarının topluma zararı dokunan yönlerin önüne geçmeye çalışan bir vasıta kapsamındadır (Lazol vd., 2008: 63).

Bu etapta ekolojik türlerin sürekliliği için çevre bilinci ve mesuliyeti kaçınılmaz hale gelmiştir. Gün geçtikçe bu noktada, sosyal ve çevresel faktörlerin maliyetlerin hesaplanmasının sonucunda muhasebe kayıtlarını oluşturmuştur (Gök ve Çarıkçı, 2022: 370).

Benimsenen muhasebe düşüncesi, işletme hareketlerinin ancak maddi kısmının içerisinde olup, işletme hareketleri aşamasında ortaya çıkan sosyal maliyetleri göz önünde bulundurmayan ve üretim ile ilgili maliyetlerin muhasebe kayıtlarında çevreyi ilgilendiren maliyetleri tercih etmemektedir (Lazol vd., 2008: 62).

Çevre muhasebesi, doğal çevrenin ekonomide etkinliğinin önemini sağlamak mühimdir. Çevre muhasebesi ile birlikte oluşan analizler, sadece doğal kaynakların ekonomi için oluşan faydasının yanında bununla birlikte oluşan kirlilik ve doğal kaynakların tahribatına dair maliyetleri de elde etmektedir. Bunun sonucunda işletmenin yönetim aşamasında çevreye ilişkin faaliyetlerine dair bilgilerin ortaya çıkarılması ve çevresel kaybın önüne geçmek için çevre muhasebe ve çevre raporlaması bakımından mühim bir zorunluluktur (Akdeniz vd., 2021: 30)

Çevresel şartlanmada çabuk tahribatının beraberinde dünyanın kaybolacağı korkusu ve çevreyi himayesi altına alınmasında tüketiciler tarafında oluşan istekler, işletmeleri çevreye karşı hassasiyetine teşvik etmektedir; bununla birlikte çevreye hassas olan yönetim zihniyeti var olmuştur. Bu yönetim kavramı gün geçtikçe çevre muhasebesi anlayışını ortaya çıkarmıştır (Ergin ve Okutmuş, 2007: 145).

Bir çok farklı işletme çalışması neticesinde meydana gelebilecek çevresel maliyetlerin, çeşitli çalışmaları içerisinde karmaşık ve düzensiz şekilde muhasebe kaydının oluşturulmasında muhasebenin ana terimlerinden önemlilik teriminin aksini yansıtmaktadır. Öteki yandan bu

vaziyet işletmeler açısından çevresel faaliyetlerin gerçek şekilde saptayamamasında ve çevresel denetlemenin yapılamamasına neden olmaktadır (Çalış, 2013: 184)

ÇEVRESEL MALİYETLER

İşletmelerin, başta bertaraf harcamalarını kullanılmış atıklarını yani çöplerin önüne geçmek üzere yaptıkları harcamaların artıyor olması, sürdürülebilirlik kalkınmaya yönelik farkındalığın daha iyi fazlaştığına işaret etmektedir (Lazol vd., 2008: 69).

Muhasebe dış çevre ile etkileşim halinde olan bir mekanizmadır. Muhasebe toplumsal mesuliyet teriminden ötürü bazı şahıs ve grupların değil bütün topluluğun menfaatini göz önünde bulundurmamak zorunluluğundadır. Sosyal mesuliyet kavramının genişlemesi neticesinde sosyal mesuliyet muhasebesi ortaya çıkmıştır. Çevre muhasebesi, ilgili toplulukların uygun bilgiye ihtiyaç duymasıyla gelişen bir toplumsal mesuliyet muhasebesi dalıdır; çevreyle ilgilendiren giderlerin kaydedilmesini, raporlanmasını ve denetlenmesini kapsayan bir daldır (Alagöz ve Yılmaz, 2001: 150).

Gelişim gösteren çevre düşüncesiyle beraber, işletmelerin çevreye yönelik çalışmaları ve bu çalışmalar sonucunda ise harcamaların çoğalmaktadır. Bu sebeple çevresel harcamaların işletmenin takip ettiği normal harcamalar kaleminde değil de yeni bir alt grup halinde takip edilmesi beklenmektedir (Ergin ve Okutmuş, 2007: 149-150).

İşletmelerde çevre maliyetlerine yönelik giderler farklı bir hesap genellikle tercih edilmemekte, çevreyi ilgilendiren giderler genel üretim harcama grubunda ya da genel yönetim harcamalar içinde dâhil edilmektedir, yatırım ile ilgili giderler ise duran varlıklar hesabında incelenmektedir (Haftacı ve Soylu, 2008: 95)

Çevre ile ilgili harcamalar, değişik şekillerde meydana gelmenin yanında iki esas grupta birikir. Birincisi işletmelerin çalışmalarının ardından meydana gelen kar zarar kısmına direkt etkisini gösteren özel maliyetlerdir. Özel maliyetler özellikle çevrenin korunması ve bakımı, atık yönetimi, çevresel eğitim, yasal düzenlemelere uyum maliyeti şeklindedir. Kar zarar durumunu direkt etkisi altına almasından dolayı 'içsel maliyetler' ifadesiyle isimlendirilmektedir. İkincisi ise sosyal maliyetlerdir. Üretim çalışmaları sonucunda girdi ve çıktı aşmasında çevresel ve toplumsal katkının maliyeti şeklinde tanımlanan ve doğrudan olarak kar veya zarar noktasını etkilemeyen ve sonuçları uzun vadede görülmekte olan maliyetlerdir (Lazol vd., 2008: 63).

İşletmeler etkinliklerini ortaya koymak için çevreyi kirli durumuna getirmektedir. Çevrenin temizliğini kötü etkileyen işletmeler en başta bazı önlemleri almalıdırlar, alınan önlemlerin her biri işletmeye fazladan gider oluşturmaktadır. Bu sebeple çevre kirliliği işletmelerin giderlerini etkileyen yönde tesirleri bulunmaktadır. Çevre muhasebesinin yardımıyla işletmeler çevreye

vermiş oldukları zararları hâkimiyetinde bulundurarak işletmeye kar sağlamaktadırlar (Büyükipekçi ve Şimşek, 2018: 344).

İşletmeler çevresel yönetimin sağlanması adına türlü standartlarını elde etmek ve yapılması gerekenlerin yapılarak çevre hassasiyeti olan bir işletme olarak belgelerinin sunmak zorundadırlar. Olan bu standartlar için çok fazla maliyetlere katlanmaktadırlar. Ortaya çıkan bu çevresel maliyetleri muhasebe düzeninin içinde değişik hesap isimleriyle kayıt altına alınarak ayrı alt hesaplarda detaylı şekilde toplanması çevreyle alakalı alınması gereken kararlarda oldukça önemlidir (Dalğar ve Yıldırım, 2016: 16).

LİTERATÜR TARAMASI

Literatür çalışmaları incelendiğinde, muhasebenin doğal çevre ile ilişkisi, çevre muhasebesi, çevre problemleri, çevre yönetimi, konaklama işletmelerindeki çevresel maliyetler ile ilgili literatürdeki çalışma konusuna en yakın örnekler aşağıda sıralanmıştır.

Özkol (1998), çalışmasında çevre muhasebesinin felsefesinden bu yana ortaya çıkan çevresel sorunların belirlenip bu çevresel kirlenmeler sonucunda insanların çok daha fazla rahatsız olmasından kaynaklı işletmelerin kirliliğin önüne geçmesine dair bir takım çalışmada bulduklarını amaç edinmişlerdir. Çalışma sonucunda kullanılan doğal kaynakların ele alınan önlemlerin yaşamsal bir anlam taşımalarından dolayı giderlerin diğer giderler arasında yer almayıp farklı başlıkta toplanmaları gerektiği sonucuna varmışlardır.

Alagöz ve Yılmaz (2001), hızlı nüfus artışı, teknolojik gelişme, hızlı sanayileşme, aşırı hava, su, toprak kirliliği gibi çevre sorunlarının artması ve çevresel maliyetlerin incelenmesini amaçlamışlardır. Çevre ile ilgili harcamaların belgelenip, raporlanması ve denetlenmesi konularını içermekte olup çevre muhasebesine uyarlamasına dair sistemin kurulmasında ve geliştirilmesinde çevre yönetiminde sistemlerden doğan çevre maliyet bilgilerine ve analizine bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Kurşunel, Büyükşalvarcı ve Alkan (2006) çalışmalarında çevre problemlerini çözüme kavuşturmak suretiyle oluşturulan yasal ve idari düzenin işletmenin yönetilmesi aşamasında ve bunun beraberinde işletme işlevlerinde de etkisi bulunmaktadır. Bununla birlikte aktif çevre muhasebe sisteminin oluşmasında çevreye faydalı olacak kararlar almayı amaç edinmiştiler. İşletmeleri etkileyen çevresel problemler aktif muhasebe sistemi kurulup çevre bakımında faydalı kararlar alınarak muhasebe sisteminde aktif görev alan muhasebecilerinde çevreden mesul olmasına dair karara varmışlardır.

Haftacı ve Soylu (2007) çalışmasında çevre sorunlarını bununla beraber sorunların nedenleri ve sonuçlarıyla birlikte çevre sorunlarının önüne geçmek için finansal boyutlarının ortaya çıkarılması ve bu boyutların çözümüne dair önemli katkı sağlamayı amaç edinmiştir.

İşletmelerin, çevresel mesuliyetleri gereği olarak açısından; diğer faaliyetlerinin yanı sıra, çevreyle ilgili bilgilere de yıllık faaliyet raporlarında yer verilmesi gerektiğinin sonucuna ulaşmıştır.

Dalğar ve Yıldırım (2016) çalışmalarında işletmelerde çevresel maliyetlerin muhasebe sistemine dâhil edilmesine, işletmenin yönetimi noktasında karar aşamasında çevre maliyetlerin aktif düzenli kullanımı aşamasında avantaj çalışmaktadır. Bunun beraberinde konaklama işletmesinde çevresel maliyetlerin bölümlere ayırıp muhasebe kayıtlarının oluşturulmasını amaç edinmişlerdir. Çalışma sonucunda konaklama işletmelerinin çevreyle bağlantılarından kaynaklı oluşan çevre maliyetlerinde daha etkin bir çevre yönetimi kararlarının alınması ile çevre maliyetleri ile etkili yönetmelerinin mümkün olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Akdeniz, Yavuz ve Açar (2021), çalışmalarında muhasebe ile doğal çevre ilişkisini çevre muhasebesi çerçevesinde açıklamayı, muhasebe kavramlarını, çevre muhasebesini amaçlarını, çeşitlerine göre incelemeyi amaçlamışlardır. Çevresel analizlerde ve uygulamalarında kullanılan çevresel teknikleri ile ilişkili konuların değerlendirilmesi, çevresel maliyet ve yatırımların bilanço ve gelir tablosu içerisinde hangi hesaplarda izleneceği sonucuna ulaşmıştır.

Akdeniz, Yavuz ve Açar (2021) çalışmalarında doğal çevre muhasebe bakımından çevre muhasebesinin açıklanmasını temel hedef olarak işletmeye uygun görülen, doğruluğundan ve güvenilirliğinden kuşku duyulmayan bilgiler edinmeyi amaç edinerek. mamül maliyetinin hesaplanma ve raporlanmasına dair bilincin artırılarak hazırlanan raporun sunulmasını, bunun sonucunda işletmelerin çevresel kaynak kullanımının düşürülmesi ve kirliliğin minimum düzeye indirilmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürdeki çalışmaların daha fazla artırılması mümkün olup, çalışma dahilinde literatür incelendiğinde çevre, çevre muhasebesi, çevresel maliyetler ile ilişkili çalışmalardır. Bundan dolayı çevresel sorunların çok önemli olduğu Antalya ilinde Kundu bölgesinde faaliyetini sergileyen konaklama işletmelerinde çevresel faaliyetlere ve maliyetlere değinilen çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu doğrultuda çalışma yapılmaya karar verilmiştir.

ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Bu başlık altında araştırma konusu ve amacı, araştırmanın kapsamı, araştırma yöntemi ve araştırmanın uygulaması başlıkları yer almaktadır.

ARAŞTIRMA KONUSU VE AMACI

Bu çalışmada, turizm sektöründe faaliyet göstermekte olan konaklama işletmelerinde çevresel faaliyetler ve çevresel maliyetler noktasında muhasebeyi ilgilendiren kısımlar ortaya çıkmıştır.

Konaklama işletmelerinde çevre, çevresel sorunlar, çevresel önlemler ve bunların yanında çevresel maliyetlerin işlenip muhasebe noktasında etkisi araştırmanın amacı kapsamındadır.

ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Çalışmaya konu olan konaklama işletmesinde çevresel maliyetler, Akdeniz bölgesinde Antalya Kundu da bulunan x konaklama işletmesinde çevresel sorunları ve maliyetleri kapsamaktadır.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Akdeniz de Kundu bölgesinde bulunan konaklama işletmesinin muhasebe müdürü, teknik müdürü ve kalite müdürü ile işletmenin çevresel sorunların bilincinde ve bunları önlemeye dair yapmış olduğu çalışmalarından dolayı almaya hak kazandığı sertifikaları ve çalışmalarına istinaden gerçekleştirilen sorularla ve mülakat yöntemiyle araştırma gerçekleştirilecektir. Çalışmada mercek altına alınan dünyada çevre sorunlarının artmasıyla ve dünyanın tehdit altında girme ihtimaline karşı bahsedilen çevresel sorunların ve bu sorunlara karşı konusu geçen konaklama işletmesinde ne gibi önlemler alınmaktadır. Bu önlemler ne gibi çevresel maliyetlerde artışlar oluşturmuştur buna yönelik yapılan faaliyetlerde ne sonucuna varılmıştır, araştırmanın yöntemini ortaya çıkarmıştır.

ARAŞTIRMANIN UYGULAMASI

Antalya da turizmin çok yoğun olarak işlediği yerlerden biri olan Kundu bölgesinde oteller zinciri olan 5 yıldızlı bir konaklama işletmesinde, dünyada mercek altına alınan bazı çevresel sorunlarına yönelik işletmenin ne gibi önlemler aldığı aşağıda incelenmiş olup amaçları anlatılmaktadır.

- **Sıfır Atık**

Türkiye’de mevcut bulunan atık idare uygulamalarının, şuan ki durumuyla, atıkların bertaraf olması yönünde olduğu görülürken, son zamanlarda geri kazanım ve geri dönüşüm uygulamalarının üzerine daha çok düşüldüğü, bu kapsamda da alınan sıfır atık projesinin önemli olduğu ortaya koyulmuştur (Gül, Yaman 2021: 26).

Konaklama işletmesi yasal zorunluluk olan sıfır atık kapsamında, ambalaj atıklarını, biyobozunur atıkları ve tehlikeli atıklarını ayırmaktadır. Bunun sonucunda bazı maliyetlere katlanmaktadır aynı zamanda da ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Sıfır atık kapsamında işletme, kullanılabilir olan kâğıt, metal, plastik gibi ambalaj atıklarını ayırıp lisanslı firmalara geri dönüşüm göndermektedir. İşletmenin daha çok teknik servis bölümünden çıkan kontamine diğer bir anlamıyla imha edilmesi gereken atıklar bertaraf için gönderilmektedir. Atık yağlar ise muhasebe açısından işletmenin kazanmış olduğu atıktır, bitkisel atık yağ dan kg başına belli bir ücret alınmaktadır. Aynı zamanda biyodizel olarak ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Aküler ve piller ise, aküler yetkili kuruluşa gönderilerek yetkili kuruluşun geri dönüşüm

işlemini gerçekleştirilmektedir. Barınağa verilen yemekte yılda yaklaşık olarak 150 ton, plastik atık 43 ton, kağıt atık 40 ton, cam atık 70 ton, metal atık 8 ton, biyobozunur atık ise 170 ton atık geri dönüşüme verilmektedir. Hesaplamalar sonucunda bu verilerin kişi başı 1.16 kg atığa denk geldiği görülmektedir. Bunun sonucunda ülke ekonomisi ciddi anlamda katkısının olduğu söylenebilir. Sıfır atık kapsamında işletmenin yıllık yaklaşık olarak 101.193,74 TL maliyetinin bulunduğu söylenebilir. Bu maliyetin kapsamında sıfır atık deposunun yapımı, ayrışım için çöp kovaları ve sıfır atık deposundan sorumlu 1 personel gibi etmenler yer almaktadır.

- **Çevre Danışmanlığı Hizmeti**

Yasal zorunluluk olarak işletme kendi bünyesinde ya çevre mühendisi buldurmak zorunda ya da dışardan bakanlık tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlar çevre danışmanlığı hizmeti almak zorunda. Bahsi geçen konaklama işletmesi çevre danışmanlığı hizmeti olarak çevresel maliyete katlanmaktadır. Çevre Danışmanlığı için işletmenin yıllık yaklaşık olarak 47.620 TL harcanan maliyeti bulunmaktadır.

- **Mavi Bayrak (Blue Flag)**

Mavi Bayrak Programı Türkiye’de 1993 yılında Turizm Bakanlığı’nın öncülüğünde başlatılmıştır. Programın Uluslararası koordinasyon merkezi Kopenhag’dadır. Program, Uluslararası Çevre Eğitim Vakfı tarafınca koordine edilmekte ve yönetilmektedir (www.mavibayrak.org.tr).

Mavi bayrak projesi yaygın bilinen tanımıyla, çevrenini korunması ve deniz suyunun kontrolünün sağlanması, çevre duyarlılığının herkes tarafında bilinmesi neticesinde geliştirilmiştir. Aynı zamanda mavi bayrak projesi sürdürülebilir turizmin sağlanması adına mühim bir araçtır (www.mavibayrak.org.tr).

Koşulları uygun olan plaj ve marinaların hazırladıkları dosya ‘TÜRÇEV’ aracılığıyla değerlendirilmeye alınır ve önce ‘Ulusal Jüri’ daha sonrasında Kopenhag’da biriken ‘Uluslararası Jüri’ aracılığıyla uygun görülmesi takdirde, plaj ve marinalar ödül alabilmektedirler (<http://www.mavibayrak.org.tr>).

Gönüllülük esas olan Mavi bayrak projesini uygulayan işletme, temiz deniz ve temiz plaj kapsamında engelli standartlarını da koruyarak plajı kullanmalarına da yönelik yapılmakta olup çevreye duyarlılık kapsamında sertifika almaktadır. Bunun misafirlere açısından da güzel bir intiba bıraktığı söylenebilir. Gönüllük esasında gerçekleştirilen bu faaliyetinin işletme için yıllık olarak yaklaşık 25.816 TL maliyeti söz konusu olduğu söylenebilir.

- **Travelife (Sürdürülebilir Turizm Sertifikası)**

Travelife, küresel bir konaklama sürdürülebilirliği sertifikasyon kuruluşudur. Yansız ve dayanıklı olduğu için saygı duyulan, GSTC aracılığıyla bilinen detaylı ihtiyaçlarımız

emisyolları, biyolojik çeşitliliği, insan haklarını, adil emeği, çocukların korunma altında olması ve hayvan refahını kapsamaktadır

Travelife, işletmelerin iklim değışikliği ve korumasına yönelik mevzular ele alınarak mesul bir şekilde faaliyet göstermede daha proaktif bir rol üstlenmeleri gerektiğine dair artan küresel anlayışa yanıt olarak 2007 yılında geliştirilmiştir. Travelife'ın, Birleşik Krallık ve Avrupa seyahat endüstrisinin, toplumsal problemler ve işçi haklarına ilişkin artan kaygılarının yanında bu sorunları ele almak için önlemler alındığını gösteren bir araç olması amaçlanmaktadır.

Konaklama işletmeleri için Travelife sürdürülebilirlik sistemi, konaklama işletmelerinin sürdürülebilirlik başarımlarını geliştirmeleri açısından türlü bilgi ve araçlarla desteklemektedir. Tesisler Travelife sosyal ve çevresel standartlarını karşılamaları halinde, maliyet tasarruflarından yararlanıp işletmelerini Travelife konaklama tesisi ödülüyle pazarlamanın getireceği rekabet avantajını elde ederler. Konaklama işletmesine yıllık olarak yaklaşık 28.625 TL maliyeti bulunmaktadır.

- **3.Aşama Sürdürülebilir Turizm Sertifikası**

Oteller zinciri olan işletmenin konaklama işletmelerinde çevresel yönden sürdürülebilirlik noktasına varmak için tüm otellerinde almış olduğu global olan 3.Aşama sürdürülebilir turizm sertifikası, amaçladıkları elektrik ve su tasarrufu yönünde kazanım sağlamaktır. Bu sertifikayı alabilmek için gerekli bütün kriterleri uyum sağlayarak sertifikayı almaya hak kazanmışlardır. İşletmenin başta gönüllü olarak almaya hak kazandığı çevre için faydalı olan sürdürülebilir turizm sertifikası daha sonrasında zorunluluk haline gelmektedir. Bahsedilen bu sertifika için işletme yaklaşık olarak yıllık 20 bin TL maliyete katlanmaktadır.

- **Bisiklet Dostu Belgesi**

Turizm bakanlığı tarafından bisiklet dostu otel belgesini almaya hak kazanan işletme, gönüllük esaslı olan bu faaliyet aynı zamanda pazarlama satış amaçlı noktasından yola çıkılarak ortaya çıkmıştır. İşletmenin amacı, bünyesinde yeni bir Pazar oluşturmaktır, bu sayede fosil yakıt tüketimini azaltmayı, karbon emisyonunu düşürmeyi amaçlayan çevresel anlamda bir proje oluşturmuş olup hem de misafir memnuniyetini kazanmaktadır. Bunu yapabilmek adına bisikletler için ve bisiklet yolu için bazı maliyetlere katlanmaktadır. Bunlar; bisikletler satın almak, bisikletler için ekipmanlar almak, bisiklet yolu için uygun seçim ve bunu gerçekleştirmek gibi donanımların maliyetleri gibidir. Bu maliyetler yaklaşık 27 bin 188 TL olduğu bilinmektedir.(bisiklet park depo yapımı, bisiklet malzemeleri, tamir bakım malz., tamir yağlar, muht.bisiklet malz, bisiklet dolapları)

- **Biyoçeşitlilik açısından sürdürülebilirlik**

Araştırmaya konu olan konaklama işlemesi yaptığı tüm çevresel faaliyetleri sadece zorunluktan dolayı ya da kar amaçlı yapmamaktadır. Burada örnek verilecek olunursa işletmeden çıkan yemek atıkları ayrıştırılarak hayvan barınağına gönderilmektedir. Hem israfı önlemeye çalışarak hem de hayvanların yeme ihtiyacına katkıda bulunmaktadır.

- **Küresel ısınmaya karşı yapılan projeler**

İşletme bünyesinde bulunan sebzehanede yemekler için kullandıkları sebzeleri yıkarken çıkan o yıkama suyunu filtreleme işlemi gerçekleştirip depolamaktadır. Daha sonra bu suyu bahçe sulamada kullanmaktadır. Bunun neticesinde yıllık 5 bin ton sudan tasarruf sağlamaktadır. Bunu ülke olarak düşünüldüğünde ise küresel ısınmaya karşı çok büyük etkisinin olduğu söylenebilmektedir.

İşletmede uygulanmakta olan bir diğer proje, yağmur suyu deposu bulundurmaktır. Yağın yağmurun depolanarak bahçe sulamasında kullanılmasının sağlanmasıdır. Bu sayede işletme tekrardan sudan tasarruf yoluna gittiğini söylenebilmektedir.

Diğer proje ise, otellerinin her birinde günısı bulundurarak işletmenin ihtiyacı olan sıcak suyu oradan karşılamaktadır, bununla birlikte karbon emisyonu anlamında hem de doğal tüketiminde tasarrufta bulunmaktadır. Bu da yine küresel ısınmaya dair ülkeye katkı sağlamaktadır. İşletme günısı projesinde yıllık olarak yaklaşık 86.133 m³ doğalgazdan 1 milyon 029 bin 74 TL tasarruf elde ettiği bilinmektedir. Bunun ülke ekonomisine ciddi anlamda katkı sağladığı söylenebilir.

- **GES projesi (Güneş Enerjisi Santralleri)**

İşletmede bazı yapılan çalışmalara göre 2025 yılında faaliyete geçmesini planladıkları güneş enerjisi santralleri projesi olan çok büyük bir proje yürütmektedir. Yine bu faaliyet sonucunda otellerinin bazılarında her bir otel ihtiyacı olan toplam elektrik tüketiminin tamamını karşılamakta olan bu faaliyetin sonucunda da işletmenin harcama maliyetinin yanında ekonomik anlamda uzun vadede katkı sağlayıp ve ülkenin küresel anlamda ki mücadelesine katkıda bulunması beklenmektedir. Yaklaşık olarak 1 yılda elde edilecek tasarruf 6200 MWh elektrikten tasarruf edilmesi planlanmaktadır. Aynı zamanda YEK-G belgesinin alınmasına gerek kalmayarak yaklaşık olarak 10 bin TL işletme kar elde edebileceği söylenebilir.

- **YEK-G sertifikası (Yenilenebilir Enerji Kullanım sertifikası)**

Bahsi geçen bu sertifika sadece Türkiye’de geçerli olmaktadır. İşletmenin sertifikayı kazanmada ki amacı ise karbon emisyonunu düşürerek yine çevre duyarlılığını arttırmaktır. İşletmede kullanılan elektriğin yenilenebilir olduğuna dair ispat sağlayıp elektrik tüketiminden kaynaklı emisyonu 2023 yılı olarak sıfırladıkları söylenmektedir. Ve bu da yine ülke

ekonomisine katkıda buldukları söylenebilmektedir. Kar amacı gütmeyen alınan bu belge için de yine bir çevresel maliyet kısmında harcama meydana gelmiştir. Karbon emisyonu için ilerleyen yıllarda gereklilik olacak olan bu faaliyet işleminin vizyonunu da ortaya koyduğu söylenebilir.

Sürdürülebilirlik raporları yayınlanan işletmenin sürdürülebilirlik kapsamında yapmış olduğu tüm faaliyetler yayınlanarak işletmenin çevresel duyarlılığı ve ülke ekonomisine dolaylı olarak sağladığı katkılar görülebilmektedir. Bununla beraber gelecek olan misafirlere de olumlu bir intiba bıraktıkları söylenebilir.

SONUÇ

Araştırmada, dünyada artan çevresel sorunlarına ve bu sorunların önlenmesi yönünde yapılmakta olan faaliyetlerden bahsedilmiştir. Çevresel sorunları turizm sektörünün, Akdeniz bölgesinde Antalya ilinin Kundu bölgesinde bulunan konaklama işletmesini baz alarak yapmış oldukları çevresel sorumluluk kapsamında yapılan faaliyetlere ve harcamalara değinilmiştir. İşletmede çevresel sorunları ile yakından ilgili ve bilgili olan teknik müdürü ve gıda müdürü ile maliyet kapsamı bakımından ise muhasebe müdürüne konu ile ilgili sözlü olarak yöneltilen soruları gözlem analizi ve mülakat yöntemiyle veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda konaklama işletmesinin dünyada artmakta olan çevresel sorunlarının önüne geçmek adına yapmış olduğu faaliyetler bulunduğu söylenebilmektedir. Bu faaliyetlerden biri olan sıfır atık, ambalaj atıklarını, biyobozunur atıkları ve tehlikeli atıklarını ayırmaktadır. Sıfır atık kapsamında işletme, kullanılabilir olan kâğıt, metal, plastik gibi ambalaj atıklarını ayırıp lisanslı firmalara geri dönüşüme göndererek ülke ekonomisine katkıda bulunmaktadır. Mavi bayrak, çevreyi korumayı ve deniz suyunun ise kontrolünde tutulması amacıyla gerçekleştirilen gönüllülük esaslı bu faaliyet çevre bilincini de geliştirmektedir. Travelife, sürdürülebilir turizm kapsamında gerçekleştirdikleri bu faaliyet işletmenin iklim değişikliği ve koruma konularına yönelik çalışmalar yürüterek işletmenin farkındalığını arttırmaktadır. Elektrik ve su da tasarrufa yönelik faaliyetlerde bulunan işletme 3.Aşama sürdürülebilir turizm sertifikasını da bünyesine kazandırarak çevreye duyarlılık anlamında bir faaliyet daha gerçekleştirmiştir. Ve bu faaliyetlerin yanında ekstra yapmış oldukları yağmur suyu depolama, sebze yıkama suyu depolama gibi faaliyetleri bahçe sulamada kullanarak yine sudan tasarrufa yönelik çalışmalar olarak görülmektedir. İşletmelerinde güneşli bulundurarak ve diğer GES ve YEK-G faaliyetleri de elektrik tüketiminin de tasarrufa yönelik çalışmalar olarak ülke ekonomisine katkıda bulunduğu yönünde ve küresel ısınmayı da önleme amaçlı faaliyetler olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Akdeniz, F., Yavuz, Z., ve Açar, D. (2021). Çevre Muhasebesi ve Çevresel Raporlama. *Karadeniz Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 29-46.
- Alagöz, A., ve Yılmaz, B. (2001). Çevre Muhasebesi ve Çevresel Maliyetler. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 1(1-2), 147-158.
- Apalı, A. Ve Bozcu, M. (2018). Konaklama İşletmelerinde Çevre Muhasebesi (1.baskı). Gazi kitapevi.
- Büyükiyepeççi, S., ve Şimşek, Ş. (2018). Konaklama Sektöründe Çevre Dostu Yönetim ve Çevre Muhasebesinin Önemi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 336-347.
- Büyükaşalvarcı, A. F.,Kurşunel, F., ve Alkan, A.T. (2006). Muhasebe Meslek Mensuplarının Çevre Muhasebesi Hakkındaki Görüşleri: Konya ili üzerine bir araştırma. *Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2006(2), 82-88.
- Çalış, Y. (2015). Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi. *Marmara Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(1), 175-190.
- Dalgar, H., ve Yıldırım, F. (2019). Konaklama İşletmelerinde Çevre Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesine Yönelik Bir Uygulama-An Application On Accountant Of Environmental Costs In Accommodation Businesses. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 1-18.
- Doğanay, H. (2001), Türkiye Turizm Coğrafyası, 3. bs., Çizgi Kitabevi Yay., Konya.
- Ergin, H., ve Okutmuş, E. (2007). Çevre Muhasebesi: *Çevre Maliyetleri Ve Çevre Raporlaması. Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 131-152.
- Gök, A. G., ve Çarıkçı, O. (2022). Çevre Muhasebesi Konulu Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(3), 369-391.
- Gül, M., ve Yaman, K. (2021). Türkiye’de Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Projesinin Değerlendirilmesi: Ankara Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1267-1296.
- Haftacı, V., ve Soylu, K. (2007). Çevre Kirlenmesi ve Çevre Koruma Bağlamında Çevre Muhasebesinin Önemi. *Muhasebe Ve Finansman Dergisi*(33), 102-120.
- Hamamcı, C., ve Keleş, R. (1998). Çevre Bilim (3.baskı). İmge kitapevi.
- <https://www.mfa.gov.tr/uluslararasi-mavi-bayrak-projesi-ulkemizde-11-yasinda.tr.mfa> Erişim Tarihi: (1.06.2024).
- https://www.travelife.info/index_new.php?menu=home&lang=en Erişim Tarihi: (1.06.2024).
- https://www.travelife.info/index_new.php?menu=home&lang=tr Erişim Tarihi: (1.06.2024)
- Karataş, M., ve Babür, S. (2013). Gelişen Dünya’da Turizm Sektörünün Yeri. *Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2013(2), 15-24.
- Kırlioğlu, H., Can, A.V.,(1998). Çevre Muhasebesi, Değişim Yayınları.
- Lazol, İ., Muğal, E., ve Yücel, Y. (2008). Sürdürülebilir Bir Çevre İçin Çevre Muhasebesi ve KOBİ'lere Yönelik Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (38), 56-69.
- Özkol, E.A. (1998). Çevre Muhasebesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 15-26.
- Öztekin, H., ve İlhan, İ. (1994). Konaklama Endüstrisi ve Konaklama İşletmelerinin Sınıflandırılması. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 12-15.
- Sözmezler, G. ve Gündüz, O., (2009). Güncel Ekonomik Sorunlar. Küresel Krizin Sektörel Etkileri, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Tuna, M. (2007). Personel Devir Oranı Analizi. Ankara’da Yer Alan Yıldızlı Otel İşletmelerinde Bir Uygulama. *Turizm Araştırmaları Dergisi*, 18(1), 45-52.
- Yaman, K., ve Gül, M. (2018). Kuruluşundan Günümüze Avrupa Birliği’nin Çevre Politikası. *Ekonomi İşletme Ve Yönetim Dergisi*, 2(2), 198-217.

ATIKSU ARITMA TESİSİNİN ARITMA ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Ümit GENÇ

Fırat University, Institute of Science and Technology, Department of Ecoinformatics

ORCID ID:0009-0004-8476-2869

Özet

Atıksu arıtma tesislerinde, suyun kalitesini etkileyen parametrelerin sınır değerlerinin dışına çıkması, çevre ve ekosistemler üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratabilir. Bu parametrelerin her biri, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik dengesini doğrudan etkileyerek sucul yaşamı tehdit etmekte, ekosistemlerin bozulmasına yol açmakta ve insan sağlığını riske atmaktadır. pH, fosfor, azot, amonyum, askıda katı madde, kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOD) gibi değerlerin yüksek ya da düşük olması, suyun kalitesini bozar ve bunun sonucunda sucul canlıların yaşam alanları yok olmaktadır. Bu nedenle, atıksu arıtma tesislerinin etkili bir şekilde çalışması, çevre sağlığının korunması ve su ekosistemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmada, Elazığ ili bölgesinde faaliyet gösteren atıksu arıtma tesisinin giriş ve çıkış suyunun analizleri incelenmiş ve sonuçların çevreye olan etkileri incelenmiştir. Arıtma yapılmadan tesise beslenen giriş suyunda pH: 7.65, toplam azot: 19.82 mg/L, toplam fosfor: 7,221 mg/L amonyum azotu: 4,42 mg/L, askıda katı madde: 212 mg/L, kimyasal oksijen ihtiyacı: 433,7 mg/L ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı:123,1 mg/L olduğu analizlerle tespit edilmiştir. Arıtma işleminden sonra tesis çıkış suyunun pH: 7.22, toplam azot: 3,92 mg/L, toplam fosfor: 1,15 mg/L amonyum azotu: 2,23 mg/L, askıda katı madde: 22 mg/L, kimyasal oksijen ihtiyacı: 6,26 mg/L ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı: 10,1 mg/L olduğu analizlerle tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre elde edilen değerler literatürde verilen sınır değerler arasında olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak arıtma suyunun kullanılabilmesi, çevreye ve canlı yaşamına herhangi bir olumsuz etkisinin olmayacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Atıksu, Çevre, Arıtma**INVESTIGATION OF TREATMENT EFFICIENCY OF WASTEWATER TREATMENT PLANT****ABSTRACT**

In wastewater treatment plants, if the parameters affecting the quality of water exceed the limit values, this may cause serious negative effects on the environment and ecosystems. Each of these parameters directly affects the physical, chemical and biological balance of water, threatening aquatic life, causing ecosystem deterioration and endangering human health. High or low values such as pH, phosphorus, nitrogen, ammonium, suspended solids, chemical oxygen demand (COD) and biochemical oxygen demand (BOD) deteriorate the quality of water

and as a result, the habitats of aquatic organisms are destroyed. Therefore, the effective operation of wastewater treatment plants is of great importance for the protection of environmental health and the sustainability of aquatic ecosystems. In this study, the inlet and outlet water analyses of the wastewater treatment plant operating in the Elazığ province region were examined and the environmental effects of the results were examined. Analysis determined that the inlet water fed to the plant without treatment had pH: 7.65, total nitrogen: 19.82 mg/L, total phosphorus: 7.221 mg/L ammonium nitrogen: 4.42 mg/L, suspended solids: 212 mg/L, chemical oxygen demand: 433.7 mg/L and biochemical oxygen demand: 123.1 mg/L. Analysis determined that the plant outlet water after treatment had pH: 7.22, total nitrogen: 3.92 mg/L, total phosphorus: 1.15 mg/L ammonium nitrogen: 2.23 mg/L, suspended solids: 22 mg/L, chemical oxygen demand: 6,26 mg/L and biochemical oxygen demand: 10.1 mg/L. According to the analysis results, the values obtained were within the limit values given in the literature. As a result, it can be said that the treated water can be used and that it will not have any negative effects on the environment and living life.

Keywords: wastewater, environment, treatment

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu 1900 yılında 1.5 milyar civarındayken, günümüzde bu rakam 7.5 milyara ulaşmıştır. Aynı zamanda dünya genelinde endüstriyel gelişme giderek hız kazanmaktadır. Nüfus artışının ve endüstriyel gelişimin hızlanmasıyla birlikte, sanayi işletmeleri ve evlerden kaynaklanan katı, sıvı ve gaz atıkları çevremizi tehdit edecek boyutlara ulaşmıştır. Bu durum, doğal kaynaklarımızın hızla tükenmesine yol açmaktadır. Özellikle su kaynakları, hayatımızı sürdürebilmemiz için son derece değerli olmakla birlikte, gün geçtikçe kirlenmektedir. Bu kaynakların korunarak gelecek nesillere aktarılması büyük bir önem taşımaktadır. Birleşmiş Milletler'e göre, dünya üzerinde toplamda 1.4 milyar km³ su bulunmaktadır. Ancak, bu suyun yalnızca % 2.5'lik bir kısmı tatlı su olup, kullanılabilir durumdadır. (Süğürtin, 2020).

Dünyada kullanılan temiz ve tatlı su (atık su) geri dönüştürülerek tekrar kullanılabilir hale getirilmesi büyük önem taşıyor. Bilimsel araştırmalar, hastalıkların yaklaşık %90'ının kirli su kaynaklarından kaynaklandığını ortaya koymuştur. Su kirliliğinin ana kaynakları nehirlere atılan evsel atıklar, endüstriyel atıklar ve tarımsal atıklardır (Singh, 2008).

Son yüzyıl içerisinde içme ve kullanım suyuna olan talep yaklaşık on kat artmıştır. Bu artışla birlikte atıksu kirliliği de paralel olarak yükselmiştir. Bu sebeple, evsel veya endüstriyel atıksuların arıtılmadan önce kirlilik parametrelerinin (BOİ, AKM, pH, yağ, azot vb.) tespit edilmesi önemlidir. Zira mevcut kirlilik kaynakları, arıtma verimliliğine göre arıtılmadan sonra

yüzeyle sularına deşarj edilerek karışmakta ve alıcı ortamın kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, arıtılacak atıksuyun temel kirletici konsantrasyonları, sıcaklık, kirlilik yükü ve debisi, mevsimsel hava koşullarına (yağışlı ya da kurak dönemler) bağılı olarak belirlenen prosedürlere uygun şekilde detaylı bir şekilde değerlendirilmelidir. (Rehber, 2017).

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Elazığ ili bölgesinde bulunan atık su arıtma tesisinin giriş ve çıkış suyunun kirlilik parametreleri incelenmiştir. Bu parametreler pH, Toplam Azot, Toplam Fosfor, Amonyum Azotu, Askıda Katı Madde, Kimyasal Oksijen İhtiyacı ve Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı olarak incelenmiştir.

2.1.pH

Atıksu arıtma tesisinden çıkan suyun pH değerinin belirlenen sınırların dışında olması, suyun biyolojik olarak zararlı hale gelmesine neden olabilir. Bu durumda karıştığı su ekosistemindeki hayvanlar ve bitkilerin yaşamını tehlikeye atabilir. pH değeri düşük olan asidik su, balık ve amfibi gibi su canlıları üzerinde olumsuz etki yaparken, yüksek pH değerine sahip alkalın su, su bitkilerinin büyümesini engelleyebilir. Ayrıca, pH dengesizliği suyun kimyasal bileşimini değiştirerek toksik maddelerin çevreye yayılmasına yol açabilir. Bu kimyasal dengesizlikler, su kalitesini bozarak karıştığı içme ve tarım amaçlı su kullanımını olumsuz etkileyebilir. Ayrıca aşırı asidik veya alkalın suyun toprağı sızması, toprağın kimyasal yapısını değiştirebilir ve bitki gelişimini olumsuz etkileyebilir. Sonuç olarak, pH dengesizliği hem çevresel sağlık hem de ekosistem dengesi açısından büyük sorunlara sebebiyet verebilir, bu da sucul yaşamın sürdürülebilirliği için büyük tehditler oluşturur.

2.2.Toplam Azot

Atıksudaki toplam azotun sınır değerlerinin üzerinde olması, su ekosistemlerinde eutrofikasyon (aşırı besin maddesi birikmesi) ve alg patlamalarına yol açar, bu da oksijen düşüşü ve hipoksiye neden olur, su canlılarının hayatta kalmasını zorlaştırır. Ayrıca, toksik algler suyu zehirleyebilir ve biyoçeşitliliğı azaltabilir. Yüksek azot seviyeleri, nitrat kirliliğı yaratıp yeraltı suyu ve içme suyunu kirletebilir, bu da insan sağlığına zararlıdır. Azot fazla olması ayrıca toprak asidifikasyonuna yol açarak tarım verimliliğini etkileyebilir.

2.3.Toplam Fosfor

Aşırı fosfor, alglerin aşırı büyümesine yol açar, bu da suyun oksijen seviyelerinin düşmesine ve hipoksi (oksijen yetersizliği) koşullarının oluşmasına neden olur. Alg patlamaları sucul yaşamı zehirleyebilir ve biyoçeşitliliğı azaltabilir. Fosforun aşırı miktarda bulunması, suyun kalitesini olumsuz etkileyebilir, içme suyu kaynaklarını kirletebilir ve insan sağlığını tehlikeye atabilir. Ayrıca, fosforun fazla birikmesi, suyun tuzluluğunu ve pH seviyesini etkileyerek

ekosistem dengesini bozar. Bu durumlar, su ekosistemlerinin sürdürülebilirliğini ciddi şekilde tehdit eder.

2.4.Amonyum Azotu

Atıksudaki amonyum azotunun sınır değerlerinin üzerinde olması, su ekosistemlerine çeşitli olumsuz etkiler yaratır. Amonyum, özellikle oksijensiz ortamlarda nitrata dönüşerek suyun oksijen seviyelerini düşürür, bu da hipoksi (oksijen yetersizliği) ve anoksi (oksijen yokluğu) koşullarına yol açar, bu da sucul yaşamı tehdit eder. Amonyum, bazı sucul organizmalar için toksiktir ve balıklar gibi canlılarda zehirlenmeye neden olabilir. Ayrıca, amonyum seviyesi yüksek olan sular, eutrofikasyon sürecine katkıda bulunarak alg patlamalarını teşvik eder, bu da suyun kalitesini düşürür ve biyoçeşitliliği azaltır. Amonyumun fazla olması aynı zamanda toprak asidifikasyonuna yol açabilir ve suyun pH seviyesini değiştirerek ekosistem dengesini bozar.

2.5.Askıda Katı Madde

Fazla askıda katı madde, suyun bulanıklaşmasına yol açarak ışık geçişini engeller ve su bitkilerinin fotosentez yapmasını zorlaştırır. Bu da sucul yaşamın besin zincirini olumsuz etkiler ve biyoçeşitliliği azaltır. Ayrıca, askıdaki katı maddeler suyun tortu olarak birikerek su altı habitatlarını tahrip edebilir, balıkların ve diğer sucul canlılarının yaşam alanlarını daraltır. Bu maddeler, suyun kimyasal özelliklerini değiştirerek toksik bileşiklerin birikmesine neden olabilir. Sonuç olarak, yüksek askıda katı madde, su kalitesini bozar, ekosistem dengesini bozar ve sucul canlıların sağlığını tehdit eder.

2.6.Kimyasal Oksijen İhtiyacı

Yüksek KOİ, suyun içindeki organik maddelerin oksitlenmesi için daha fazla oksijen gerektiği anlamına gelir, bu da suyun oksijen seviyelerinin düşmesine yol açar ve hipoksi (oksijen yetersizliği) ya da anoksi (oksijen yokluğu) durumlarına neden olabilir. Oksijen eksikliği, sucul organizmaların solunumunu zorlaştırarak balık ölümlerine ve biyoçeşitliliğin azalmasına yol açar. Ayrıca, yüksek KOİ, eutrofikasyon riskini artırır, alg patlamalarına neden olabilir ve bu da suyun toksik hale gelmesine, su kalitesinin bozulmasına yol açar. Fazla organik yük, suyun kimyasal özelliklerini de bozar ve ekosistemdeki doğal dengeyi tehdit eder.

2.7.Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı

Yüksek BOD, suyun içindeki organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından oksitlenmesi için daha fazla oksijen tüketilmesine yol açar, bu da suyun oksijen seviyelerini düşürür. Oksijen eksikliği, hipoksi ve anoksi gibi düşük oksijen koşullarına neden olur, bu da balıkların ve diğer su canlılarının hayatta kalmasını zorlaştırır. Ayrıca, fazla organik madde eutrofikasyon sürecini hızlandırır, alglerin aşırı çoğalmasına yol açar ve suyun kalitesini bozar. Alg patlamaları sonucu

suyun oksijen seviyesi daha da düşer, sucul canlılar ölür ve biyoçeşitlilik azalır. Bu durum, suyun toksik hale gelmesine ve sucul ekosistemlerin bozulmasına neden olur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Elazığ ili bölgesinde faaliyet gösteren su arıtma tesisinin giriş ve çıkış suyu incelenip analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda tesis giriş suyunun analizleri tablo 1’de verilmiştir.

<i>Parametre</i>	<i>Birim</i>	<i>Analiz Sonucu</i>	<i>Analiz Metodu</i>
<i>pH</i>	-	7,65	SM 4500 H+B
<i>Toplam Azot</i>	mg/l	19,82	SM 4500 N C
<i>Toplam Fosfor</i>	mg/l	7,221	SM 4500 B-E
<i>Amonyum Azotu</i>	mg/l	4,42	SM 4500-NH3 B-F
<i>Askıda Katı Madde</i>	mg/l	212	SM 2540 D
<i>Kimyasal Oksijen İhtiyacı</i>	mg/l	433,7	SM 5220 C
<i>Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı</i>	mg/l	123,1	SM 5210 B

SKKY: Su Kirliliği Yönetmeliği, SM: Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater, 23th Edition 2017

Tablo 1: Su arıtma tesisinin giriş suyunun analiz değerleri

Tablo 1 incelendiğinde arıtma yapılmadan tesise beslenen giriş suyunda pH: 7.65, toplam azot: 19.82 mg/L, toplam fosfor: 7,221 mg/L amonyum azotu: 4,42 mg/L, askıda katı madde: 212 mg/L, kimyasal oksijen ihtiyacı: 433,7 mg/L ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı:123,1 mg/L olduğu analizlerle tespit edilmiştir.

Tablo 2’de de arıtma işleminden sonra tesis çıkış suyunun pH: 7.22, toplam azot: 3,92 mg/L, toplam fosfor: 1,15 mg/L amonyum azotu: 2,23 mg/L, askıda katı madde: 22 mg/L, kimyasal oksijen ihtiyacı: 6,26 mg/L ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı: 10,1 mg/L olduğu analizlerle görülmüştür.

<i>Parametre</i>	<i>Birim</i>	<i>Analiz Sonucu</i>	<i>Analiz Metodu</i>
<i>pH</i>	-	7,22	SM 4500 H+B
<i>Toplam Azot</i>	mg/l	3,92	SM 4500 N C
<i>Toplam Fosfor</i>	mg/l	1,15	SM 4500 B-E
<i>Amonyum Azotu</i>	mg/l	2,23	SM 4500-NH3 B-F
<i>Askıda Katı Madde</i>	mg/l	22	SM 2540 D
<i>Kimyasal Oksijen İhtiyacı</i>	mg/l	6,26	SM 5220 C
<i>Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı</i>	mg/l	10,1	SM 5210 B

SKKY: Su Kirliliği Yönetmeliği, SM: Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater, 23th Edition 2017

Tablo 2: Su arıtma tesisinin çıkış suyunun analiz değerleri

Tablo 1’de verilen analiz sonuçlarına göre tesis giriş suyundan elde edilen değerler literatürde verilen sınır değerlerinin çok üstünde olduğu, kirlilik oluşturmakta ve canlı yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir. Ancak Tablo 2’de verilen arıtmadan sonra elde edilen tesis çıkış suyunun literatürde verilen sınır değerler dahilinde olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak arıtma suyunun kullanılabilmesi, çevreye ve canlı yaşamına olumsuz bir etkisinin olmayacağı söylenebilir.

SONUÇLAR

Elazığ ili bölgesinde faaliyet gösteren su arıtma tesisinin giriş ve çıkış suyu incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Arıtma yapılmadan tesise beslenen giriş suyunda pH: 7.65, toplam azot: 19.82 mg/L, toplam fosfor: 7,221 mg/L amonyum azotu: 4,42 mg/L, askıda katı madde: 212 mg/L, kimyasal oksijen ihtiyacı: 433,7 mg/L ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı:123,1 mg/L olduğu analizlerle tespit edilmiştir.
2. Arıtma işleminden sonra tesis çıkış suyunun pH: 7.22, toplam azot: 3,92 mg/L, toplam fosfor: 1,15 mg/L amonyum azotu: 2,23 mg/L, askıda katı madde: 22 mg/L, kimyasal oksijen ihtiyacı: 6,26 mg/L ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı: 10,1 mg/L olduğu analizlerle görülmüştür.
3. Tesis giriş suyundan elde edilen değerler literatürde verilen sınır değerlerinin çok üstünde olduğu, kirlilik oluşturmakta ve canlı yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir. Ancak arıtmadan sonra elde edilen tesis çıkış suyunun literatürde verilen sınır değerler içerisinde olduğu

belirlenmiştir. Sonuç olarak arıtma suyunun kullanılabilceği, çevreye ve canlı yaşamına olumsuz bir etkisinin olmayacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

Rehber, A. A. T. T. (2017). TC Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Altyapı Ve Çevre Çözümleri, Mühendislik, Müşavirlik Araştırma Ve Geliştirme Tic. Ltd. Şti 2012, Updated 2017.

Singh, D. J. (2008). Electronic structure and doping in BaFe₂As₂ and LiFeAs: Density functional calculations. *Physical Review B—Condensed Matter and Materials Physics*, 78(9), 094511

SKKY: Su Kirliliği Yönetmeliği, SM: Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater, 23th Edition 2017.

Süğürtin, U. (2020). Sakaryada Bulunan Atık Su Arıtma Tesislerinin Mikroheslerle Kendi Elektrik Enerjilerini Üretme Potansiyellerinin İncelenmesi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

YAŞAM KALİTESİNİ ARTIRMADA ENDEKSLERİN VE KRİTERLERİN ROLÜ İLE TÜRKİYE’DEKİ STRATEJİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Esra KESKİN

Ankara University, Faculty of Applied Sciences, Department of Real Estate and Development

ORCID ID:0000-0003-2778-9024

Emine BAYDAN

Ankara University, Faculty of Applied Sciences, Department of Real Estate and Development

ORCID ID: 0000-0001-5564-8507

ÖZET

Dünya Sağlık Örgütü’ne (WHO) göre, yaşam kalitesi, bireylerin, hayat içerisindeki durumlarını, ait oldukları kültürel yapı ve değerler sistemi bağlamında, algılama ve değerlendirme biçimidir. Yaşam kalitesi, sadece kişilerin fiziki sağlığıyla değil, aynı zamanda sosyal, psikolojik ve çevresel faktörlerle de yakından ilişkilidir. Farklı ülkelerdeki uygulamalar, özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika’da, çevresel sürdürülebilirlik, enerji verimliliği ve kullanıcı dostu tasarımlar gibi unsurları ön planda tutmaktadır. Almanya’da yeşil bina sertifikaları ve enerji verimliliği uygulamaları, yaşam alanlarının kalitesini iyileştirmek adına başarılı örnekler oluşturmaktadır. Benzer şekilde, Japonya’daki akıllı bina teknolojileri, kullanıcıların konforunu artırmakla birlikte çevresel etkileri minimize etmeyi amaçlamaktadır. Norveç ve Finlandiya gibi ülkelerde uyku kalitesi, sağlık ve mutluluk üzerindeki çevresel etkileri araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Türkiye’de ise Onuncu Kalkınma Planında “Yaşanabilir Mekânlar, Sürdürülebilir Çevre” başlığı altında kentlerde yaşanabilirliğin artırılmasına vurgu yapılmış olması, Kentsel Yaşam Kalitesi Özel İhtisas Komisyonu Raporu ve UN-Habitat tarafından hayata geçirilen “Yaşam Kalitesi Girişimi” çerçevesi önemli adımlar olarak görülmektedir. Çalışmanın amacı, yaşam kalitesine ilişkin kriterler ve endekslerin farklı ülkeler açısından karşılaştırılmasını yaparak, Türkiye özelinde sorunların belirlenmesi ve mevcut sorunlara çözüm önerilerinin geliştirilmesidir. Araştırma konusu ile ilgili önceki çalışmalar (makale, rapor, tez ve diğer bilimsel çalışmalar) detaylı olarak incelenerek mevcut uygulamalarla tespit edilen durumlar ve yaşam kalitesini belirleyen faktörler açısından teorik kurgu karşılaştırması yapılmaktadır. Ayrıca Kanada ve İsviçre gibi ülkelerdeki endeksler incelenerek Türkiye açısından önerilerde bulunmaktadır. Kentsel yaşam kalitesinin ölçülmesi ve geliştirilmesi için merkezi yönetim düzeyinde yasal düzenlemelerin yapılması, standartların geliştirilmesi; ölçülmesi sürecinde kurumlar arasında etkin ve güçlü bir koordinasyonun sağlanması ve yerel düzeyde de izleme sistemlerinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yaşam kalitesi, insan sağlığı, sürdürülebilirlik

THE ROLE OF INDICES AND CRITERIA IN IMPROVING QUALITY OF LIFE AND EVALUATION OF STRATEGIES IN TÜRKİYE

ABSTRACT

According to the World Health Organisation (WHO), quality of life is how individuals perceive and evaluate their situation in life in the context of the cultural structure and value system to which they belong. Quality of life is closely related not only to the physical health of individuals but also to social, psychological and environmental factors. Practices in different countries, especially Europe and North America, prioritise elements such as ecological sustainability, energy efficiency and user-friendly designs. In Germany, green building certificates and energy efficiency practices are successful examples of improving the quality of living spaces. Similarly, innovative building technologies in Japan aim to minimise environmental impacts while increasing users' comfort. In countries such as Norway and Finland, many studies investigate environmental impacts on sleep quality, health and happiness. In Türkiye, the emphasis on increasing livability in cities under the title of 'Livable Spaces, Sustainable Environment' in the Tenth Development Plan, the Special Expertise Commission Report on Urban Quality of Life and the 'Quality of Life Initiative' framework implemented by UN-Habitat are seen as critical steps. The study aims to compare the criteria and indices related to quality of life in terms of different countries, identify the problems specific to Türkiye and develop solutions to the existing issues. Previous studies (articles, reports, theses, dissertations and other scientific studies) related to the research topic are analysed in detail. The theoretical construct is compared regarding the situations identified with current practices and the factors determining the quality of life. In addition, the indices in countries such as Canada and Switzerland are analysed, and recommendations are made for Türkiye. It is emphasised that to measure and improve the quality of urban life, legal arrangements should be made at the central government level, standards should be developed, practical and strong coordination should be ensured between institutions in the measurement process, and monitoring systems should be created locally.

Keywords: Quality of life, human health, sustainability

GİRİŞ

Yaşam kalitesi kavramı, bireylerin fiziksel, psikolojik, ekonomik ve sosyal refahını kapsayan çok boyutlu bir olgu olarak değerlendirilmekte olup, günümüzde sürdürülebilir kalkınma politikalarının temel hedeflerinden biri hâline gelmiştir (Diener & Suh, 1997). Bir ülkenin veya toplumun yaşam kalitesini belirlemek ve iyileştirmek için çeşitli endeksler ve kriterler geliştirilmiş olup, bu endeksler ekonomik, çevresel, sağlık, eğitim ve sosyal göstergeler gibi

farklı alanları kapsamaktadır (Sen, 1999). Yaşam kalitesini ölçmek amacıyla en yaygın kullanılan uluslararası endeksler arasında Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından geliştirilen İnsani Gelişme Endeksi (HDI), Ekonomist İstihbarat Birimi'nin Yaşam Kalitesi Endeksi ve OECD'nin Daha İyi Yaşam Endeksi gibi göstergeler bulunmaktadır (UNDP, 2020; OECD, 2021).

Türkiye'de yaşam kalitesini artırmaya yönelik stratejiler, ulusal kalkınma planları, sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve bölgesel kalkınma politikaları çerçevesinde şekillendirilmektedir. Özellikle 11. Kalkınma Planı (2019-2023) ve Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na yönelik stratejileri, ekonomik büyümenin yanı sıra toplumsal refahı artırmaya yönelik adımları içermektedir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019). Ancak Türkiye'nin yaşam kalitesi endekslerinde uluslararası sıralamalardaki konumu, politika etkinliği ve uygulamalar açısından detaylı bir değerlendirmeye tabi tutulması gereken bir konudur.

Bu çalışmada, yaşam kalitesine ilişkin kriterler ve endeksler uluslararası bağlamda ele alınarak Türkiye özelinde yaşanan sorunlar tespit edilmekte ve çözüm önerileri geliştirilmektedir. Araştırmada, makale, rapor, tez ve diğer bilimsel çalışmaların analizi yapılarak teorik çerçeve oluşturulmakta ayrıca farklı ülkelerde uygulanan yaşam kalitesi ölçütleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir. Çalışmanın temel amacı, Türkiye'de kentsel yaşam kalitesinin ölçülmesi ve geliştirilmesi için merkezi ve yerel yönetimler düzeyinde politika önerileri sunmak, yasal düzenlemeler, standartlaştırma ve kurumsal koordinasyon gibi konulara ışık tutmaktır.

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI VE KAVRAMSAL TARTIŞMA

Çeşitli akademik çalışmalar, yaşam kalitesinin farklı boyutlarını incelemiş ve bu boyutları daha sistematik bir şekilde değerlendirebilmek için çeşitli endeksler geliştirmiştir. Bu çalışmalar, genellikle iki ana konuya odaklanmaktadır: Birincisi, yaşam kalitesinin tanımına yönelik farklı perspektifler ve bu perspektiflerin ölçülmesine ilişkin metodolojik yaklaşımlar; ikincisi ise bu ölçümleri desteklemek için kullanılan endekslerin yapısı ve uygulama alanlarıdır. Literatürde, yaşam kalitesini ölçmeye yönelik pek çok endeks geliştirilmiş olup, bu endeksler genellikle sağlık, eğitim, ekonomik refah, çevresel faktörler, toplumsal eşitlik ve bireysel tatmin gibi kriterlere dayanmaktadır.

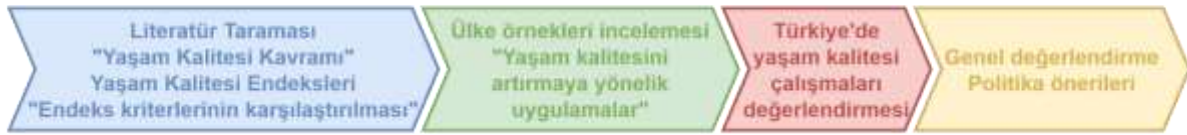
Yaşam kalitesi, toplumsal veya topluluk refahının değerlendirilmesinden, bireylerin veya grupların özel durumlarının değerlendirilmesine kadar farklı düzeylerde ele alınabilen anlaşılması zor bir kavramdır (Felce&Perry, 1995). Kişinin deneyimleri, inançları, beklentileri ve algılarından etkilenen farklı alanlar olarak görülen fiziksel, psikolojik ve sosyal sağlık alanlarını ifade etmektedir (Testa&Simonson,1996). Borthwick-Duffy (1992) yaşam kalitesini;

kişinin yaşam koşullarının kalitesi, kişinin yaşam koşullarından duyduğu memnuniyet ve hem yaşam koşullarının hem de memnuniyetin birleşimi olarak tanımlamaktadır. Bazı yazarlar ise yaşam kalitesini sağlık üzerinden değerlendirmektedir (Bognar, 2005; Kaplan&Rles, 2007; Karimi&Brazier, 2016). Kavramın tartışılmaya başlandığı ilk yıllarda refah düzeyine ilişkin sosyal göstergeler (Schneider, 1976) ve psikolojik göstergeler (Bigelow, McFarland ve Olson, 1991; Heal ve Chadsey-Rusch, 1985) geliştirilmiştir. Cella (1994), yaşam kalitesini fiziksel, sosyal, psikolojik ve işlevsel olacak şekilde dörtlü bir ayrıma tabi tutmuştur. Yapılan çalışmaların bir kısmı ise yaşam kalitesini ölçmeye odaklanmaktadır (Aaronson, 1988; Eisier&Jenney, 2007; Flanagan, 1982; Zhan, 1992).

Literatür taraması, yaşam kalitesinin çok yönlü bir kavram olduğunu ve bu nedenle tek bir ölçüm aracının tüm boyutları kapsamaktan uzak olduğunu göstermektedir. Çeşitli endeksler, farklı kriterleri birleştirerek yaşam kalitesini daha kapsamlı bir şekilde anlamaya yönelik önemli katkılar sunmaktadır. Bununla birlikte, bu endekslerin uygulanabilirliği ve doğruluğu, kullanılan metodolojilerin ve yerel koşulların çeşitliliğine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Gelecekte, yaşam kalitesi ölçümünde daha kapsamlı ve uyumlu modellerin geliştirilmesi hem bireysel hem de toplumsal düzeyde daha etkili politika ve stratejilerin oluşturulmasına olanak sağlayacaktır.

METODOLOJİ VE YÖNTEM

Çalışma dört aşamada gerçekleştirilmiş olup (Şekil 1) araştırmanın ilk aşamasında yaşam kalitesi kavramı ve bununla ilgili kriterler ve endeksler üzerine yapılan mevcut literatür taraması yapılmıştır. Bu süreçte, dünya genelinde özellikle Japonya, Almanya, Finlandiya, Norveç ve Türkiye'deki ilgili bilimsel makaleler, raporlar, tezler ve diğer akademik kaynaklar derinlemesine incelenmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın çerçevesi

Literatür taraması, yaşam kalitesinin tanımına dair farklı perspektiflerin anlaşılmasına ve yaşam kalitesini etkileyen faktörlerin belirlenmesine olanak sağlamaktadır. İkinci aşamada ise nicel veriler, dünya genelindeki yaşam kalitesi endekslerinden ve ülke raporlarından elde edilmiş olup; ayrıca Türkiye özelinde ilgili kamu ve özel sektör raporları, istatistiksel veriler kullanılmıştır. Toplanan veriler, bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmiş ve farklı ülkelerin

yaşam kalitesi endeksleri ve bu endekslerin kriterleri arasındaki benzerlikler ve farklar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca, Türkiye'ye özgü sorunların ve zorlukların tespit edilmesi amacıyla, Türkiye'deki mevcut uygulamalar ile diğer ülkelerdeki uygulamalar arasında karşılaştırmalar yapılacak, potansiyel çözüm önerileri üzerinde durulmuştur.

FARKLI ÜLKELERDE GELİŞTİRİLMİŞ ULUSLARARASI YAŞAM KALİTESİ ENDEKSLERİ

Yaşam kalitesi, bireylerin fiziksel, ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler çerçevesinde refah düzeylerini belirleyen çok boyutlu bir kavramdır. Bu kavramın ölçülebilir hâle getirilmesi amacıyla çeşitli ülkeler ve uluslararası kuruluşlar tarafından farklı yaşam kalitesi endeksleri geliştirilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Uluslararası yaşam kalitesi endeksleri ve kriterleri

Endeks	Kuruluş	Kriterler	Ülkeler (2023 verileri ile)
İnsani Gelişme Endeksi (HDI)	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)	Kişi başına düşen gelir, ortalama eğitim süresi, beklenen yaşam süresi	1. Norveç 2. İsviçre 3. Avustralya
Daha İyi Yaşam Endeksi (BLI)	Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD)	Gelir düzeyi, iş-yaşam dengesi, konut, sağlık, eğitim, çevre, güvenlik, sosyal ilişkiler	1. Danimarka 2. İsveç 3. Kanada
Küresel Mutluluk Endeksi	Sürdürülebilir Kalkınma Çözümleri Ağı (SDSN)	Gelir, sosyal destek, sağlıklı yaşam süresi, özgürlük, güven, cömertlik	1. Finlandiya 2. Danimarka 3. İzlanda
Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi (SDI)	Birleşmiş Milletler	Çevresel sürdürülebilirlik, enerji tüketimi, karbon ayak izi, doğa koruma politikaları	1. İsveç 2. Danimarka 3. Almanya
Kaliteli Yaşam Endeksi (EIU- Quality of Life Index)	Economist Intelligence Unit (EIU)	Sağlık, istikrar, kültürel ve doğal çevre, eğitim, altyapı, ekonomik güvenlik	1. İsviçre 2. Norveç 3. Singapur
Yaşam Kalitesi Endeksi (Eurostat)	Avrupa Birliği (Eurostat)	Gelir dağılımı, çalışma koşulları, sağlık, eğitim, sosyal ilişkiler, kişisel gelişim	1. Lüksemburg 2. İsveç 3. Hollanda

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından geliştirilen İnsani Gelişme Endeksi (HDI), ülkelerin yaşam kalitesini ölçmek için yaşam beklentisi, eğitim düzeyi ve kişi başına düşen GSYİH olmak üzere üç temel bileşenden oluşmaktadır. HDI, ülkelerin insani gelişme seviyelerini karşılaştırmak için geniş bir perspektif sunmaktadır. Örneğin, Norveç ve İsviçre gibi ülkeler HDI sıralamalarında sürekli olarak en üst sıralarda yer almakta olup, yüksek yaşam beklentisi, kaliteli eğitim sistemi ve güçlü ekonomik yapıları ile öne çıkmaktadırlar (UNDP, 2024). UNDP'nin 2023-2024 İnsani Gelişme Raporu'nda yer alan İnsani Gelişme Endeksi'nde Türkiye, 193 ülke arasında 45'inci sırada yer almıştır (UNDP Türkiye, 2024)

Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından geliştirilen Daha İyi Yaşam Endeksi (BLI), yaşam kalitesini ölçmek için ekonomik göstergelerin ötesine geçerek, bireylerin refah seviyesini belirleyen 11 temel bileşeni içermektedir. Bu bileşenler; konut, gelir ve servet, iş-yaşam dengesi, iş gücü piyasası, sağlık, eğitim, çevre kalitesi, sosyal bağlılık, sivil katılım, güvenlik ve yaşam memnuniyetinden oluşmaktadır. Bu endeks, bireylere kendi önceliklerine göre farklı bileşenlere ağırlık verme olanağı tanıyarak özelleştirilmiş yaşam kalitesi ölçümleri sunmaktadır (OECD, 2022). Kanada, Avustralya ve İsveç, BLI sıralamalarında üst sıralarda yer almakta olup, çevresel sürdürülebilirlik, sosyal güvenlik sistemleri ve eğitim kaliteleri ile öne çıkmaktadır.

Ekonomist İstihbarat Birimi (EIU) tarafından yayımlanan Küresel Yaşanabilirlik Endeksi, dünya genelinde 140'tan fazla şehri, istikrar, sağlık hizmetleri, kültür ve çevre, eğitim ve altyapı olmak üzere beş ana kritere göre değerlendirmektedir. Viyana (Avusturya), Kopenhag (Danimarka) ve Zürih (İsviçre) gibi şehirler, sürekli olarak en yaşanabilir şehirler arasında yer almakta olup, düşük suç oranları, çevresel sürdürülebilirlik ve güçlü kamu hizmetleri ile dikkat çekmektedir (EIU, 2023).

Sürdürülebilir Kalkınma Çözümleri Ağı (SDSN) tarafından yayımlanan Dünya Mutluluk Raporu, bireylerin mutluluk seviyelerini ölçmek için kişi başına düşen GSYİH, sosyal destek, sağlıklı yaşam beklentisi, bireysel özgürlük, cömertlik ve yolsuzluk algısını kullanmaktadır. İskandinav ülkeleri olan Finlandiya, Danimarka ve İsveç, yüksek sosyal güvenlik sistemleri, refah devlet politikaları ve güçlü sosyal bağlılıkları nedeniyle en mutlu ülkeler arasında gösterilmektedir (Helliwell vd., 2023). Türkiye ise, 2024 yılında yayımlanan küresel mutluluk endeksi sıralamasında 98. sırada yer almıştır.

Yale Üniversitesi tarafından geliştirilen Çevresel Performans Endeksi (EPI) ise, ülkelerin çevresel sürdürülebilirlik ve ekolojik politikalarını değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Endeks, iki ana bileşene odaklanmaktadır: Çevresel sağlık ve ekosistem canlılığı. İsviçre, Danimarka ve İsveç, güçlü çevre politikaları ve düşük karbon ayak izleri ile bu endekste yüksek

sıralarda yer almaktadır (Yale University, 2022). Türkiye, 2024 yılı EPI sıralamasında, 180 ülke arasında 143. Sırada yer almakta olup, çevre politikaları ile ilgili güncel düzenlemelere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Farklı ülkeler tarafından geliştirilen yaşam kalitesi endeksleri, bireylerin refah seviyelerini belirleyen çeşitli kriterleri içermektedir. HDI, ekonomik ve sosyal göstergeleri kapsarken; BLI, bireysel tercihlere yönelik geniş bir analiz sunmaktadır. EIU'nun Yaşanabilir Şehirler Endeksi şehir bazında refah seviyesini değerlendirirken, Dünya Mutluluk Endeksi bireylerin öznel mutluluk seviyelerini ölçmektedir. EPI ise çevresel sürdürülebilirliği ön plana çıkararak uzun vadeli refah üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Türkiye, yaşam kalitesi endekslerinde orta seviyelerde yer almakta olup, özellikle çevresel sürdürülebilirlik, eğitim ve gelir dağılımı eşitliği gibi alanlarda daha kapsamlı politikalar geliştirme ihtiyacı duymaktadır. Bu kapsamda, uluslararası örneklerden yararlanarak daha etkin yaşam kalitesi politikaları oluşturulması, toplumsal refahı artırmada kritik bir rol oynayacaktır.

Uluslararası yaşam kalitesi endeksleri ortak nokta olarak bireylerin refah seviyesini belirleyen çeşitli kriterleri temel almaktadır. Bu kriterler çerçevesinde ülkeler arasında karşılaştırmalı bir değerlendirme yapma imkânı sunulmaktadır. Uluslararası endeksler, ekonomik, sosyal, çevresel ve sağlık gibi farklı alanlardaki göstergeleri dikkate alarak ülkelerin gelişmişlik düzeylerini daha kapsamlı bir şekilde analiz etmeyi mümkün kılmaktadır. Örneğin, İnsani Gelişim Endeksi (HDI) temel insani ihtiyaçları ve ekonomik gelişmişliği ölçerken, Daha İyi Yaşam Endeksi (BLI) bireylerin yaşam memnuniyetine dayalı bir perspektif sunmaktadır. Küresel Mutluluk Endeksi, bireylerin öznel mutluluk düzeyine odaklanırken, Çevresel Performans Endeksi (EPI) ülkelerin sürdürülebilir kalkınma politikalarını değerlendirmektedir. Bu çeşitlilik, yaşam kalitesini sadece ekonomik göstergelerle değil, bireylerin gerçek yaşam deneyimleri, sosyal destek mekanizmaları ve çevresel sürdürülebilirlik gibi faktörlerle ele almayı sağlamaktadır. Ülkeler arasındaki kıyaslamalar, güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesine yardımcı olarak hükümetlerin sosyal ve ekonomik politikalarını iyileştirmesi için yol gösterici bir rol üstlenmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için, bu endeksler, uluslararası düzeyde rekabet edebilirliklerini artırmak ve toplumsal refah seviyelerini yükseltmek adına önemli bir referans noktası oluşturmaktadır. Bu bağlamda, uluslararası yaşam kalitesi endekslerinden elde edilen verilerin politika yapımcılar tarafından dikkate alınarak, daha kapsayıcı ve sürdürülebilir kalkınma politikalarının oluşturulması kritik bir önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, farklı ülkeler sağlık, eğitim, çevre, ekonomi, sosyal politikalar ve dijitalleşme gibi temel alanlarda yapılan reformlar ve stratejiler geliştirerek, sürdürülebilir kalkınma ve refah seviyesini artırmak için farklı yaklaşımlar benimsemiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Farklı ülkelerde yaşam kalitesini artırmaya yönelik uygulamalar (Günaltay vd., 2023; Doğan, 2022; Onur, 2024; Tontus, 2018)

Ülkeler	Sağlık	Eğitim	Çevre	Ekonomi	Sosyal	Dijitalleşme
Japonya	Evrensel sağlık sigortası, yüksek yaşam beklentisi, ileri tıp teknolojileri	Yüksek eğitim standartları, STEM alanlarında yoğunlaşma, yaşam boyu öğrenme programları	2050 yılına kadar %100 karbonsuz olma hedefi, hibrit ve elektrikli araçların teşviki, gelişmiş geri dönüşüm sistemi	Gelişmiş sanayi, AR-GE yatırımları, yüksek teknoloji ekonomisi	Yaşlı nüfus için sosyal destek, iş-yaşam dengesi reformları	Robotik ve yapay zeka yatırımları, 5G ve dijital hizmetler
Almanya	Zorunlu sağlık sigortası, kaliteli hastane altyapısı	Çift yönlü eğitim modeli, mesleki eğitim teşvikleri	Yenilenebilir enerji (Energiewende), sıkı çevre düzenlemeleri	Güçlü sanayi altyapısı, iş güvencesi sağlayan politikalar	İşsizlik yardımları, sosyal refah sistemleri	Dijital dönüşüm stratejileri, e-devlet uygulamaları
Norveç	Ücretsiz sağlık hizmetleri, düşük hasta başına düşen doktor oranı	Ücretsiz eğitim, müfredat reformları	Sıfır karbon hedefleri, yenilenebilir enerji yatırımları	Petrol fonu yönetimi, yüksek yaşam standardı	Geniş sosyal güvenlik ağı, ebeveyn izinleri	Dijital toplum, genişbant internet altyapısı
Finlandiya	Gelişmiş temel sağlık hizmetleri, düşük bebek ölüm oranı	Dünyaca ünlü eğitim sistemi, öğrenci odaklı öğrenme	Fosil yakıt kullanımını önümüzdeki 10 yıl içinde %50 azaltma planı, ormanların korunması	Yenilikçi girişimcilik destekleri, AR-GE teşvikleri	Sosyal eşitlik politikaları, refah devleti yaklaşımı	Akıllı şehir projeleri, yapay zeka stratejileri

Norveç ve Finlandiya sosyal refah politikalarına öncelik verirken, Almanya ve Japonya daha çok sanayi, teknoloji ve dijitalleşme odaklı bir gelişim modeli benimsemektedir. Sağlık hizmetlerinde, tüm ülkeler kapsayıcı sağlık sigortası sistemleri ve kaliteli hizmet anlayışını benimserken, eğitim alanında özellikle Finlandiya ve Almanya'nın mesleki eğitim ve öğrenci odaklı öğrenme modelleri dikkat çekmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik açısından ise, Norveç ve Japonya'nın karbon nötr hedefleri ve yeşil enerji yatırımları öne çıkmaktadır. Ekonomik büyüme ve istihdam politikalarında Almanya'nın güçlü sanayi altyapısı ve Norveç'in petrol fonu yönetimi, istikrarlı bir refah düzeyi sağlamaktadır. Dijitalleşme ve teknoloji yatırımları ise Japonya'nın öncülüğünde ilerlerken, Almanya ve Finlandiya da bu alanda önemli gelişmeler kaydetmektedir.

Ülkelerin farklı kalkınma modellerini benimsemekte ve bu doğrultuda uluslararası yaşam endekslerinde kapsamlarına göre farklı başarı seviyeleri elde etmektedirler. İnsani Gelişim Endeksi (HDI) açısından, Norveç ve Finlandiya, yüksek yaşam beklentisi, kaliteli eğitim ve güçlü ekonomik yapıları ile üst sıralarda yer almaktadır. Daha İyi Yaşam Endeksi (BLI) kapsamında ise, Norveç ve Finlandiya'nın sosyal refah politikaları, gelir dağılımı ve iş-yaşam dengesi gibi kriterlerde ön sıralara geçmesini sağlamaktadır. Küresel Mutluluk Endeksi

açısından Finlandiya, yüksek sosyal destek sistemleri, güven duygusu ve refah politikaları ile en mutlu ülkelerden biri olarak öne çıkmaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi (SDI) ve Çevresel Performans Endeksi (EPI) incelendiğinde ise, Norveç ve Japonya'nın karbon nötr hedefleri ve yeşil enerji yatırımları, bu ülkelerin çevresel sürdürülebilirlik alanında güçlü performans göstermesine etki etmektedir. Ekonomik büyüme ve teknoloji odaklı gelişim modeli benimseyen Almanya ve Japonya, Kaliteli Yaşam Endeksi (EIU) açısından daha güçlü bir konuma sahiptir. Almanya'nın sanayi altyapısı ve istikrarlı ekonomi politikaları, ekonomik güvenlik ve altyapı alanlarında öne çıkarken, Japonya'nın dijitalleşme ve teknoloji yatırımları, yenilikçilik ve rekabetçilik açısından kritik bir rol oynamaktadır.

TÜRKİYE'DE YAŞAM KALİTESİNE İLİŞKİN ÇALIŞMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkiye, yaşam kalitesini iyileştirmeye yönelik çeşitli politika ve projeler geliştirse de uluslararası yaşam kalitesi endekslerinde çoğu zaman orta seviyelerde yer almaktadır (TÜİK, 2024). Bu durum, refah seviyesinin artırılması için daha kapsamlı politikalar ve ölçümleme yöntemlerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Türkiye'de yaşam kalitesinin ölçülmesine yönelik en kapsamlı çalışmalardan biri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından geliştirilen Yaşam Kalitesi Endeksidir. Bu endeks eğitim, sağlık, gelir ve refah, sosyal yaşam ve güvenlik ile çevresel faktörlerden oluşmaktadır. Uluslararası endekslerde “özgürlükler” veya “küresel rekabetçilik” gibi göstergeler varken, Türkiye'nin yaşam kalitesini değerlendirmek için “altyapıya erişim” ve “kentsel dönüşüm” gibi yerel faktörler daha önemli hale gelmektedir.

OECD Daha İyi Yaşam Endeksi (BLI) ve BM İnsani Gelişme Endeksi (HDI) gibi uluslararası endekslerde Türkiye'nin düzeyi orta seviyelerde kalmaktadır (OECD, 2023; UNDP, 2023). Bu durum, mevcut politikaların geliştirilmesi ve yerel dinamiklere uygun yeni ölçümleme metotlarının tasarlanması gerektiğini göstermektedir.

Türkiye'de yaşam kalitesini artırmaya yönelik çeşitli stratejiler benimsenmiştir. Özellikle Onuncu ve On Birinci Kalkınma Planları (2014-2023), kentsel yaşam kalitesini artırmaya yönelik somut hedefler belirlemiştir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019). UN-Habitat ile ortak projeler, sürdürülebilir kentleşme ve yaşam alanlarını iyileştirmeye yönelik politikalar geliştirilmesini sağlamaktadır (UN-Habitat, 2020). Büyükşehir belediyelerinin yerel kalkınma projeleri, akıllı kent sistemleri, yeşil alanların artırılması ve toplu taşıma iyileştirilmeleri gibi uygulamalarla yaşam kalitesine katkı sağlamaktadır. Ancak, bu politikaların uygulamada etkili olup olmadığını ölçmek ve iyileştirme alanlarını belirlemek için daha kapsamlı bir izleme ve değerlendirme sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye'de yaşam kalitesi üzerine yapılan çalışmalar ve uygulamalar gelir eşitsizliği, kentleşme sorunları, konuta erişim zorlukları, çevre

kirliliği ve eğitim ile sağlık hizmetlerine erişim gibi konularda çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalınmaktadır.

Uluslararası endeksler genel bir bakış sunarken, İllerde Yaşam Endeksi gibi ulusal çalışmalar daha detaylı ve Türkiye'nin yerel dinamiklerine uygun veri sağlar. Bu tür endeksler sayesinde bölgesel kalkınma politikaları daha etkin yönetilebilir, yerel yönetimlerin hizmet kalitesi artırılabilir ve Türkiye'nin uluslararası endekslerdeki performansını iyileştirmek için stratejik adımlar atılabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkelerin kendi iç dinamikleri, sosyal ekonomik ve çevresel politika yaklaşımları yaşam kalitesi endekslerinde farklı kategorilerde başarı göstermelerine neden olmaktadır. Bu farklı yaklaşımlar, ülkelerin kalkınma stratejilerinin ve politika önceliklerinin, yaşam kalitesi ölçümlerine nasıl yansıdığını yapılan araştırma bulguları açıkça göstermektedir.

Türkiye'de yaşam kalitesinin artırılması için öncelikli olarak bölgesel kalkınma politikalarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Doğu ve güneydoğu illerinde ekonomik fırsatların sınırlı olması, göç hareketlerini ve sosyal eşitsizlikleri artırmakta, bu da yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, sanayi ve teknoloji yatırımları, altyapı projeleri ve istihdam artırıcı önlemlerle bölgesel kalkınma politikalarının daha kapsayıcı hale getirilmesi önem arz etmektedir. Kamu ve özel sektör iş birliğinde geliştirilecek projeler, bölgesel eşitsizlikleri azaltmada etkili bir araç olabilir.

Bunun yanı sıra, kentleşme politikalarında sürdürülebilirlik odaklı yaklaşımların benimsenmesi gerekmektedir. Türkiye'de büyükşehirlerde yaşanan çarpık kentleşme, trafik yoğunluğu ve konut maliyetlerindeki artış, kent sakinlerinin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Akıllı şehir teknolojilerinin yaygınlaştırılması, ulaşım sistemlerinin verimli hale getirilmesi ve sosyal konut projelerinin teşvik edilmesi gibi adımlar, kentsel yaşam kalitesini artırmada önemli rol oynayacaktır. Ayrıca, kamu alanlarında yeşil ve sosyal donatı alanlarının artırılması, kent sakinlerinin fiziksel ve ruhsal sağlığını destekleyerek daha yaşanabilir şehirler yaratılmasına katkı sağlayacaktır.

Çevresel sürdürülebilirlik de yaşam kalitesinin ayrılmaz bir parçasıdır. Hava kirliliği, su kaynaklarının azalması ve atık yönetimi gibi çevresel sorunlar, Türkiye'de özellikle büyük şehirlerde önemli bir halk sağlığı riski oluşturmaktadır. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması, enerji verimliliğini teşvik eden uygulamaların yaygınlaştırılması ve sanayi faaliyetlerinin çevre dostu politikalarla düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, çevresel izleme sistemlerinin güçlendirilerek şehirlerde hava kalitesi ve

su kaynaklarının durumu gibi göstergelerin daha etkin şekilde takip edilmesi, çevresel sorunların yönetimini kolaylaştıracaktır.

Eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimde fırsat eşitliğinin sağlanması da Türkiye’de yaşam kalitesini yükseltmek için kritik bir konudur. Kırsal bölgelerde ve düşük gelirli gruplar arasında eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimde hâlâ önemli engeller bulunmaktadır. Eğitimde niteliksel iyileştirmelerin sağlanması, teknolojiye erişimin artırılması ve mesleki eğitim programlarının desteklenmesi, bireylerin sosyal ve ekonomik hayata daha güçlü bir şekilde katılım göstermelerine yardımcı olacaktır. Aynı şekilde, sağlık hizmetlerinde bölgesel eşitsizlikleri azaltmaya yönelik olarak aile hekimliği uygulamalarının yaygınlaştırılması, koruyucu sağlık hizmetlerinin güçlendirilmesi ve dijital sağlık hizmetlerinin artırılması, bireylerin sağlık hizmetlerinden daha etkin şekilde yararlanmasını sağlayacaktır.

Son olarak, yaşam kalitesini ölçmeye yönelik kullanılan endekslerin geliştirilmesi ve veri temelli analizlerin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından geliştirilen Yaşam Kalitesi Endeksi’nin kapsamının genişletilerek bölgesel düzeyde daha ayrıntılı analizler sunması, politika yapıcıların daha isabetli kararlar almasına olanak tanıyacaktır. Ayrıca, uluslararası endekslerle daha uyumlu ölçüm yöntemlerinin benimsenmesi, Türkiye’nin küresel ölçekte yaşam kalitesi açısından daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilebilmesini sağlayacaktır. Tüm bu adımlar, Türkiye’de bireylerin refah seviyesinin artırılması ve yaşam kalitesinin sürdürülebilir bir şekilde iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Aaronson, N. K. (1988). Quality of life: what is it? How should it be measured?. *Oncology (Williston Park, NY)*, 2(5), 69-76.
- Bigelow, D. A., McFarland, B. H., & Olson, M. M. (1991). Quality of life of community mental health program clients: Validating a measure. *Community Mental Health Journal*, 27, 43-55.
- Bognar, G. (2005). The concept of quality of life. *Social theory and practice*, 31(4), 561-580.
- Borthwick-Duffy, S. A. (1992). Quality of life and quality of care in mental retardation. In L. Rowitz (Ed.), *Mental retardation in the year 2000* (pp. 52-66). Berlin: Springer-Verlag.
- Cella, D. F. (1994). Quality of life: concepts and definition. *Journal of pain and symptom management*, 9(3), 186-192.
- Diener, E., & Suh, E. (1997). Measuring quality of life: Economic, social, and subjective indicators. *Social indicators research*, 40, 189-216.
- Doğan, H. (2022). Seçilmiş Ülkelerin Çevresel Performanslarının Bütünleşik CRITIC-MABAC Yöntemleriyle Ölçülmesi. *Journal of Emerging Economies & Policy*, 7(2).
- EIU (2023). The Global Liveability Index. The Economist Intelligence Unit. Erişim Adresi <https://www.eiu.com/n/campaigns/global-liveability-index-2023/> Erişim tarihi 3 Mart 2025.
- Eiser, C., & Jenney, M. (2007). Measuring quality of life. *Archives of Disease in Childhood*, 92(4), 348-350.
- Felce, D., & Perry, J. (1995). Quality of life: Its definition and measurement. *Research in developmental disabilities*, 16(1), 51-74.

- Flanagan, J. C. (1982). Measurement of quality of life: current state of the art. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 63(2), 56-59.
- Günaltay, M. M., Işıkçelik, F., & Ağırbaş, İ. (2023). OECD ülkelerinin sağlık harcamaları, sağlık arzı ve talebinin çok boyutlu ölçekleme analiziyle değerlendirilmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 2515-2532.
- Heal, L. W., & Chadsey-Rusch, J. (1985). The Lifestyle Satisfaction Scale (LSS): Assessing individuals' satisfaction with residence, community setting and associated services. *Applied Research in Mental Retardation*, 6, 475-490.
- Helliwell, J. F., Layard, R., & Sachs, J. (2023). World Happiness Report. Sustainable Development Solutions Network.
- Kaplan, R. M., & Ries, A. L. (2007). Quality of life: concept and definition. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 4(3), 263-271.
- Karimi, M., & Brazier, J. (2016). Health, health-related quality of life, and quality of life: what is the difference?. *Pharmacoeconomics*, 34, 645-649.
- OECD (2021). Better Life Index. Organisation for Economic Co-operation and Development. Erişim adresi <https://www.oecdbetterlifeindex.org/#/11111111111111111111>. Erişim tarihi 1 Mart 2025.
- Onur, G. (2024). Gelişmiş ülkelerde Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinin kapsamı ve erişilebilirliği. Erişim Adresi https://www.medipol.edu.tr/sites/default/files/document/SD_65_-16-19.pdf?utm_source. Erişim tarihi 4 Mart 2025.
- Schneider, M. (1976). The "quality of life" and social indicators research. *Public Administration Review*, 36, 297-305.
- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford: Oxford University Press.
- UNDP (2024). Human Development Report 2024. United Nations Development Programme. Erişim adresi <https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2023-24reporten.pdf>. Erişim tarihi 2 Mart 2025.
- UNDP Türkiye (2024). Erişim adresi: <https://www.undp.org/tr/turkiye/press-releases/undpnin-yeni-raporuna-gore-turkiye-insani-gelismede-193-ulke-arasinda-45inci-sirada>. Erişim tarihi 3 Mart 2025.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2019). 11. Kalkınma Planı (2019-2023). Erişim adresi https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf. Erişim Tarihi 3 Mart 2025.
- Testa, M. A., & Simonson, D. C. (1996). Assessment of quality-of-life outcomes. *New England journal of medicine*, 334(13), 835-840.
- Tontus, H. Ö. (2018). Sağlık turizmi tanıtımı ve sağlık hizmetlerinin pazarlanması ilkeleri üzerine değerlendirme. *Disiplinlerarası Akademik Turizm Dergisi*, 3(1), 67-88.
- TÜİK (2024). Yaşam Memnuniyeti Araştırması. Erişim Adresi <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yasam-Memnuniyeti-Arastirmasi-2024-53785>
- Yale University (2022). Environmental Performance Index. Yale Center for Environmental Law & Policy. Erişim Adresi <https://epi.yale.edu/>. Erişim tarihi 3 Mart 2025.
- WHO (1998). WHOQOL: Measuring Quality of Life. World Health Organization. Erişim adresi https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/77932/WHO_HIS_HSI_Rev.2012.03_eng.pdf?sequence=1. Erişim tarihi 3 Mart 2025.
- Zhan, L. (1992). Quality of life: conceptual and measurement issues. *Journal of advanced nursing*, 17(7), 795-800.

E-TİCARET KAVRAMI, E-TİCARETİN VERGİLENDİRİLMESİ SORUNSALI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ İLE E-TİCARETİN ÇEŞİTLİ ÜLKELERDEKİ VERGİLENDİRME UYGULAMALARI

Muhammed Emrah KARATAN

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Institute of Social Sciences, Department of International Trade and Finance

ORCID ID: 0009-0001-1999-7969

Ahmet SARITAŞ

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Applied Sciences, Department of International Trade and Finance

ORCID ID: 0000-0002-3580-5592

ÖZET

E-ticaret, internet ve diğer elektronik araçlar aracılığıyla mal ve hizmet alım satımını ifade eder. 1990'larda temelleri atılan bu ticaret şekli, internetin yaygınlaşması, mobil teknolojilerin gelişimi ve sosyal medya platformlarının yükselişiyle önemli bir büyüme kaydetmiştir. E-ticaret, geleneksel ticaretten farklı olarak coğrafi sınırları ortadan kaldırır, işletmelere küresel pazarlara erişim imkânı sunar ve tüketicilere daha hızlı ve kolay alışveriş olanakları sağlar. E-ticaret, işletmelere hedef kitleye özel stratejiler geliştirme, müşteri memnuniyetini artırma ve satış sonrası hizmetleri etkin yönetme fırsatı sunar. Tüketiciler için ise geniş ürün yelpazesine erişim, kolay karşılaştırma ve hızlı alışveriş imkânı sağlar. E-ticaretin temel kavramları arasında güvenli iletişim, kimlik doğrulama, şifreleme teknolojileri ve elektronik imza bulunur. E-ticaret, alıcı ve satıcı arasındaki ilişkiye göre B2B, B2C, C2C, C2B, G2B ve G2C gibi farklı modellere ayrılır. Dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte e-ticaret, ekonomik faaliyetlerin merkezi olma yönünde konumlanmaya başlamıştır. Bu durum, vergi sistemleri üzerinde de etkiler yaratmış ve uluslararası iş birliği gerektiren yeni düzenlemelerin yapılmasını zorunlu kılmıştır. E-ticaret uygulamaları, teknolojinin gelişimiyle birlikte sürekli olarak dönüşüme uğramaktadır. Yapay zekâ, sanal gerçeklik ve blok zinciri gibi teknolojilerin e-ticarete entegrasyonu, gelecekte daha kişiselleştirilmiş, güvenli ve etkileşimli alışveriş deneyimleri sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: E-ticaret, vergilendirme, bilgi ve iletişim teknolojileri, uluslararası vergilendirme, vergi hukuku

THE CONCEPT OF E-COMMERCE, THE PROBLEM OF TAXATION OF E-COMMERCE AND SOLUTION PROPOSALS AND TAXATION PRACTICES OF E-COMMERCE IN VARIOUS COUNTRIES

ABSTRACT

E-commerce refers to the buying and selling of goods and services through the internet and other electronic means. This form of commerce, whose foundations were laid in the 1990s, has experienced significant growth with the spread of the internet, the development of mobile

technologies and the rise of social media platforms. Unlike traditional commerce, e-commerce eliminates geographical boundaries, offers businesses access to global markets and provides consumers with faster and easier shopping opportunities. E-commerce offers businesses the opportunity to develop target audience-specific strategies, increase customer satisfaction and effectively manage after-sales services. For consumers, it provides access to a wide range of products, easy comparison and fast shopping. The basic concepts of e-commerce include secure communication, authentication, encryption technologies and electronic signature. E-commerce is divided into different models such as B2B, B2C, C2C, C2B, G2B and G2C according to the relationship between buyer and seller. With the acceleration of digitalization, e-commerce has begun to position itself as the center of economic activities. This situation also had an impact on tax systems and necessitated new regulations requiring international cooperation. E-commerce applications are constantly transforming with the development of technology. The integration of technologies such as artificial intelligence, virtual reality and blockchain into e-commerce will provide more personalized, secure and interactive shopping experiences in the future.

Keywords: E-commerce, taxation, information and communication technologies, international taxation, tax law

1.GİRİŞ

Teknolojik gelişmelerin ticareti dönüştürmesiyle ortaya çıkan e-ticaret, küresel pazarda büyük fırsatlar sunarken, vergilendirme konusunda önemli zorluklar yaratmaktadır. Bu kapsamda, e-ticaretin öncelikle tanımı ve unsurları, akabinde de vergilendirilmesindeki sorunlar ve bunların ülke ekonomilerine etkileri incelenerek, daha adil ve şeffaf bir vergi sistemi oluşturmaya yönelik çözüm önerileri değerlendirilecektir. Ayrıca bazı ülkelerin e-ticaretin vergilendirilmesi dahilindeki uygulamaları sunulacaktır.

2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1.E-Ticaret Kavramı

E-ticaret, literatürde kesin bir tanıma sahip olmamakla birlikte çok boyutlu ve karmaşık bir yapıya sahip bir kavramdır. Hukuki açıdan net bir çerçeveye oturtulamaması, sistemin etkin analizini ve politika geliştirilmesini zorlaştırmaktadır. E-ticaret, temel olarak tüketiciler ve işletmelerin fiziksel mağazalara ihtiyaç duymaksızın elektronik cihazlar aracılığıyla mal ve hizmet alışverişi yapabildiği bir ticaret biçimi olarak tanımlanabilir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle ortaya çıkan e-ticaret; ürünlerin ve hizmetlerin dijital ortamda tanıtımı, satışı ve teslimatını kapsamaktadır. İşletmeler açısından iç süreçlerin otomasyonu (örneğin sipariş yönetimi ve envanter takibi) verimliliği artırırken, kişiselleştirilmiş hizmetler ve hızlı teslimat gibi unsurlar müşteri memnuniyetini güçlendirmektedir (Kalakota ve Whinson, 1997).

E-ticaretin tanımı, farklı kurumlar tarafından çeşitli şekillerde yapılmaktadır. Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ), e-ticareti üretimden tüketime kadar olan süreçlerin telekomünikasyon ağları üzerinden yürütülmesi olarak tanımlarken, Türkiye Elektronik Ticaret Koordinasyon Kurulu (ETKK), dijital içerik kullanılarak gerçekleştirilen tüm ticari faaliyetleri kapsamına almaktadır. OECD ise e-ticareti dijital teknolojiler aracılığıyla bireyler ve kurumlar arasında gerçekleşen tüm ticari faaliyetler olarak değerlendirmektedir (Karadağ, 2006).

Ülkeler arasında e-ticaretin ölçüm yöntemleri farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, Türkiye’de TÜRMOB, vergilendirme açısından e-ticareti daha dar bir çerçevede ele almakta ve şirket faaliyetlerinin bir kısmının dahi internet ortamına taşınmasını e-ticaret kapsamında değerlendirmektedir (Koçer, 2000).

Sonuç olarak, e-ticaret; ürün ve hizmetlerin internet üzerinden alım-satımı, ödeme süreçleri ve teslimatını kapsayan, geleneksel perakende sınırlarını aşarak küresel ölçekte erişim imkânı sunan ve işletmelere maliyet avantajları sağlayan dinamik bir ticaret sistemidir.

2.2.E-Ticaretin Tarihi

Ticaret, insanlık tarihi boyunca ekonomik, sosyal ve kültürel etkileşimlerin temel aracı olarak önemli bir rol oynamıştır. Başlangıçta takas yöntemiyle yürütülen ticaret, paranın icadıyla daha sistematik ve geniş ölçekli bir yapıya kavuşmuştur. İpek Yolu ve Baharat Yolu gibi tarihi ticaret rotaları, medeniyetler arasında mal ve kültür alışverişini sağlarken, bu yolların kontrolü devletlere ekonomik ve siyasi güç kazandırmıştır. Ancak coğrafi keşiflerle yeni deniz yollarının bulunması, geleneksel kara ticaret yollarının önemini azaltmıştır.

Sanayi Devrimi, ticaretin dinamiklerini kökten değiştirmiş; makineleşme ile birlikte üretim kapasitesi artarken, ham madde ihtiyacı ve nihai ürünlerin pazarlanması ekonomik büyümenin temel unsurları haline gelmiştir. Bu dönemde üretim gücü, ülkelerin dünya ticaretindeki konumunu belirlemiş, teknolojiyi etkin kullanan devletler ekonomik üstünlük sağlamıştır. 20. yüzyılın ortalarındaki ekonomik krizler ise işletmeleri daha rekabetçi olmaya zorlayarak üretim maliyetlerini düşürme ve pazar payını artırma hedefini ön plana çıkarmıştır.

1970'lerin sonlarına doğru rekabetin niteliği değişmiş, tüketicilerin kalite ve hız beklentileri öne çıkarak teknoloji ve küreselleşme sürecini hızlandırmıştır. Bu bağlamda elektronik ticaret,

işletmelere müşterilere daha hızlı erişim ve operasyonel verimlilik sağlamış ve Elektronik Veri Değişimi (EDI) ve Teletex gibi sistemler dijitalleşmenin öncüsü olmuştur (Doğaner, 2007).

1990'larda internetin yaygınlaşması ve güvenli ödeme sistemlerinin geliştirilmesiyle e-ticaretin temelleri atılmıştır. Bununla birlikte Amazon ve eBay gibi öncü platformlar sektöre yön vermiştir. 2000'li yıllarda internetin geniş kitlelere ulaşmasıyla e-ticaret yaygınlaşmış, mobil cihazların kullanımıyla birlikte alışveriş süreçleri daha da kolaylaşmıştır.

E-ticaretin evrimi, tüketici davranışlarını ve ekonomik dengeleri köklü biçimde değiştirmiştir. Sosyal medya platformları doğrudan satış imkânları sunarak e-ticareti dönüştürmüş, yapay zekâ ve büyük veri analitiği sayesinde kişiselleştirilmiş alışveriş deneyimleri mümkün hale gelmiştir. Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri ile kullanıcı deneyimi zenginleşirken, yapay zekâ destekli sohbet botları ve sanal asistanlar müşteri hizmetlerini iyileştirmiştir.

2020 sonrası dönemde, şirketlerin yapay zekâ ve veri analitiğini daha etkin kullanarak müşteri davranışlarını analiz etmeleri ve bu doğrultuda stratejiler geliştirmeleri öngörülmektedir. Bu süreçte sürdürülebilirlik ve çevresel sorumluluk da tüketici tercihlerini şekillendiren önemli faktörler haline gelmiştir. E-ticaretin dijitalleşme ile küresel ölçekte yayılması, geleneksel ticaret anlayışını dönüştürerek yeni ekonomik dinamikler oluşturmuştur.

2.3.E-Ticaret ve Klasik Ticaretin Karşılaştırılması

E-ticaretin yükselişi geleneksel ticaretin dinamiklerini dönüştürerek günümüz ticaret anlayışını köklü biçimde şekillendirmiştir. Elektronik ticaret, veri aktarımında sunduğu hız ve verimlilik avantajlarıyla klasik ticaretten ayrılmakta ve bu özelliğiyle tüketici ve işletmelere daha etkin bir alışveriş deneyimi sunmaktadır. E-posta, EDI ve benzeri dijital araçlar sayesinde iletişim ve onay süreçleri hızlı ve kolay bir şekilde yürütülürken, geleneksel ticaretin bürokratik ve zaman alıcı yöntemleri bu bağlamda yetersiz kalmaktadır (Yeşil, 2008).

E-ticaret, dijital ödeme sistemleri ve web tabanlı platformlar aracılığıyla işlem süreçlerini sadeleştirerek tüketicilere pratik ve erişilebilir alışveriş olanakları sağlamaktadır. Geleneksel ticarete sipariş süreçleri fiziksel belgelerle yürütülürken, e-ticarete bu süreçler dijital ortamda daha hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Ayrıca e-ticaret, coğrafi sınırlamaları ortadan kaldırarak küçük ve orta ölçekli işletmelere (KOBİ) küresel pazarlara erişim imkânı sunmakta, böylece bu işletmelerin rekabet gücünü artırmaktadır. Tüketicilere daha fazla ürün seçeneği sunulması ve fiyat rekabetinin artması hem pazar çeşitliliğini genişletmekte hem de kalite ve maliyet dengesini optimize eden rekabetçi ortamlar yaratmaktadır.

Tüketici alışkanlıklarındaki dijitalleşme odaklı değişim, yerel pazarlarda daralma ve rekabetin artması gibi sonuçlar doğurmuş olup bu durum işletmeleri e-ticaret platformlarına

yönlendirmiştir. Elektronik ticaretin sunduğu hız, erişilebilirlik ve maliyet avantajları, işletmelere geniş müşteri kitlelerine ulaşma ve ticari işlemlerini daha etkin yönetme olanağı sunarak çağdaş ticaretin vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir.

Tablo 1. Elektronik Ticaret ile Geleneksel Ticaret Arasındaki Farklar

Satın Almayı Yapan Firma	Geleneksel Ticaret	Elektronik Ticaret
Bilgi Edinme Yöntemleri	Görüşmeler, dergiler, kataloglar, reklamlar	Web sayfaları
Talep Belirtme Yöntemi	Yazılı form	Elektronik posta
Talep Onayı	Yazılı form	Elektronik posta
Fiyat Araştırması	Kataloglar, görüşmeler	Web sayfaları
Sipariş Verme	Yazılı form, fax	Elektronik posta, EDI
Tedarikçi Firma		
Stok Kontrolü	Yazılı form, fax, telefon	Online veritabanı, EDI
Sevkiyat Hazırlığı	Yazılı form, fax, telefon	Elektronik veritabanı, EDI
İrsaliye Kesimi	Yazılı form	Online veritabanı, EDI
Fatura Kesimi	Yazılı form	Elektronik posta, EDI
Siparişi Yapan Firma		
Teslimat Onayı	Yazılı form	Elektronik posta, EDI
Ödeme Programı	Yazılı form	Online veritabanı, EDI
Ödeme	Banka havalesi, posta, tahsild.	İnternet bankacılığı, EDI, EFT

Kaynak: Organ A. ve Karadağ N., İşletmecilik Açısından Elektronik Ticaret ve Hukuki Altyapısı

2.4.E-Ticaretin Avantajları

Elektronik ticaret, mal ve hizmetlerin daha hızlı ve kolay el değiştirmesine olanak tanıyarak hem bireyler hem de işletmeler için önemli avantajlar sunmaktadır. Elektronik ödeme sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte nakit kullanımının azalması, işlem maliyetlerinin düşmesi ve güvenlik risklerinin azalması müşteri memnuniyetini ve işletmelerin verimliliğini artırmaktadır (Yükçü ve Gönen, 2009).

E-ticaretin sağladığı zaman ve mekân bağımsızlığı küresel pazarlara erişimi kolaylaştırırken, alıcı ve satıcılar arasında güvenli bir iletişim ağı oluşturmaktadır. Dijitalleşen ticaret süreçleri, bilgi akışını hızlandırarak müşteri deneyimlerini kişiselleştirme ve güncel bilgi sunma

imkânlarını arttırmaktadır. Elektronik ortamda gerçekleşen bilgi paylaşımı ve siparişe dayalı üretim, stok ve iletişim maliyetlerini düşürerek işletmelerin operasyonel verimliliğini artırmaktadır.

Ayrıca, e-ticaret işletmelere, hedef kitleye özel stratejiler geliştirme, müşteri memnuniyetini artırma ve satış sonrası hizmetleri daha etkin yönetme fırsatı sunmaktadır. Küresel pazara açılan işletmeler, yeni yatırım ve tedarik fırsatlarına ulaşabilirken, piyasaya giriş engellerinin azalması küçük işletmelere büyük şirketlerle rekabet etme şansı tanımaktadır.

2.5.E-Ticaretin Dezavantajları

Elektronik ticaretin sunduğu avantajların yanı sıra çeşitli dezavantajları da bulunmaktadır. Bu dezavantajların başında elektronik paranın kopyalanması ve birden fazla kez harcanması anlamına gelen çifte harcama problemi gelmektedir. Bu güvenlik açığı elektronik para sistemlerinde büyük kayıplara yol açabilmekte olup genellikle bankaların merkezi onay mekanizmalarıyla önlenmeye çalışılmaktadır. Alternatif çözümler arasında akıllı kartlarda kullanılan güvenlik çipleri ve gelişmiş şifreleme teknikleri yer almaktadır.

Elektronik işlemlerin fiziksel değişim içermeyen yapısı kullanıcıların güvenlik ve gizlilik konusunda endişeler taşımaya neden olmaktadır. Bu bağlamda, anahtar kelime (key escrow) sistemleri gibi merkeziyetçi güvenlik çözümleri bireysel mahremiyet hakları açısından tartışmalara yol açmaktadır. Güvenliği sağlamanın temel yöntemi güçlü şifreleme algoritmaları olsa da bu sistemlerin merkezi yapısı yeni güvenlik riskleri doğurabilmektedir.

E-ticaret, dolandırıcılık faaliyetleri açısından da boşluklar doğurabilmektedir. Kimliğin sanal ortamda kolayca gizlenebilmesi dolandırıcıların sahte işlemler yapmasını ve çeşitli siber saldırılar düzenlemesini mümkün kılmaktadır. Bu kapsamda, kötü niyetli kişiler müşteri bilgilerini ele geçirerek zararlı yazılımlar yoluyla sistemlere sızabilmekte ve e-ticaret sitelerini işlevsiz hale getirebilmektedir.

Bunun yanı sıra e-ticaretin fiziksel deneyim sunmaması, tüketicilerin ürünleri doğrudan inceleme ve deneme şansını ortadan kaldırmaktadır. Kargo süreçlerinin uzunluğu, ürünlerin hasar görme riski ve rekabetin yoğun olması işletmelerin kâr marjlarını düşürerek müşteri hizmetlerinde kalite sorunlarına yol açabilmektedir. Tüm bu unsurlar elektronik ticaretin yaygınlaşmasına rağmen hala çeşitli yapısal zorluklarla karşı karşıya olduğunu göstermektedir.

2.6.E-Ticaretin Temel Kavramları

Elektronik ticaretin temel kavramları, internet üzerinden güvenli iletişim ve kimlik ayrıntılarının üzerine inşa edilmiştir. Bunlar IP adresi ve yapısı, internDNS (Alan Adı Sistemi), TCP/IP protokolü ve Sunucular, web siteleri, e-posta hizmetleri ve veri depolama gibi

işlemlerin yönetimi, ağdaki gösterimlere hizmet sağlayan merkezi bilgisayar sistemleridir (Özçelik, 2012).

E-ticarette güvenli veri alışverişi sağlamak amacıyla şifreleme teknolojilerinin sahibi olan büyük bir kişi vardır. Açık ve gizli anahtarlı sistemler kişisel verilerin yalnızca yetkili kişiler tarafından okunmasını garanti eder. Elektronik imza, dijital durumun kimlik istikrarı ve veri bütünlüğünü koruma amacı taşıyan bir teknolojidir. Türkiye'de elektronik imza uygulamaları 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu kapsamında düzenlenmiştir.

Güvenli internet bağlantısı için kullanılan dijital sertifikalar, kimliğin düzenli tutulması ve veri katmanlarında kritik bir rol oynar. Bu sertifikalar Sertifika Hizmet Sağlayıcıları (Certificate Authority- CA) tarafından dağıtılır ve onaylanır. Güvenilir bir dijital ortam oluşturmak adına sertifika sağlayıcılarının kimlik doğrulaması, sertifika üretimi, iptal yönetimi ve zaman damgası hizmetleri sunmaktadır. Bu sistem, özellikle e-ticaret platformlarında kullanıcı bilgilerini sağlamak ve yetkilerini korumak amacıyla yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Tablo 2. Ülkemizde Faaliyet Gösteren Sertifika Hizmet Sağlayıcıları

ESHS (Elektronik Sertifika Hizmet Sağlayıcıları)	Bildirim Tarihi	Faaliyete Başlama Tarihi
Elektronik Bilgi Güvenliği A.Ş. (E-Güven)	25.03.2005	24.06.2005
TUBİTAK-UEKAE (Kamu Sertifikasyon Merkezi)	31.03.2005	30.06.2005
Türk Trust Bilgi, İletişim ve Bilişim Güvenliği Hizmetleri A.Ş.	13.05.2005	16.07.2005
EBG Bilişim Teknolojileri ve Hizmetleri A.Ş. (E-Tugra)	20.06.2006	01.09.2006
Emniyet Genel Müdürlüğü Sertifikasyon Merkezi (EGMSM)	30.07.2012	19.10.2012
EİMZATR Bilgi Güvenliği Hizmetleri A.Ş. (E-İMZATR)	04.11.2013	03.02.2014
Ayyıldız İmza Bilgi Güvenliği ve Teknolojileri A.Ş. (AYYILDIZ İMZA)	05.07.2021	11.08.2022
Arksigner Yazılım ve Donanım Sanayi Ticaret A.Ş. (ARKİMZA)	09.03.2023	07.06.2023

Kaynak: <https://tk.gov.tr/elektronik-sertifika-hizmet-saglayicilari>

2.7.E-Ticaretin Araçları

E-ticaret, etkileşimli iletişim sayesinde klasik ticaretin statik yapısını dinamik bir hale getirmiştir. Zaman ve yer sınırlarının ortadan kalkmasıyla birlikte tüketiciler ve işletmeler arasında daha hızlı ve kolay bir alışveriş deneyimi sunulmaktadır. Bu durum internet ve EDI gibi teknolojilerin e-ticaretteki merkezi rolünü ortaya koymaktadır.

Genel süreçte e-ticarette kullanılan araçlara baktığımızda, teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte sürekli olarak çeşitlenip yenilediği görülmektedir. Klasik olarak kabul edilen telefon, faks ve televizyon gibi iletişim araçlarının yanı sıra günümüzde internetin yaygınlaşmasıyla e-ticarette daha modern ve etkili araçlar kullanılmaya başlanmıştır (Özbay ve Yazıcı, 2004). E-posta, web siteleri, mobil uygulamalar, sosyal medya platformları ve çeşitli ödeme sistemleri gibi araçlar, işletmelerin ürün ve hizmetlerini tüketicilere daha hızlı ve kolay bir şekilde ulaştırmasını sağlamakta oldukça verimli olmaktadır. Bu araçların doğru bir şekilde kullanılması, e-ticarette başarıyı yakalamanın en önemli anahtarlarından biri haline gelmektedir.

2.8.E-Ticarette Ödeme Yöntemleri

E-ticaret, geleneksel alışveriş yöntemlerinden ayrılan bir yapıya sahip olmasıyla kullanıcıların güvenliğinin önemiyle ve teknolojinin hızla dönüşümüyle ödeme sistemlerindeki standartların yeniden şekillenmesine yol açmıştır. Bu dinamik süreç, e-ticarette kullanılan geleneksel ödeme yöntemlerinin yanı sıra yenilikçi ve alternatif çözümlerin de ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır.

E-ticaretin doğası gereği fiziksel mağazalardaki yüz yüze etkileşimin yerini sanal ortamdaki güven ilişkileri almaktadır. Bu nedenle e-ticaret platformlarında gerçekleştirilen işlemlerin güvenilirliği, tüketicilerin alışveriş deneyimlerinin kalitesi ve dolayısıyla sektörün büyümesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte siber güvenlik tehditleri de artış göstermekte ve ödeme sistemlerinin daha da korunaklı hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır.

E-ticaretin başlangıç yıllarında tercih edilen geleneksel ödeme yöntemleri günümüzün ihtiyaçlarına ve teknolojik ilerlemelere ayak uyduramamıştır. Özellikle mobil cihazların yaygın kullanımı, tüketicileri daha hızlı, kolay ve güvenli ödeme alternatifleri aramaya yöneltmiştir. Sonuç olarak yeni nesil ödeme sistemleri geliştirilmiş ve mevcut sistemler sürekli olarak güncellenmiştir. (Karagül, 2013).

2.9.E-Ticaret Türleri

E-ticaret, temelde alıcı ve satıcı arasındaki ilişkiye göre sınıflandırılır:

B2B (İşletmeden İşletmeye): İşletmeler arası ticareti ifade eder. Tedarik zinciri yönetimi ve toptan satış gibi işlemleri kapsar. Yüksek hacimli işlemler ve uzun vadeli ilişkiler ön plandadır (Greenstein ve Vaserhelyi, 2002).

B2C (İşletmeden Tüketicie): İşletmelerin doğrudan son kullanıcılara ürün veya hizmet satmasıdır. Online perakende satış, e-kitap satışı gibi örnekler verilebilir. Ayrıca müşteri deneyimi ve hızlı teslimat önemlidir.

C2C (Tüketiciden Tüketicie): Bireyler arası alışverişleri kapsar. İkinci el ürün satışı, el yapımı ürünlerin satışı gibi örnekler verilebilir. Güvenlik ve kullanıcı doğrulaması önemlidir.

C2B (Tüketiciden İşletmeye): Bireylerin işletmelere ürün veya hizmet sunmasıdır. Freelance çalışanların hizmetleri, blog yazarları gibi örnekler verilebilir. İşletmelerin tüketici geri bildirimlerini alması önemlidir.

G2B (Devletten İşletmeye): Devletin işletmelere hizmet veya ürün sunmasıdır. Kamu ihaleleri, vergi ödemeleri gibi örnekler verilebilir.

G2C (Devletten Tüketicie): Devletin tüketicilere hizmet sunmasıdır. Online vergi ödemeleri, ehliyet başvuruları gibi örnekler verilebilir.

Tablo 3. Elektronik Ticaret Türleri

Kaynak: <https://slideplayer.biz.tr/slide/4027082/>

Elektronik Ticaret Türleri			
-	Devlet	Firma	Tüketici/Birey/ Vatandaş
Devlet	G2G	G2B	G2C
Firma	B2G	B2B	B2C
Tüketici/Birey/Vatandaş	C2G	C2B	C2C

3.0.E-Ticaretin Vergilendirilmesi

Günümüzde internet, bilgisayar ve akıllı telefonlar gibi teknolojik gelişmeler, ticaret ve pazarlama faaliyetlerini köklü bir dönüşüme uğratmış ve geleneksel yöntemlerden uzaklaşarak dijitalleşmeyi ön plana çıkarmıştır. İşletmeler, fiziksel mağazalar yerine çevrimiçi platformları tercih ederek dijital pazarlama stratejileri aracılığıyla hedef kitlelerine daha etkin bir şekilde ulaşmaktadır.

Dijitalleşme, kamu ve özel sektörde zaman ve iş gücü verimliliğini artırmanın yanı sıra güvenlik, hız ve maliyet avantajları sunarak ekonomik faaliyetlerin merkezini dijital dünyaya

kaydırmıştır. Dijital ekonomi, küresel ölçekte rekabet gücünü artırırken yeni pazarlara erişim imkânı sağlamakta ve ekonomik büyüme katkıda bulunmaktadır. Ancak bu dönüşüm vergi kayıpları, siber güvenlik tehditleri ve denetim mekanizmalarındaki yetersizlikler gibi çeşitli zorlukları da beraberinde getirmiştir. Özellikle geleneksel vergi sistemleri dijital ekonominin hızına uyum sağlamakta zorlanmakta ve vergi gelirlerinde kayıplara yol açmaktadır. Ayrıca, dijital ortamda gerçekleştirilen ekonomik faaliyetlerin izlenmesi ve denetlenmesi geleneksel yöntemlere kıyasla daha karmaşık bir yapı arz etmektedir. Siber saldırılar ve veri güvenliği sorunları ise dijital ekonomi ekosistemindeki güveni zedeleyerek yatırımcılar açısından risk teşkil etmektedir.

Dijital ekonominin vergi sistemleri üzerindeki etkileri, anonimlik, sınır ötesi işlemlerin kolaylığı ve düzenleyici çerçevedeki eksiklikler bağlamında incelenmektedir. Vergi kaçırma, kaçakçılık ve haksız rekabet gibi sorunlar, geleneksel vergilendirme modellerinin etkinliğini azaltmaktadır. Özellikle dijital platformlar üzerinden gerçekleştirilen izinsiz mal ve hizmet satışları, telif hakları ihlalleri ve tüketici haklarının korunmaması gibi konular önemli riskler taşımaktadır. Dijital ekonomide vergilendirme süreçleri, faaliyetlerin karmaşık yapısı ve dinamik doğası nedeniyle belirsizlik içermekte, çifte vergilendirme riski yaratmaktadır.

Bu bağlamda, küresel ölçekte adil ve etkin bir vergi sistemi oluşturma ihtiyacı giderek önem kazanmaktadır. OECD ve G20 gibi uluslararası kuruluşlar dijital ekonominin vergilendirilmesine yönelik genel ilkeler belirleyerek çok uluslu şirketlerin kârlarını düşük vergi oranına sahip ülkelere kaydırmalarını önlemeye yönelik çalışmalar yürütmektedir. Bu çerçevede, özellikle küresel teknoloji şirketleri için vergilendirme mekanizmaları geliştirilmiş olup Facebook, Amazon, Apple, Netflix ve Google gibi büyük şirketlere yönelik düzenlemeler FAANG vergileri olarak anılmaya başlanmıştır.

OECD ve G20'nin liderliğinde oluşturulan küresel vergi çerçevesi, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği başta olmak üzere farklı ekonomik yapıdaki ülkeleri kapsayarak uluslararası vergilendirme süreçlerinde uyum sağlamayı ve vergi kaçakçılığını önlemeyi amaçlamaktadır. Bu süreç, dijital ekonominin sürdürülebilir ve adil bir şekilde vergilendirilmesini sağlayarak küresel ekonomik düzenin güçlendirilmesine katkıda bulunmaktadır.

3.1.E-Ticaretin Çeşitli Ülkelerdeki Vergilendirilme Uygulamaları

3.1.1.Türkiye’de E-Ticaretin Vergilendirilmesi

Türkiye, e-ticaret alanında hızlı bir büyüme göstererek dikkat çeken ülkeler arasında yer almaktadır. İnternet üzerinden yapılan alışverişlerin toplam ticaret içindeki payı sürekli artış göstermektedir. Özellikle COVID-19 salgınının etkisiyle 2020 ve 2021 yıllarında bu büyüme daha da hızlanmıştır. E-ihracatta da önemli bir artış yaşanmış olup tekstil, ev eşyaları ve süs

eşyaları en çok ihraç edilen ürünler arasında yer almıştır. Bu hızlı büyüme, vergi mevzuatında da önemli değişikliklere yol açmıştır. Dijitalleşen ticaret ortamına uyum sağlamak ve vergilendirme işlemlerini daha etkin hale getirmek amacıyla yeni düzenlemeler uygulamaya sokulmuştur. 2017 yılından itibaren dijital ekonomik faaliyetlerin vergilendirilmesi için adımlar atılmaya başlanmış, 7061 sayılı Kanun ile Türkiye'de vergisel varlığı bulunmayan kişilere elektronik ortamda sunulan hizmetlerden doğan KDV yükümlülüğü, hizmeti sunan mükellefe aktarılmıştır. 476 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile internet reklamcılığı sektöründe faaliyet gösteren herkesin aldığı ödemelerin yüzde 15'ini vergi olarak kesmesi zorunlu hale getirilmiştir. 2019 yılında kabul edilen Dijital Hizmet Vergisi Kanunu ile dijital hizmetlerin vergilendirilmesi konusundaki belirsizliklerin giderilmesine yönelik çalışmalar yürütülmüştür. 2020 yılında yürürlüğe giren bu vergi, ilk iki yılında yaklaşık 3,9 milyar TL gelir sağlamıştır. 2022'de bir düşüş yaşansa da 2023'te tekrar artarak 3,1 milyar TL'ye ulaşmıştır. Dünya genelindeki dijitalleşme trendi göz önüne alındığında, bu vergi gelirlerinin artmaya devam edeceği öngörülmektedir.

3.1.2Rusya'da E-Ticaretin Vergilendirilmesi

Rusya'da, 1 Nisan 2024 itibarıyla uluslararası e-ticaret gönderilerinde gümrük vergisi uygulamalarında yeni bir dönem başlayarak 200 avroyu geçmeyen ve 31 kilogramın altında olan e-ticaret paketleri gümrük vergisinden muaf tutulmuştur. Ancak bu limitleri aşan paketler için farklı bir vergilendirme sistemi devreye girmektedir. Paketin değeri ne olursa olsun, ağırlığı 31 kilogramı geçerse, her bir kilogram için en az 2 avro vergi ödenmesi gerekmektedir. Ayrıca, paketin değeri 200 avroyu aştığında toplam değer %15'i oranında gümrük vergisi uygulanmaktadır.

3.1.3Çin Halk Cumhuriyeti'nde E-Ticaretin Vergilendirilmesi

Çin, elektronik ticaret yoluyla yapılan satışları teşvik etmek amacıyla belirli ürünlerde gümrük vergisi muafiyeti ve KDV indirimi uygulamaktadır. Bu sayede tüketiciler Çin'den yaptıkları alışverişlerde daha az ödeme yapabilmektedir. Çin, hangi ürünlerin online olarak satın alınabileceğini belirlemek için "pozitif liste" adında bir sistem kullanmakta olup bu listede 8 haneli gümrük tarife kodlarıyla tanımlanan ürünler yer almaktadır. Liste ekonomik gelişmelere ve tüketici taleplerine göre düzenli olarak güncellenmekte ve şu anda Çin gümrük tarifesinin yaklaşık %17'sini kapsamaktadır. Bireysel alıcılar, her bir siparişte en fazla 5.000 yuan, yıllık toplamda ise 26.000 yuana kadar olan alışverişlerinde gümrük vergisinden muaf tutulmaktadır. Bu muafiyet Çin gümrük mevzuatında özel bir düzenleme ile sağlanmaktadır. Muafiyetten

yararlanan gönderilerde uygulanan KDV oranı ise normal orandan %30 daha düşük hesaplanmakta, yani genel KDV oranının %70'ine denk gelmektedir.

3.1.4.Amerika Birleşik Devletleri'nde E-Ticaretin Vergilendirilmesi

Amerika Birleşik Devletleri'nde dijital hizmetlerin vergilendirilmesi konusu federal düzeyde bir düzenleme olmaması nedeniyle eyaletlerin yetkisine bırakılmıştır. Bu durum ülke genelinde farklı vergi uygulamalarının ortaya çıkmasına ve vergi adaletsizliğine yol açmıştır. 2019'da Kongre bu sorunu ele alarak adil bir sistem oluşturmayı hedeflemiştir. Eyaletler, dijital içerik satışlarını vergilendirerek sınırları dışında olsalar bile eyalet ekonomisine katkı sağlayanları vergiye tabi tutmaya başlamıştır (Demirel, 2020). Maryland, Nebraska ve New York 2020'den itibaren dijital hizmetleri vergilendirmeye başlamış öncü eyaletlerdir. Her eyaletin vergi tanımları, oranları ve kapsamı farklılık göstermektedir. Örneğin New York dijital reklamları ve kullanıcı verisi ticaretini %5 oranında vergilendirirken, Nebraska mevcut satış ve internet kullanım yasalarına eklemeler yaparak reklam hizmeti veren tüm işletmeleri vergi kapsamına almıştır. Eyaletler arasında e-ticaret vergisi uygulamalarında farklılıklar görülmektedir. Maryland 'da yıllık 100 milyon doları aşan gelir elde eden dijital hizmet şirketleri vergiye tabidir. Nebraska'da ise fiziksel varlığı bulunan tüm dijital hizmet sağlayıcıları gelir büyüklüğüne bakılmaksızın vergi ödemekle yükümlüdür. E-ticaret vergileri fiziksel varlığı olmayan şirketler için belirli koşulları sağlayanları kapsamaktadır. Bu koşullar yıllık gelir eşiği veya müşteri sayısına göre belirlenmektedir. New York'ta ofisi olan ve olmayan şirketler için farklı eşikler belirlenmiştir.

3.2.E-Ticaret'in Vergilendirmesi Kapsamındaki Küresel Gelişmeler, Vergilendirme Sorunsalı ve Çözüm Önerileri

3.2.1.Dijitalleşmenin Ekonomik Etkileri ve Vergilendirme Zorlukları: Dijitalleşmenin hızla ilerlemesi, ticaretin şeffaflaşması, satış süreçlerinin kolaylaşması ve müşteri memnuniyetinin artması gibi olumlu sonuçlar doğurmuştur. Ancak bu durum devletlerin denetim ve vergilendirme konularında zorluklarla karşılaşmasına neden olmuştur. Vergi kaçakçılığı, haksız rekabet ve çifte vergilendirme gibi sorunlar, dijital ekonominin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir.

3.2.2.Uluslararası İş Birliği ve Vergilendirme Çabaları: Dijital ekonominin getirdiği vergilendirme sorunlarına çözüm bulmak amacıyla uluslararası iş birliği büyük önem taşımaktadır. OECD ve G20 gibi kuruluşlar, bu alanda çeşitli çalışmalar yürütmektedir. Turku Konferansı, Ottawa Bakanlar Konferansı ve BEPS projesi gibi girişimler, uluslararası vergi sisteminin dijital çağa uyum sağlaması için atılan önemli adımlardır.

3.2.3 Vergilendirme İlkeleri ve Çözüm Önerileri: Dijital ekonominin vergilendirilmesinde adalet, şeffaflık, basitlik ve verimlilik gibi ilkeler ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda daimî işyeri statüsünün gözden geçirilmesi, yeni bir bağlantı noktası oluşturulması, stopaj uygulaması, dengeleme vergisi ve müşteri katılımıyla oluşan değerın vergilendirilmesi gibi çözüm önerileri değerlendirilmektedir.

3.2.4. Dolaylı Vergilendirme ve KDV Uygulamaları: Dijital ekonomide sınır ötesi hizmetler ve maddi olmayan varlıkların ticareti dolaylı vergilendirme açısından sorunlara yol açmaktadır. KDV tahsilatı süreçlerinin verimliliğini artırmak için elektronik ticaret platformlarıyla iş birliği yapılması ve denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi gibi stratejiler geliştirilmelidir (Varnalı, 2024).

SONUÇ

E-ticaret, modern ticaretin önemli bir parçası haline gelmiş olsa da sunduğu avantajların yanında vergilendirme konusunda karmaşık sorunları beraberinde getirmiştir. Bu sorunların çözümüne yönelik yapılan tüm bilimsel çalışmaların özetinde uluslararası iş birliği, güncel mevzuat, etkin denetimler ve teknolojik çözümlerin kullanımı ile bu sorunların üstesinden gelinebileceği ve adil bir vergi sisteminin oluşturulabileceği vurgulanmaktadır. E-ticaretin sürdürülebilir bir şekilde büyümesi ve gelişmesi için vergilendirme konusundaki belirsizliklerin giderilmesi ve ortak bir vergi sisteminin oluşturulması büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Demirel, Ş. (2020). İnternet Reklamcılığı ve Türkiye’de İnternet Reklamcılığının Vergilendirilmesi, (Yayımlanmamış Yüksel Lisans Tezi). T.C Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Doğaner, M. (2007). Elektronik Ticaret Türkiye’de Elektronik Ticaret Gelişimi ve İşletmeden Tüketicilere Elektronik Ticaret Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Greenstein, M. ve Vaserhelyi, M. (2002). Electronic Commerce: Security, Risk Management and Control, NY: McGraw-Hill.
- Kalakota R. ve Whinson A. (1997). Electronic Commerce: A Managers Guide, USA: Addison-Wesley, s.3.
- Karadağ, N. C. (2006). Elektronik Ticaretin Vergilendirilmesi Konusunda Avrupa Birliği’nde Yapılan Düzenlemeler ve Türkiye’nin Uyumu, Ankara: Nobel Kitabevi, s. 33-36.
- Karagül, A. A. (2013). Elektronik Ticaret, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, s.14-36.
- Koçer K. (2000). Sirküler Rapor: E-Ticaret. Ankara: TÜRMOB Yayınları-134, s.6.
- Özbay, S. ve Yazıcı, S. (2004). Elektronik Ticaret, Detay, Ankara, s.14-15-17.
- Özçelik, T. Ö. (2012). E-Ticaret Kavramı ve Gelişimi, s.6.
- Varnalı, T. (2024). Toplum, Ekonomi ve Yönetim Dergisi, Cilt 5, Sayı 1, s.8.
- Yeşil, A. (2008). E-TİCARET, Kum Saati Yayınları, İstanbul, s.16.
- Yükçü, S. ve Seçkin, G. (2009). Türkiye’de Elektronik Ticaretin Muhasebeleştirilmesine İlişkin Uygulama Önerileri. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23/2, s. 9.

HEDONİSTİK BUYRUK VE KÜRESEL KÖTÜLÜK PROBLEMİ: BİYOTEKNOLOJİK ÇÖZÜMÜN SINIRLARI

Atilla AKALIN

Istanbul Gelisim University, Vocational School, Department of Public Relations and Advertisement

ORCID ID: 0000-0002-8385-5287

Giriş

David Pearce'in hedonistik buyruk (*hedonistic imperative*) kavramı, biyoteknolojideki ilerlemeler yoluyla acıyı tamamen ortadan kaldırmayı amaçlayan spekülative bir etik öngörü ortaya koymaktadır. Pearce, acının bilinçli varoluşun doğuştan gelen kaçınılmaz bir unsuru olmadığını öneri sürer ve acının bilimsel yöntemlerle giderilebilecek bir biyolojik sorun olarak ele alınması gerektiğini öne sürer. Pearce bu perspektifi teorik ve pratik olarak gerekçelendirilmiş bir felsefi kavrayış olarak ortaya atmamıştır. Aksine bir manifesto şeklinde bu fikrini yaymayı amaçlamıştır (Pearce, 1995). Pearce'in perspektifinden bakarsak acının nörolojik temelini ortadan kaldırdığımızda, kötülük olarak adlandırdığımız olgular da büyük ölçüde yok olacaktır. Çünkü kötülük, acının basit bir yan ürünü şeklinde yorumlanabilir (Dahl, 2017).

Bununla birlikte, böylesine kapsamlı bir iddia, "Acıyı ortadan kaldırmak, kötülüğün her türünü de mutlaka ortadan kaldırır mı?" sorusunu akıllara getirmektedir. Bu metinde, Pearce'in hedonistik buyruğunu küresel kötülük sorunu bağlamında eleştirel bir perspektifle inceleyeceğiz. Buna göre, Pearce'in acı merkezli bakış açısı, ahlaki kötülüğün katmanlarını, özgür iradeyi ve zarar verici toplumsal yapıların rolünü tam olarak açıklamakta yetersiz kalmaktadır.

1.Hedonistik Buyruk ve Kötülüğün Biyolojik Temeli

Pearce'in önerisi, acının biyolojik süreçlerden kaynaklandığı düşüncesine dayanır. Pearce genetik mühendislik, nanoteknoloji ve nörofarmakoloji alanlarındaki ilerlemeler sayesinde, acı ve fiziksel sıkıntının tamamen ortadan kalktığı bir gelecek öngörür. Bu bağlamda Pearce, acı çektirme eylemiyle farklı şekillerde ilişkilendirmesinden ötürü dolaylı olarak kötülüğün de bu müdahalelerle sona ereceğini iddia eder. Acı çekme fiziksel ve biyolojik olarak önlenbilirse, bu acıdan kaynaklı olan problemler de ortadan kalkabilir (Pearce, 1995).

Böyle bir bakış açısı çerçevesinde kötülükle acıyı doğrudan eşit olarak ele almak sorunlu bir yaklaşım olarak düşünülebilir. Örneğin, kötülüğün yalnızca acıya indirgenmesi yetersiz olabilir çünkü kötülük sinirsel mekanizmaların ötesinde pek çok farklı unsur içermektedir. (Kemp, 1954). Kötülük; bilinçli niyet, ahlaki çürüme, kolektif adaletsizlikler gibi birçok sosyal bağlamda zorlayıcı unsur tarafından şekillenebilen ve değişen çok yönlü bir olgu olarak da düşünülebilir. Dolayısıyla, salt biyolojik müdahalelerle doğrudan tüm acıların üstesinden

gelmek mümkün olsa da bu doğrudan kötülüğün ortadan kalkması için yeterli olmayabilir. Çünkü dünyada mevcut olan büyük çaplı zalimlik ve sömürü eylemleri çoğunlukla kasıtlı insan seçimleri ve toplumsal eşitsizliklerden kaynaklanır; bu da kötülüğün sonlanması için tam manasıyla yapısal ve kültürel dönüşümler gerektirir.

2.Acının Ötesinde Kötülük: Etik Boyutlar

Pearce'in tezine karşı getirilebilecek en önemli eleştirilerden biri, kötülük ile acıyı deneyimleme arasında çok dar bir bağ kurması ve kötü eylemlerin sebep olabileceği daha kapsamlı kötü sonuçları göz ardı etmesidir. Deontolojik erdem etiğine dek uzanan birçok felsefi gelenek kötülüğün; ahlaki sorumluluk, özgür irade ve bilinçli niyet gibi unsurları içerdiğini öne sürer (Swanton, 1997: 83). Dolayısıyla acıyı ortadan kaldırmak, özellikle başkalarına bilerek zarar vermeye dayalı olan veya toplumsal eşitsizliklerden beslenerek failer tarafından bir şekilde meşrulaştırılmak zorunda kalınan kötülüğü tek başına yok etmeyecektir. Bu açıdan bakıldığında tarihsel, ekonomik ve kurumsal yapıların yarattığı baskı ve şiddet örnekleri, yalnızca bireysel acının giderilmesiyle ortadan kalkmaz (Singer, 2011).

Daha geniş bir perspektiften bakıldığında hedonistik buyruk, hayvanların yaşadığı acılara da vurgu yapar. Bu bakımdan yalnızca insanlar için değil, tüm duyarlı varlıklar için de acının nörolojik müdahalelerle büyük oranda ortadan kaldırılabilmesinin mümkün olduğunu düşünebiliriz. Ayrıca hayvan hakları savunucuları ve hayvan etiği üzerine düşünen felsefeciler uzun süredir hayvanların çektiği acıların en az insan acıları kadar öncelikli bir mesele olduğunu belirtmektedir (Regan, 1983). Pearce'in yaklaşımı üzerinden avlanma, sömürü ya da zorlu çevresel koşullar nedeniyle hayvanların yaşadığı yoğun stres ve acıların teknolojik yöntemlerle hafifletilebileceği öngörülebilir. Ancak hayvan acılarını sadece biyolojik bir sorun olarak görmek, hayvan sömürüsünün ekonomik, endüstriyel ve kültürel kökenlerini ihmal etme tehlikesi taşır. Özellikle kitlesel üretim ve kâr odaklı sistemler, türcü yaklaşımlar ve yapısal eşitsizlikler, acının ötesinde kurumsallaşmış bir kötülüğün varlığına da işaret etmektedir. Dolayısıyla, Pearce'in yaklaşımında fiziksel manada acının silinmesine yönelik kurgu ilgi uyandıran bir fikir olsa da acıyı, global bir kötülük problemi bağlamında yorumladığımızda çok katmanlı yeni bir kötülük yorumunu gerektirmektedir.

3.Özgür İrade, Ahlaki Sorumluluk ve Teknolojik Müdahalenin Sınırları

Hedonistik buyruk hakkındaki bir diğer önemli tartışma noktası da hedonistik buyruğun geçerli olduğu acı içermeye bir dünyada özgür irade ve ahlaki sorumluluk algımızı nasıl etkileyeceğiyle ilgilidir. İleri seviyede biyoteknolojik müdahalelerle tüm olumsuz duygular ortadan kaldırıldığında suçluluk, pişmanlık veya empati gibi ahlaki davranışları teşvik eden duygusal mekanizmaların nasıl çalışacağı muallakta kalacaktır (Damasio, 1994). Dolayısıyla, ahlaki

sorumluluklarımız ve vicdanımızın bu durumda nasıl gelişeceği konusunda bir bilinmezlik oluşacaktır. Ahlaki sorumluluk ve vicdan gibi belirli duyguların zayıflaması, bireylerin ahlaki seçimlerinden sorumlu tutulmasını güçleştirebilir. Pearce'ın hedeflediği sıfır acılı dünya gerçekleştiğinde acının çektiği kişide hissel bir boşluk veya apati durumu olacağı için fail bu konuda bir vicdan geliştiremeyebilir veya ahlaki bağlamda yanlış bir şey yaptığı konusunda kesin bir deneyime sahip olamayabilir.

Ayrıca Pearce'in biyoteknolojik çözümlere duyduğu güven, bilimsel ilerlemenin her zaman sorumlu ve adil biçimde uygulanacağı varsayımına dayanır. Oysa tarih, teknolojinin yanlış kullanımı ya da güçlü iktidar grupları tarafından manipüle edilmesinin sayısız örneğini içermektedir (Chapman, 2004). Örneğin, nükleer enerji gibi başlangıçta barışçıl amaçlarla geliştirilen teknolojilerin, silahlanma yarışını tetiklediği ve küresel ölçekte yıkıcı sonuçlar doğurduğu da bilinmektedir. Bu yüzden bilimsel bulguların politik veya ekonomik güdülerle biçimlendirilmesi, özellikle laboratuvar ortamından çıkarak toplumsal gerçekliğe nüfuz eden teknolojilerin denetlenmesini güçleştirmekte ve global çaptaki eşitsizlikleri derinleştirebilmektedir. Bu perspektife göre ileri teknolojiye görece daha kolay sahip olan medeniyetlerin hedonistik buyruk doğrultusunda büyük çaplı acıları ortadan kaldırmaları çok daha kolay olacaktır. Fakat bu projenin zorunlu kıldığı teknolojilere ulaşamayan toplumlarda bu tip sonuçların ortaya çıkması çok daha güç hale gelecektir. Bu bakımdan ileri teknolojinin global ölçekte ortak bir acıdan arınma faaliyetini mümkün kıldığı beklentisi, hedonistik buyruk fikrine karşı bir çeşit tekno-optimizm eleştirisi olarak da yorumlanabilir (Danaher, 2022).

Bu açıdan bakıldığında, yalnızca biyolojik veya teknik bir müdahaleyi ima eden hedonistik buyruk kavramı, bilimsel yeniliklerin kimin yararına ve hangi koşullar altında uygulamaya konduğu sorusunu ikinci plana itme tehlikesi taşır. Dahası, küresel ölçekte düzenleyici mekanizmaların yetersiz kalması, birtakım güçlü çıkar gruplarının bu teknolojileri kendi çıkarları doğrultusunda kullanarak hak ihlalleri veya yeni ayrımcılık biçimleri yaratması riskini artırır. Dolayısıyla, teknolojik gelişmelerin etik, hukuki ve toplumsal yönlerini dikkate almadan kötülük problemini çözme iddiası riskli bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir.

Sonuç: Çok Boyutlu Bir Yaklaşım

David Pearce'in hedonistik buyruk kavramı, insanlığı acısız bir gelecek tahayyülüne teşvik etmesi bakımından son derece ilgi uyandırıcı bir bakış açısı sunmaktadır. Ancak küresel kötülük sorununa yalnızca fiziksel acının ortadan kaldırılması üzerinden yaklaşmak her zaman kötülüğü ortadan kaldırmaya yetmemektedir. Kötülüğün temelini yalnızca acı üzerinden yorumlamaya odaklanan bu çerçeve, ahlaki fail olma durumu ve kültürel normların sebep olduğu kötülüğün boyutlarını göz ardı etmekte ve yer yer hatalı yorumlamaktadır. Bunun yerine önerilecek



çerçeve, teknolojik yeniliklerin yanı sıra felsefi, sosyolojik ve politik açılardan da bütüncül bir yaklaşım talep etmelidir. Yalnızca acıyı ortadan kaldırma fikrini tek çözüm olarak görmenin ötesine geçmek için kötülüğün çok katmanlı yapısına dair daha dikkatli bir araştırma gerekir.

Kaynaklar

- Chapman, G. (2004). Shaping technology for the “Good Life”: The technological imperative versus the social imperative. *Shaping the Network Society: The New Role of Civil Society in Cyberspace*, 43–66.
- Dahl, E. (2017). The inner tension of pain and the phenomenology of evil. *International Journal of Philosophy and Theology*, 78(4–5), 396–406.
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. Putnam.
- Danaher, J. (2022). Techno-optimism: An analysis, an evaluation and a modest defence. *Philosophy & Technology*, 35(54). <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00550-2>
- Kemp, J. (1954). Pain and evil. *Philosophy*, 29(108), 13–26.
- Pearce, D. (1995). *The Hedonistic Imperative*. Erişim Tarihi: 09.03 2025, <https://www.hedweb.com/>
- Regan, T. (1983). *The Case for Animal Rights*. University of California Press.
- Singer, P. (2011). *The Expanding Circle: Ethics, evolution, and moral progress*. Princeton University Press.
- Swanton, C. (1997). Virtue Ethics and Satisfying Rationality. In D. Statman (Ed.), *Virtue Ethics: A Critical Reader* (ss. 82–98). Edinburgh University Press.

MALİYYƏ RESURSLARININ İDARƏ EDİLMƏSİNDƏ DÖVLƏT MALİYYƏ NƏZARƏTİNİN ROLU

Feyzullayev Nadir Yaşar

Magistrant, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

ORCID ID: 0009-0006-8149-2730

Xülasə

Maliyyə resurslarının idarə edilməsi hər bir təşkilatın və ya dövlətin maliyyə dayanıqlığını təmin etmək üçün resursların planlı şəkildə toplanması, bölüşdürülməsi və istifadəsinə yönəlmiş vacib prosesdir. Bu idarəetmə maliyyə vəsaitlərinin düzgün və məqsədəuyğun istifadəsini təmin edərək iqtisadi məqsədlərə çatmağa imkan verir. Əsas məqsədlərdən biri maliyyə sabitliyini qorumaq, vəsaitlərin itkisinin qarşısını almaq və likvidliyi təmin etməkdir. Maliyyə idarəetməsi həm daxili, həm də xarici mənbələrdən vəsaitlərin cəlb olunmasını nəzərdə tutur. Daxili mənbələr əməliyyat gəlirləri və ehtiyat fondlardan, xarici mənbələr isə kreditlər, istiqrazlar və ya investor dəstəklərindən ibarətdir. Eyni zamanda düzgün maliyyə planlaşdırması gələcək ehtiyacların proqnozlaşdırılması və vəsaitlərin strateji məqsədlərə uyğun bölüşdürülməsi ilə həyata keçirilir. Maliyyə resurslarının səmərəli idarə edilməsi təşkilatların və dövlətlərin davamlı inkişafını təmin edir, iqtisadi məqsədlərə nail olmağa, yeni imkanlar yaratmağa və mövcud resurslardan maksimum fayda əldə etməyə imkan verir. Müxtəlif sektorların maliyyə performansını təhlil edərək siyasətçilərə resursların bölüşdürülməsi və büdcə dəyişiklikləri ilə bağlı məlumatlı qərarlar qəbul etmək üçün dəyərli məlumatlar təqdim edir. Bu yanaşma resursların infrastruktur, təhsil, səhiyyə və sosial rifah kimi prioritet sahələrə yönəldilməsini təmin edərək onların milli inkişafda təsirini maksimum dərəcədə artırır. Bu baxımdan dövlət maliyyə nəzarətinin maliyyə resurslarının idarə edilməsində rolu hazırda xüsusi aktualıq kəsb edir. Bunun əsas səbəblərindən biri müasir iqtisadi şəraitdə dövlət resurslarının səmərəli və şəffaf istifadəsinin sosial-iqtisadi inkişafın və ictimai etimadın əsas şərtlərindən biri olmasıdır.

Açar sözlər: maliyyə resursları, nəzarət, audit, büdcə, iqtisadi inkişaf

THE ROLE OF STATE FINANCIAL CONTROL IN THE MANAGEMENT OF FINANCIAL RESOURCES

Abstract

Financial resources management is an important process aimed at the planned collection, distribution and use of resources to ensure the financial stability of each organization or state. This management allows achieving economic goals by ensuring the correct and appropriate use of financial resources. One of the main goals is to maintain financial stability, prevent loss of funds and ensure liquidity. Financial management involves attracting funds from both internal and external sources. Internal sources consist of operating income and reserve funds, and

external sources are loans, bonds or investor support. At the same time, proper financial planning is carried out by forecasting future needs and allocating funds in accordance with strategic goals. Effective management of financial resources ensures the sustainable development of organizations and states, allows achieving economic goals, creating new opportunities and obtaining maximum benefit from existing resources. By analyzing the financial performance of various sectors, it provides politicians with valuable information for making informed decisions on resource allocation and budget changes. This approach ensures that resources are directed to priority areas such as infrastructure, education, healthcare and social welfare, maximizing their impact on national development. In this regard, the role of state financial control in the management of financial resources is currently of particular relevance. One of the main reasons for this is that in modern economic conditions, the efficient and transparent use of state resources is one of the main conditions for socio-economic development and public trust.

Keywords: financial resources, control, audit, budget, economic development

Giriş

Dövlət maliyyə nəzarəti maliyyə resurslarının səmərəli idarə edilməsində mühüm rol oynayır. Bu nəzarət mexanizmi ictimai vəsaitlərin effektiv, şəffaf və milli inkişaf məqsədlərinə uyğun istifadə olunmasını təmin edir. Nəzarət və hesabatlılıq vasitəsilə dövlət maliyyə nəzarəti iqtisadi sabitliyi qoruyur, israfçılığın qarşısını alır və ictimai maliyyə idarəetmə sistemlərinin etibarlılığını artırır. Dövlət maliyyə nəzarətinin əsas məqsədi maliyyə resurslarının toplanması, bölüşdürülməsi və istifadəsinin dövlət qurumları və proqramları çərçivəsində monitorinqini həyata keçirməkdir. Bu nəzarət maliyyə əməliyyatlarının mövcud qanunvericilik, qaydalar və siyasətlə uyğunluğunu qiymətləndirir, həmçinin səmərəsizlikləri və inkişaf imkanlarını müəyyən edir. Dövlət maliyyə nəzarəti eyni zamanda strateji maliyyə planlaşdırması və siyasətlərin icrasını dəstəkləyir.

Maliyyə resurslarının səmərəli idarə edilməsi hər bir dövlətin iqtisadi sabitliyinin və sosial rifahının təmin olunmasında mühüm rol oynayır. Bu prosesin effektivliyi üçün dövlət maliyyə nəzarəti vacib bir mexanizmdir. Dövlət maliyyə nəzarəti, maliyyə resurslarının qanunvericiliyə uyğun, şəffaf və məqsəduyğun şəkildə idarə olunmasını təmin edir. Bu nəzarət sistemi dövlət büdcəsinin hazırlanması və icrasına, dövlət borclarının idarə edilməsinə, vergi yığımlarına və dövlət əmlakının idarə edilməsinə nəzarəti əhatə edir.

Müasir iqtisadi reallıqlarda dövlət maliyyə nəzarəti yalnız maliyyə resurslarının qorunmasını deyil, həm də onların iqtisadi və sosial inkişaf məqsədlərinə uyğun istifadəsini təmin etməyə yönəlmişdir. Effektiv maliyyə nəzarəti vasitəsilə dövlət xərclərinin səmərəli idarə olunması,

korrupsiyanın qarşısının alınması və ictimai resursların düzgün bölüşdürülməsi mümkün olur. Bu, həm dövlətin iqtisadi siyasətinin uğurla həyata keçirilməsinə, həm də ictimai etimadın artırılmasına şərait yaradır. Azərbaycanda dövlət maliyyə nəzarəti sistemi, normativ hüquqi çərçivələrə və ixtisaslaşmış qurumların fəaliyyətinə əsaslanır. Hesablama Palatası, Maliyyə Nazirliyi, Dövlət Vergi Xidməti və digər qurumlar vasitəsilə maliyyə resurslarının idarə edilməsinə nəzarət olunur. Bununla yanaşı, rəqəmsallaşma və beynəlxalq standartların tətbiqi kimi müasir yanaşmalar da dövlət maliyyə nəzarətində mühüm rol oynayır. Bu mövzunun araşdırılması dövlət maliyyə nəzarətinin funksiyalarını, qarşılaşdığı problemləri və inkişaf perspektivlərini müəyyən etmək baxımından əhəmiyyətlidir. Effektiv maliyyə nəzarətinin iqtisadi sabitlik, şəffaflıq və davamlı inkişaf üçün əhəmiyyətini dərk etmək, bu sahədə islahatların aparılmasına və beynəlxalq təcrübənin tətbiqinə mühüm töhfə verə bilər.

Dövlət maliyyə nəzarətinin anlayışı və məqsədləri

Dövlət maliyyə nəzarəti, dövlətin maliyyə resurslarının qanunvericiliyə uyğun, şəffaf və səmərəli şəkildə idarə olunmasını təmin edən əsas mexanizmdir. Bu nəzarət sistemi, dövlət büdcəsinin hazırlanması və icrasına, vergi yığımlarına, dövlət xərclərinə, dövlət borclarına və dövlət əmlakının idarə olunmasına nəzarəti əhatə edir. Onun əsas məqsədi dövlət resurslarının düzgün idarə olunmasını təmin etmək və iqtisadi sabitliyə töhfə verməkdir.

Dövlət maliyyə nəzarətinin əsas məqsədlərindən biri maliyyə əməliyyatlarının qanunvericiliyə uyğunluğunu təmin etməkdir. Bu, dövlət resurslarının qanunsuz istifadəsinin qarşısını almaq və maliyyə əməliyyatlarının qanuni çərçivədə həyata keçirilməsini təmin etməyə yönəlib. Digər əsas məqsəd dövlət resurslarının səmərəli istifadəsini təmin etməkdir. Bu, dövlət büdcəsindən ayrılan vəsaitlərin planlaşdırılmış məqsədlərə uyğun və effektiv şəkildə xərclənməsini nəzərdə tutur ki, bu da iqtisadi və sosial layihələrin nəticəliliyini artırır. Şəffaflıq və hesabatlılığın təmin olunması da dövlət maliyyə nəzarətinin əsas məqsədləri arasındadır. Bu məqsəd, ictimai resurslardan istifadədə şəffaflığın təmin edilməsinə və məsul şəxslərin öz fəaliyyətlərinə görə cavabdehlik daşmasına yönəlib.

Eyni zamanda, maliyyə nəzarəti potensial risklərin erkən müəyyənləşdirilməsinə və idarə olunmasına şərait yaradır ki, bu da dövlətin maliyyə sabitliyini qorumağa imkan verir. Korrupsiyanın qarşısını almaq da dövlət maliyyə nəzarətinin mühüm məqsədlərindən biridir. Nəzarət mexanizmləri vasitəsilə resursların qanunsuz istifadəsi və digər korrupsiya hallarının aşkarlanması və qarşısının alınması təmin edilir. Bundan əlavə, dövlət maliyyə nəzarəti dövlət borclarının düzgün idarə olunmasını təmin edir və dövlət büdcəsinin icrasına nəzarət edir ki, bu da resursların israfının qarşısını alır. Bu məqsədlər dövlətin iqtisadi və sosial sabitliyinə xidmət edərək, ümumilikdə maliyyə sisteminin davamlı inkişafını dəstəkləyir.

Effektiv maliyyə nəzarətinin iqtisadi sabitlik və davamlı inkişafa töhfəsi

Effektiv maliyyə nəzarəti dövlətin iqtisadi sistemində mühüm rol oynayaraq iqtisadi sabitliyin qorunması və davamlı inkişafın təmin olunmasında əsas amillərdən biri kimi çıxış edir. Bu nəzarət mexanizmi vasitəsilə maliyyə resurslarının qanunauyğun və məqsədəuyğun istifadəsi təmin edilir, bu da iqtisadiyyatın dayanıqlılığı və sosial rifah üçün zəruri olan şəraiti yaradır.

Maliyyə nəzarətinin iqtisadi sabitliyə töhfəsi ilk növbədə, dövlət resurslarının səmərəli idarə olunması ilə bağlıdır. Büdcə vəsaitlərinin düzgün bölüşdürülməsi, xərclərin qanuni və səmərəli həyata keçirilməsi, eləcə də dövlət borclarının idarə olunması iqtisadi balansın qorunmasına xidmət edir. Effektiv maliyyə nəzarəti ilə israfçılığın qarşısı alınır, resursların optimal istifadəsi təmin olunur və dövlət büdcəsi kəsirlərinin azalmasına nail olunur. Nəticədə, bu, inflyasiya təzyiqlərinin azaldılmasına və makroiqtisadi sabitliyin qorunmasına şərait yaradır.

Şəffaflıq və hesabatlılıq maliyyə nəzarətinin əsas prinsiplərindən biri olmaqla, iqtisadi sabitliyə birbaşa təsir edir. Dövlət maliyyə nəzarəti vasitəsilə ictimai resurslardan istifadənin şəffaflığı təmin edilir, korrupsiya və qanun pozuntularının qarşısı alınır. Şəffaflıq həmçinin beynəlxalq investirlərə güvən aşılایır və ölkənin maliyyə reytinginin yüksəlməsinə kömək edir. Bu, həm xarici investisiyaların cəlb edilməsinə, həm də daxili iqtisadi aktivliyin artmasına şərait yaradır. Davamlı inkişafa gəldikdə isə, effektiv maliyyə nəzarəti uzunmüddətli iqtisadi və sosial məqsədlərə çatmaq üçün mühüm vasitədir. Dövlət xərclərinin məqsədəuyğun yönəldilməsi, xüsusilə təhsil, səhiyyə, infrastruktur və innovasiya kimi sahələrə investisiyaların artırılması dayanıqlı iqtisadi artımın əsasını təşkil edir. Maliyyə nəzarəti resursların bu sahələrə düzgün yönləndirilməsini təmin edərək, sosial bərabərliyin və həyat keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına töhfə verir.

Eyni zamanda effektiv maliyyə nəzarəti potensial iqtisadi risklərin erkən müəyyənəndirilməsi və idarə olunmasına imkan yaradır. Maliyyə əməliyyatlarının davamlı monitorinqi və təhlili risklərin vaxtında aşkarlanmasına şərait yaradır, bu da iqtisadiyyatın böhranlardan qorunmasını təmin edir. Belə bir yanaşma iqtisadi dayanıqlılığı artırır və sistemli problemlərin qarşısını alır. Bundan əlavə, effektiv maliyyə nəzarəti beynəlxalq standartlara uyğun idarəetmə mexanizmlərinin tətbiqini dəstəkləyir.

Maliyyə resurslarının idarə edilməsində dövlət nəzarətinin funksiyaları

Dövlət maliyyə nəzarəti maliyyə resurslarının qanuni, məqsədəuyğun və səmərəli şəkildə idarə olunmasını təmin etmək üçün müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir. Bu funksiyalar dövlət büdcəsinin idarə edilməsindən tutmuş, dövlət borclarının və əmlakının idarə edilməsinə qədər geniş bir sahəni əhatə edir. Əsas funksiyalardan biri büdcə vəsaitlərinin qanuni və səmərəli xərclənməsinə nəzarətdir. Dövlət nəzarəti büdcənin planlaşdırılması, onun icrası və bu

resursların təyinatı üzrə istifadəsinin təmin edilməsinə yönəlib. Xüsusilə, ictimai resursların düzgün idarə olunmasına nəzarət edərək, qanunsuz və səmərəsiz xərclərin qarşısını almağa çalışır.

Vergi və digər gəlirlərin yığılmasına nəzarət də mühüm funksiyalardan biridir. Dövlət maliyyə nəzarəti, vergi daxilolmalarının qanunvericiliyə uyğun və vaxtında yığılmasını təmin edir, eyni zamanda vergi ödəyicilərinin uçotunun dəqiqliyinə və qanun pozuntularının qarşısının alınmasına diqqət yetirir. Bu nəzarət mexanizmləri dövlətin maliyyə sabitliyini qorumaq və gəlirləri artırmaq üçün zəruridir. Eyni zamanda, dövlət borclarının idarə edilməsinə nəzarət iqtisadi dayanıqlığın təmin edilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Xarici və daxili borclanmanın qanunauyğun həyata keçirilməsi, bu resursların düzgün istifadə olunması və dövlət borcunun dayanıqlığının təmin edilməsi əsas vəzifələrdəndir.

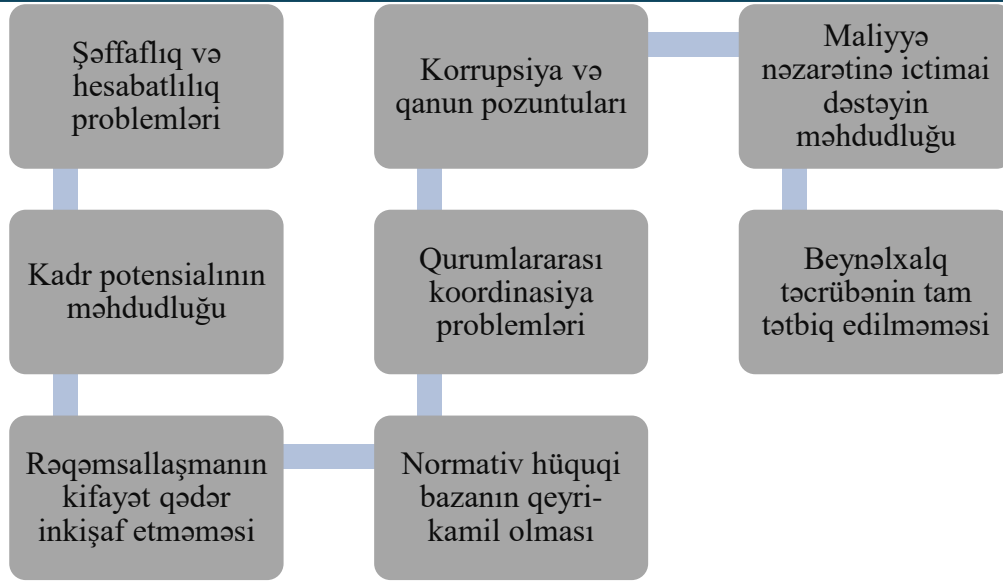
Dövlət maliyyə nəzarəti həmçinin dövlət əmlakının və resurslarının idarə olunmasına nəzarət edir. Bu funksiya dövlət müəssisələrinin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsini, dövlət əmlakının səmərəli istifadəsini və israfın qarşısının alınmasını əhatə edir. Özəlləşdirmə proseslərinin qanun çərçivəsində həyata keçirilməsi və şəffaflıq bu nəzarətin əsas komponentləridir. Bundan əlavə, maliyyə nəzarəti korrupsiyanın qarşısını almaq və şəffaflığı təmin etmək üçün müxtəlif mexanizmləri tətbiq edir. Bu, qanunsuz maliyyə əməliyyatlarının aşkarlanması, ictimai hesabatlılıq və resursların qanun çərçivəsində istifadəsini təmin etmək üçün zəruri tədbirləri əhatə edir.

Maliyyə nəzarəti risklərin idarə olunması funksiyasını da həyata keçirir. Potensial maliyyə risklərinin erkən müəyyənəndirilməsi, onların təhlili və qarşısının alınması üçün qabaqlayıcı tədbirlərin görülməsi maliyyə sabitliyinə xidmət edir. Nəhayət, beynəlxalq maliyyə standartlarına uyğunluğun təmin edilməsi də dövlət maliyyə nəzarətinin funksiyaları arasındadır. Beynəlxalq Maliyyə Hesabatları Standartlarının (IFRS) və Beynəlxalq Audit Standartlarının (ISA) tətbiqi qlobal maliyyə nəzarəti təcrübəsindən faydalanmağa və milli maliyyə sistemlərini təkmilləşdirməyə imkan yaradır.

Bu funksiyalar dövlət maliyyə nəzarətinin əsasını təşkil edərək maliyyə resurslarının səmərəli idarə edilməsinə və iqtisadi sabitliyin qorunmasına xidmət edir. Onların effektiv icrası həm dövlətin, həm də ictimaiyyətin maraqlarının qorunmasını təmin edir.

Dövlət maliyyə nəzarətinin qarşılaşdığı çətinliklər

Dövlət maliyyə nəzarəti maliyyə resurslarının qanunauyğun, şəffaf və səmərəli şəkildə idarə olunmasını təmin etmək məqsədi daşısa da, bu prosesdə bir sıra çətinliklər və maneələrlə qarşılaşır. Bu problemlər nəzarət mexanizmlərinin effektivliyini azalda bilər və iqtisadi sistemin inkişafına mənfi təsir göstərə bilər. Əsas çətinliklər aşağıdakılardır:



1. Maliyyə nəzarəti sistemində şəffaflığın kifayət qədər təmin olunmaması korrupsiyanın və qanunsuz maliyyə əməliyyatlarının yayılmasına şərait yaradır. Maliyyə əməliyyatları ilə bağlı məlumatların vaxtında açıqlanmaması, hesabatların tam olmaması və ictimaiyyətin maliyyə nəzarətinə çıxış imkanlarının məhdudluğu şəffaflığı azaldan əsas faktorlardandır.
2. Peşəkar və ixtisaslı kadrların çatışmazlığı dövlət maliyyə nəzarətinin effektivliyini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Xüsusilə regionlarda maliyyə nəzarəti üzrə təcrübəli kadrların olmaması və müasir maliyyə alətləri ilə işləmək bacarığının yetərsizliyi nəzarət proseslərində problemlərə səbəb olur. Bundan əlavə, kadrların davamlı təlimlə təmin olunmaması müasir metodologiyaların tətbiqini çətinləşdirir.
3. Maliyyə nəzarətinin rəqəmsal texnologiyalar vasitəsilə həyata keçirilməsi şəffaflığı və effektivliyi artırsa da, bu sahədə infrastrukturun tam inkişaf etməməsi problemlərə səbəb olur. Avtomatlaşdırılmış nəzarət sistemlərinin çatışmazlığı, məlumat bazalarının inteqrasiyasında problemlər və müasir texnologiyaların tətbiqində gecikmələr nəzarət funksiyasını ləngidir və insan faktoru ilə bağlı riskləri artırır.
4. Dövlət maliyyə nəzarətində normativ hüquqi aktların bəzi hallarda qeyri-kamil olması və ya zamanla dəyişən iqtisadi reallıqlara uyğunlaşdırılmaması ciddi çətinliklər yaradır. Qanunların təfsirində uyğunsuzluqlar, nəzarət mexanizmlərinin səlahiyyətlərinin tam müəyyən edilməməsi və bəzi sahələrdə boşluqlar nəzarətin effektivliyini azaldır.
5. Dövlət maliyyə nəzarətini həyata keçirən müxtəlif qurumlar arasında koordinasiyanın zəifliyi nəzarət funksiyalarının tam icrasına mane olur. Məlumat mübadiləsinin qeyri-kafi olması və qurumlar arasında əməkdaşlığın azlığı maliyyə əməliyyatlarında şəffaflıq və effektivliyə zərbə vurur. Bu da resursların səmərəsiz istifadəsi riskini artırır.

6. Dövlət maliyyə nəzarəti ilə bağlı ən ciddi problemlərdən biri korrupsiya və qanun pozuntularıdır. Şəffaflığın olmaması, hesabatların düzgün aparılmaması və nəzarət sistemlərində zəifliklər maliyyə əməliyyatlarında qanunsuzluqlara yol açır. Bu isə dövlət resurslarının israfına və iqtisadi itkilərə səbəb olur.

7. İctimaiyyətin dövlət maliyyə nəzarəti prosesində fəal iştirak etməməsi nəzarətin effektivliyini zəiflədir. İctimai nəzarətin zəifliyi, büdcə vəsaitlərinin xərclənməsində şəffaflığın təmin olunmamasına və ictimai etimadın azalmasına səbəb ola bilər.

8. Beynəlxalq maliyyə nəzarəti standartlarının və qabaqcıl təcrübələrin milli sistemə inteqrasiyasında çətinliklər mövcuddur. Bu, xüsusilə Beynəlxalq Maliyyə Hesabatları Standartları (IFRS) və Beynəlxalq Audit Standartlarının (ISA) tətbiqində özünü göstərir. Beynəlxalq təcrübənin lokal şəraitə uyğunlaşdırılmasında gecikmələr nəzarətin inkişafını ləngidir.

Dövlət maliyyə nəzarətinin qarşılaşdığı çətinliklər bu sahənin təkmilləşdirilməsi üçün vacib islahatların həyata keçirilməsini tələb edir. Şəffaflıq və hesabatlılıq mexanizmlərinin gücləndirilməsi, kadr hazırlığının artırılması, rəqəmsallaşma səviyyəsinin yüksəldilməsi və qanunvericilik bazasının təkmilləşdirilməsi dövlət maliyyə nəzarətinin effektivliyini artırmaq üçün əsas addımlardır.

Beynəlxalq təcrübənin tətbiqi və onun rolunun gücləndirilməsi

Beynəlxalq təcrübənin tətbiqi və onun rolunun gücləndirilməsi maliyyə nəzarəti sistemlərinin daha səmərəli, şəffaf və qlobal standartlara uyğun şəkildə qurulması üçün vacibdir. Beynəlxalq təcrübə, inkişaf etmiş ölkələrin maliyyə nəzarəti sahəsindəki qabaqcıl yanaşmalarını mənimsəmək və bu təcrübələri yerli şəraitə uyğunlaşdırmaqla dövlət maliyyə idarəçiliyini təkmilləşdirmək üçün geniş imkanlar təqdim edir.

Beynəlxalq təcrübənin tətbiqində əsas prioritetlərdən biri Beynəlxalq Maliyyə Hesabatları Standartları (IFRS) və Beynəlxalq Audit Standartlarının (ISA) qəbul edilməsi və geniş tətbiqidir. Bu standartlar vasitəsilə maliyyə əməliyyatlarının vahid qaydalara uyğun aparılması, şəffaflığın artırılması və qlobal səviyyədə tanınması təmin olunur. Bu yanaşma, həmçinin investorlar üçün daha etibarlı mühit yaradır və xarici investisiyaların cəlb edilməsinə töhfə verir.

Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi beynəlxalq təcrübədə maliyyə nəzarətinin gücləndirilməsi üçün vacib amillərdən biridir. Blokçeyn texnologiyaları, avtomatlaşdırılmış nəzarət sistemləri və rəqəmsal analitik vasitələr maliyyə əməliyyatlarının izlənməsini və saxtakarlığın qarşısının alınmasını asanlaşdırır. Məsələn, ABŞ və Sinqapur kimi ölkələrdə bu texnologiyalar nəzarət proseslərini sürətləndirir və daha dəqiq nəticələr əldə etməyə imkan verir. Azərbaycanın

maliyyə nəzarəti sistemində rəqəmsal transformasiya sürətləndirilməlidir ki, bu da əməliyyatların şəffaflığını artıracaq və nəzarət funksiyasını gücləndirəcək.

Beynəlxalq təcrübədə şəffaflıq və ictimai hesabatlılıq mühüm prinsiplərdən biridir. Böyük Britaniya və Yeni Zelandiya kimi ölkələrdə ictimai maliyyə hesabatlarının açıq şəkildə təqdim olunması maliyyə resurslarının istifadəsində şəffaflığı təmin edir. Bu yanaşma Azərbaycan kimi ölkələr üçün də nümunə ola bilər. Dövlət büdcəsinin icrası və maliyyə əməliyyatları haqqında ictimaiyyətin məlumatlandırılması ictimai nəzarəti gücləndirir və vətəndaşların hökumətə olan etimadını artırır.

Kadr hazırlığının gücləndirilməsi beynəlxalq təcrübənin tətbiqi və davamlılığı üçün əsas şərtlərdəndir. Beynəlxalq maliyyə nəzarəti sistemlərinə uyğunlaşmaq üçün peşəkar mütəxəssislərin yetişdirilməsi vacibdir. Bu məqsədlə beynəlxalq sertifikatlaşdırma proqramlarına qoşulmaq, xarici təcrübələrdən yararlanmaq və kadrların bilik səviyyəsini artırmaq üçün təlim proqramları təşkil olunmalıdır. Beynəlxalq təcrübənin tətbiqi çərçivəsində müstəqil audit xidmətlərinin gücləndirilməsi də önəmlidir. İnkişaf etmiş ölkələrdə müstəqil audit mexanizmləri maliyyə nəzarətinin əsas tərkib hissəsidir və obyektivlik təminatıdır.

Nəticə

Dövlət maliyyə nəzarətinin effektivliyini artırmaq üçün bir sıra təkmilləşdirmə təklifləri irəli sürülə bilər. İlk növbədə, normativ hüquqi bazanın təkmilləşdirilməsi vacibdir. Maliyyə nəzarəti ilə bağlı qanunların müasir iqtisadi reallıqlara uyğunlaşdırılması və mövcud boşluqların aradan qaldırılması qanun pozuntularının qarşısını alacaq və nəzarət mexanizmlərinin daha səmərəli işləməsinə şərait yaradacaq. Bununla yanaşı, qanunvericiliyin beynəlxalq maliyyə standartlarına uyğunlaşdırılması maliyyə əməliyyatlarının şəffaflığını artıracaq və qlobal inteqrasiyanı gücləndirəcək.

Rəqəmsallaşmanın genişləndirilməsi də əsas təkliflərdən biridir. Dövlət maliyyə nəzarətində avtomatlaşdırılmış sistemlərin tətbiqi, blokçeyn texnologiyalarından istifadə və rəqəmsal məlumat bazalarının inteqrasiyası nəzarət proseslərinin dəqiqliyini və operativliyini artıracaq. Bu yanaşma, həmçinin insan faktoruna bağlı riskləri azaldacaq və maliyyə əməliyyatlarının izlənməsini asanlaşdıracaq. Elektron hökumət sistemlərinin daha geniş tətbiqi də bu prosesin bir hissəsi olmalıdır.

Kadr potensialının gücləndirilməsi maliyyə nəzarətinin inkişafında mühüm amildir. Təcrübəli və ixtisaslı mütəxəssislərin hazırlanması üçün davamlı təlim proqramları və beynəlxalq sertifikatlaşdırma kursları təşkil edilməlidir. Eyni zamanda, regionlarda kadr çatışmazlığının aradan qaldırılması üçün yerli mütəxəssislərin yetişdirilməsinə xüsusi diqqət yetirilməlidir. Bu,

yalnız maliyyə nəzarətinin keyfiyyətini artırmaqla kifayətlənməyəcək, həm də mərkəzləşdirilmiş nəzarət mexanizmlərinə düşən yükü azaldacaq.

Şəffaflıq və hesabatlılıq mexanizmlərinin gücləndirilməsi digər mühüm istiqamətdir. Dövlət maliyyə nəzarətinə ictimaiyyətin çıxışını artırmaq və ictimai hesabatlılıq sistemini inkişaf etdirmək korrupsiyanın qarşısını almağa və ictimai etimadı gücləndirməyə kömək edəcək. Bunun üçün büdcə vəsaitlərinin xərclənməsi ilə bağlı hesabatların ictimaiyyətə açıq şəkildə təqdim olunması və ictimai nəzarət mexanizmlərinin yaradılması tövsiyə olunur.

Bundan əlavə, dövlət nəzarəti qurumları arasında koordinasiyanın gücləndirilməsi də əsas təkmilləşdirmə istiqamətlərindən biridir. Məlumat mübadiləsinin daha effektiv təşkil olunması və qurumlararası əməkdaşlığın artırılması nəzarət mexanizmlərinin səmərəliliyini yüksəldəcək. Bu yanaşma həmçinin resursların təkrarlanan yoxlamalar üçün sərf edilməsinin qarşısını alacaq. Nəhayət, beynəlxalq təcrübənin tətbiqi və bu təcrübənin yerli şəraitə uyğunlaşdırılması maliyyə nəzarətinin inkişafında mühüm rol oynaya bilər. Beynəlxalq maliyyə standartlarının tətbiqi, qabaqcıl texnologiyalardan istifadə və müstəqil audit mexanizmlərinin inkişafı dövlət maliyyə nəzarətinin keyfiyyətini artıracaq və ölkənin qlobal iqtisadi sistemdə mövqeyini gücləndirəcək. Bu təkliflərin həyata keçirilməsi dövlət maliyyə nəzarətinin effektivliyini artıracaq, iqtisadi sabitliyə və davamlı inkişafa mühüm töhfə verəcəkdir.

İstifadə olunan ədəbiyyat siyahısı

1. Arslan, Ahmet,(2014), “5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu ile Kamu Harcama Sisteminde Yapılan Düzenlemeler”, Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar, İstanbul, ss 73
2. Ataşov B.X., Novruzov N.A., İbrahimov E.Ə. (2014), “Maliyyə nəzəriyyəsi”, Dərslük, Bakı, “Kooperasiya nəşriyyatı”, 648 səh.
3. Bağırov D.A., Həsəni M.X. (2011), “Maliyyə”, Bakı, “İqtisad Universiteti” nəşriyyatı, 384 səh.
4. Bağırov D.A., Həsəni M.X., (2011) “Maliyyə”, Dərs vəsaiti (ikinci buraxılış), Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 384 səh.
5. Biyan, Özgür, (2015), “Kamu Mali YönetimiveKontrolKanunununGetirdikleri”<http://muhasibetr.com/makaleler/>
6. Bulut C., Süleymanov E., (2013), “Dövlət Maliyyəsi”, Dərslük, Bakı, “Qafqaz Universiteti” nəşriyyatı, 334 səh.
7. Bystryakov Aya 2011 State financial control Educational-methodical complex Peoples' Friendship University of Russia, PublisherMoscow
8. Cəfərli H.A., (2009), “İqtisadi təhlil”, Dərslük, Bakı, “Elm və Təhsil” nəşriyyatı, 560 səh.
9. Courtney H 201120/20 Foresight: Crafting Strategy in an Uncertain WorldHarvard Business School Press Boston
10. Dadashev A Z 2015 Theoretical and methodological foundations of the study of finance(Finance and credit) 29 29-46
11. Gören, İhsan,(2020), “Kamu Maliyesinin Yeniden Yapılandırılması ve Denetim, Parlamento ve Sayıştay Denetimi”, Tesev Yayınları 16, İstanbul, ss 113.
12. Kozenko Yu A, Fedotova G V 2006 Efficiency factor in the history of state financial control (Finance and credit) 23 59-67
13. Oyan Oğuz, (2004), “Kamu Mali YönetimindeSözde Reform”, <http://bagimsizsosyalbilimciler.org/Yazilar-BSB/IktisatToplum14.Ocak2014>
14. Voronin YuM 2005 State financial control: questions of theory and practice Financial control Press Moscow



15. Zeynalov V.Z, (2010), “Beynəlxalq Maliyyə”, Bakı, “İqtisad Universiteti” nəşriyyatı, 336 səh.
16. Zubarev S M 2011 The concept and essence of public control over the activities of state bodies (Administrative law and process) 5 7-13.
17. <https://sai.gov.az/> - Azərbaycan Respublikası Hesablama Palatasının rəsmi saytı.
18. <http://www.maliyye.gov.az/> - Azərbaycan Respublikası Maliyyə Nazirliyinin rəsmi saytı.
19. <https://www.stat.gov.az/> - Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi saytı.
20. <https://www.imf.org/> - Beynəlxalq Valyuta Fondunun rəsmi internet səhifəsi.
21. <https://www.oecd.org/> - İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatının rəsmi internet səhifəsi.
22. <https://www.worldbank.org/> - Dünya Bankının rəsmi internet səhifəsi.
23. http://www.minfin.ru/ru/performance/regions/monitoring_results/monitoring_finance/.
24. <http://www.internationalbudget.org/wp-content/uploads/OBS2015-Report-Russian.pdf>.
25. www.gosman.ru/?news=30139.
26. <http://www.imf.org/external/np/sec/pr/2014/pr14241.htm>.
27. <http://www.oecd.org/gov/government-at-a-glance-2013.htm>.
28. <http://www.oecd.org/gov/budgeting/principles-budgetarygovernance.htm>.
29. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15188.pdf>.

MANYETİK SOĞUTUCU İÇİN HİDROLİK SİSTEM TASARIMI

Arda ZAİM

Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0002-2602-3169

Haydar ARAS

Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0001-8131-6426

ÖZET

Konvansiyonel buhar sıkıştırırmalı sistemler, iklimlendirme ve soğutma ihtiyaçları için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemlerde kullanılan CFC ve HCFC içerikli soğutucu akışkanlar ozon tabakasını inceltme ve küresel ısınma gibi istenmeyen çevresel etkilere sahiptir. Manyetokalorik etkinin keşfi ve manyetokalorik malzemeler üzerinde yapılan araştırmalar manyetik soğutma sistemlerini ortaya çıkarmıştır. Manyetik soğutma, konvansiyonel buhar sıkıştırırmalı sistemlere alternatif olabilecek yeni bir teknolojidir. Oda sıcaklığında çalışabilen manyetik soğutma sistemlerinin çevre üzerindeki olumlu etkileri, bu alanda yapılan bilimsel çalışmaların artmasına sebep olmuştur. Son yıllarda birçok cihaz prototipi geliştirilmiştir. Bugüne kadar geliştirilmiş manyetik soğutucular, konvansiyonel soğutucularla karşılaştırıldığında performans ve üretim maliyeti bakımından bazı sınırlamalara sahiptir. Ancak farklı konfigürasyonlar içerisinde yüksek manyetokalorik etkiye sahip malzemeler ve enerji gereksinimi düşük hareket mekanizmaları barındıran cihazlar soğutma performanslarıyla öne çıkmaktadır. Bu çalışmada manyetik soğutucular için yeni bir hidrolik sistem tasarımı sunulmaktadır. Isı transferinin iyileştirilmesi, basınç kayıplarının ve tesisattaki ölü hacimlerin azaltılması amaçlanmıştır. Isı transfer akışkanı hareketi, lineer aktüatör tarafından tahrik edilen piston mekanizması ile sağlanmıştır. Düşük sürtünmeli hareket mekanizması ve servo motor kullanılarak enerji tüketiminin azaltılması hedeflenmiştir. Akışkanın, farklı çevrim aşamalarında soğutucunun ilgili iş elemanlarına yönlendirilmesi için üç yollu vanalar kullanılarak özel bir konfigürasyon oluşturulmuştur. Yapı, sistem bileşenlerinin kolay bir şekilde değişimine olanak sağlaması için modülerdir. Farklı çalışma koşullarında çeşitli deneysel çalışmalar gerçekleştirilerek optimum çalışma parametreleri belirlenmiştir. Sistemin enerji tüketimi farklı akış debileri için ölçümlenerek, manyetik soğutma performansına olan etkisi irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Manyetik soğutma, rejeneratör, hidrolik sistem, manyetokalorik etki

HYDRAULIC SYSTEM DESIGN FOR MAGNETIC REFRIGERATOR

ABSTRACT

Conventional vapor-compression systems are widely used for air conditioning and refrigeration needs. CFC and HCFC refrigerants in these systems have undesirable environmental effects such as ozone layer depletion and global warming. The discovery of the magnetocaloric effect and research on magnetocaloric materials have led to the emergence of magnetic refrigeration systems. Magnetic refrigeration is a new technology alternative to conventional vapor-compression systems. The positive effects of magnetic cooling systems that can operate at room temperature on the environment have led to an increase in scientific studies in this field. Many device prototypes have been developed in recent years. Magnetic refrigerators developed to date have some limitations in terms of performance and production costs compared to conventional refrigerators. However, devices with high magnetocaloric effect materials and low energy requirement movement mechanisms in different configurations stand out with their refrigeration performance. In this study, a new hydraulic system design for magnetic refrigerators is presented. The aim is to improve heat transfer and reduce pressure losses and dead volumes in the installation. The refrigerant movement is provided by a piston mechanism driven by a linear actuator. It aims to reduce energy consumption by using a low friction movement mechanism and servo motor. A special configuration is created by using three-way valves to direct the fluid to the relevant working elements of the refrigerator at different cycle stages. The structure is modular to allow easy replacement of system components. Various experimental studies were carried out under different operating conditions and optimum operating parameters were determined. The energy consumption of the system was measured for different flow rates and its effect on magnetic refrigeration performance was examined.

Keywords: Magnetic refrigeration, regenerator, hydraulic systems, magnetocaloric effect

1. INTRODUCTION

With unstoppable population growth and developing technology, energy consumption is increasing day by day. This situation brings with it concerns ozone layer depletion, global warming and climate change. Conventional vapor compression systems are widely used in the world for air conditioning and cooling. The amount of energy consumed by vapor compression cooling systems constitutes 30% to 50% of the total energy consumed in most cities around the world. In some commercially developed regions, this rate exceeds 50% (Li et al., 2014). Vapor compression cooling systems cause global warming in two different ways. The first effect is that the CFC (chlorofluorocarbons) and HCFC (hydrochlorofluorocarbons) based refrigerants

used in the systems create greenhouse gas emissions. The second effect is that the energy required for these devices to operate is provided by a power plant using fossil fuels (Aprea et al., 2016).

The basis of magnetic refrigeration is the magnetocaloric effect. The magnetocaloric effect can be defined as the isothermal change of magnetic entropy or adiabatic change of the temperature of a material because of the application of a magnetic field. The heat transfer fluids used in magnetic refrigerators do not have greenhouse gas emission and ozone depletion potential. Therefore, it is a new alternative to vapor compression refrigeration systems due to its environmentally friendly technology (Brück et al., 2003). The positive effects of magnetic refrigeration systems on the environment have led to an increase in scientific studies in this area. Brown (1976) designed the first magnetic refrigerator that could operate at room temperature. Steyert (1978) presented the active magnetic regenerative refrigeration cycle. In recent years, many device prototypes have been developed. Existing devices can be divided into two classes, reciprocating type, and rotary type, depending on the magnetization and demagnetization processes. Reciprocating devices with a simple structure and low operating frequency are ideal for demonstrating the magnetic cooling principle or testing the properties of materials. Rotary-type devices, on the other hand, are performance-oriented but have high production costs (Huang et al., 2019). Magnetic refrigerators developed to date have some limitations in terms of performance and production cost compared to conventional coolers. However, devices with materials with high magnetocaloric effect and low energy requirement movement mechanisms in different configurations stand out with their refrigeration performance (Zimm et al., 2006; Engelbrecht et al., 2009; Lozano et al., 2016; Bocanegra et al., 2024).

In this study, a new hydraulic system design for reciprocating magnetic refrigerators is presented. The design aims to improve heat transfer and reduce pressure losses and dead volumes in the installation. The heat transfer fluid movement is provided by a piston mechanism driven by a linear actuator. Energy consumption is reduced by using a low-friction movement mechanism and a servo motor. A special configuration is created by using 3-way valves to direct the fluid to the relevant work elements of the cooler at different cycle stages. The structure is modular to allow easy replacement of system components. Various experimental studies are carried out under different operating conditions and optimum operating parameters are determined. The energy consumption of the system is measured for different flow rates and its effect on magnetic cooling performance is examined. The experimental results obtained reveal the high performance of the proposed design in magnetic refrigerators.

2. MATERIAL AND METHOD

In magnetic refrigerators, refrigerant movement is provided by the hydraulic system. A pump or fluid displacer is used for this movement. Systems created with a pump can offer lower vibration and friction losses. However, these systems have various problems due to one-way flow and not providing the desired level of flow rate. The production cost of systems using displacer is low. However, it is preferred because it allows bidirectional flow and provides a stable flow rate (Tura and Rowe, 2011)

Fig. 1 shows the hydraulic system design where fluid movement is provided by a fluid displacer. The system consists of a cold heat exchanger (CHEX), a hot heat exchanger (HHEX), a regenerator, a flow meter, a 3-way valve, a displacer, and a linear actuator.

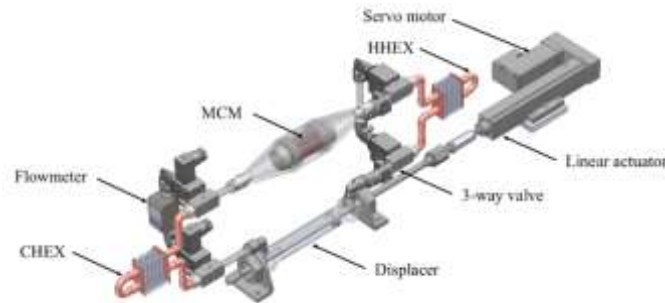


Figure 1. Designed hydraulic system.

The displacer is connected to a servo motor-driven linear actuator. In magnetization, the heat transfer fluid is inside the displacer. In the heat transfer step to the external environment, the fluid increases its temperature by passing through the regenerator without going through the displacer and CHEX. The fluid with increasing temperature comes to HHEX and gives heat to the external environment. Then it is positioned inside the displacer. In demagnetization, the fluid cools by passing through the regenerator without going through HHEX. The fluid with decreasing temperature comes to CHEX and draws heat from the environment to be cooled.

Table 1. shows the characteristics of the hydraulic system.

Table 1. Characteristics of the hydraulic system.

Max Power	40 W
Fluid Movement	Displacer
Capacity	83.00 cm ³
Max. Flow Velocity	5.30 m/s
Max. Flow	4.30 l/h
Refrigerant	% 70 water % 30 glycol

3. RESULTS AND DISCUSSION

One of the important quantities affecting magnetic refrigeration performance is the energy consumption of the movement mechanisms. The energy consumption of the designed hydraulic system was measured for different usage factors and flow rates. Fig. 2. (a) shows the energy consumption graph. Fig. 2. (b) shows the pressure drops in the regenerator for empty cartridge and full cartridge cases at different flow rates.

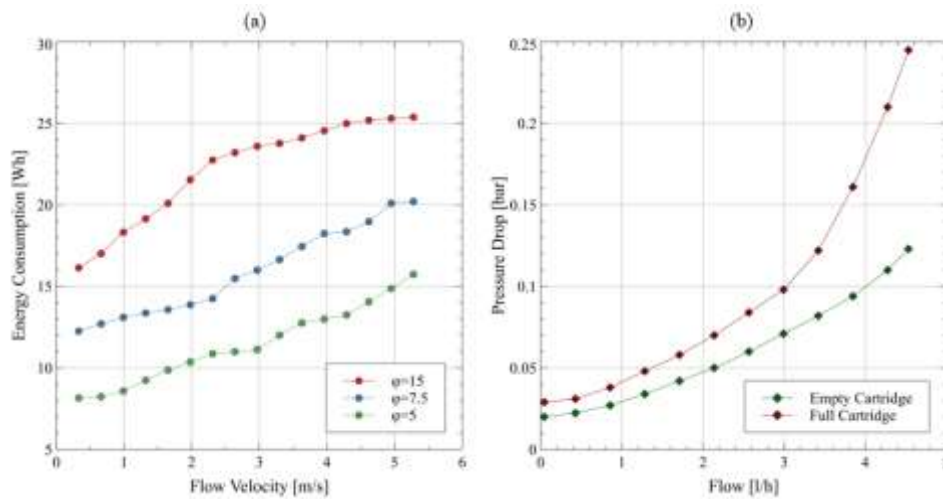


Figure 2. Measurement results. a) Energy consumption graph. b) Pressure drop graph.

When Fig. 2. (a) is examined, it is seen that for the utilization factor $\varphi = 15$, the energy consumption is approximately 16 W at the minimum flow rate of 0.33 m/s and approximately 25 W at the maximum speed of 5.30 m/s. When the minimum speed is increased to the maximum speed, there is a 44% increase in energy consumption. The amount of energy consumed at maximum capacity is 62% of the maximum motor power. It has been determined that energy consumption increases with the increase in flow rate in other usage factors. When Figure 2. (b) is examined, a pressure drop of 0.020 bar is observed in the empty cartridge and 0.029 bar in the full cartridge at 0.042 l/h. In the maximum flow rate of 4.53 l/h, the pressure drop reaches 0.123 bar in the empty cartridge and 0.245 bar in the full cartridge. In the pressure loss observed in the regenerator, the difference between the full and empty cartridges becomes noticeable, especially after 3 l/h. At maximum flow rate, the pressure difference between the full and empty cartridges is doubled. When the data is considered as a whole, it has been determined that the regenerator design is designed to create minimum pressure loss at average usage flow rates.

4. CONCLUSION

This study aims to design a new hydraulic system for magnetic refrigerators. It contributes to the literature on the development of new magnetic refrigerator prototypes and the optimization of hydraulic systems for efficiency-oriented designs. Hydraulic system energy consumption and pressure drop in the regenerator, which directly affect magnetic refrigeration performance, were measured for different situations. The 3 l/h flow rate was determined as the optimum operating parameter.

REFERENCES

- Aprea, C., Greco, A., Maiorino, A. (2016). Magnetic refrigeration: a promising new technology for energy saving. *International Journal of Ambient Energy*, 37(3), .294-313. <https://doi.org/10.1080/01430750.2014.962088>
- Bocanegra, J.A., Scarpa, F., Fanghella, P., Marchitto, A., Tagliafico, L.C. (2024). Optimization and development of a new rotary magnetic refrigerator. *Clean Technologies and Environmental Policy*. <https://doi.org/10.1007/s10098-024-02900-4>
- Brück, E., Tegus, O., Li, X.W., Boer, F.R., Buschow, K.H.J. (2003). Magnetic refrigeration-towards room-temperature applications. *Physica B: Condensed Matter*, 327(2-4), 431-437. [https://doi.org/10.1016/S0921-4526\(02\)01769-6](https://doi.org/10.1016/S0921-4526(02)01769-6)
- Brown, G.V. (1976). Magnetic heat pumping near room temperature. *Journal of Applied Physics*, 47(8), 3673-3680. <https://doi.org/10.1063/1.323176>
- Engelbrecht, K., Jensen, J.B., Bahl, C.R.H., Pryds, N. (2009). Experiments on a modular magnetic refrigeration device. *3rd International Conference on Magnetic Refrigeration at Room Temperature*, 431-436. Iowa, USA.
- Huang, B., Lai, J.W., Zeng, D.C., Zheng, Z.G., Harrison, B., Oort, A., Dijk, N.H., Brück, E. (2019). Development of an experimental rotary magnetic refrigerator prototype. *International Journal of Refrigeration*, 104, 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2019.04.029>
- Lozano, J.A., Capovilla, M.S., Trevizoli, P.V., Engelbrecht, K., Bahl, C.R.H., Barbosa Jr, J.R. (2016). Development of a novel rotary magnetic refrigerator. *International Journal of Refrigeration*, 68, 187-197. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2016.04.005>
- Steyert, W.A. (1978). Stirling-cycle rotating magnetic refrigerators and heat engines for use near room temperature. *Journal of Applied Physics*, 49, 1216-1226. <https://doi.org/10.1063/1.325009>
- Tura, A., Rowe, A. (2011). Permanent magnet magnetic refrigerator design and experimental characterization. *International Journal of Refrigeration*, 34, 628-639. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2010.12.009>
- Zimm, C., Boeder, A., Chell, J., Sternberg, A., Fujita, A., Fujieda, S., Fukamichi, K. (2006). Design and performance of permanent-magnet rotary refrigerator. *International Journal of Refrigeration*, 26, 1302-1306. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2006.07.014>

DÜŞÜK KARBONLU ÇELİK SAÇLARIN ŞEKİLLENDİRİLEBİLİRLİK PERFORMANSININ ERICHSEN TESTİ VE AUTOFORM SİMÜLASYONU İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Muhammed Ali YILDIRIM

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi

ORCID ID: 0009-0004-6652-4955

Mustafa Can DEMİRCİ

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi

ORCID ID: 0009-0002-1612-9469

Alp Eren ŞAHİN

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi

ORCID ID: 0000-0001-7313-2467

Reyhan CEYLAN

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Havacılık Bilimi ve Teknolojileri Bölümü,

Arslanbey Yerleşkesi

ORCID ID: 0000-0002-2150-1002

Türkey MURATOĞLU

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Umuttepe

Yerleşkesi

ORCID ID: 0009-0001-8170-0185

Ömer Emre UÇAKKUŞ

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-0918-2886

Tamer SINMAZÇELİK

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi

ÖZET

Erichsen testi, sac metal malzemelerin şekil alma kapasitesini değerlendiren bir yöntemdir. Bu testte zımba belirli bir hızla malzemeye itilerek, malzeme üzerinde yırtılma oluşuncaya kadar elde edilen penetrasyon derinliği ölçülmektedir. AutoForm simülasyonu ise, sac metal şekillendirme süreçlerini analiz etmek için kullanılan bir yazılım olup tasarım aşamasında olası hataları önceden belirlemeye ve üretim süreçlerini optimize etmeye yardımcı olmaktadır. Çalışma kapsamında, 3 mm kalınlığında DD13, DC04 ve S355MC çeliklerinin şekillendirilebilirliğini ölçmek için ISO 20482 standardına göre Erichsen testi uygulanmış ve yırtılma meydana gelen derinlik değerleri belirlenmiştir. Erichsen testi öncesinde malzeme üzerine lazer yöntemi ile dairesel desenler oluşturulmuştur. AutoForm simülasyonları ile derin çekme esnasında çeliğin üzerindeki gerinim dağılımı ve deformasyon bölgeleri detaylı biçimde gözlenmiştir. Deneysel ve sayısal olarak gerçekleştirilen analizlerin karşılaştırılması sonucunda, derin çekme işlemi sırasında meydana gelebilecek yırtılma eğilimleri deneysel ve sayısal olarak değerlendirilmiştir. Yapılan Erichsen testi sonucunda; DC04 malzemesi 16.90 mm ölçüm değerinde yırtılma sergilerken DD13 ve S355MC malzemeleri sırasıyla 14.75 ve 13.60 mm ölçüm değerinde yırtılma göstermiştir. AutoForm testi sonucunda ise; DC04 17,8

mm ölçüm derinliğinde yırtılırken DD13 ve S355MC malzemeler ise sırasıyla 15,7 ve 14,40 mm ölçüm derinliğinde yırtılma sergilemiştir. DC04, düşük karbonlu ve yüksek süneklik kabiliyetine sahip bir malzeme olduğundan, plastik deformasyona daha fazla dayanım göstermekte ve bu nedenle en yüksek derinlikte yırtılmaktadır. DD13 malzemesi de benzer bir süneklik kabiliyetine sahip olmasına rağmen, DC04'e göre daha az soğuk şekillendirilebilirlik özelliğine sahiptir ve bu nedenle daha erken yırtılmaktadır. S355MC ise yüksek mukavemetli bir malzeme olup, sertlik ve dayanım özellikleri daha öne çıkmaktadır. Bu malzemenin düşük uzama kapasitesi nedeniyle plastik deformasyon kabiliyeti diğer malzemelere göre daha düşük olduğundan en erken derinlikte yırtılma göstermiştir. Bu veriler, malzeme seçimi yapılırken ihtiyaç duyulan şekillendirilebilirlik ve mekanik dayanım arasındaki dengenin dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: AutoForm Analizi, Düşük Karbonlu Çelik, Erichsen Testi

EVALUATION OF FORMABILITY PERFORMANCE OF LOW CARBON STEEL SHEETS BY ERICHSEN TEST AND AUTOFORM SIMULATION

ABSTRACT

The Erichsen test is a method that evaluates the forming capacity of sheet metal materials. In this test, the punch is pushed into the material at a certain speed and the penetration depth obtained until tearing occurs on the material is measured. AutoForm simulation is a software used to analyze sheet-metal forming processes and helps to determine possible errors in advance during the design phase and to optimize production processes. Within the scope of the study, the Erichsen test was applied according to ISO 20482 standard to measure the formability of 3 mm thick DD13, DC04, S355MC steels and the depth values at which tearing occurs were determined. Before the Erichsen test, circular patterns were created on the material by laser method. With AutoForm simulations, the strain distribution and deformation zones on the steel during deep drawing were observed. As a result of the comparison of the experimental and numerical analyzes, the tearing tendencies that may occur during the deep drawing process were evaluated experimentally and numerically. As a result of the Erichsen test; DC04 material showed tearing at 16.90 mm measurement value, while DD13 and S355MC materials showed tearing at 14.75 and 13.60 mm measurement value, respectively. According to the AutoForm test, DC04 tore at a measurement depth of 17.8 mm, while DD13 and S355MC materials tore at measurement depths of 15.7 mm and 14.40 mm, respectively. Since DC04 is a low carbon and high ductility material, it shows more resistance to plastic deformation and therefore tears at the highest depth. Although DD13 has a similar ductility, it has less cold formability than DC04 and tears earlier. S355MC is a high strength material, and its hardness and strength



properties stand out. Due to the low elongation capacity of this material, its plastic deformation ability is lower than other materials, and it showed the earliest depth tear. These data indicate that the balance between required formability and mechanical strength should be carefully considered when selecting materials.

Keywords: AutoForm Analysis, Low Carbon Steel, Erichsen Test

1.GİRİŞ

Günümüzde otomotiv, beyaz eşya, inşaat ve havacılık gibi sektörlerde düşük karbonlu çelik saclar, oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu malzemeler, yüksek dayanım, düşük maliyet, kolay işlenebilirlik ve geri dönüştürülebilirlik gibi özellikleri sayesinde tercih edilmektedir (Singh, 2016). Sac malzemelerin şekillendirilebilirlik performansı, üretim süreçlerinin verimliliği ve nihai ürün kalitesi açısından büyük önem taşımaktadır. Şekillendirilebilirlik, bir malzemenin çatlamadan veya kırılmadan plastik deformasyona uğrayabilme yeteneği olarak tanımlanır. Bu özellik, malzemenin kimyasal bileşimi, mikroyapısı, mekanik özellikleri ve deformasyon koşulları gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir (Dieter ve Bacon, 1976). Özellikle DC04, SS355MC ve DD13 çeliklerinin şekillendirilebilirlik özellikleri, düşük karbon içerikleri ve iyi mekanik özelliklerinden ötürü bu sektörlerde oldukça avantajlıdır.

Sac malzemelerin şekillendirilebilirliğini değerlendirmek için çeşitli deneysel yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar arasında Erichsen testi, çekme testi, derin çekme testi yaygın olarak kullanılmaktadır. Erichsen testi, özellikle sac malzemelerin çekme dayanımı ve deformasyon kapasitesini ölçmek için kullanılan bir yöntemdir (Rao ve diğ., 2007). Bu testte, bir sac numunesinin üzerine yarı küresel bir uç bastırılarak malzemenin çatlama veya kırılma olmadan ne kadar deforme olabildiği ölçülmektedir. Test sonucunda elde edilen Erichsen değeri (IE), malzemenin şekillendirilebilirlik kabiliyetini sayısal olarak ifade etmektedir (Banabic, 2000). DC04, SS355MC ve DD13 gibi düşük karbonlu çelikler, bu tür testlerde genellikle yüksek şekillendirilebilirlik göstermektedir.Öte yandan, deneysel yöntemler zaman alıcı ve maliyetli olabilmektedir. Ayrıca, farklı malzeme türleri ve proses koşulları için tekrarlanan testler yapmak, üretim süreçlerini yavaşlatabilmektedir. Bu nedenle, son yıllarda bilgisayar destekli simülasyon teknikleri, malzeme davranışını tahmin etmek ve optimize etmek için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu simülasyonlar, malzeme özelliklerini, kalıp geometrisini ve proses parametrelerini dikkate alarak şekillendirme sırasında oluşabilecek sorunları (örneğin, çatlama, buruşma veya incelme) önceden tahmin etme imkanı sunmaktadır. Bu sayede, üretim süreçleri daha verimli hale getirilebilmekte ve malzeme kayıpları en aza indirilmektedir (Rahmi ve diğ., 2021).

AutoForm, sac şekillendirme süreçlerinin simülasyonu için endüstride yaygın olarak kullanılan bir yazılım olup Bu yazılım, malzeme modelleri, kalıp tasarımı ve proses optimizasyonu gibi birçok alanda kullanıcılara geniş bir çözüm yelpazesi sunmaktadır (AutoForm, 2025).

AutoForm simülasyonları, deneysel çalışmalara kıyasla daha hızlı ve ekonomik sonuçlar sağlamaktadır.

Literatürde, Erichsen testi ve AutoForm ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, Oleksik ve diğ., 2009, DC02 ve DC04 çeliklerinin derin çekme performanslarını deneysel ve simülasyon sonuçlarıyla karşılaştırmışlardır. Bu çalışmalar, AutoForm'un deneysel sonuçlarla yüksek bir uyum içinde olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Zhang diğ., 2025, DC04 malzemesiyle yaptığı simülasyonlarda autoform programında sac şekillendirmesi yapmış ve simülasyon etmeninin malzemenin şekillenirken ki riskli ve dikkat edilmesi gereken yerleri göstermede ki doğruluğunu göstermiştir. Ancak, özellikle düşük karbonlu çeliklerin hem Erichsen testi hem de AutoForm simülasyonlarının aynı anda incelendiği çalışmalar sınırlıdır. Bu konuda yapılmış olan diğer literatür çalışmaları incelendiğinde, Ovsik ve diğ., 2024, farklı kalınlığa sahip (3mm, 1.5mm, 1mm) X8CrMnNi19-6-3 malzemesiyle yaptığı derin çekme deneyinde hem deneysel hemde simülasyon sonuçlarını karşılaştırdığında 1 mm sac metal örneğinde deney sonucunda 10.6 mm penetrasyon derinliği ölçerken AutoForm simülasyonunda 10.4 mm ölçmüş olup %98 oranında gerçek sonuçlarla uyumluluk gösterdiğini göstermektedir.

Bu çalışmada, 3 mm kalınlığında DC04, SS355MC ve DD13 gibi düşük karbonlu çelik sacların şekillendirilebilirlik performansı, Erichsen testi ve AutoForm simülasyonu kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan Erichsen testin de 80x120 ebatındaki sac metal malzemelerinin penetrasyon (ölçüm) derinliği görülmüştür ardından AutoForm paket programında yapılan deneylerde de aynı malzemelerin riskli bölgeleri ve yırtılan bölgeleri ne kadar penetrasyon derinliğine ulaştığı gözlenebilmektedir. Bu çalışmanın, endüstriyel uygulamalarda sac şekillendirme süreçlerinin iyileştirilmesine katkı sağlaması hedeflenmektedir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1 Malzemeler

Bu çalışma için 3 mm kalınlığında DC04 DD13, ve S355MC çelikleri Erdemir, Zonguldak/Türkiye firmasından tedarik edilmiştir. Ardından Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş.'de 80 (mm) x 120 (mm) boyutlarında olacak şekilde kesim işlemleri gerçekleştirilmiştir. DD13, DC04 ve S355MC malzemelerin üreticiden alınan mekanik özellikleri ve kimyasal bileşimleri ise Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1. DC04, DD13 ve S355MC çeliklerinin kimyasal özellikleri (TS3813 EN10130, 2008)

Çelik Adı	Çelik Numarası	Kimyasal Bileşimi (%)			
		C	Mn	P	S
DD13	1,0335	0,08	0,4	0,03	0,03
DC04	1,0338	0,08	0,4	0,03	0,03
S355MC	1,0976	0,12	1,5	0,025	0,02

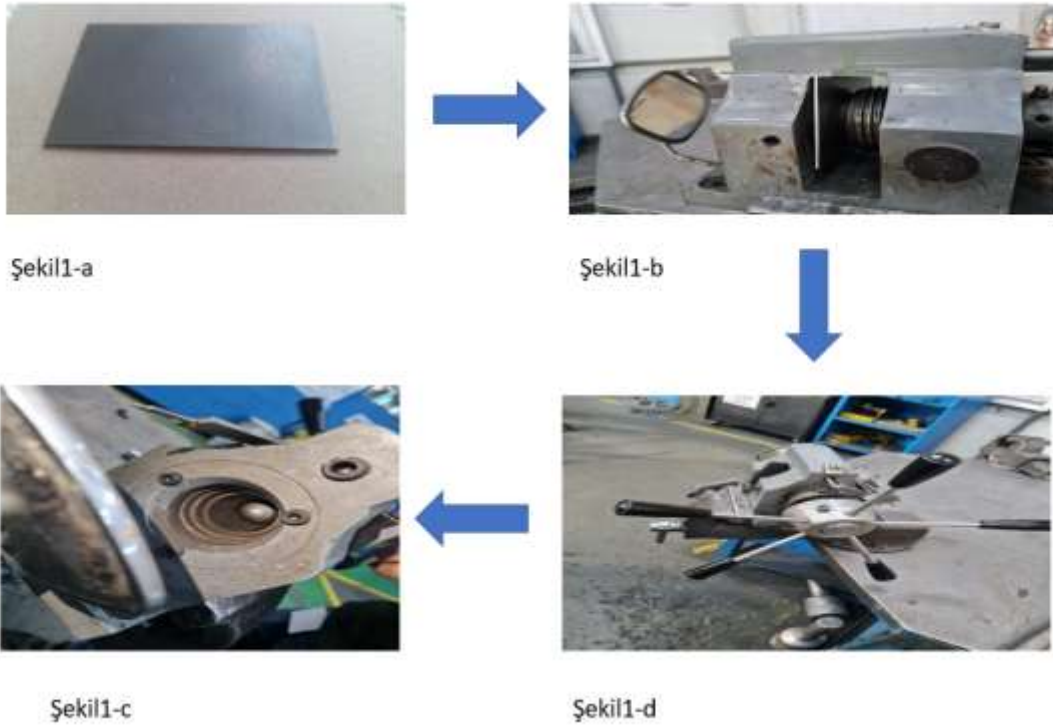
Tablo 2. DC04, DD13 ve S355MC çeliklerinin mekanik özellikleri (TS3813 EN10130, 2008)

Çelik Adı	Çelik Numarası	Mekanik Özellikleri					
		R_{el}^d		R_m (MPa)	Kopmadan Sonraki Asgari Uzama (%)		
		1,0 mm $\leq e < 2$ mm	2 mm $\leq e < 11$ mm		Lo = 80 mm (1,0 mm $\leq e < 1,5$ mm)	Lo = 80 mm (1,5 mm $\leq e < 2$ mm)	Lo = 80 mm (2,0 mm $\leq e < 3$ mm)
DD13	1,0335	170–340	170–330	400	27	28	29
DC04	1,0338	140-210	270-350	350	38	38	38
S355MC	1,0976	360-435	430-550	355	19	19	19

2.2 YÖNTEM

2.2.1 Erichsen Testlerinin Gerçekleştirilmesi

Deneyisel sonuçları elde edebilmek için yapılan testler, Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş. bünyesinde bulunan manuel Erichsen test cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 3 mm kalınlığında ki DD13, DC04 ve S355MC çelik sac numuneler (Şekil E1-a) test cihazının alt kalıp ve baskı plakası arasına yerleştirilmektedir (Şekil 1-b). Ardından kol yardımıyla (Şekil 1-c) yarı küresel başlı zımba harekete geçmekte (Şekil 1-d) ve çevresel olarak tamamen sabitlenmiş bir şekilde iki eksenli gerilmeye maruz bırakılmış olan sac malzeme hareket eden yarı küresel başlı zımbanın yardımıyla penetrasyona uğramaktadır. İlerleme miktarı, cihaz üzerindeki dijital kumpas aracılığıyla ölçülmektedir. Yapılan bu testte, sac yüzeyinde yırtılma veya boyun verme olduğu görüldüğünde işlem sonlandırılmaktadır. Testin sonucu, "Erichsen Sayısı" (IE) olarak ifade edilir ve zımbanın çatlak oluşumuna kadar ilerlediği mesafeyi milimetre cinsinden belirtilmektedir. Erichsen testleri, malzeme kalitesini değerlendirmek ve farklı sac metal türlerini karşılaştırmak için standart bir ölçüt sağlamaktadır .

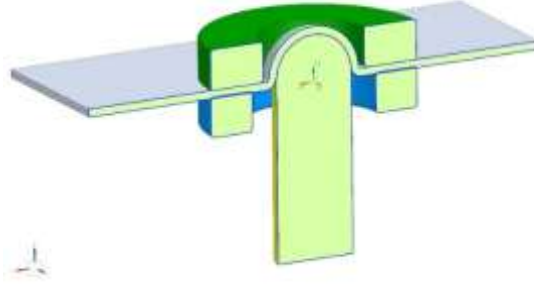


Şekil 1. Erichsen testinin gerçekleştirilmesi

2.2.2 Autoform Simülasyonlarının Gerçekleştirilmesi

Sayısal sonuçları elde edebilmek için sac metal şekillendirme ve kalıp endüstrisine özel olarak geliştirilen yüksek doğruluklu ve güvenilir sonuçlar veren AutoForm paket programı kullanılmıştır . AutoForm paket programında analizi gerçekleştirmek için alt kalıp ve baskı

plakası ve yarı küresel zımba erichsen test standartlarına göre oluşturulmuştur . Ardından sac metal numune alt kalıp ve baskı plakası arasına konulup sabitlendikten sonra sabit zımba hızıyla sac metali penetre edilmesi simüle edilmiştir. Bu simülasyon sayesinde numunenin hem 2 boyutlu hem de kesit olarak deformasyonu görülmüştür. AutoForm paket programı sac malzemelerin şekillendirilebilirliğini değerlendirmek için önemli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Simülasyonda kullanılan kesit görünümü şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Kesit görünümü

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

3.1 Erichsen Testi Sonuçları

DC04, DD13 ve S355MC malzemelerinin şekil değiştirme davranışlarını incelemek amacıyla Erichsen testi uygulanmıştır. Deney sonucunda DC04 Erichsen testinde 16.90 mm ölçüm değeri elde edilmiştir. DD13 ve S355MC malzemeleri ise Erichsen testinde 14.75 ve 13.60 mm ölçüm değeri değeri ölçülmüştür. Testlerden elde edilen sonuçlara göre penetrasyon derinliklerinin malzemelerin akma ve çekme mukavemetiyle orantılı olduğu görülmektedir. DC04 malzemesi, düşük karbon içeriği ve yüksek süneklik özellikleri nedeniyle beklenildiği gibi en yüksek penetrasyon (ölçüm) derinliğine sahiptir. DD13 malzemesi, orta düzeyde bir ölçüm derinliği sergilemiştir. S355MC malzemesi ise yüksek mukavemeti nedeniyle daha az ölçüm derinliği göstermiştir. Lăzărescu ve diğ., 2013, farklı kalınlıklardaki DC04 malzemesiyle yaptığı deneysel ve nümerik analizler sonucunda deney sonuçlarıyla simülasyon sonuçlarının çok yakın olduğu ama kesin bir doğruluğa sahip olmadığını göstermektedir.

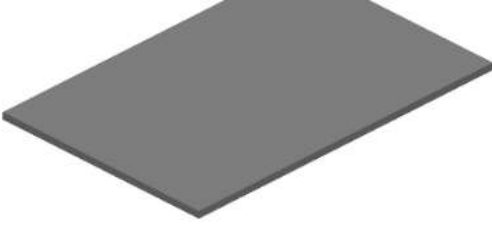
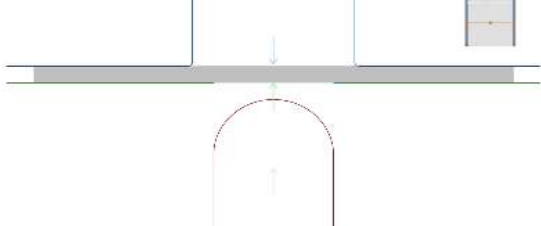
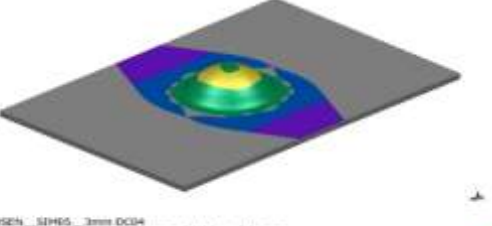
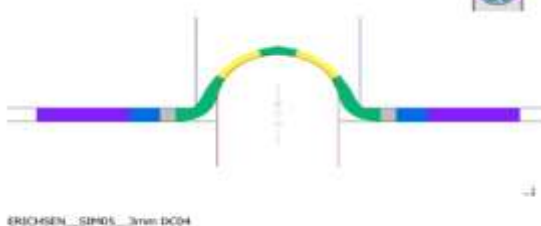
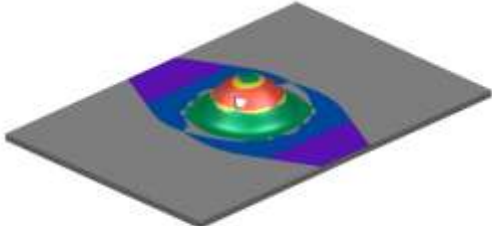
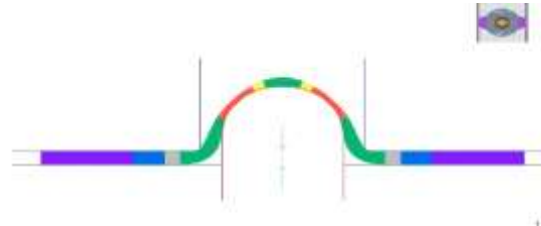
3.2 AutoForm Test Sonuçları

DC04, DD13 ve S355MC malzemelerinin şekil değiştirme davranışlarını incelemek amacıyla AutoForm paket programında analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada DC04 AutoForm simülasyonunda 17.8 mm ölçüm değeri elde edilmiştir. DD13 ve S355MC malzemeleri ise AutoForm simülasyonunda 15.7 ve 14.40 mm ölçüm değeri değeri ölçülmüştür. Yapılan simülasyonlarda görülen yeşil renkli bölgeler bize malzemenin güvenli bölge içinde olduğunu


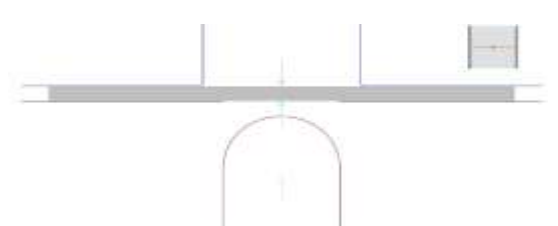
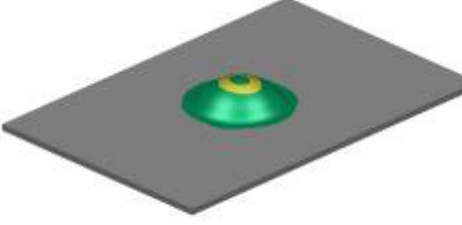
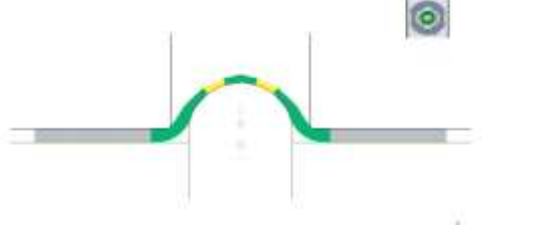
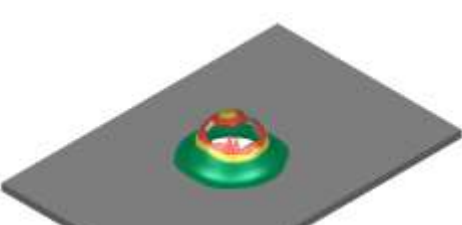
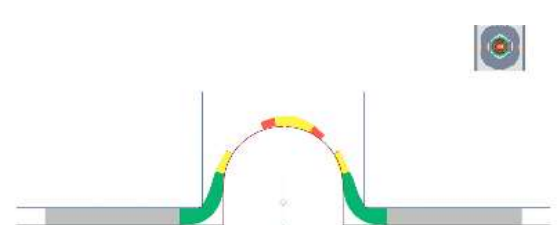
göstermektedir. Sarı bölgeyse malzemenin elastik bölgeden çıkmaya başladığını göstermekte olup kırmızı bölge ise bize test numunesinin kopma aşamasında olan yerleri ve kopmanın gerçekleşeceği yerleri göstermektedir. AutoForm programında yapılan simülasyonlar, malzemelerin şekil değiştirme davranışlarını tahmin etmede oldukça başarılı sonuçlar vermiştir. Simülasyon sırasında kullanılan malzeme modelleri ve sınır koşulları, gerçek test koşullarına yakın sonuçlar üretmiştir. Sonuç olarak, AutoForm programı kullanılarak yapılan Erichsen testi simülasyonları, malzemelerin şekil değiştirme kapasitelerini karşılaştırmak için etkili bir yöntemdir. Oleksik ve diğ., 2017, düşük karbonlu çelikleri deneysel ve nümerik olarak incelenmiştir. Çalışmada 2 farklı çeliğin uzama miktarı deneysel ve nümerik olarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar nümerik ve sayısal sonuçların yakınlığını göstermiştir. Benzer şekilde, Ghennaive diğ., 2018, DC04 çeliği üzerinde yaptığı derin çekme testi ve ardından yaptığı simülasyonlarda malzeme davranışını öngörmekte simülasyonların hassasiyetini göstermektedir.

Tablo 3'te DC04 malzemesinin AutoForm programında yapılan analiz sonuçları gösterilmiştir. Tablo 3-a'da ve Tablo 3-b'de başlangıç durumunda ki malzemenin AutoForm simülasyonu ve kesit görünümü gösterilmektedir. Tablo 3-c'de ve Tablo 3-d'de ise yırtılma durumu öncesi malzemenin AutoForm simülasyonu ve kesit görünümü gösterilmektedir. Tablo 3-e'de ve Tablo 3-f'de ise yırtılma sonrası malzemenin AutoForm simülasyonu ve kesit görünümü gösterilmektedir.

Tablo 3. DC04 malzemenin AutoForm simülasyon sonuçları

 <p>ERICHSEN_SIM05_3mm DC04 Time From Start / Distance To Bottom: 2.900 s / -20.00 mm Operation Step: D-20 Cis Binder Advanced Formability, Middle Layer</p>	 <p>ERICHSEN_SIM05_3mm DC04 Time From Start / Distance To Bottom: 2.900 s / -20.00 mm Operation Step: D-20 Cis Binder Advanced Formability, Middle Layer</p>
a) Başlangıç	b) Başlangıç Kesit Görünümü
 <p>ERICHSEN_SIM05_3mm DC04 Time From Start / Distance To Bottom: 2.976 s / -2.20 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>	 <p>ERICHSEN_SIM05_3mm DC04 Time From Start / Distance To Bottom: 2.976 s / -2.20 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>
c) Yırtılma Öncesi	d) Yırtılma Öncesi Kesit Görünümü
 <p>ERICHSEN_SIM05_3mm DC04 Time From Start / Distance To Bottom: 3.000 s / 0.00 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>	 <p>ERICHSEN_SIM05_3mm DC04 Time From Start / Distance To Bottom: 3.000 s / 0.00 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>
e) Yırtılma Sonrası	f) Yırtılma Sonrası Kesit Görünümü

Tablo 4'te DD13 malzemesinin AutoForm programında yapılan analiz sonuçları gösterilmiştir. Tablo 3'benzer şekilde, Tablo 4-a'da ve Tablo 4-b'de başlangıç durumunda ki malzemenin AutoForm simülasyonu ve kesit görünümü gösterilmektedir. Tablo 4-c'de ve Tablo 4-d'de ise yırtılma durumu öncesi malzemenin AutoForm simülasyonu ve kesit görünümü gösterilmektedir. Tablo 4-e'de ve Tablo 4-f'de ise yırtılma sonrası malzemenin AutoForm simülasyonu ve kesit görünümü gösterilmektedir.

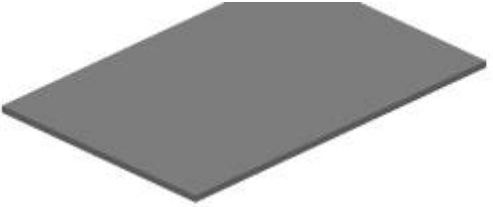
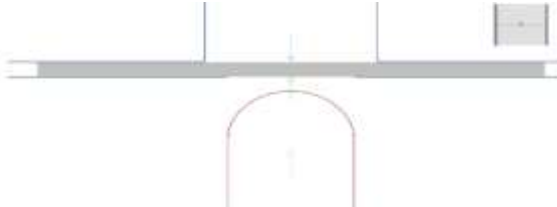
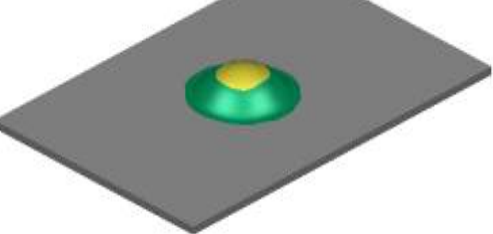
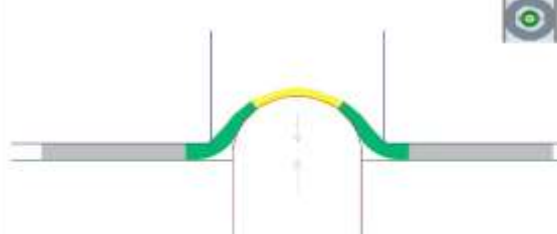
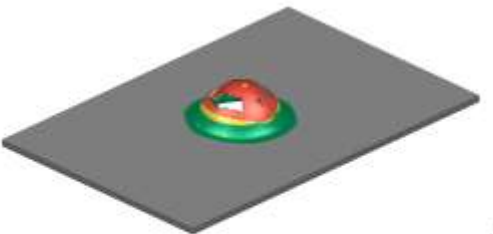
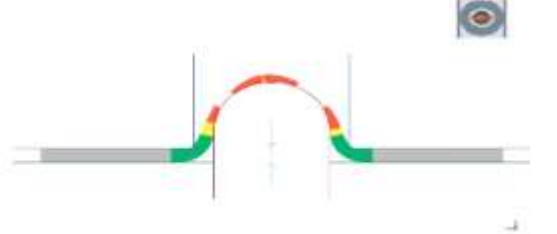
 <p>ERICHSEN_SIM04_3mm DD13 Time From Start / Distance To Bottom: 2.900 s / -20.00 mm Operation Step: D-20 Os Binder Advanced Formability, Middle Layer</p>	 <p>ERICHSEN_SIM04_3mm DD13 Time From Start / Distance To Bottom: 2.900 s / -20.00 mm Operation Step: D-20 Os Binder Advanced Formability, Middle Layer</p>
<p>a) Başlangıç</p>	<p>b) Başlangıç</p>
 <p>ERICHSEN_SIM04_3mm DD13 Time From Start / Distance To Bottom: 2.967 s / -4.30 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>	 <p>ERICHSEN_SIM04_3mm DD13 Time From Start / Distance To Bottom: 2.967 s / -4.30 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>
<p>c) Yırtılma Öncesi</p>	<p>d) Yırtılma Öncesi</p>
 <p>ERICHSEN_SIM04_3mm DD13 Time From Start / Distance To Bottom: 3.000 s / 0.00 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>	 <p>ERICHSEN_SIM04_3mm DD13 Time From Start / Distance To Bottom: 3.000 s / 0.00 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>
<p>e) Yırtılma Sonrası</p>	<p>f) Yırtılma Sonrası</p>

Tablo 4. DD13 malzemenin AutoForm simülasyonu sonuçları

Tablo 5'te ise S355MC malzemesinin AutoForm programında yapılan analiz sonuçları gösterilmiştir. Tablo 3 ve Tablo 4'e benzer şekilde, Tablo 5-a'da ve Tablo 5-b'de başlangıç durumunda ki malzemenin AutoForm simülasyonu ve kesit görünümü gösterilmektedir. Tablo

5-c’de ve Tablo 5-d’de ise yırtılma durumu öncesi malzemenin AutoForm simülasyonu ve kesit görünümü gösterilmektedir. Tablo 5-e’de ve Tablo 5-f’de ise yırtılma sonrası malzemenin AutoForm simülasyonu ve kesit görünümü gösterilmektedir.

Tablo 5. S355MC malzemenin AutoForm simülasyon sonuçları

 <p>ERICHSEN_SIM06_3mm S355MC Time From Start / Distance To Bottom: 2.900 s / -20.00 mm Operation Step: D-20 Cls Blinder Advanced Formability, Middle Layer</p>	 <p>ERICHSEN_SIM06_3mm S355MC Time From Start / Distance To Bottom: 2.900 s / -20.00 mm Operation Step: D-20 Cls Blinder Advanced Formability, Middle Layer</p>
<p>a) Başlangıç</p>	<p>b) Başlangıç</p>
 <p>ERICHSEN_SIM06_3mm S355MC Time From Start / Distance To Bottom: 2.961 s / +5.60 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>	 <p>ERICHSEN_SIM06_3mm S355MC Time From Start / Distance To Bottom: 2.961 s / +5.60 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>
<p>c) Yırtılma Öncesi</p>	<p>d) Yırtılma Öncesi</p>
 <p>ERICHSEN_SIM06_3mm S355MC Time From Start / Distance To Bottom: 3.000 s / 0.00 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>	 <p>ERICHSEN_SIM06_3mm S355MC Time From Start / Distance To Bottom: 3.000 s / 0.00 mm Operation Step: D-20 Drawing Advanced Formability, Middle Layer</p>
<p>e) Yırtılma Sonrası</p>	<p>f) Yırtılma Sonrası</p>

3.3 Deneysel ve Sayısal Sonuçların Karşılaştırılması

DC04, DD13 ve S355MC malzemelerinin şekil değiştirme davranışlarını incelemek amacıyla hem deneysel Erichsen testi hem de AutoForm programı kullanılarak simülasyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan testler ve simülasyonlar sonucunda elde edilen veriler karşılaştırıldığında, her iki yöntemin de benzer sonuçlar ürettiği ancak küçük farklılıklar olduğu görülmüştür. DC04 malzemesi için Erichsen testinde 16.90 mm uzama değeri elde edilirken, AutoForm simülasyonunda bu değer 17.8 mm olarak ölçülmüştür. Öte yandan, DD13 malzemesi için Erichsen testinde 14.75 mm ölçüm değeri elde edilirken, AutoForm simülasyonunda bu değer 15.7 mm olarak ölçülmüştür. S355MC malzemesi için Erichsen testinde 13.60 mm uzama değeri elde edilirken, AutoForm simülasyonunda bu değer 14.40 mm olarak ölçülmüştür. Erichsen testi ve AutoForm simülasyon sonuçları karşılaştırıldığında, her iki yöntemin de malzemelerin şekil değiştirme kapasitelerini doğru bir şekilde tahmin ettiği görülmüştür. Nasr ve diğ., 2023, farklı sıcaklıklarda yapılan A1050 alüminyum malzemesi üzerine yapılan deneysel ve nümerik analizlerin sonuçlarının yakın olduğu ama kesin bir doğruluğa sahip olmadığı görülmektedir. Benzer şekilde, Güner ve diğ., 2018, DC04 çeliğinin ve deformasyon koşulları altındaki davranışını göstermek için derin çekme deneyi yapmıştır. Deney sonuçlarına bize deneysel ve nümerik sonuçlar arasında %5 den az bir hata oranı olduğunu göstermektedir.

Bu küçük farklar çeliklerin şekil değiştirme davranışlarının simülasyonlarda tam olarak modellenmesinin zorluğundan kaynaklandığı öngörülmektedir.

Tablo 6. Erichsen Testi ve AutoForm Sonuçları Karşılaştırması

Malzemeler	TEST SONUÇLARI (mm)	
	Erichsen	AutoForm
DC04	16.90	17.80
DD13	14.75	15.70
S355MC	13.60	14.40

SONUÇLAR

Bu çalışmada, DC04, DD13, S355MC malzemelerini deneysel ve nümerik olarak şekillendirebilirliğini incelemiştir.

Çalışmada DC04 sac metali düşük karbon içeriği ve yüksek süneklik özellikleri nedeniyle en yüksek ölçüm derinliğine sahip olmuştur. Erichsen testinde 16.90 mm, AutoForm simülasyonunda ise 17.8 mm uzama değeri elde edilmiştir. Deneysel ve simülasyon sonuçları arasında %95 oranında doğruluk olduğu görülmüştür.

DD13 malzemesi, orta düzeyde bir ölçüm derinliğine sergilemiş olup, Erichsen testinde 14.75 mm, AutoForm simülasyonunda ise 15.7 mm uzama değeri ölçülmüştür. Deneysel ve simülasyon sonuçları arasında %93.9 oranında doğruluk görülmüştür.

S355MC malzemesi ise yüksek mukavemeti nedeniyle daha az ölçüm derinliğine göstermiştir. Erichsen testinde 13.60 mm, AutoForm simülasyonunda ise 14.40 mm uzama değeri elde edilmiştir. Deneysel ve simülasyon sonuçları arasında %94.4 oranında doğruluk görülmüştür. Bu çalışma, özellikle otomotiv ve imalat sektörlerinde kullanılan malzemelerin performansını değerlendirmek için önemli bir referans sağlamaktadır. Gelecek çalışmalarda, farklı malzeme türleri ve test koşulları altında benzer analizlerin yapılması önerilmektedir. Ayrıca, simülasyon modellerinin gerçek test koşullarına daha iyi uyarlanabilmesi için daha detaylı çalışmalar yapılması önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen, 2209-B- Üniversite Öğrencileri Sanayiye Yönelik Araştırma Projeleri Desteği Programı kapsamında 1139B412302850 numaralı Proje ile desteklenmiştir.

REFERANSLAR

- Singh, M. K. (2016). Application of steel in automotive industry. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 6(7), 246-253.
- Dieter, G. E., & Bacon, D. (1976). *Mechanical metallurgy*, 3, 43-53. New York: McGraw-hill.
- Rao, Y., Huang, G., Li, P., Shao, X., & Yu, D. (2007). An integrated manufacturing information system for mass sheet metal cutting. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 33, 436-448.
- Banabic, D. (Ed.). (2000). *Formability of metallic materials: plastic anisotropy, formability testing, forming limits*. Springer Science & Business Media.
- Rahmi, M., Erlangga, Y. Y., Suwandi, D., Rohmat, Y. N., Permana, S., & Mahmuda, A. (2021). Comparative analysis of press tool design for seat lock patch of mobilio car with autoform technology. In *International Conference on Innovation in Science and Technology (ICIST 2020)*, 316-320.
- AutoForm, Engineering Software for Sheet Metal Forming. <https://www.autoform.com/tr/> (Son Erişim Tarihi :13.03.25)
- Oleksik, V., Gavrus, A., Păunoiu, V., & Bologa, O. (2009). Experimental and finite element analysis of Erichsen test. Application to identification of sheet metallic material behaviour. *Annals of "Dunarea de Jos" University of Galati, Fascicle V, Technologies in machine building*, 27, 81-86.



- Zhang, H., Wei, W., Long, S., Zhou, M., & Li, C. (2025). Optimization of Stamping Process Parameters for Sustainable Manufacturing: Numerical Simulation Based on AutoForm. *Sustainability*, 17(1), 341.
- Ovsik, M., Bednarik, M., Reznicek, M., & Stanek, M. (2024). Sheet Forming via Limiting Dome Height (LDH) Test: Influence of the Application of Lubricants, Location and Sheet Thickness on the Micro-Mechanical Properties of X8CrMnNi19-6-3. *Lubricants*, 12(7), 260.
- TS 3813 EN 10130. (2008). Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions.
- Lazarescu, L., & Banabic, D. (2013). Influence of material property variability on the thickness in sheet metal subjected to the hydraulic bulging. In *Advanced Engineering Forum*, 8, 251-258.
- Oleksik, V., Gavrus, A., Păunoiu, V., & Bologa, O. (2009). Experimental and finite element analysis of Erichsen test. Application to identification of sheet metallic material behaviour. *Annals of "Dunarea de Jos" University of Galati, Fascicle V, Technologies in machine building*, 27, 81-86.
- Ghennai, W., Boussaid, O., Bendjama, H., Haddag, B., & Nouari, M. (2019). Experimental and numerical study of DC04 sheet metal behaviour—plastic anisotropy identification and application to deep drawing. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 100, 361-371.
- Nasri, M. T., Abbassi, F., Ahmad, F., Makhoulfi, W., Ayadi, M., Mehboob, H., & Choi, H. S. (2023). Experimental and numerical investigation of sheet metal failure based on Johnson-Cook model and Erichsen test over a wide range of temperatures. *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, 30(10), 2087-2100.
- Güner, A., Gösling, M., Burchitz, I., & Carleer, B. (2018). Experimental and numerical investigation of ironing in deep drawn parts. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1063, 012105.

ERICHSEN TESTİ VE AUTOFORM SİMÜLASYONLARIYLA DÜŞÜK KARBONLU ÇELİKLERİN ŞEKİLLENDİRİLEBİLİRLİK ANALİZİ

Mustafa Can DEMİRCİ

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi

ORCID ID: 0009-0002-1612-9469

Muhammet Ali YILDIRIM

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi

ORCID ID: 0009-0004-6652-4955

Alp Eren ŞAHİN

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi

ORCID ID: 0000-0001-7313-2467

Reyhan CEYLAN

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Havacılık Bilimi ve Teknolojileri Bölümü,

Arslanbey Yerleşkesi

ORCID ID: 0000-0002-2150-1002

Türkay MURATOĞLU

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Umuttepe

Yerleşkesi

ORCID ID: 0009-0001-8170-0185

Ömer Emre UÇAKKUŞ

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-0918-2886

Tamer SINMAZÇELİK

Kocaeli Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi

ORCID: 0000-0002-3276-5820

ÖZET

Erichsen testi, sac metallerin şekillendirilebilirlik özelliklerini belirlemede yaygın olarak kullanılan bir yöntemi olup derin çekme performansının değerlendirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. AutoForm simülasyonu ise deneysel verilerin doğrulanması ve süreç optimizasyonu açısından önemli bir analiz aracıdır. Bu sayede, üretim süreçlerinde karşılaşılabilecek olası şekillendirme hataları önceden tespit edilebilmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmada, düşük karbonlu 2 mm kalınlığında DD13, DC04 ve S355MC çelik sac malzemelerinin derin çekme performansları deneysel ve sayısal yöntemlerle incelenmiştir. Malzemelerin şekillendirme kabiliyetlerini belirlemek amacıyla ISO 20482 standardına göre Erichsen testleri uygulanmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Test verilerinin doğrulanması ve malzeme üzerindeki deformasyon bölgelerinin detaylı bir şekilde analiz edilmesi için AutoForm yazılımı kullanılarak simülasyonlar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, düşük karbonlu çeliklerin endüstride daha verimli kullanılması için önemli bilgiler sağlamaktadır. AutoForm sonuçlarına göre DC04 malzemede 16,20 mm, DD13 malzemede 14,70 mm ve S355MC malzemede 13,30 mm ölçüm derinliği sonrasında yırtılma tespit edilmiştir. Erichsen test sonuçlarında ise DC04 için 15.64 mm, S355MC için 12.67 mm ve

DD13 için 13.87 mm ölçüm derinliği sonrasında yırtılma ölçülmüştür. Hem simülasyon hem de deneysel sonuçlarda da ortak olarak DC04, düşük mukavemeti ve yüksek uzama yüzdesi nedeniyle en yüksek şekillendirilebilirliğe sahip malzeme olarak belirlenmiştir. S355MC, yüksek mukavemeti nedeniyle en düşük şekillendirilebilirliği göstermiş ve en erken yırtılan malzeme olmuştur. Özetle; DC04 en uygun şekillendirilebilirliğe sahipken, DD13 mukavemet ve şekillendirilebilirlik dengesini sağlamakta, S355MC ise yüksek dayanım gerektiren ancak şekillendirilmesi daha zor olan uygulamalar için uygundur.

Anahtar Kelimeler: Erichsen Testi, AutoForm, Düşük Karbonlu Çelik

FORMABILITY ANALYSIS OF LOW-CARBON STEELS USING ERICHSEN TEST AND AUTOFORM SIMULATIONS

ABSTRACT

The Erichsen test is a widely used method for determining the formability of sheet metals and plays a critical role in evaluating deep drawing performance, while AutoForm simulation serves as a valuable tool for validating experimental data and optimizing processes by detecting potential forming defects in advance. In this study, the deep drawing performances of low-carbon steel sheets with a thickness of 2 mm, specifically DD13, DC04, and S355MC, were examined using experimental and numerical methods. Erichsen tests were conducted according to the ISO 20482 standard, and the results were verified through simulations using AutoForm software to analyze deformation regions in detail. The findings indicate that DC04, with a drawing depth of 16.20 mm in AutoForm simulation and 15.64 mm in Erichsen testing, shows the highest formability due to its low strength and high elongation percentage. In contrast, S355MC, with depths of 13.30 mm and 12.67 mm, respectively, exhibits the lowest formability due to its high strength, making it the most prone to tearing. DD13 demonstrates a balance between strength and formability, with depths of 14.70 mm and 13.87 mm. Overall, DC04 offers the best formability, DD13 provides a moderate balance, and S355MC is suited for high-strength applications where formability is a challenge.

Keywords: Erichsen Test, AutoForm, Low-Carbon Steel

1. GİRİŞ

Çelik, demir (Fe) ve karbon (C) alaşımından oluşan bir malzemedir. İçeriğindeki karbon miktarı genellikle %0,2 ila %2,1 arasında değişmektedir. Karbon dışında, mangan, krom, nikel ve molibden gibi diğer elementler de eklenerek çeliğin farklı özellikleri geliştirilebilmektedir. Çelik; dayanıklı, sert ve işlenmesi görece kolay bir malzeme olduğundan inşaat, otomotiv, makine imalatı ve enerji gibi birçok endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır (Majerníková ve

diğ., 2021). Düşük karbonlu çelikler, üstün şekillendirilebilirlik ve kaynaklanabilirlik özelliklerine sahip olmaları nedeniyle endüstriyel uygulamalarda yaygın olarak tercih edilmektedir. Karbon oranı azalınca çeliğin sertliği ve gevrekliği de azalmaktadır; böylece soğuk şekillendirme işlemlerinde kullanım için ideal hale getirilmektedir. Aynı zamanda, düşük karbonlu çelikler yüksek mukavemet sağlarken işlenebilirlikleri de oldukça iyidir. Aşınma ve korozyon direnci bulunmasına rağmen, yüzey işlemleri ile daha da iyileştirilmesi mümkündür, dolayısıyla dayanıklılık ve maliyet etkinliği arayan endüstriler için cazip bir seçenek olarak değerlendirilmektedir (Abdulkareem ve diğ., 2020).

Sac metal şekillendirme, metal levhaların endüstriyel uygulamalar için istenen formlara getirilmesini sağlayan temel bir üretim yöntemidir. Bu yöntem; kesme, bükme ve derin çekme olarak üç ana kategoride sınıflandırılmaktadır (Trzepiecinski, 2020). Metal kesme işlemi en eski üretim yöntemlerinden biridir. Kesme işlemi, mekanik, termal veya elektro-termal olarak uygulanarak yapılabilmektedir ve işlem sırasında malzeme, talaş kaldırma veya bir parçanın ayrılması yoluyla işlenmektedir (Rao ve diğ., 2007). Sac metal bükümü, özellikle otomobil ve uçak endüstrisi başta olmak üzere endüstriyel işlemlerde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bükme işleminde, düz bir parça zımba kalıp kullanılarak şekillendirilmektedir. Zımba ve kalıp, aralarındaki hareketi kontrol eden ve gerekli basıncı sağlayan ab kant pres üzerine monte edilmektedir. Bu sayede malzeme, istenilen açıda bükülmektedir. Derin çekme işlemi, zımbanın mekanik hareketiyle sac metalin çekme kalıbında şekillendirilerek üç boyutlu parçalara dönüştürülmesini sağlamaktadır. Sac metal preste çökertilerek istenilen derinlik ve profil özellikleri elde edilmektedir (Dametew ve diğ., 2017, Gåård ve diğ., 2007).

Sac metal şekillendirme, metal levhaların kesme, bükme ve derin çekme işlemleriyle istenilen formlara getirilmesini sağlarken, bu işlemlerin verimliliği ve kalitesi Erichsen testi ve circle grid analizi gibi yöntemlerle değerlendirilerek artırılmaktadır. Erichsen testi bir sac metalin derin çekme işlemine uygun olup olmadığını öngörmek amacıyla kullanılan testlerden biridir. Malzemenin Erichsen indeksi yüksek olduğunda, derin çekme sırasında kırılma veya çatlama eğilimi daha düşük olmaktadır. Derin çekme sürecine başlamadan önce, sac metalin çekilebilirlik ve deformasyon kapasitesi belirlenerek işlemin verimliliği ve kalitesi artırılmaktadır (Logesh ve diğ., 2015). Erichsen testi ISO 20482:2013 standardında tanımlanan Erichsen testi, sferik uçlu bir zımbanın sac metal numunesine çatlak oluşana kadar preslenmesiyle gerçekleştirilmektedir. Testin sonucu, "Erichsen Sayısı" (IE) olarak ifade edilir ve zımbanın çatlak oluşumuna kadar ilerlediği mesafeyi milimetre cinsinden belirtilmektedir ve malzeme kalitesini değerlendirmek ve farklı sac metal türlerini karşılaştırmak için standart

bir ölçüt sağlamaktadır (Kocaında ve diğ., 2016). Erichsen testinin amacı, geleneksel yöntemlerin (görsel ya da enerjiye dayalı çatlak tespit yöntemlerinin) yetersiz olduğu endüstriyel koşullarda kullanılarak sac metalin şekillendirme sınırlarını karşılaştırmaya yönelik kapsamlı bir yöntem geliştirmektir. Erichsen testinin sonucunda, derin şekil verme performansını değerlendirmek için circle grid analizi yöntemi kullanılmaktadır (Jasiński ve diğ., 2019).

AutoForm yazılımı, sac metal şekillendirme süreçlerinin analizinde ve optimizasyonunda yaygın olarak kullanılan bir araçtır AutoForm yazılımı, Erichsen testinin verilerini doğrulamak için derin çekme simülasyonları sunmaktadır. Erichsen metodu, malzemenin şekil değiştirme kapasitesini ölçerken, AutoForm'un simülasyonları bu deformasyon sürecini modelleyerek, malzemenin dayanabileceği gerilme sınırlarını daha kesin bir şekilde belirlemektedir. Bu konuda yapılmış olan diğer literatür çalışmaları incelendiğinde, Durmuş ve diğ., 2021, yapmış oldukları DX54D + Z ve DX56D + Z çeliklerinin derin çekme deneyinin sonuçlarını Autoform simülasyonlarının sonuçlarıyla karşılaştırmışlardır. Her malzeme sınıfına ait analiz sonrası elde edilen şekillendirilebilirlik verilerine göre çalışma için uygun malzeme seçimi yapılmıştır. DX56D+Z'nin FLD değerine göre, sac metal alanının %88,84'ü kalıpla tam uyumlu bir şekilde şekillendirilebilmektedir. Şekillendirme Sınır Diyagramı (FLD), sac metal malzemelerin plastik deformasyon sırasında hangi koşullarda yırtılma veya kararlılık gösterdiğini belirleyen bir analiz yöntemidir. Farklı gerilme durumlarına karşı malzemenin davranışını gösteren bu diyagram, üretim sürecinde olası hataları öngörmek ve şekillendirme parametrelerini optimize etmek amacıyla kullanılmaktadır. Öte yandan, Choudhari ve diğ., 2020, kare kap derin çekme işlemi için şekillendirme parametrelerinin deneysel ve Autoform verilerine göre incelemişlerdir. Autoform simülasyonunun sonuçları, kare kap %0,18 incelme oranıyla kabul edilebilir bir şekilde kırışıklık ve incelme olmadan başarılı bir şekilde çekildiğini göstermektedir. Yapılan analizler, boşluğun maksimum iç bölgesinin yeşil renkle gösterilerek güvenli bir kalınlıkta olduğunu ve sıkıştırmanın istenen sınırlar içinde kontrol altında bulunduğunu ortaya koymuştur.

İncelenen literatür çalışmalarında Autoform analizlerinin, gerçekleştirilen deneysel çalışmalarla yakın sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Ancak literatürde özellikle sac şekillendirme endüstrisi için önem arz eden düşük karbonlu çeliklerin hem Erichsen testlerinin hem de Autoform simülasyonlarının aynı anda yapıldığı çalışmalara rastlanılmamıştır. Tüm bu bilgiler ışığında literatürde açık kapı olarak bulunan bu eksikliğin giderilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada, düşük karbon içeriği sayesinde kolay şekillendirilebilen DD13, DC04 ve S355MC sac metal malzemelerinin derin çekme performansları incelenmiştir. Bu sac

metaller 2 mm kalınlığında 80 (mm) x 120 (mm) boyutlarındadır. Erichsen yöntemi ile gerçekleştirilecek deneyler sonucunda, bu malzemelerin AutoForm yazılımında simülasyonlarla desteklenmiştir. Hem deneysel hem de nümerik analizlerle malzemelerin şekil alma yeteneklerinin derinlemesine araştırılması, endüstriyel uygulamalarda malzeme seçiminde yenilikçi yaklaşımlar geliştirilmesine zemin hazırlayacaktır.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1 MALZEMELER

Bu proje kapsamında, derin çekme performansının Erichsen yöntemiyle incelenmesi için 2 mm kalınlıkta 80 (mm) x 120 (mm) boyutlarında DD13, DC04 ve S355MC sac metal malzemeleri kullanılmıştır. Erdemir, Zonguldak/Türkiye firmasından temin edilmiş olan bu düşük karbonlu sac metaller, şekillendirme sürecine uygunlukları nedeniyle seçilmiştir. Belirtilen malzemeler, Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş.'de uygun boyutlarda kesim işlemleri gerçekleştirilmiştir. DD13, DC04 ve S355MC malzemelerin üreticiden alınan mekanik özellikleri ve kimyasal bileşimleri ise Tablo 1'de gösterilmektedir.

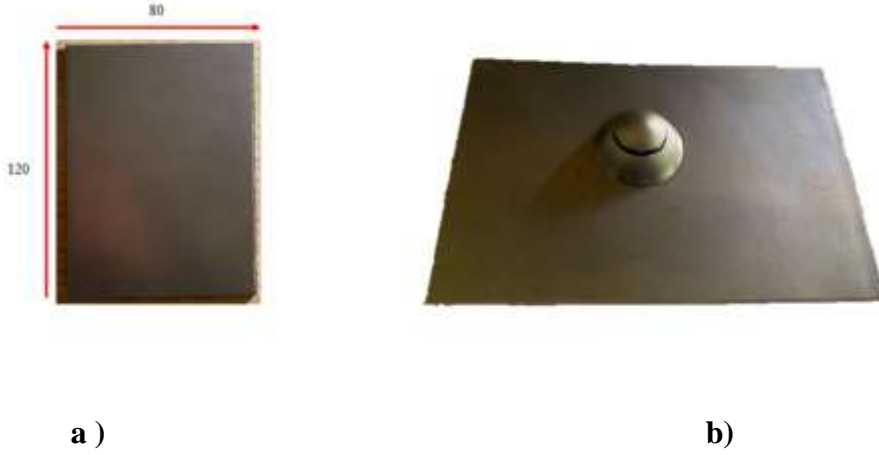
Tablo 1. DD13, DC04, S355MC sac metal malzemelerin kimyasal bileşimi ve mekanik özellikleri (ISO 10149:2012, ISO 10111:2015, ISO 10130:2011)

Çelik Adı	Çelik Numarası	Pota Analizi Kimyasal Bileşimi (%)				Mekanik Özellikler			Kopmadan Sonraki Asgari Uzama (%)	Geçerlik Süresi (Ay)
		C	Mn	P	S	R_{eL}^d		R _m (MPa)	Lo = 80 mm (1,0 mm ≤ e < 2 mm)	Lo = 5,65√S₀</sub> (3 mm ≤ e < 3 mm)
						1,0 mm ≤ e < 2 mm	2 mm ≤ e < 11 mm			
DD13	1.0335	0.08	0.40	0.030	0.030	170-340	170-330	440	26	32
DC04	1.0338	0.08	0.4	0.03	0.03	140-210	270-350	400	38	-
S355MC	1.0976	0.12	1.5	0.025	0.02	360-435	430-550	380	19	23

2.2 Erichsen Testinin Gerçekleştirilmesi

Erichsen testleri, Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş. bünyesinde bulunan manuel Erichsen no:27 test cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. DD13, DC04 ve S355MC çelik sac numuneler, şekil alma kapasitelerinin belirlenmesi amacıyla deney düzeneğine sabitlenerek yırtılincaya kadar derin çekme işlemine tabi tutulmuştur. Deney düzeneği alt kalıp, baskı halkası ve çapı 30 mm olan yarı küresel zımbadan oluşmakta olup; sac malzeme, baskı halkası ile alt kalıp arasında çevresel olarak tamamen sabitlenmiş bir şekilde iki eksenli gerilmeye maruz bırakılmıştır. İlerleme miktarı, cihaz üzerindeki dijital kumpas aracılığıyla ölçülmüştür. Manual bir şekilde

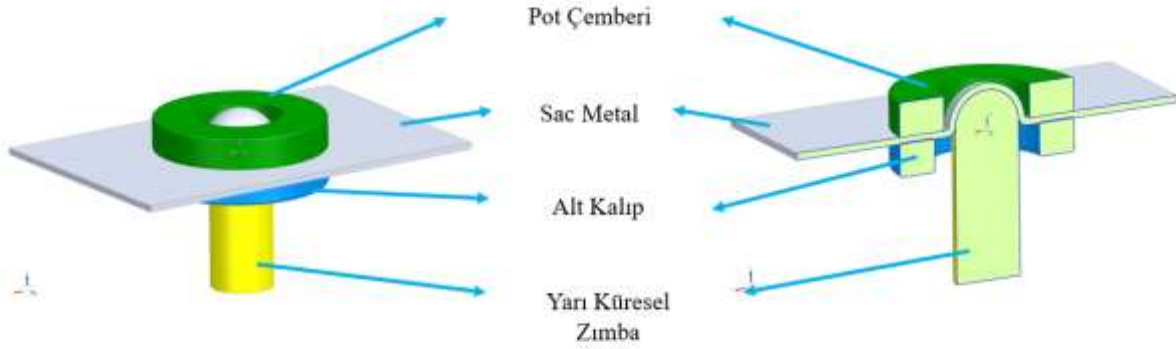
gerçekleştirilen bu testte, sac yüzeyinde yırtılma veya boyun verme oluştuğunda işlem sonlandırılmıştır.



Şekil 1. Erichsen testi öncesi (a) ve sonrası (b) sac numuneler

2.2 Autoform Simülasyonlarının Gerçekleştirilmesi

Sac metal şekillendirme ve kalıp endüstrisi için geliştirilen yüksek doğruluklu analiz yöntemleri, Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş. bünyesinde uygulanarak sac malzemelerin şekillendirilebilirliği değerlendirilmektedir. Bu süreçte DD13, DC04 ve S355MC çelik sacların deformasyon kapasiteleri incelenmekte, simülasyonlar AutoForm yazılımı ile desteklenmektedir. Simülasyonda, sac malzeme düzlem gerilme koşullarında sanal olarak modellenir ve alt kalıp, yarı küresel zımba, metal sac ve baskı plakası geometrileri tanımlanır. Malzeme akma kriteri, sürtünme koşulları ve sac kalınlığı gibi parametreler girilerek derin çekme işlemi simüle edilir. Simülasyon sonunda, deformasyon dağılımı, incelme oranı ve gerilme analizleri incelenerek sonuçlar Erichsen testleriyle karşılaştırılarak derin çekme performanslarının doğruluğu ve güvenilirliği analiz edilmektedir. Böylece, sac malzemelerin şekillendirme sınırları belirlenerek üretim sürecindeki olası hataların önlenmesine yönelik önemli bilgiler sağlanmaktadır.



Şekil 2. AutoForm simülasyon kesiti

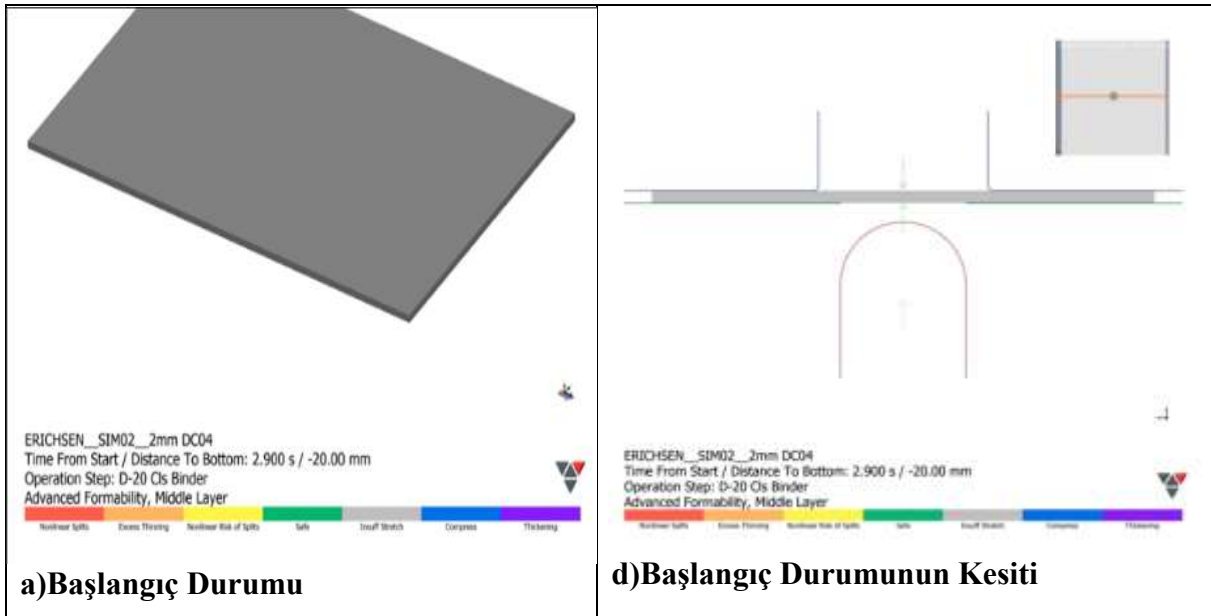
3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

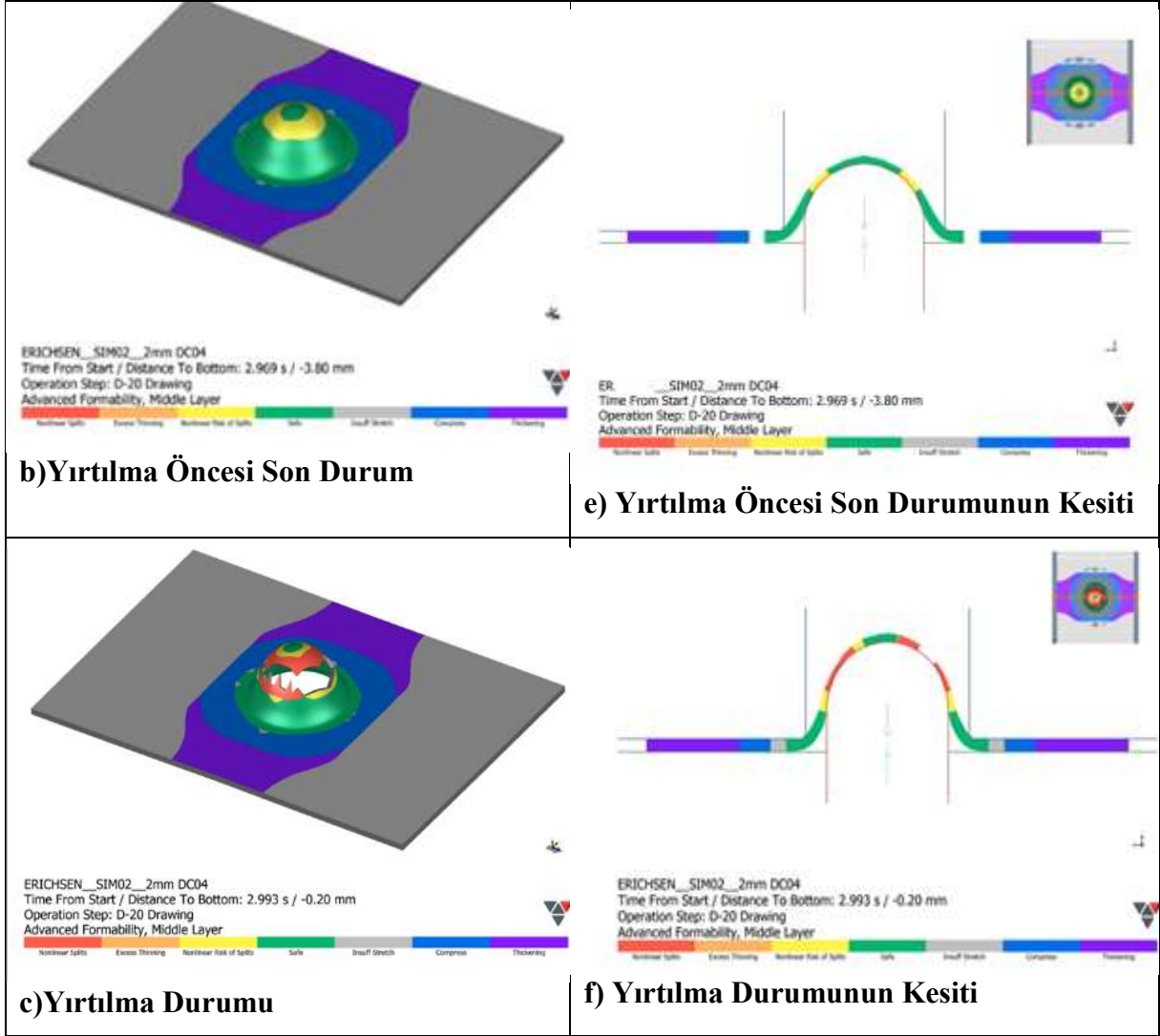
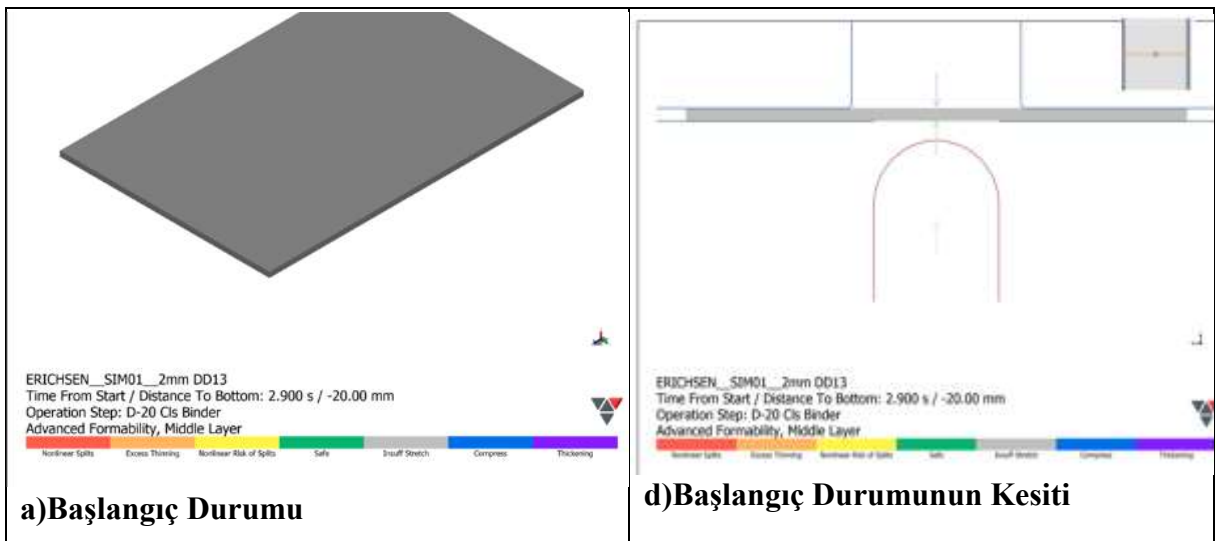
3.1 AutoForm Sonuçları

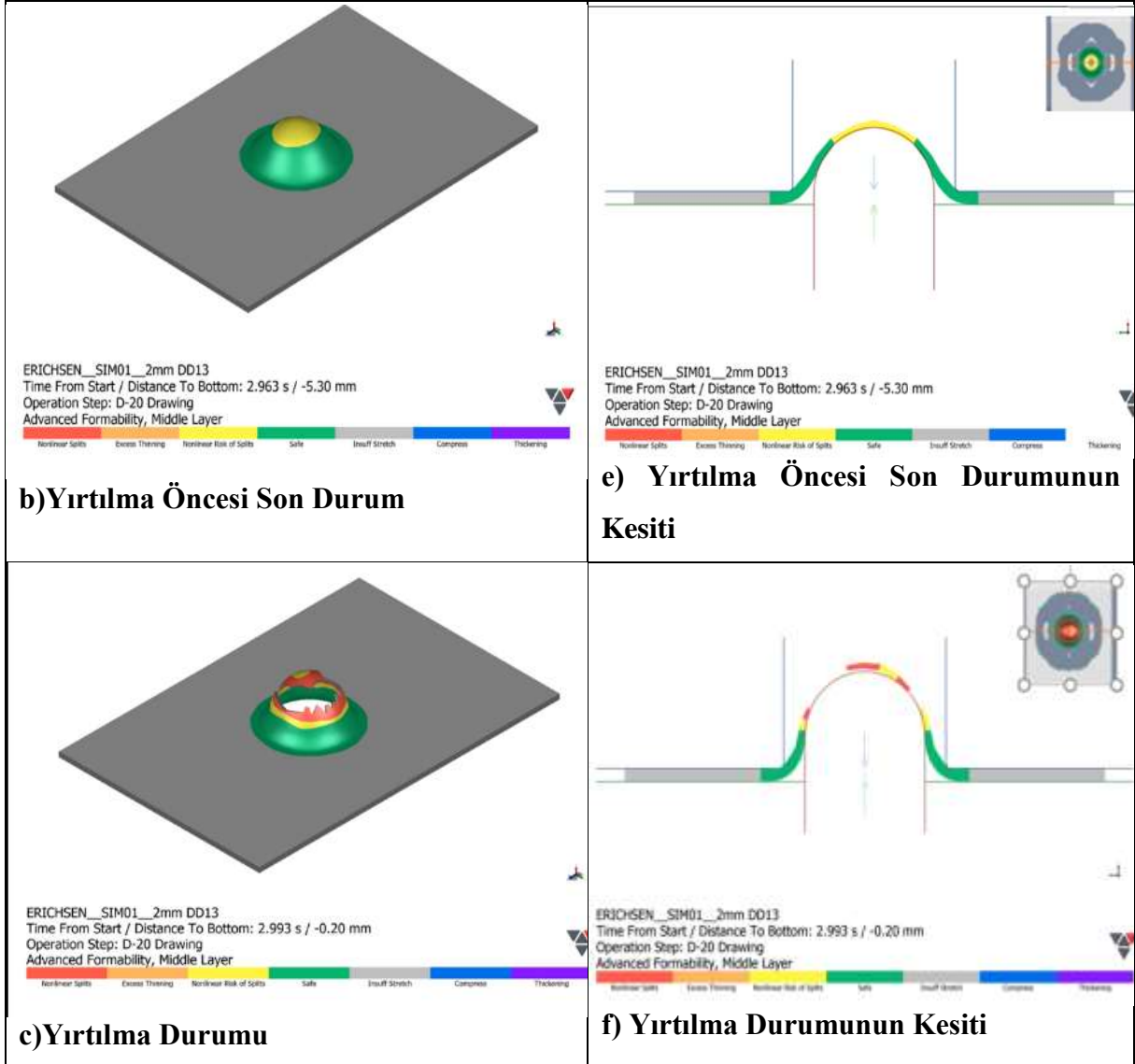
Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş. bünyesinde yapılan AutoForm yazılımı kullanılarak, 2 mm kalınlığındaki DD13, DC04 ve S355MC çelikleri için Erichsen testi simülasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu simülasyon sayesinde düşük karbonlu farklı çeliklerin deformasyon miktarları, yırtılma başlangıcı noktası ve elastik davranışları nümerik yöntemlerle analiz edilmiştir. Belirli zaman dilimlerinde deformasyon değerleri (mm cinsinden) kaydedilmiş, renk kodlamasıyla malzemelerin gerilme ve deformasyon durumları görselleştirilmiştir. Mavi ve yeşil tonlar düşük deformasyonu, sarı tonlar orta düzey deformasyonu, kırmızı ve turuncu tonlar ise yüksek deformasyon bölgelerini ifade etmektedir. Özellikle kırmızı alanlar yırtılma riski taşıırken, mavi bölgeler elastik davranışı göstermektedir. Tablo.2 a'da Erichsen deneyinin AutoForm'daki başlangıç durumu, d'de ise kesit hali gösterilmektedir. b'de ise yırtılma öncesi son durum gösterilmiştir. Sarı bölgelerde incelme gerçekleşmiştir test devam ettiğinde ise bu bölgelerde yırtılmalar kopmalar gözlemlenmiştir. Bu kopmalar ve yırtılmalar kırmızı bir şekilde c ve e'de gösterilmektedir. DC04 sac metal malzemesinin AutoForm simülasyon sonuçları Tablo.2'de gösterilmiştir, Tablo.2 için yapılan anlatım Tablo.3 ve Tablo.4 için de geçerlidir. Yapılan analizler sonucunda, sac malzemelerin yırtılma öncesine kadar ulaştığı maksimum deformasyon değerleri DC04 için 16.2 mm, S355MC için 13.3 mm ve DD13 için 14.7 mm olarak gözlemlenmiştir. Benzer bir çalışmada, Gösling ve diğ., 2018, derin çekilmiş DC04 çeliğinin ütüleme problemini AutoForm ile sayısal olarak analiz etmişlerdir. Erichsen test cihazı ile gerçekleştirilen derin çekme ve ütüleme testlerinde, kalınlığı 1.75 ve çapı 64 mm olan sac kullanılmıştır. Bağlayıcı kuvvet olarak 6 kN ve zımba stroku olarak 40 mm uygulanmıştır. Sayısal analizde ise AutoForm kullanılarak kalın kabuk eleman formülasyonu ile oluşturulan

bir sonlu eleman modeli, izotropik pekleşme (BBC2005 modeli) ile simüle edilmiştir. Yapılan sayısal tahminler sonucunda sonuçların %4'ten az bir hata payıyla uyduğu tespit edilmiştir. Öte yandan Greco ve diğ., 2017, derin çekilmiş DP600 çeliğinden üretilen bir kupa bileşenin dinamik davranışını Sonlu Elemanlar Yöntemi (FEM) kullanarak analiz etmiştir. Çalışmada, 0.97 mm nominal kalınlığa sahip sac, 45 kN bağlayıcı kuvveti ve 24 mm çekme derinliği ile şekillendirilmiş, ardından lazer vibrometre ile dinamik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Sayısal analiz için iki farklı yöntem uygulanmış; ilkinde, derin çekme süreci AutoForm yazılımında simüle edilerek son geometriye dayalı bir model oluşturulmuş, diğerinde ise yüzey ölçümlerinden elde edilen 3D tarama verileri kullanılmıştır. Deneysel doğal frekanslarla karşılaştırıldığında, yüzey ölçümlerine dayalı modelin hata oranı %3.23'ün altında kalırken, şekillendirme simülasyonuna dayalı modelde bu oran %5.73'e kadar çıkmıştır. Öngörüldüğü gibi, yüzey ölçümlerine dayalı sayısal model daha hassas sonuçlar sunarken, şekillendirme simülasyonuna dayalı yöntem, tamamen sayısal ve maliyet açısından avantajlı bir alternatif olarak mühendislik doğruluğunda tahminler yapmak için etkili bir çözüm olarak değerlendirilebilir.

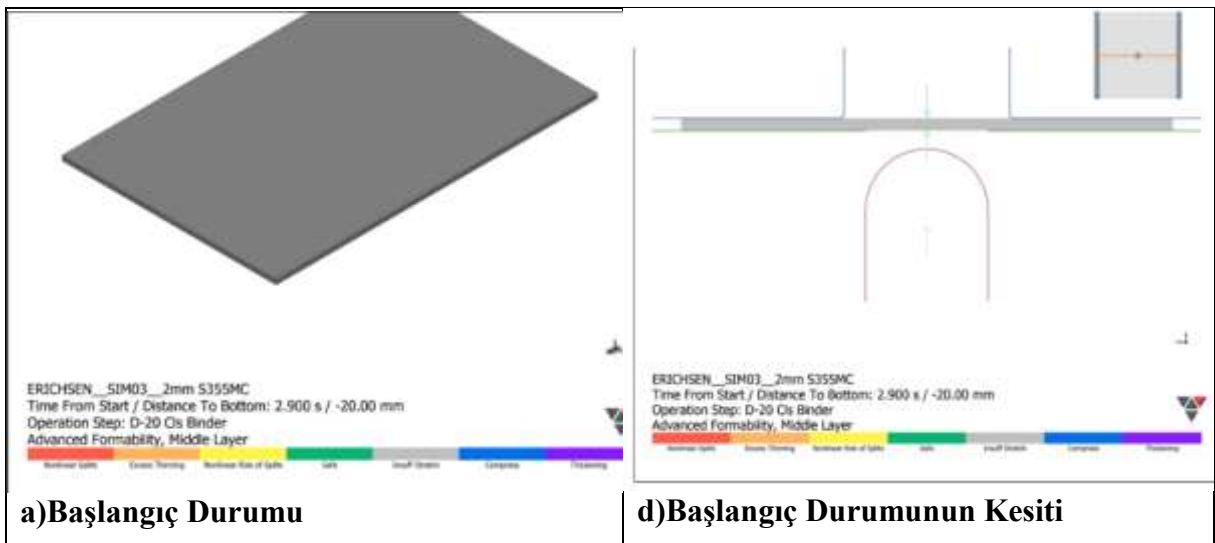
Tablo 2. DC04 sac metal malzemesinin AutoForm simülasyon sonuçları

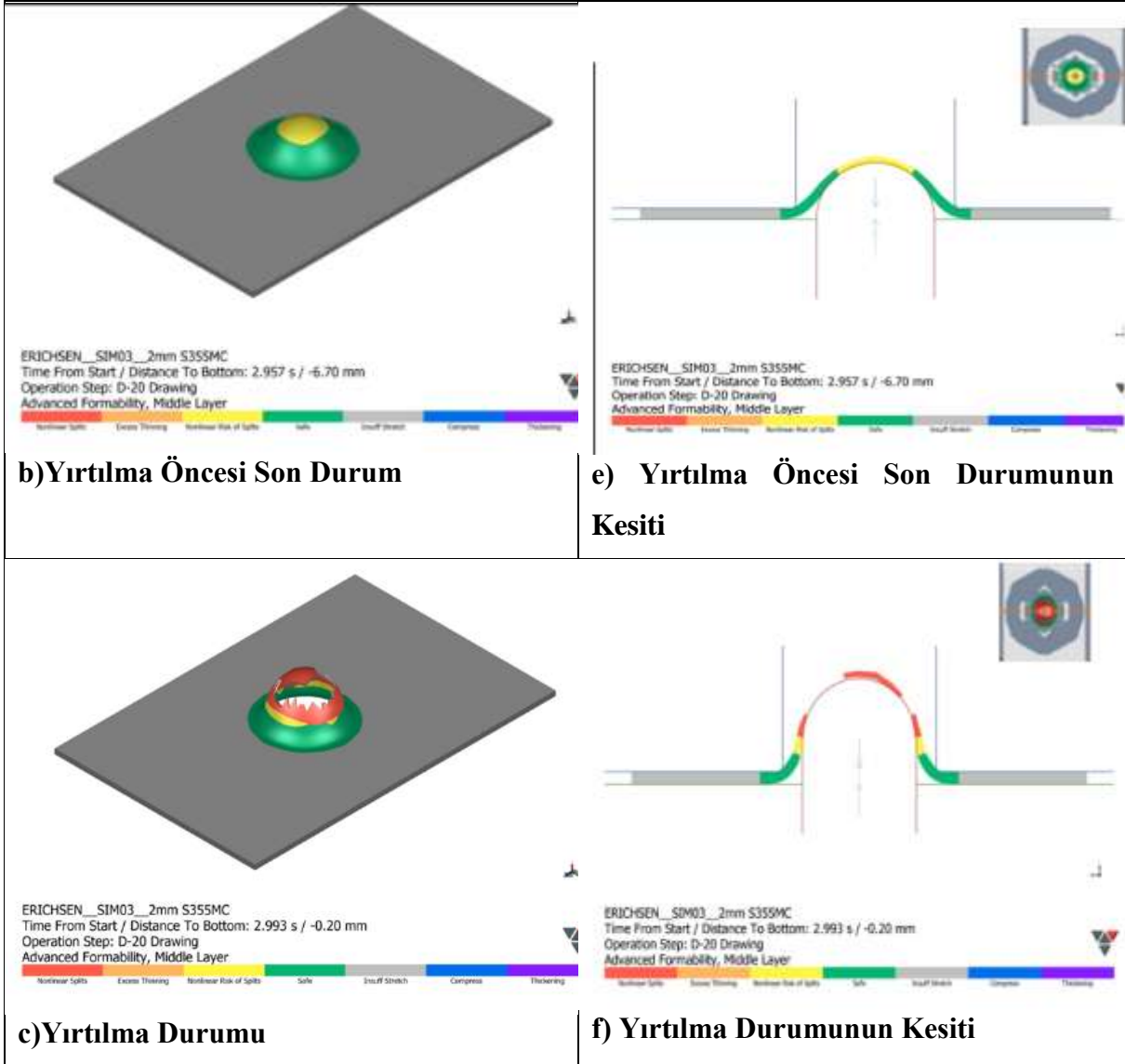


**Tablo 3.** DD13 sac metal malzemesinin AutoForm simülasyon sonuçları



Tablo 4. S355MC sac metal malzemesinin AutoForm simülasyon sonuçları





3.2 Erichsen Test Sonuçları

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş. bünyesinde yapılan Erichsen testinin sonucunda, sac malzemelerin yırtılma öncesine kadar ulaştığı maksimum deformasyon değerleri DC04 için 15.64 mm, S355MC için 12.67 mm ve DD13 için 13.87 mm olarak ölçülmüştür. Bu konuda yapılmış olan diğer literatür çalışmaları incelendiğinde, Krawczyk ve diğ., 2021, 1.5 mm kalınlığında 200x200 mm boyutlarında DC04 sac üzerinde gerçekleştirilen testler sonucunda derin çekme testlerinde 12.65 mm'lik bir çekme derinliği elde edilmiştir. Sertlik ölçümleri, aşındırıcı darbe alan bölgelerde sertliğin arttığını, ancak belirli bir mesafeden sonra sabit kaldığını gözlemlenmiştir. Çekme testi sonuçlarına göre DC04, incelenen DC serisi çelikler arasında en yüksek akma dayanımına sahiptir. Ağırlık kaybı ve krater derinliği açısından, DC04 çeliği orta seviyede aşınma direnci göstermiştir. Yapılan başka bir çalışmada Fiorentino ve diğ., 2013, DC04 çelik sacı için Erichsen testi sonucunda belirlenen Erichsen indeksi (IE) 1 mm kalınlıkta,

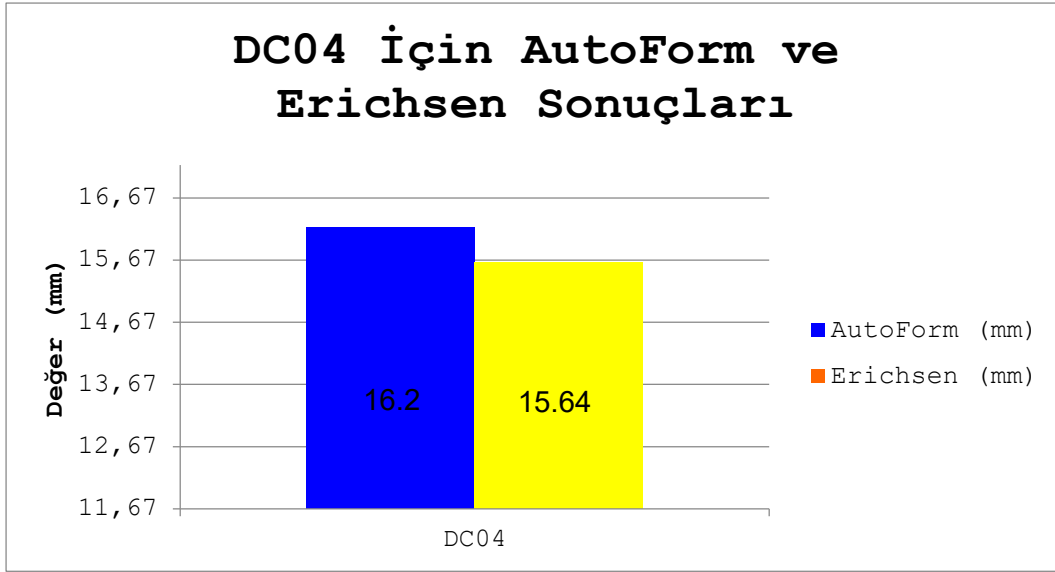
iki farklı tedarikçiden gelen numuneler için sırasıyla ortalama 12,32 mm ve 11,46 mm olarak ölçülmüştür. 0,8 mm kalınlıktaki DC04 sacı için ise IE ortalama 10,98 mm olarak ölçülmüştür. Anket ve diğ., 2011, yapmış oldukları çalışmalardan sonra sac malzemelerin plastik şekil değiştirme özelliklerini tanımlamak için mekanik özellikler tek başına yeterli olmadığını, Şekillendirme Sınır Diyagramı (SSD) gibi yeni teknikler kullanılması gerektiğini gözlemlemişlerdir. Özellikle derin çekme işlemi yapan üreticiler için bu teknik, malzeme davranışlarını daha iyi anlamaya ve doğru malzeme seçimi yapmaya olanak tanımaktadır. Doğru malzeme seçimi, üretim sürecinde deneme sayısını ve atıkları azaltarak zaman ve maliyet tasarrufu sağlamakta böylece, firmalar daha verimli üretim yaparak rekabet avantajı elde edebilirler.

3.3 Deneysel ve Simülasyon Sonuçlarının Karşılaştırılması

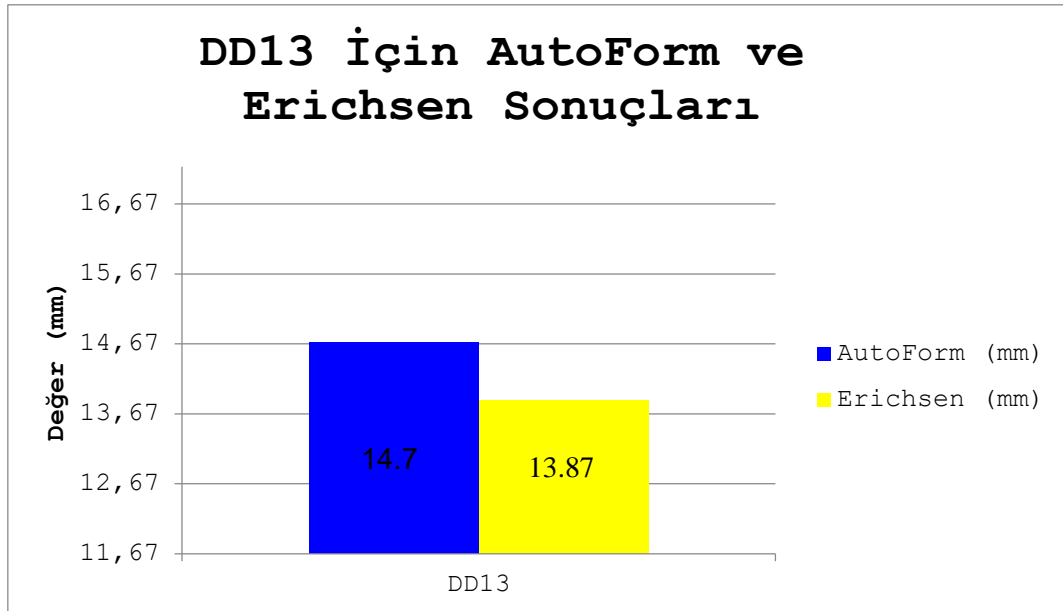
Deneysel ve simülasyon sonuçları arasında makul düzeyde bir hata payı gözlemlenmiştir; bu oran DC04 için %3.45, DD13 için %5.64 ve S355MC için %4.73'tür. Her iki yöntemle elde edilen verilere göre, en yüksek şekil alabilirlik DC04'te görülürken, en düşük değer S355MC'de gözlemlenmiştir. S355MC'nin daha düşük şekil alabilirliğe sahip olmasının temel nedeni, yüksek karbon (C) oranına bağlı olarak mukavemetinin artmasıdır. Yapılan literatür araştırmalarına göre sac malzemenin şekil alabilirliği hakkında Civelek ve diğ., 2024, yapmış oldukları çalışmalar sonucunda pekleşme üsteli katsayısı (n) ve mukavemet katsayısı (K) arttıkça, malzemenin plastik şekillenme kabiliyeti geliştiğini ayrıca düzlemsel anizotropi (Δr) değerinin yükselmesi, derin çekme işlemiyle üretilen parçalarda kulak yüksekliğinin artmasına neden olurken, ortalama normal anizotropi değerinin artışı genellikle çekilebilirliği olumlu yönde etkilemediğini gözlemlemişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada, J Ghorbel ve diğ., 2018, tarafından gerçekleştirilen Erichsen testi sonuçlarına göre, DD13 sac malzemesi yüksek şekillendirilebilirlik göstermiştir. Plastik deformasyon sırasında homojen akış sergileyen bu malzeme, özellikle derin çekme işlemlerinde başarılı bir performans sunmaktadır. Düşük karbon içeriği, sünekliği artırarak şekil alma kapasitesini iyileştirirken, nispeten düşük mukavemet değeri de deformasyon yeteneğini desteklemektedir. Ayrıca, ortalama normal anizotropi değerinin yüksek olması, çekilebilirlik özelliğini olumlu yönde etkileyerek malzemenin homojen deformasyon göstermesine katkı sağlamaktadır. Hem sayısal hem de deneysel analizler, DD13'ün bu özellikleri sayesinde şekillendirme süreçlerinde avantaj sağladığını ve düşük hata payıyla modellenebildiğini ortaya koyulmuştur. Mulay ve diğ., 2018, yaptığı araştırmalara göre, DC04 çeliğinin Erichsen test sonuçları, malzemenin sünekliği ve derin çekilebilirliği ile doğrudan ilişkilidir. Yüksek sünekliği sayesinde homojen deformasyon

gösteren DC04, optimum koşullarda yüksek Erichsen indeks değerleri elde etmektedir. Ayrıca, uygun parametrelerin seçilmesiyle şekillendirme süresinde %74'e varan azalma sağlanarak üretim verimliliğinin artırılacağı, ancak belirli sınırların aşılması halinde malzemenin sünekliğinin azalmasıyla kırılma riskinin yükseldiği sonucuna varılmıştır.

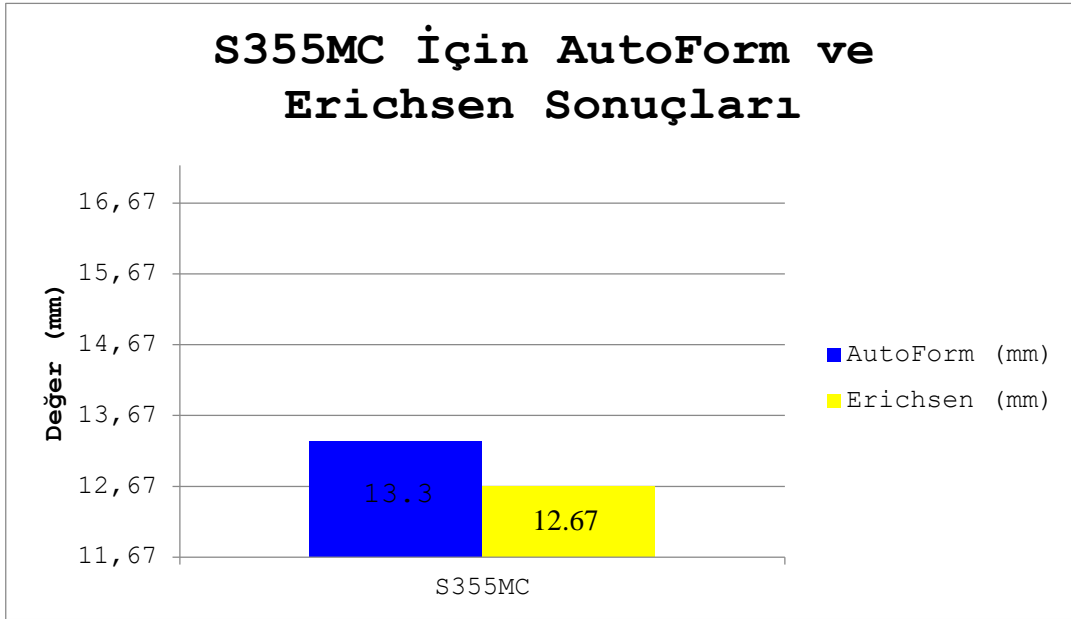
Şekil 3,4 ve 5'te sırasıyla DC04,DD13 ve S355MC malzemelerine ait deneysel ve simülasyon sonuçlarının karşılaştırılması grafik şeklinde gösterilmektedir.



Şekil 3. DC04 için AutoForm ve Erichsen deneyinin sonuçları



Şekil 4. DD13 için AutoForm ve Erichsen deneyinin Sonuçları



Şekil 5. S355MC için AutoForm ve Erichsen deneyinin Sonuçları

ÇIKARIMLAR

Bu çalışmada, düşük karbonlu DD13, DC04 ve S355MC çelik sac malzemelerinin şekillendirilebilirlik özellikleri, Erichsen testi ve AutoForm simülasyonları ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, deneysel ve sayısal analizlerin birbiriyle uyumlu olduğunu gösterilmiştir. DC04 malzemesi, en yüksek şekillendirilebilirliği sunarken, S355MC en düşük şekil alma kapasitesine sahip olarak belirlenmiştir.

Deneysel ve simülasyon sonuçlarının karşılaştırılması, her iki yöntemin de sac şekillendirme süreçlerinde güvenilir tahminler sunabileceğini ortaya koyulmuştur. AutoForm yazılımının sunduğu görselleştirme ve detaylı analiz yetenekleri, üretim süreçlerinde potansiyel hataların önceden tespit edilmesine olanak sağlamıştır. Sonuç olarak, şekillendirilebilirlik analizlerinde hem deneysel hem de simülasyon yöntemlerinin birlikte kullanılması, doğru malzeme seçiminde ve üretim verimliliğinin artırılmasında önemli bir avantaj sunmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen, 2209-B - Üniversite Öğrencileri Sanayiye Yönelik Araştırma Projeleri Desteği Programı kapsamında 1139B412302850 numaralı Proje ile desteklenmiştir.

REFERANSLAR

- Majerníková, J., Spišák, E., Vilkovský, S., Mulidrán, P., Rohal, V. (2021). Evaluation of Drawability of Selected Types of Steel Sheets. *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*, 10(11), 24-29. <https://doi.org/10.9790/1813-1011022429>.
- Abdulkareem, S., Ogedengbe, T. S., Aweda, J. O., Ajiboye, T. K., Khan, A. A., Babatunde, M. A. (2020). Investigation on Effect of Material Compositions on Machinability of Carbon Steels. *Journal of Physics: Conference Series*, 1378, 022046. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1378/2/022046>
- Trzepieciński, T. (2020). Recent Developments and Trends in Sheet Metal Forming. *Metals* 10(6), 779. <https://doi.org/10.3390/met10060779>.
- Rao, Y., Huang, G., Li, P., Shao, X., Yu, D. (2007). An Integrated Manufacturing Information System for Mass Sheet Metal Cutting, 33, 436–448. <https://doi.org/10.1007/s00170-006-0484-8>.
- Dametew, A. W., & Gebresenbet, T. (2017). Study the Effects of Spring Back on Sheet Metal Bending using Mathematical Methods. *Journal of Material Science & Engineering*, 6(5), 382. <https://doi.org/10.4172/2169-0022.1000382>.
- Gåård, A., Krakhmalev, P., Bergström, J. (2007). Wear Mechanisms in Deep Drawing of Carbon Steel - Correlation to Laboratory Testing. 14, 11–25. <https://doi.org/10.1002/tt.49>.
- Logesh, K., Raja, V. K. B., Velu, R. (2015). Experimental Investigation for Characterization of Formability of Epoxy Based Fiber Metal Laminates using Erichsen Cupping Test Method. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(33). <https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i33/72244>.
- Kocańda, A., Jasiński, C. (2016). Extended Evaluation of Erichsen Cupping Test Results by Means of Laser Speckle. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 16(2), 211-216. <https://doi.org/10.1016/j.acme.2015.10.007>.
- Jasiński, C., Świłło, S., Kocańda, A. (2019). Application of Two Advanced Vision Methods Based on Structural and Surface Analysis to Detect Defects in the Erichsen Cupping Test. *Archives of Metallurgy and Materials*, 64(3), 1041-1049. <https://doi.org/10.24425/amm.2019.129493>.
- Durmuş, H., Güneşgörmez, G., Çömez, N., Gül, C. (2021). A Comparative Study on Deep Drawing Process and Autoform Simulations of DX54D + Z and DX56D + Z Steels. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2), 1429-1440. <https://doi.org/10.31202/ecjse.938538>.
- Choudhari, C. S., Khasbage, S. S. (2020). Experimental Investigation of Forming Parameters for Square Cup Deep Drawing Process. *materials today:proceeding*, 44, 4261-4267. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.543>.
- ISO 10149:2012, "Steel sheets and strips - Continuously hot-dip coated steel products - Technical delivery conditions", International Organization for Standardization, 2012.
- ISO 10111:2015, "Steel sheets and strips - Cold-reduced uncoated steel sheets - Technical delivery conditions", International Organization for Standardization, 2015.
- ISO 10130:2011, "Steel sheets and strips - Cold-rolled uncoated steel sheets - Tolerances on dimensions and form", International Organization for Standardization, 2011.
- Gösling, M., Güner, A., Burchitz, I., Thülig, Th., Carleer, B. (2018). Efficient Simulation of Ironing Process for Deep Drawn Parts. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 418(1), 012116. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/418/1/012116>.
- Greco, F., Deckers, E., Stroobants, J., Van Poppel, S., Linckc, K., Desmet, W. (2017). Finite Element Simulation of the Dynamic Behaviour of Deep Drawn Components with Accurate Thickness Description. *Finite Elements in Analysis and Design*, 138, 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.finel.2017.10.004>.
- Krawczyk, J., Bembenek, M., Frocisz, Ł., Sleboda, T., Pačko, M. (2021). The Effect of Sandblasting on Properties and Structures of the DC03/1.0347, DC04/1.0338, DC05/1.0312, and DD14/1.0389 Steels for Deep Drawing. *Materials*, 14(13), 3540. <https://doi.org/10.3390/ma14133540>.
- Fiorentino, A. (2013). Force-Based Failure Criterion in Incremental Sheet Forming. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 68, 557–563. <https://doi.org/10.1007/s00170-013-4777-4>.



- Anket, O., Koruvatan, T., Ay, İ. (2011). The Use of Forming Limit Diagrams in Forming Sheet Metal Materials. *Journal of Polytechnic*, 14(1), 55-61. <https://doi.org/10.2339/2011.14.1>.
- Civelek, F., Özdemir, A. (2024). Evaluation of Formability Criteria for Sheet Metal Materials. *Journal of Polytechnic*, 27(4), 1617-1631. <https://doi.org/10.2339/politeknik.1392287>.
- Ghorbel, O., Mars, J., Koubaa, S., Wali, M., Dammak, F. (2018). Coupled Anisotropic Plasticity-Ductile Damage: Modeling, Experimental Verification, and Application to Sheet Metal Forming Simulation. *International Journal of Mechanical Sciences*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2018.10.044>.
- Mulay, A., Ben, B. S., Ismail, S., Kocanda, A., Jasiński, C. (2018). Performance Evaluation of High-Speed Incremental Sheet Forming Technology for AA5754 H22 Aluminum and DC04 Steel Sheets. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 18, 1275-1287. <https://doi.org/10.1016/j.acme.2018.03.004>.

SÜSPANSİYON GÖVDESİ ÜRETİMİ İÇİN CR210LA VE HSLA340 MALZEMELERİNİN DERİN ÇEKME PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Türkey MURATOĞLU

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye
Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Umuttepe
Yerleşkesi

ORCID ID: 0009-0001-8170-0185

Rabia EDİS

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye
Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Umuttepe
Yerleşkesi

ORCID ID: 0000-0002-2150-1002

Reyhan CEYLAN

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye
Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Havacılık Bilimi ve Teknolojileri Bölümü,
Arslanbey Yerleşkesi

ORCID ID: 0000-0002-2150-1002

Ömer Emre UÇAKKUŞ

Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş., Kocaeli/Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-0918-2886

ÖZET

Otomotiv endüstrisinde, güvenlik ve hafiflik arasındaki dengenin sağlanması, günümüz tasarım ve üretim süreçlerinin en önemli gereksinimlerinden biridir. Bu bağlamda, sac metal malzemeler geniş ölçüde kullanılmakta olup, özellikle derin çekme işlemleri bu malzemelerin şekillendirilebilirlik performansını belirlemede kritik bir role sahiptir. Bu çalışmada, 2.5 mm kalınlığında, silindirik boru formunda, galvaniz kaplamalı CR210LA ve HSLA340 yüksek dayanımlı sac metallerin derin çekme performansları karşılaştırılmıştır. CR210LA, düşük karbonlu, yüksek şekillendirilebilirliğe sahip çelik türü olup çekme dayanımı 210 MPa'dır. HSLA340 ise yüksek mukavemetli çelik türü olup çekme dayanımı 340 MPa'dır. Çalışmada, Stampack Xpress programı kullanılarak amortisör gövdesi üretiminde kullanılacak bu parçaların dayanıklılık, şekillendirme kabiliyeti ve verimlilik açılarından değerlendirilmesini amaçlamıştır. Simülasyon sırasında farklı tutucu kuvvetleri, kalıp hızları ve sürtünme koşulları gibi parametreler uygulanarak malzemelerin şekillendirme limitleri değerlendirilmiş ve derin çekme işlemi sonrası oluşabilecek geri yaylanma etkileri hesaplanmıştır. Şekillendirme performansları değerlendirildiğinde, CR210LA yüksek şekillendirilebilirlik ve daha düşük yırtılma riski ile daha iyi bir performans sergilemiştir. HSLA340 ise yüksek çekme dayanımı sayesinde daha dayanımlı bir yapı sağlamasına rağmen, daha sınırlı bir şekillendirme kabiliyetine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Geri yaylanma etkileri incelendiğinde ise, CR210LA'nın geri yaylanma etkisinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. HSLA340'da ise daha belirgin geri yaylanma etkisi gözlemlenmiştir. Bu durum, ek kalıp düzeltmeleri

gerektirebilecek bir dezavantaj oluşturmuştur. Elde edilen bulgular ışığında, CR210LA, hem şekillendirme kabiliyeti hem de üretim toleranslarına uyum açısından daha uygun bir malzeme olarak öne çıkmıştır. Ancak, daha yüksek mukavemet gerektiren uygulamalarda, HSLA340 alternatif bir seçenek olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: CR210LA, HSLA340, Sac Metal Şekillendirme, Stampack Xpress, Geri Yaylanma

COMPARISON OF DEEP DRAWING PERFORMANCES OF CR210LA AND HSLA340 MATERIALS FOR SUSPENSION BODY PRODUCTION

ABSTRACT

In the automotive industry, achieving a balance between safety and lightweight design is one of the most important requirements in modern design and manufacturing processes. In this context, sheet metal materials are widely used, and deep drawing processes play a critical role in determining the formability performance of these materials. In this study, the deep drawing performances of galvanized CR210LA and HSLA340 high-strength sheet metals, both with a thickness of 2.5 mm and in cylindrical tube form, were compared. CR210LA is a low-carbon, highly formable steel with a tensile strength of 210 MPa. HSLA340, on the other hand, is a high-strength steel with a tensile strength of 340 MPa. In this study, the Stampack Xpress program was used to evaluate the durability, formability, and efficiency of these parts for use in manufacturing an shock-absorber body. During the simulation, parameters such as different binder forces, tool speeds, and friction conditions were applied to assess the material's forming limits and calculate the springback effects that could occur after the deep drawing process. When evaluating the forming performance, CR210LA exhibited better performance with high formability and lower risk of tearing. Although HSLA340 provided a more durable structure due to its higher tensile strength, it was observed to have a more limited formability. When examining the springback effects, it was found that CR210LA exhibited lower springback, whereas HSLA340 showed more pronounced springback effects. This resulted in a potential disadvantage, requiring additional tool adjustments. Based on the findings, CR210LA stands out as a more suitable material in terms of both formability and production tolerance compliance. However, for applications requiring higher strength, HSLA340 can be considered as an alternative option.

Keywords: CR210LA, HSLA340, Sheet Metal Forming, Stampack Xpress, Springback

BİR İŞLETMEDE SÜRDÜRÜLEBİLİR İNOVASYON YÖNETİM SİSTEMİ ÖRNEĞİ**Rabia EDİS**Ulus Metal Industry and Trade Inc., Kocaeli, Türkiye
Kocaeli University, Department of Mechanical Engineering, 41001, Kocaeli, Türkiye**ORCID ID:** 0000-0003-3293-5516**Ömer Emre UÇAKKUŞ**

Ulus Metal Industry and Trade Inc., Kocaeli, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-0918-2886**ÖZET**

İnovasyon, her geçen gün hızla değişen ve dijitalleşen dünyada, şirketlerin hayatta kalabilmesi ve büyüebilmesi için kritik bir faktör haline gelmiştir. Rekabetin arttığı, teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde, yenilikçi olamayan şirketler geride kalma riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu noktada inovasyon sadece bir seçenek değil, iş dünyasında sürdürülebilir büyüme ve başarı için zorunlu bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletmeler, inovasyon süreçlerini doğru bir şekilde yöneterek hem mevcut pazarlarda güçlü bir konum elde edebilirler hem de yeni fırsatlar yaratabilirler. İnovasyonun işletmeler için önemi, yalnızca yeni ürün ve hizmetler geliştirmekle sınırlı değildir. Aynı zamanda iş süreçlerinin iyileştirilmesi, maliyetlerin azaltılması, müşteri memnuniyetinin artırılması ve şirket kültürünün güçlendirilmesi gibi bir dizi avantajı da beraberinde getirir. Bu sebeple işletmeler, inovasyonun sadece bir hedef değil, sürekli bir süreç olduğunu anlamalı ve bu süreci yönetebilecek güçlü bir inovasyon yönetim sistemi oluşturmalarıdır. Google, Amazon ve Tesla gibi başarılı örnekler, inovasyon süreçlerini nasıl sürdürülebilir ve etkili bir şekilde yönettiklerinin en belirgin örneklerindedir. Bu şirketler, sadece ürün geliştirme değil, aynı zamanda iş yapış şekillerinde devrim yaratarak sektördeki konumlarını sağlamlaştırmışlardır. İnovasyon, bir işletmenin başarısını sürdürülebilir kılmak için en önemli faktörlerden biridir. Google, Amazon ve Tesla gibi firmalar, inovasyonu sadece bir strateji olarak değil, kültürel bir yapı olarak benimsemişlerdir. Her şirketin, kendi sektöründe ve dinamiklerinde başarılı olmak için inovasyonu yönetebilecek güçlü bir sisteme ihtiyacı vardır. Bu sistem, şirketin her aşamasında yenilikçi düşünme, öğrenme ve geliştirme kültürünü teşvik eder. Çalışmamız kapsamında da firmamızda kurulan inovasyon sürecinden, inovasyon yapabilmek için hangi yöntemlerin kullanıldığından ve bu süreç sonucundaki çıktılardan bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon Yönetim Sistemi, Şirket Kültürü, Süreç Yönetimi



EXAMPLE OF SUSTAINABLE INNOVATION MANAGEMENT SYSTEM IN A COMPANY

ABSTRACT

Innovation has become a critical factor for companies to survive and grow in the rapidly changing and digitalizing world. In today's world where competition is increasing and technology is advancing rapidly, companies that cannot be innovative face the risk of being left behind. At this point, innovation is not just an option, but a mandatory strategy for sustainable growth and success in the business world. By managing their innovation processes correctly, businesses can both gain a strong position in existing markets and create new opportunities. The importance of innovation for businesses is not limited to developing new products and services. It also brings with it a number of advantages such as improving business processes, reducing costs, increasing customer satisfaction and strengthening company culture. For this reason, businesses should understand that innovation is not just a goal, but a continuous process, and they should create strong innovation management system that can manage this process. Successful examples such as Google, Amazon and Tesla are the most obvious examples of how they manage their innovation processes sustainably and effectively. These companies have solidified their positions in the sector by revolutionizing not only product development but also the way they do business. Innovation is one of the most important factors to ensure the sustainability of a business's success. Companies such as Google, Amazon and Tesla have adopted innovation not only as a strategy but also as a cultural structure. Every company needs a strong system that can manage innovation in order to be successful in its own sector and dynamics. This system encourages a culture of innovative thinking, learning and development at every stage of the company. Within the scope of our study, the innovation process established in our company, the methods used to innovate and the outputs resulting from this process were mentioned.

Keywords: Innovation Management System, Company Culture, Process Management

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE AKICI OKUMA: BİBLİYOMERİK ANALİZ**Aydın BULUT**

Kastamonu University, Department of Elementary Education, Kastamonu University

ORCID ID: 0000-0003-3139-4367**ÖZET**

Bu çalışmanın amacı, okuma teknolojisine ilişkin mevcut çalışmaların detaylı bir analizini yaparak kapsamlı bir bakış açısı sunmaktır. 1965-2024 yılları arasında SSCI-ESCI ve SCI Expanded indeksli dergilerde yayınlanan 2742 makalenin Web of Science veri tabanından bibliyometrik analizi yapılmıştır. WoS veri tabanından elde edilen veriler 'R' ile analiz edilmiştir. Bu analiz, çalışmalar arasındaki kavramların kapsayıcı yapısına ilişkin içgörüler sağlayarak kavram kümelerinin belirlenmesini kolaylaştırmıştır. Bu alandaki en etkili çalışmaların ve araştırmacıların kapsamlı bir analizi de yapılmış, böylece geçmişten günümüze okumada teknoloji kullanımını içeren çalışmaların evrimine ilişkin kapsamlı bir genel bakış sağlanmıştır. Araştırmanın sonunda 'okumada teknoloji kullanımı' konusunda yayımlanan makalelerin başlık, anahtar kelime ve özetlerinden oluşturulan tematik harita ve tematik evrim birlikte değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede üç aşamalı bir süreç ortaya çıkmıştır. İlk aşama, CD çalarların ve bilgisayarların okuma pratiklerine yeni yeni entegre olmasıyla karakterize edilir. Sonraki aşama e-kitapların, internetin, hipermetinlerin ve multimedyanın ortaya çıkışıyla belirlenmiştir. Son aşama ise dijital metinlerin, iPad'lerin, dijital hikayelerin, interaktif metinlerin, tabletlerin ve mobil cihazların yaygın kullanımı ile karakterize edilmektedir. Bu çalışmanın bulgularının, okuma alanında teknolojik yeniliklerle ilgilenen araştırmacılar için bir ilham kaynağı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akıcı okuma, bibliyometrik analiz, haritalama



READING FLUENCY FROM PAST TO PRESENT: BIBLIOMERIC ANALYSIS ABSTRACT

Akıcı okuma, okuma yeterliliğinin temel bir bileşenini oluşturmaktadır ve araştırma bulguları akıcılık ile okuduğunu anlama arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın temel amacı, Web of Science'ta (WoS) yayınlanan 'akıcı okuma' konulu tüm çalışmalarını bibliyometrik bir bakış açısıyla analiz etmek ve haritalamaktır. Bibliyometrik haritalama tekniği, yazar, yayın, anahtar kelime, dergi, ülke ve atıf faktörlerini belirleyerek 'akıcı okuma' araştırma alanındaki eğilimleri değerlendirmek için uluslararası bir perspektiften kullanılmıştır. Bu çalışmada 1965 yılından bu yana WoS veri tabanında yayınlanan 'akıcı okuma' konulu 3584 makalenin bibliyometrik analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar tüm yönleriyle sunulmuştur. 1965-2024 yılları arasında akıcı okuma konusunda 458 kaynaktan 3584 makale yayınlanmış ve yılda ortalama 43,79 makale yayınlanmıştır. Bu makaleler için belge başına ortalama atıf sayısı 18,91 ve toplam referans sayısı 110.608'dir. Bu makaleler için Artı Anahtar Kelimeler sayısı 3.105, Yazarın Anahtar Kelimeler sayısı ise 7.297'dir. Tek yazarlı belgelerin yazar sayısı 790, çok yazarlı belgelerin yazar sayısı ise 6.815'tir. Tek yazarlı doküman sayısı 879 iken çok yazarlı makale sayısı 2705'tir. Makale başına ortalama ortak yazar sayısı 2,75 ve uluslararası ortak yazarlık yüzdesi %17,33'tür.

Keywords: Reading fluency, bibliometric, mapping



OKUMADA TEKNOLOJİ KULLANIMININ HARİTALANDIRILMASI: GEÇMİŞ, BUGÜN VE GELECEK

Aydın BULUT

Kastamonu University, Department of Elementary Education, Kastamonu University

ORCID ID: 0000-0003-3139-4367

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, okuma teknolojisine ilişkin mevcut çalışmaların detaylı bir analizini yaparak kapsamlı bir bakış açısı sunmaktır. 1965-2024 yılları arasında SSCI-ESCI ve SCI Expanded indeksli dergilerde yayınlanan 2742 makalenin Web of Science veri tabanından bibliyometrik analizi yapılmıştır. WoS veri tabanından elde edilen veriler 'R' ile analiz edilmiştir. Bu analiz, çalışmalar arasındaki kavramların kapsayıcı yapısına ilişkin içgörüler sağlayarak kavram kümelerinin belirlenmesini kolaylaştırmıştır. Bu alandaki en etkili çalışmaların ve araştırmacıların kapsamlı bir analizi de yapılmış, böylece geçmişten günümüze okumada teknoloji kullanımını içeren çalışmaların evrimine ilişkin kapsamlı bir genel bakış sağlanmıştır. Araştırmanın sonunda 'okumada teknoloji kullanımı' konusunda yayımlanan makalelerin başlık, anahtar kelime ve özetlerinden oluşturulan tematik harita ve tematik evrim birlikte değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede üç aşamalı bir süreç ortaya çıkmıştır. İlk aşama, CD çalarların ve bilgisayarların okuma pratiklerine yeni yeni entegre olmasıyla karakterize edilir. Sonraki aşama e-kitapların, internetin, hipermetinlerin ve multimedyanın ortaya çıkışıyla belirlenmiştir. Son aşama ise dijital metinlerin, iPad'lerin, dijital hikayelerin, interaktif metinlerin, tabletlerin ve mobil cihazların yaygın kullanımı ile karakterize edilmektedir. Bu çalışmanın bulgularının, okuma alanında teknolojik yeniliklerle ilgilenen araştırmacılar için bir ilham kaynağı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okuma, teknoloji, bibliyometrik analiz, haritalama



MAPPING THE USE OF TECHNOLOGY IN READING: PAST, PRESENT AND FUTURE

ABSTRACT

The objective of this study is to provide a comprehensive perspective by conducting a detailed analysis of extant studies on technology in reading. A bibliometric analysis of 2742 articles published in SSCI-ESCI and SCI Expanded indexed journals between 1965 and 2024 from the Web of Science database was conducted. The data obtained from the WoS database were analysed with 'R'. This analysis yielded insights into the overarching structure of the concepts across the studies, facilitating the identification of concept clusters. A comprehensive analysis of the most effective studies and researchers in this field was also conducted, thereby providing a comprehensive overview of the evolution of studies involving the use of technology in reading from past to present. The thematic map and thematic evolution, formed by the title, keywords and abstracts of articles published on 'the use of technology in reading', were evaluated together at the end of the research. This evaluation revealed a three-stage process. The initial phase is characterised by the nascent integration of CD players and computers into reading practices. The subsequent phase is marked by the emergence of e-books, the Internet, hypertexts, and multimedia. The final stage is characterised by the prevalent use of digital texts, iPads, digital stories, interactive texts, tablets, and mobile devices. It is posited that the findings of this study will serve as a source of inspiration for researchers engaged in technological innovations in the domain of reading.

Keywords: Reading, technology, bibliometric, mapping

GÜNÜMÜZ HUKUK SOSYOLOJİSİNDE TEMEL TEORİLERİN ETKİSİ

Suna Şaşmaz TEKEL

İnönü Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyoloji Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-5153-4585

ÖZET

Cesare Beccaria, Sir Henry Maine, Herbert Spencer ve William Graham Sumner hukuk ve topluma ilişkin çağdaş görüşler üzerinde önemli bir etkiye sahip olan dört klasik teorisyendir. İleri sürdükleri kavramlar, modern hukuk sosyolojisinin inşası ve ilerlemesi için temel bir bilgi tabanı sağlamaktadır. Bahsedilen teorisyenler toplumsal ve hukuki değişimle ilgilenmişlerdir ve düşünceleri iki noktada benzerlik göstermektedir. Birincisi, hepsi de tarihin koşulları değiştikçe toplumun ideolojisinin, kurumlarının ve değerlerinin de kaçınılmaz ve eşzamanlı olarak (genellikle daha iyiye doğru) değişeceğini düşünmeleridir. İkincisi ve bununla bağlantılı olarak, dört klasik düşünür de hukuk anlayışlarının ilerici bir şekilde geliştiğine ve bunu yaparken de olumlu sosyal reformlara yol açtığına inanmalarındır. Bu reformlar, diğer şeylerin yanı sıra, daha adil bir adalet sistemi, mülkiyetin daha fazla özelleştirilmesi, artan yasal eşitlik ve ahlak dışı davranışların daha etkili bir şekilde düzenlenmesini sağlar. Bu bildiri de Cesare Beccaria, Sir Henry Maine, Herbert Spencer ve William Graham Sumner'ın hukuk sosyolojisine temel sağlayan görüşleri incelenecek ve günümüz hukuk sosyolojisine katkıları açıklanacaktır.

ANAHTAR KELİMELEER:Hukuk Sosyolojisi- Beccaria- Maine- Sumner- Spencer- Hukuk ve Sosyoloji etkileşimi

THE IMPACT OF BASIC THEORIES IN CONTEMPORARY SOCIOLOGY OF LAW SUMMARY

Cesare Beccaria, Sir Henry Maine, Herbert Spencer and William Graham Sumner are four classical theorists who have had a significant influence on contemporary views of law and society. Their concepts provide a fundamental knowledge base for the construction and advancement of modern sociology of law. These theorists were concerned with social and legal change and their thinking is similar in two respects. First, they all think that as the conditions of history change, the ideology, institutions and values of society will inevitably and simultaneously change (usually for the better). Second, and related to this, all four classical thinkers believed that their understanding of law evolved in a progressive way, and in doing so led to positive social reforms. These reforms lead, among other things, to a fairer justice system, greater privatization of property, increased legal equality, and more effective regulation of immoral behavior. This paper will examine the views of Cesare Beccaria, Sir Henry Maine,

Herbert Spencer and William Graham Sumner, which provide the basis for the sociology of law, and explain their contributions to contemporary sociology of law.

KEYWORDS: Sociology of Law- Beccaria- Maine- Sumner- Spencer-Interaction of Law and Sociology

GİRİŞ

Hukuk, toplum içinde yaşayan insanların davranışlarını düzenleyen ve uyulması gereken kurallar bütünüdür. Bu kuralların bir sistem oluşturabilmesi için düzenli olması gerekir (Öktem 1988: 217). Bu bağlamda Cesare Beccaria, Sir Henry Maine, Herbert Spencer ve William Graham Sumner tarafından ileri sürülen kavramlar, modern bir hukuk sosyolojisini inşa etmek ve ilerletmek için temel bir bilgi tabanı sağlamış aynı zamanda hukuk ve topluma ilişkin çağdaş görüşler üzerinde de önemli bir etkiye sahip olmuştur. Hepsinin iki ortak noktası vardır; toplumsal tarihin koşulları değiştikçe toplumun ideolojisinin, kurumlarının ve değerlerinin de kaçınılmaz ve eşzamanlı olarak (genellikle daha iyiye doğru) değişeceğine inanırlar ve toplumların hukuk anlayışlarının ilerici bir şekilde gelişerek olumlu sosyal reformlara yol açtığını düşünürler. Bu reformların ise daha adil bir adalet sistemi, mülkiyetin daha fazla özelleştirilmesi, artan yasal eşitlik ve ahlak dışı davranışların daha etkili bir şekilde düzenlenmesini sağlayacağını ileri sürmüşlerdir (Trevino 2017: 20).

CESARE BECCARIA

Hukuk Reformcusu olarak tanınan Cesare Bonesana Marchese di Beccaria (1738-1794) Pavia Üniversitesi'nde (İtalya) hukuk okumuş ve 1758 yılında doktora derecesini almıştır. On yıl sonra kendisine Milano Palatine Okulu'nda Politik Ekonomi Profesörlüğü görevi verilmiş, aynı zamanda 1771'de "devlet konseyi üyesi ve sulh hâkimi" olarak atanmasıyla hukuk alanında pratik deneyim de kazanmıştır. Günümüzde Beccaria en çok 1764 yılında, yirmi altı yaşındayken yazdığı "Suçlar ve Cezalar Üzerine" adlı çok ünlü makalesi ile tanınmaktadır. İlk olarak anonim olarak yayınlanan bu ince cilt, on sekizinci yüzyıl kıta Avrupa'sının hukuk ve ceza sistemlerinin acımasız uygulamalarına yönelik sert bir eleştiri olması yanında dönemin ceza sistemini ve ceza usulünü kökten dönüştürmeye yönelik bir çağrı niteliği taşımaktadır.

Beccaria'nın ceza bilimi konusundaki fikirleri, on sekizinci yüzyıl Aydınlanma Çağı'nda hâkim olan sosyal ve felsefi düşünceden derinden etkilenmiştir. Felsefi bir hareket olarak Aydınlanma Çağı'nın ana akımları şunlardı: (1) aklın yüceltilmesi; (2) insani ideallerin önemi; (3) bilgi, özgürlük ve mutluluk arayışı; (4) hakikat vurgusu ve (5) mevcut sosyal düzenin eleştirilmesi. Daha spesifik olarak, Beccaria'nın suçlar ve cezalar hakkındaki fikirleri büyük ölçüde Aydınlanma filozofları -Thomas Hobbes (1588-1679), John Locke (1632-1704), Charles de

Secondat Montesquieu (1689-1755), Francois-Marie Arouet de Voltaire (1694-1778) ve Jean-Jacques Rousseau (1712-1778)- ve onların bir sosyal sözleşme olarak toplum ve insan doğası hakkındaki görüşleri tarafından şekillendirilmiştir.

Bu filozoflar toplumun temel özelliğini sözleşmeye dayalı olarak görmüştür. Onlara göre, insanlar doğuştan gelen haz arama eğilimlerini siyasi devlete ve onun yasalarına teslim ettiklerinde toplum sözleşmeye dayalı hale gelir. Başka bir deyişle, bireysel yurttaş devletle bir pazarlık yapar ve bu pazarlıkta (a) topluma zarar veren belirli eylemlerde bulunmaktan kaçınmakla yükümlüdür ve (b) herkes için faydalı olan belirli korumaları almaya hak kazanır. Böylece bireyler devlete istediklerini yapma özgürlüğü gibi bazı öz çıkarlarını teslim eder, ancak karşılığında devletten barış ve güvenlik gibi bazı ihtiyaçlarını elde ederler. Bu uzlaşmaya dayalı anlaşma, Thomas Hobbes'un "herkesin herkese karşı savaşı" olarak adlandırdığı durumu önleyerek toplumsal düzeni korur.

Toplumsal sözleşme, faydacılık doktrinine ya da tüm sosyal, siyasi ve yasal eylemlerin en fazla sayıda insan için en büyük iyiyi elde etmeye yönelik olması gerektiğini savunan etik felsefeye dayanır. Toplumsal sözleşmenin şartları yasalarda belirtilmiştir. Ancak kaçınılmaz olarak, bu şartları ihlal edecek (yani yasaları çiğneyecek) bireyler vardır ve bu kişilere korku salmak ve onların ve benzer niyetlere sahip diğerlerinin gelecekte sözleşmeyi ihlal etmelerini önlemek için cezalar getirilmelidir. Dolayısıyla, faydacı bir bakış açısıyla hareket eden devlet, yasalara uyan vatandaşları (çoğunluk) suçlulardan (azınlık) korumanın bir yolu olarak cezaya dayanır. Aydınlanma filozoflarının insan doğasına bakışı üç özellik üzerine kuruluydu: hazzı, özgür irade ve rasyonellik. İlk olarak, filozoflar insanların temelde hedonist olduğuna inanıyordu. Hedonizm, hazzın başlıca amaç olduğu ve acının insan varoluşunda kaçınılması gereken ana faktör olduğu inancına dayanan bir yaşam biçimini ifade eder. Bu perspektiften bakıldığında, bireyler kendi çıkarlarını gözetken arzular tarafından motive edilmiş olarak görülmektedir. İkinci olarak, filozoflar insanların kendi hareket tarzlarını seçmek için özgür iradeye sahip olduklarına inanmışlardır. Dolayısıyla, onların görüşüne göre, bireyin davranışını belirleyen manevi ya da başka hiçbir dış etken yoktur.

Son olarak, Aydınlanma düşünürleri, insanlar rasyonel oldukları için davranışlarının sonuçlarını mantıksal ve sistematik olarak düşündüklerine; insanların eylemlerinin artılarını ve eksilerini tarttıklarına inanmışlardır. İnsan doğasının bu üç özelliğini -hedonizm, özgür irade ve rasyonellik- dikkate alan Beccaria, bireylerin minimum acı pahasına maksimum haza ulaşmak için yaptıkları iradi, rasyonel bir seçim nedeniyle toplumsal sözleşmeyi ihlal ettikleri sonucuna varır. Ancak, yasaları çiğnemek bireyler için kişisel olarak tatmin edici olsa da yine de toplumun

mutluluğu ve refahı için bir tehdittir. Beccaria bu fikirleri akılda tutarak, faydacılık doktrinine dayalı adil ve rasyonel bir hukuk sistemi kurmaya niyetliydi. Gününün adli ve cezai uygulamalarının değiştirilmesi gerektiğine tamamen inanıyordu çünkü bunlar büyük ölçüde adaletsiz ve son derece irrasyoneldi. Şimdi Beccaria'nın yasal reform için bazı önerilerini ele alacağız.

Genel olarak, on sekizinci yüzyıl Avrupa'sının hukuk ve ceza sistemleri son derece istismarcı ve acımasızdı. Çoğunun yazılı olmaması nedeniyle, yasalar sıklıkla belirsiz, gelişigüzel ve taraflı bir şekilde uygulanıyordu. Başka bir deyişle, yasal belirsizlik mahkeme yargıçlarına yasayı yorumlama ve uygulama konusunda muazzam bir serbestlik sağlıyordu. Dahası, adli davaların yargıçlar tarafından keyfi olarak karara bağlanması, yüksek derecede bir hukuki öngörülemezlik yaratıyordu.

Beccaria, insanların haberleri olmadan suçlarla itham edilmelerinin yaygın olduğu bir dönemde yazıyordu. Savcıların ve yargıçların yolsuzluk yapması da on sekizinci yüzyılda yaygın bir sorundu. Yargıçlar kolayca rüşvet alabiliyordu ve zengin ve yüksek statülü suçlular genellikle mahkemenin kendi lehlerine karar vermesini etkiliyordu. Buna ek olarak, hukuki süreç ya çok az ya da hiç olmadığı için, sanıklar tarafsız bir jüri tarafından hızlı ve aleni yargılanma hakkı gibi yasal korumalardan yoksundu. Son olarak, birçok ceza çeşitli acı verici işkenceler içeriyordu ve suçların çoğu ölüm cezası taşıyordu.

Kıta Avrupası'nın yasalarının ve cezalarının baskıcı ve kararsız doğasının çoğu, engizisyon adalet sisteminden kaynaklanıyordu. Engizisyon usulü, sanıkların kendilerine isnat edilen suçları işledikleri varsayımıyla başlıyordu. Bu sistemde yargıçlara sadece yargılama yetkisi değil, aynı zamanda sanıkları suçlama ve kovuşturma yetkisi de verilmiştir. Dahası, işkence yoluyla itiraf almak o kadar sık ve etkili bir şekilde yapılıyordu ki itiraf "kanıtların kraliçesi" olarak adlandırılıyordu.

Engizisyon sisteminin sertliği esas olarak kanon (kilise) hukuku ve Roma hukukundan etkilenmiş olmasından kaynaklanmaktadır; cezalar son derece ağırdı ve diri diri yakma, mallara el koyma, aforoz, boyunduruk ve sakatlamadan oluşuyordu. On altıncı yüzyılda Protestanlığın ortaya çıkışı, engizisyona dayalı cezalandırmayı hafifletmedi.

Kıta Avrupa'sında 1670 tarihli Ceza Yönetmeliği cezalar için oldukça ayrıntılı hükümler getirmiştir, ancak bunlar önceki yüzyıllardakilere benzemektedir: ölüm cezası çeşitli biçimlerde çok sayıda suça uygulanabiliyordu; sürgün, daha sonraki nakil sisteminin habercisi olarak Korsika'ya yapılıyordu; müsadere ve sivil ölüm genellikle bu cezalara eşlik ediyordu; sakat bırakma, dağlama, kırbaçlama, boyunduruk ve demir tasma bedensel cezalar olarak

kullanılıyordu; Kürek cezaları ve yıllarca hapis cezasının yanı sıra sürgün ve köle gibi çalıştırma cezaları 'geçici olmayan acı verici cezalar' olarak tasarlanmıştır; son olarak, kamusal kınama, makamdan ya da ayrıcalıklardan mahrum bırakma uygulanmıştır.

Kıtadaki engizisyon sisteminin tam aksine, İngiltere'nin çekişmeli adalet sistemi usule ilişkin çeşitli güvenceler sağlamıştır. İngiliz örf ve âdet hukukunda: (1) suçlamalar aleniydi; (2) sanığın suçluluğu kanıtlanana kadar masum olduğu kabul edilirdi; (3) ispat yükümlülüğü mahkemeye aitti; (4) sanığın kendisini suçlayanlarla yüzleşmesine izin verilirdi ve (5) işkence düzenli olarak uygulanmazdı. On sekizinci yüzyılda İngiliz ve kıta hukuk sistemlerinin bir sürekliliğin iki ucunu temsil ettiğinden emin olmak gerekir.

Beccaria, Kıta'daki kötü koşullar ışığında, hukuk reformu için yedi genel öneride bulunur:

1. Beccaria, yasaları yürürlüğe koyma ve yorumlama yetkisinin yargıya değil, yalnızca yasama organına ait olması gerektiğini beyan eder. Yargıçlar kanun koyucu değildir ve sorumlulukları sanığın suçluluğunu ya da masumiyetini belirlemekle sınırlı olmalıdır. Yasama ve yargı arasındaki bu net sınıra bugün "kuvvetler ayrılığı" diyoruz.

2. Beccaria, toplumun sözleşmeye dayalı doğası bireyler arasında sosyal statülerine göre ayrımcılık yapmadığı için, yasaların da kişinin hayattaki konumuna bakılmaksızın eşit şekilde uygulanması gerektiğini savunur. Başka bir deyişle ister aristokrat ister halktan olsun, tüm yurttaşlara yasaların eşit koruması garanti edilmelidir. Beccaria, yasal önyargı ve eşitsizliğe karşı güvence sağlamak için, sanığın tarafsız bir jüri tarafından alenen yargılanması çağrısında bulunur.

3. Beccaria, herkesin anlayabilmesi için yasaların açık ve basit bir şekilde yazılması gerektiğini savunur. Aslında, yasaların anlaşılabilirliği ile suç oranı arasında ters bir korelasyon görmektedir: "Kutsal yasaları anlayabilen ve elinde tutabilenlerin sayısı arttıkça, suç işleme sıklığının azaldığı görülecektir". On sekizinci yüzyılda tüm yasalar yazılı olmadığından, bireyler genellikle suç olduğunu bile bilmedikleri eylemler nedeniyle cezalandırılıyordu.

4. Aydınlanma filozoflarını takip eden Beccaria, insanlar rasyonel olduğu için yasaların da rasyonel olmasının mantıklı olduğunu savunur. Rasyonel bir yasal kod, yasaların genel ve sistematik olarak ifade edilmesini gerektirir, böylece benzer davranış türlerine aynı şekilde uygulanabilirler. Belirsizlikten kaçınmak için yasanın hangi tür eylemlere genel olarak izin verildiğini veya genel olarak yasaklandığını açıkça belirtmesi gerekir.

5. Beccaria, ispat yükünün sanıktan mahkemeye kaydırılmasını önermektedir: "Bu nedenle, hangi suç delillerinin sanığın tutuklanmasını, soruşturmaya tabi tutulmasını ve cezalandırılmasını haklı kıldığını belirtmek hukuka düşer".

6. Beccaria'nın zamanında sanık ile hükümlü arasında muamele açısından bir fark yoktu. Bu adaletsizliği gidermeye çalışan Beccaria, "bir suçla itham edilen, hapsedilen ve beraat eden bir adamın alçaklıkla damgalanmaması gerektiğini" yazar (1988: 19). Dolayısıyla, Beccaria'ya göre, suçsuz bulunan bir sanık olumsuz bir etiketle damgalanmamalıdır

7. Beccaria kendi döneminde çok yaygın olan gizli suçlamaları şiddetle kınamaktadır. Gizli suçlamaların sadece muhbirleri yalan söylemeye teşvik etmekle kalmadığını, aynı zamanda herkesin potansiyel bir düşman olarak görüldüğü bir şüphe ortamı yarattığını söyler.

Beccaria'nın yukarıda bahsi geçen reformları önermekteki amacı, toplumun sözleşmeye dayalı karakterinin yanı sıra insanların haz peşinde koşma, kendi hareket tarzlarına özgürce karar verme ve rasyonel düşünme konusundaki doğal eğilimlerini yansıtan ve bunlara yanıt veren bir hukuk sistemi tasarlamaktı. Bu doğrultuda Beccaria, adaleti adil, hakkaniyetli ve mantıklı bir şekilde uygulayan bir hukuk sistemi öngörmüştür. Şimdi Beccaria, Avrupa'nın ceza sisteminde reform yapılmasına yönelik öneriler yapmıştır.

Yüzlerce suç, genellikle ağırlaştırılmış bir şekilde ölümle cezalandırılıyordu. Örneğin Fransız sosyal tarihçi Michel Foucault, Kral 16. Louis'ye çakı ile suikast girişiminde bulunmakla suçlanan Robert-Francois Damiens'in halka açık işkence ve infazına dair bir fikir vermektedir. Damiens, Suçlar ve Cezalar Üzerine'nin yayınlanmasından yedi yıl önce, 1757 yılında Paris'te idam edilmiştir.

Penolojiye Aydınlanma hümaniteryanizmi perspektifinden yaklaşmak Beccaria'yı işkencenin barbarca kullanımına karşı çıkmaya zorlamıştır. Kendi ülkesi İtalya'da oldukça gelişmiş olan işkence uygulaması derecelere ölçülüyordu: levis (hafif), gravis (sert) ve gravissima (çok sert). Beccaria ve diğer ceza reformcuları cezanın adil ve faydacı bir şekilde uygulanmasını savundular. Gerçekten de Beccaria'nın amacı cezayı bir misilleme biçimi olarak değil, caydırıcı bir unsur olarak kullanmaktı.

Beccaria, ağırlaştırılmış ve şiddetli cezaların bir aşırılık unsuru taşıdığını düşünmektedir. Bu doğrultuda, cezanın suçla orantılı olması ve makul sınırları aşmaması gerektiğini savunur. Ona göre ceza sadece intikam almak ve suçluya eziyet etmek için bir araç olmamalıdır; bunun yerine temel amacı caydırmak veya gelecekteki suç eylemlerini önlemek olmalıdır. Beccaria ayrıca cezanın etkili bir caydırıcı olabilmesi için üç kriteri karşılaması gerektiğini savunur: şiddet, hız ve kesinlik.

İnsanların hazcı doğası göz önünde bulundurulduğunda, cezanın şiddeti suçtan elde edilen hazdan biraz daha ağır basmalıdır. Beccaria, bu hesaplamanın üzerindeki her şeyin gereksiz ve zalimce olduğunu iddia eder. Dahası, Beccaria suçlunun yoğun bir şekilde cezalandırılmasının

caydırıcılık amacına ters düştüğünü belirtmektedir. Beccaria'nın düşüncesine göre, cezanın şiddeti, bireyleri önlenmesi amaçlanan suçları işlemeye teşvik etmeye hizmet eder.

Beccaria, daha sonra davranışsal psikoloji olarak bilinecek olan ilkelere dayanarak, suçun hazzı ile cezanın acısı arasındaki bağlantının insanların zihnine kararlı bir şekilde yerleştirilmesi için cezanın hızlı olmasının gerekli olduğunu savunur. "Bu amaçla Beccaria, suçun işlenmesi ile cezalandırılması arasında geçen süreyi en aza indirmek için sanığın mümkün olduğunca hızlı yargılanması gerektiğini öne sürer.

Beccaria'ya göre, üçüncü koşul olan cezanın kesinliği, başarılı bir caydırıcılık için en önemli koşuldur. Eğer insanlar suç teşkil eden eylemlerinden dolayı yakalanma ve cezalandırılma olasılıklarının yüksek olduğuna inanırlarsa, rasyonel bireyler olarak bu davranışta bulunmaktan kaçınacaklardır. Özetle, Beccaria'nın üç kriteri olan şiddet, çabukluk ve kesinlik, cezaların irrasyonel intikam arzusuyla motive edilmesi ve keyfi olarak uygulanması olasılığını azaltır. Tersine, bu üç kriter cezaların faydacı caydırıcılık hedefiyle motive edilme ve sistematik olarak uygulanma olasılığını artırmaktadır.

Son olarak, Beccaria'nın ölüm cezasına karşıtlığı hakkında birkaç söz söylemek gerekir. Beccaria'ya göre idam cezası ne yararlı ne adil ne de gereklidir ve Beccaria iki ana nedenden ötürü idam cezasına karşı çıkmaktadır. İlk olarak, ölüm cezasının yoğunluğunun ve anlık etkisinin, suçtan caydırma konusunda hapisshanede geçirilecek uzun ve acı dolu bir yaşam süresinden çok daha az etkili olduğuna inanmaktadır. İkinci olarak Beccaria, idam cezasını, suçlunun işlediği cinayetten farklı olmayan bir tür yasal cinayet olarak görür. Ona göre ölüm cezası faydasızdır çünkü tam da önlemeye çalıştığı barbarlığın bir örneğidir.

Beccaria, eserinin sonuç bölümünde ceza sisteminde reform yapılmasına ilişkin fikirlerini özetlemektedir: "Cezanın her durumda bir veya birçok kişinin özel bir vatandaşa karşı şiddet eylemi olmaması için, esasen kamusal, hızlı, gerekli, mevcut koşullarda mümkün olan en az, suçlarla orantılı, yasalar tarafından dikte edilen bir ceza olması gerekir". Beccaria'nın fikirleri, bunları önerdiği dönemde gerçekten radikaldir. Bununla birlikte, on sekizinci yüzyıl Avrupa'sının son derece adaletsiz hukuk ve ceza sistemlerinin elden geçirilmesine yönelik tavsiyelerinin kulak ardı edilmemiş olması dikkate değerdir.

Beccaria'nın Suçlar ve Cezalar Üzerine adlı eserinin bir sonucu olarak, Prusya, Rusya, İsveç, Avusturya ve Fransa dahil olmak üzere çeşitli Avrupa ülkelerinde yasal ve cezai reformlar gerçekleşti. İngiltere'nin hukuk sistemi şüphesiz Kıta'nınkinden daha ilerici olsa da birincisi hiçbir şekilde adaletsizlikten arınmış değildi. Nitekim Beccaria'nın fikirleri, İngiliz faydacı

filozof ve ceza bilimci Jeremy Bentham'ı (1748-1832) kendi ülkesindeki yasal suiistimallere karşı konuşmaya teşvik etti.

Suçlar ve Cezalar Üzerine'nin popülaritesi ve etkisi Atlantik'i aşarak Kuzey Amerika'ya kadar uzandı. Şüphesiz, kitabın "ruhu" Amerika Birleşik Devletleri'nin siyasi gelişiminin merkezinde yer alan sebepler ve Bağımsızlık Bildirgeleri, Anayasa ve Haklar Bildirgesi gibi belgelerde bulunabilir. Örneğin, Beccaria'nın cezaların aşırılığı konusundaki endişesi, ABD Anayasası'nın Sekizinci Değişikliği'nde öngörülen orantılılık doktrininde yer almaktadır: "Aşırı kefalet talep edilmeyecek, aşırı para cezası verilmeyecek, zalimce ve olağandışı cezalar uygulanmayacaktır." Kurucu Babalar Thomas Jefferson ve John Adams, Beccaria'nın kitabından etkilenmiş ve ondan alıntılar yapmışlardır. Ünlü bir doktor olan ve Bağımsızlık Bildirgesi'ni imzalayan Benjamin Rush' da idam cezasının adaletsizliği üzerine yazdığı bir makalede Beccaria'ya atıfta bulunmuştur.

Beccaria'nın felsefesi, Avrupa'nın hukuk ve ceza sistemlerini iyileştirmeye yönelik fikirlerini ortaya koymasından neredeyse iki buçuk asır sonra, kriminoloji ve hukuk sosyolojisinde önemli bir tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Şüphesiz, Beccaria uzun zamandır klasik kriminoloji okulunun kurucusu olarak kabul edilmektedir ve birazdan göreceğimiz gibi, önerileri Amerika Birleşik Devletleri de dahil olmak üzere birçok ülkenin hukuk sistemlerini şekillendirmiştir.

HENRY MAINE

Hukukun sosyal tarihçisi olarak kabul edilen Sir Henry Maine'in antik hukuk tarihi üzerine klasik çalışması ve belirli hukuk türlerinin belirli toplum türleriyle nasıl bağlantılı olduğuna dair fikirleri, hukuk antropolojisi ve hukuk sosyolojisi ile ilgilenenleri etkilemiştir.

Henry James Sumner Maine (1822-1888) erken çocukluk yıllarını Henley-on-Thames, İngiltere'de geçirmiştir. 1829 yılında Londra'daki Christ's Hospital'a (bir hayır okulu) kaydolmuş ve 1840 yılında Cambridge'deki Pembroke College'a devam etmek için burs kazanmıştır. Pembroke'dan mezun olduktan kısa bir süre sonra Maine, daha sonra bu konudaki ünlü kitabını yazmak için oldukça avantajlı olacak bir girişim olan antik Roma hukuku üzerine araştırmalarına başlamış ve 1847 yılında, yirmi beş yaşındayken Cambridge Üniversitesi'nde Medeni Hukuk Profesörü olmuştur. Maine, 1887 yılında Cambridge'de Uluslararası Hukuk Profesörü olana kadar Oxford'da Hukuk Profesörü olarak görev yaptı.

Henry Maine, hukuk ve toplum teması üzerine ya da bu tema etrafında çok sayıda konferans ve makale yayınlamıştır. Ancak hukuk sosyolojisine en büyük katkısı, ilk ve en çok tanınan kitabı olan Ancient Law'dan: : Its Connection with the Early History of Society and its Relation to

Modern Ideas (1861) -Antik Hukuk: Toplumun Erken Tarihiyle Bağlantısı ve Modern Fikirlerle İlişkisi -kaynaklanmaktadır.

Maine'in Antik Hukuk'taki sosyolojik analizi, arkaik hukuk fikirlerinin (özellikle Roma hukukunun) tarihsel gelişiminin izini sürmeyi ve bunların modern sosyal kurumlar üzerindeki etkisini açıklamayı içermektedir. Bununla birlikte, tarihsel-karşılaştırmalı yöntemi kullanmasına ve hukuk sosyolojisine yaptığı katkılara rağmen, Maine aslında hukukun nihai kökenlerini açıklayan sistematik bir teori üretmemiştir. Bu bağlamda "Maine'ci" bir hukuk teorisi olmadığını söyleyebiliriz (Trevino 2017:23). Bununla birlikte, Antik Hukuk başlıklı eseri ile Maine'in modern hukuk sosyolojinin önemli bir öncüsü olarak kabul edilmesinin nedenlerinden biri, hukukun doğal tarihini açıkça tasvir etmiş olmasıdır. Gerçekten de Charles Darwin'in Türlerin Kökeni Üzerine (1859) adlı eserinden hemen sonra ortaya çıkan Main'in bu eserinin popüler olmasında hukukun sosyo-tarihsel gelişimini o dönem etkili olan evrimsel terimlerle açıklaması da etkili olmuştur.

Maine, Hindu ve İrlanda hukuku arasındaki bazı benzerlikler üzerinde ısrar ederek bu tür bir araştırmayı başlatmıştır. Farklı uygarlık alanlarındaki "köy topluluklarına" dikkat çekmiştir. Bu topluluklar, tüm hukuksal gelişimin "tohumları" olarak gördüğü kolektif toprak mülkiyetine ve yaygın egemenliğe dayanmaktaydı. Maine, karşılaştırmalı tarih çalışmaları sayesinde hukuksal evrimin genel bir yasasını oluşturabileceğine inanıyordu (Denzin-Gurwitch 2019:95),

Antik Hukuk'ta açıklandığı şekliyle hukukun statüden sözleşmeye evrimsel gelişiminin açıklanması Maine'in hukuk sosyolojisine en önemli katkısı olmuştur. Ona göre bu sosyal evrim, bireyin statüye dayalı hak ve ödevlerine ya da aile ilişkilerinden kaynaklanan sosyal konumuna hukuki vurgu yapmaktan, bireyin sözleşmeye dayalı hak ve ödevlerine ya da bireysel iradeden kaynaklanan kişisel pazarlıklara hukuki vurgu yapmaya doğru bir geçişi içerir. Maine hukukuğun evrimsel gelişimini ve bireyin hukuki statüsünü açıklamaya Roma aile yapısını inceleyerek başlar.

Aile, Maine'e göre, en eski aile yapıları ataerkil aile birimleri şeklinde örgütlenmiştir. Gerçekten de modern öncesi dönemlerde "toplum" bireylerin değil, ailelerin bir toplamı olarak görülüyordu. Antik Roma'da en yaşlı erkek ebeveyn ve aile reisi olan paterfamilias (aile reisi), patria potestas (aile reisi babanın hakimiyeti) ya da mutlak "babanın gücü"ne sahipti. Bu nedenle, paterfamilias aile üyeleri üzerinde istediğini yapabiliyordu: evlilik ve boşanma koşullarını dikte etmekten karısını, çocuklarını ve kölelerini evlat edinme, satma veya ölüm yoluyla elden çıkarmaya kadar. Kısacası, en eski toplumlarda aile, babanın gücü aracılığıyla bireyin sosyal statüsünü belirliyordu.

Maine, antik çağın ailesini, "bir araya gelme" yoluyla ve "eşmerkezli daireler sistemi olarak", Ev, kabile ve nihayetinde devletin ortaya çıktığı bir yapı olarak görmektedir. Bu daireler genişledikçe, hukukun yargı yetkisi de genişler. Bu genişleme medeni hukukun aile üzerinde daha fazla nüfuz kazanmasına neden olurken, aile reisi nüfuzunu kaybeder ve çocuklar babalarından özgürleşir. Çocukların ailevi bağlardan ve aile reisi'nin mutlak otoritesinden kademeli olarak kurtulma süreci Roma mülkiyet hukukunun gelişiminde gösterilmiştir.

Başlangıçta Romalı çocuklar babalarından ayrı olarak mülk sahibi olamazlardı çünkü edindikleri her şey babaları tarafından sahiplenilirdi. Bunun nedeni, ilk Roma toplumunda ailenin baskın bir kurum olması ve tüm üyelerin kazançlarını ortak olarak kabul edilmesiydi. Bireyler aile biriminden bağımsız olarak hiçbir şeye sahip olamadıkları için özel mülkiyet düşünülemezdi.

Ancak Maine, Roma İmparatorluğu'nun ilk yıllarında (yaklaşık M.Ö. 31) mülkiyet hukukunda bir dizi değişikliğin gerçekleşmeye başladığını belirtmektedir. İlk büyük değişiklik, medeni kanunun babanın gücünün çoğunu yavaş yavaş azaltması ve bunu bireysel çocuklara aktarmasıydı. Bu geçiş ilk olarak İmparator Augustus'un castrense peculium'u ya da aile reisinin oğullarının askerlik hizmetine girdikten sonra edindikleri mülklere el koymasını yasaklayan yasayı yürürlüğe koymasıyla kendini göstermiştir. M.S. 300 yılına gelindiğinde, yarı castrense peculium, oğulların devlet memuru olarak kazandıkları her şeyi ebeveyn müsaderesinden koruyordu. Birkaç yıl sonra İmparator Konstantin, intifa/kullanım hakkı ya da kısmi mülkiyet fikrini ortaya atarak babanın çocuklarına annelerinden miras kalan mülk üzerindeki sahipliğini kısıtladı. Kullanım hakkı, aile reisinin sadece mülkün kendisine zarar vermeden çocuklarının mülkünden ürün alma ayrıcalığı veriyordu. Son olarak, beşinci yüzyılda, Doğu Roma İmparatorluğu imparatoru Justinianus, hukuk kanununda, aile reisi öldüğünde aile reisinin çocuklarının mülklerinden ürün alma hakkının kaybedildiğini belirtmiştir.

Özetle, aile reisinin/babanın hakimiyetinin kademeli olarak zayıflaması, sonunda aileye değil bireye odaklanan "Kişiler Hukuku"nu ortaya çıkarmıştır.

Görüldüğü gibi, ilk Roma toplumunda odak noktası birey değil aileydi. Ancak, medeni hukuk alanı genişledikçe, aile ve bireyle ilgili iki temel değişiklik meydana geldi. İlk olarak, Roma medeni hukuku, daha önce aile reisinin kontrolü altında olan aile meseleleri üzerinde yargı yetkisi talep etmeye başladı. İkincisi ve bununla bağlantılı olarak, aile reisinin otoritesi giderek azaldı ve birey daha sonra aileden özgürleşti. Antik Hukuk'un en ünlü pasajında Maine, toplumun bireyin yasal hak ve görevlerini ailevi statüden ziyade özel sözleşmeye dayandırma konusunda kaydettiği ilerlemeyi açıklar: "*Kökene Aileye dayanan hak ve görevlerdeki*

karşılıklılık biçimlerinin yerini derece derece alan insan ve insan arasındaki bağın ne olduğunu görmek de zor değildir. Bu bir Sözleşmedir.

Statü kelimesi, bu şekilde belirtilen ilerleme yasasını ifade eden bir formül oluşturmak için faydalı bir şekilde kullanılabilir. Kişiler Hukukunda dikkate alınan tüm Statü biçimleri, eskiden Ailede bulunan güç ve ayrıcalıklardan türetilmiştir. O halde Statü'yü ... *bu kişisel koşulları ifade etmek için kullanırsak ... ilerici toplumların hareketinin şimdiye kadar Statü'den Sözleşme'ye doğru bir hareket olduğunu söyleyebiliriz*". Hukuk ve toplum arasındaki bu bağlantı hukuk sosyolojisinin merkezinde yer alır ve Maine'in Britanyalı ve evrimci düşünceleri benimseyen arkadaşı Herbert Spencer'in çalışmalarında özellikle göze çarpmaktadır.

HERBERT SPENCER

Sosyal evrimci olarak tanımlanan Spencer'in toplumsal evrim hakkındaki fikirleri hukuk sosyologlarına hukukun ilerlemeci gelişimine dair aydınlatıcı bir açıklama sunmaktadır.

Herbert Spencer (1820-1903) hiçbir zaman resmi bir eğitim almamıştır. Ama Spencer'in erken dönem eğitiminin büyük bir kısmı amcası Thomas'ın evinde gerçekleşmiştir.

Üniversite diplomasının olmaması Herbert'in akademik bir kariyer yapmasını engellemiş ve bunun sonucunda Londra ve Birmingham Demiryolları'nda mühendis olarak çalışmaya başlamıştır. Ancak amcası Thomas öldüğünde Herbert'e oldukça büyük bir miras bırakmıştır. O andan itibaren, düzenli bir işe ihtiyaç duymayan Herbert, entelektüel ilgi alanlarının ve yazılarının peşinden gitmeye başlamıştır. Öldüğünde ise yazılarının bir sonucu olarak İngiltere'nin önde gelen entelektüellerinden biri olarak ün kazanmıştı.

Kendisi genellikle kabul etmese de Spencer'in entelektüel etkileri çoktur. Laissez-faire ya da hükümetin müdahale etmemesi şeklindeki siyasi felsefesi, büyük olasılıkla İskoç ekonomist Adam Smith'in (1723-1790) yazılarından türetilmiştir. Spencer'in "en uygun olanın hayatta kalması" doktrini kısmen nüfus bilimci Thomas Malthus'un (1766-1834) nüfus baskısının toplumsal ilerlemeye katkıda bulunduğu fikrinden türetilmiştir. Ve Fransız doğa bilimci Jean-Baptiste Lamarck'ın (1744-1829) biyolojik evrim teorisi sayesinde Spencer kendi sosyal evrim teorisini formüle edebilmiştir (Trevino 2017 :25). Spencer, evrenin organik veya organik olmayan, toplumsal veya toplumsal olmayan tüm yönlerinin en nihayetinde evrim yasalarına tabi olduğunu kabul eder (Cosser 2011:96).

Dahası, embriyolog Karl Ernst von Baer'in (1792-1876) ilerlemenin homojenlikten heterojenliğe doğru ilerlediği teorisi Spencer'in sosyal evrim açıklamasını şekillendirmiştir. Son olarak ve belki de en önemlisi, Charles Darwin'in (1809-1882) "adaptasyon", "rekabet" ve "doğal seleksiyon" kavramları Spencer'in çalışmalarına kapsayıcı bir teorik çerçeve sağlamıştır.



Spencer'in sosyal ve politik felsefesi, insanların sosyal ilişkilerine laissez-faire yaklaşımını savunduğu ve en güçlü, en yetenekli insanların hayatta kalma mücadelesinde daha zayıf ve daha az yetenekli olanlardan daha fazla kazanacağı ve kazanması gerektiği fikrini ileri sürdüğü için uzun zamandır sosyal Darwinizm olarak adlandırılmaktadır.

Spencer'in yazılarının başlarında ifade ettiği ve daha sonra kariyeri boyunca kullandığı kavramlardan biri evrim kavramıdır. Spencer evrimi "maddenin bütünleşmesi ve buna eşlik eden hareketin dağılması; bu sırada maddenin belirsiz bir tutarsız homojenlikten belirli bir tutarlı heterojenliğe geçmesi ve bu sırada korunan hareketin paralel bir dönüşüme uğraması" olarak tanımlamaktadır (Ona göre, toplumsal olan da dahil olmak üzere evrenin her yönü evrimsel değişime tabidir.

Spencer, sosyal evrim kavramını uygulayarak, toplumun nüfus büyüklüğü ve yoğunluğu arttıkça, yapısında ve organizasyonunda ilerici değişikliklerin ortaya çıkacağı fikrini öne sürmektedir. Bu değişikliklerin sonucu artan farklılaşmadır. Yani toplum evrimleştikçe, kurumları da kendi içlerinde ve birbirleri arasında daha büyük heterojenlik ya da farklılıklar yaşayacaktır. Spencer'ın kendi sözleriyle, "homojen olanın heterojen olana dönüşümü, ilerlemenin esasen içerdiği şeydir". Dolayısıyla, bir toplum ne kadar gelişmiş ve heterojen ise, siyasi örgütlenmesi de o kadar ayrıntılı ve farklılaşmış olacaktır.

Spencer'a göre toplumsal farklılaşma ilk olarak bir bireyin kendisini şef ilan etmesi ve diğer bireyler üzerinde otorite kurmaya başlamasıyla siyaset kurumunda ortaya çıkar. Toplum gelişmeye devam ettikçe siyasi olarak daha da farklılaşır ve bir şefler şefi ortaya çıkar. Daha sonra, devam eden toplumsal evrimle birlikte krallar, yerel yöneticiler, küçük şefler vb. hiyerarşisiyle daha da farklılaşmış bir siyasi sistem gelişir (Spencer, 1898, Cilt 1: 471-473). Siyasi örgütlenmelerinin görece farklılaşmamış ya da görece farklılaşmış olmasına bağlı olarak Spencer toplumları militan ya da endüstriyel olarak sınıflandırır.

Militan ve endüstriyel toplumlar. Spencer, eski Mısır ve İnka imparatorlukları gibi militan toplumları neredeyse her zaman diğer toplumlarla savaş halinde olan toplumlar olarak nitelendirmektedir. Militan toplumlar, varlıklarını tehdit eden dış düşmanlarla baş edebilmek için merkezi ve dolayısıyla nispeten farklılaşmamış bir hükümet otoritesi biçimi geliştirirler. Başka bir deyişle, militan toplumlar bir orduyu harekete geçirmek için düzenleyici bir yapıya ihtiyaç duyduklarından, ortaya çıkan siyasi örgütlenme despotizm olacaktır. Bu durumda ilahi ilham almış bir yönetici mutlak güce sahiptir ve yaşamın dini, askeri ve siyasi alanları üzerinde kontrol uygular. Böylece, aynı anda hem baş rahip hem başkomutan hem de siyasi lider olur. Yönetici, zorunlu iş birliği ya da savaşan ve savaşmayan tüm vatandaşların savaş çabalarında

kollektif eylemde bulunmaya zorlanması yoluyla siyasi düzenlemeyi sürdürür. Militan toplumdaki otoriter hükümet tüm sivil hakları askıya alır ve vatandaşın özel amaçlarının peşinden gitmesine ancak devletin ona ihtiyacı olmadığında izin verilir. Kısacası, militan toplumlarda birey devlet tarafından sahiplenilir.

Militan toplumlara kıyasla, modern İngiltere ve Amerika gibi sanayi toplumları sosyal evrim açısından daha ileridir, savaşa çok az katılırlar ve neredeyse sadece mal üretimi ve dağıtım ile meşguldürler. Aslında, sanayi tipi toplumlar dış çatışmalarla değil, ticari veya ekonomik rekabetle karakterize edilir. Dış düşmanlıklardan yoksun olan bu toplumlar, otoriter sosyal kontrol biçimlerini uygulamaya ihtiyaç duymazlar. Bunun yerine, kararlarını vatandaşların mutabakatına uydurmak zorunda olan birkaç yöneticiden oluşan ademi merkeziyetçi ya da oldukça farklılaşmış bir hükümet otoritesi biçimine sahiptirler. Ve devlet, ticari işlemlerin haksız ihlalleriyle ilgili konularda yasama yoluyla müdahale edebilirken, endüstriyel varoluş mücadelesine özgü "doğal rekabet" ile ilgili diğer tüm konularda, Spencer katı bir şekilde hükümetin müdahalede bulunmamasını savunur. Dolayısıyla, sanayi toplumlarında siyasi düzenleme gönüllü iş birliğine ya da bireylerin kendi özel çıkarlarını özgürce takip etmelerine izin verilmesi gerçeğine dayanır. Spencer toplumları evrimsel gelişim aşamalarına ve hükümet otoritesi türlerine göre inceler.

The Principles of Sociology (1898) adlı eserinde hukuki evrimi tartışırken Spencer, hukukun sosyo-hukuki gelişimin beş evrimsel aşamasına tekabül eden beş ana kaynaktan doğduğunu öne sürer: (1) bireysel çıkarların uzlaşması (2) miras kalan gelenek (3) ölmüş liderlerin özel emirleri (4) yaşayan yöneticinin iradesi ve (5) yeniden oluşturulmuş biçimde bireysel çıkarların uzlaşması.

Bireysel çıkarların uzlaşması; Hukuki evrimin ilk aşamasında, yasalar bir topluluğun hâkim duygu ve fikirlerinden ortaya çıkar. Bu ilkel toplumlar genellikle az gelişmiş bir hükümet otoritesine sahip oldukları için- yani bir devlet aygıtından yoksun oldukları için- suçlar, suçlu taraftan özel intikam alınarak gayri resmi olarak çözülür. İntikam özeldir çünkü devlet tarafından değil, mağdur, mağdurun akrabaları ya da genel olarak toplum tarafından gerçekleştirilir. Hukuki gelişimin bu aşamasında, suç ya da kamu zararı olarak kabul edilen ve siyasi organı ilgilendiren bir eylem ile haksız fiil ya da kişisel yaralanma olarak kabul edilen ve özel taraflar arasında bir mesele olan bir eylem arasında gerçek bir ayrım yapılmamaktadır.

Bireysel çıkarların uzlaşmasına dayalı bu tür bir "kanunsuz hukuk" uygulayan toplumlar arasında Chippewas, Shoshones, Haidahs ve Cheyenne gibi Kuzey Amerika Kızılderili toplumları bulunmaktadır.



Kalıtıl gelenek; Hukuki evrimin ikinci aşamasında, siyasi örgütlenmeden yoksun ilkel toplumların fikirleri, duyguları ve kültürel bilgileri, gelenek adı verilen katı bir dizi sosyal kuraldan kaynaklanır. Adetler, bir topluluğun üyeleri için davranış kurallarını oluşturan emirlerdir. Üyeler gelenekleri ölmüş atalarından miras alırlar.

Spencer'a göre, bu tür bir miras hukukunu elde etme prosedürü birkaç adımdan oluşmaktadır. İlk olarak, yardım ve rehberlik isteyen topluluk üyeleri atalarının hayaletlerini çağırır. Topluluk üyeleri, daha önce ölmüş olanlardan bir yanıt almak istediklerinde belirli yalvarma süreçlerini kullanırlar. Ardından, mesaj rüya gibi bir araç vasıtasıyla iletilir. Son olarak, cevap alındığında, bu bir emsal haline gelir ve emsal bir kez oluşturulduğunda, insanların davranışlarını düzenleyen geleneği oluşturur.

Burada vurgulanması gereken nokta, medeniyetin ilk aşamalarında, geçmiş nesillerin miras bıraktığı geleneklerin, yaşayanlar tarafından yapılan yasalardan çok daha büyük ölçüde kamu davranışını kontrol ettiğidir ya da gerçekte yaşayanların ölümler tarafından yönetildiği bir hukuki düzendir.

Ölen liderlerin özel emirleri; Yasal evrimin üçüncü aşamasında, seçkin ölümlerin emirleri gelenekler dizisini tamamlayıcı niteliktedir. Seçkin ölümler, şefler ve krallar gibi hayattayken ilahi varlıklar olarak kabul edilen kişilerdir. Onların emir ve öğütlerine özellikle saygı duyulur ve kutsal bir davranış kuralı oluştururlar. Bu seçkin liderlerin doğaüstü rehberliği rüyalar, törensel yakarışlar, rahipler, kahinler ve benzerleri aracılığıyla iletilir.

Bu ilahi yasaların ihlali en kınanacak suçlar olarak kabul edilir ve ağır bir şekilde cezalandırılır. İhlal, otoriteye itaatsizlik olduğu için ağır cezalar gerektirir. Spencer'a göre itaat yasanın temel emri, itaatsizlik ise temel suçtur. Eğer bir yasanın çiğnenmişse, işlenen fiilin özündeki suçluluk nedeniyle değil, ima edilen itaatsizlik nedeniyle cezalandırılır. Kralın yasanın ihlalinin kralın otoritesine karşı bir suç olduğu düşüncesi, hükümdarın mutlak güce sahip olduğu ve halkın hükümdarla olan ilişkisinin kölece olduğu militan toplumlarda baskındır.

Yönetici ilahi bir varlık olarak görüldüğünden, en sıradanından en önemlisine kadar tüm sosyal davranışlar dini otoritenin etkisi altındadır. Sonuç olarak, "kurban törenleri, kamusal görevler, ahlaki emirler, sosyal törenler, yaşam alışkanlıkları, endüstriyel düzenlemeler ve hatta giyim tarzları bile aynı zeminde durur. Bu bağlamda tüm suçlar dini kefarete gerektirdiğinden, kutsal hukuk ile seküler hukuk arasında hiçbir ayrım yapılmaz.

Yaşayan hükümdarın iradesi; Hukuki evrimin dördüncü aşamasında, toplumların büyüklüğü ve karmaşıklığı artar ve daha kesin bir siyasi otorite kurmaya başlarlar. Bu noktada, yeni

davranışlar kutsal yasada dikkate alınmaz ve böyle bir toplumun hükümdarı bu yeni davranış biçimlerini ele almak için belirli kuralları yürürlüğe koyma gereği duyar.

Bununla birlikte, yöneticiler tarafından yürürlüğe konan yeni kurallar, önceki kutsal davranış kurallarının dini karakterinden yoksun olduğu için artık kutsal ve seküler hukuk arasında bir ayırım yapılabilir. Dolayısıyla, bu aşamada Tanrı'ya karşı işlenen suçlar ile insanlara karşı işlenen suçlar arasında belirgin farklar ortaya çıkmaktadır.

Yeniden yapılandırılmış biçimde bireysel çıkarların uzlaşması; Hukuki evrimin en son aşamasında, seküler hukuk iki kısma ayrılır. Birincisi, despotik hükümdarın gücünden kaynaklanan hukuktur. Daha önce bahsedildiği şekilde, ağırlıklı olarak militan toplumlarda bulunan bu hukuk türünün amacı, hükümdarın mutlak otoritesini sürdürmektir. Yöneticiye itaat zorunlu olduğundan, toplumun üyeleri arasında eşitsizlik olduğu ima edilir. İkinci olarak, sanayi toplumlarında bireysel çıkarların uzlaşmasından kaynaklanan hukuk vardır. Bu durumda yasanın işlevi toplumun genel refahına katkıda bulunmaktır ve yasaya itaat gönüllü iş birliği ile sağlanır. Bu bağlamda eşitlik, kamu iradesine dayanan hukukun temel özelliğidir. Diğer bir deyişle statülerine bakılmaksızın herkes hukuk tarafından eşit muamele görür.

Sonuçta, zorunlu iş birliğinin baskın olduğu militan toplumlarda hukuk (1) bireylerin statülerini düzenlemek (2) statü eşitsizliğini korumak ve (3) otoriteyi uygulamakla ilgilidir. Bunun aksine, merkezi olmayan bir yönetim biçimine sahip olan sanayi toplumları gönüllü uzlaşma ile tanımlanır ve burada hukuk (1) sözleşmeleri veya iş anlaşmalarını yerine getirmek (2) sosyal eşitliği sağlamak işlevini yerine getirir. Toplumlar sanayi tipine doğru evrildikçe/değişip/dönüşükçe bireysel çıkarların mutabakatına dayalı hukuk egemen olmaya başlar ve yöneticinin iradesine dayalı hukukun yerini alır. Görüldüğü gibi Henry Maine ile aynı şekilde, Spencer'ın da hukukun evrimini statüden sözleşmeye doğru ilerleyen bir süreç olarak değerlendirmektedir.

WILLIAM GRAHAM SUMNER

William Graham Sumner hukuku "halk gelenekleri" ve "görenekler" in bir ürünü olarak ele alır. Bu bağlamda haklar, örf ve âdet hukuku ve pozitif hukuk arasındaki ilişkiye vurgu yapar. Sumner'ın da hukukun kökenleri, tanımı ve gelişimine ilişkin yorumları sosyal Darwinizm kavramı ile ilişkilidir (Trevino 2017:28). Sumner'a göre en uygun olanın hayatta kalma yasası insanın koyduğu bir yasa olmadığı için insan tarafından ortadan kaldırılamaz. Bu nedenle doğal güçler konusunda reformlar yapmak isteyenleri eleştirmiştir (Coser 1990:307).

William Graham Sumner (1840-1910) 1859 yılında Yale Üniversitesi'ne öğrenci olarak girmiş ve mezun olduktan sonra Avrupa'ya giderek Cenevre, Göttingen ve Oxford üniversitelerinde eğitimine devam etmiştir. Sumner 1866'da Yale'e öğretim görevlisi olarak döndü ve altı yıl sonra kendisine Siyaset ve Sosyal Bilimler kürsüsü verildi. Emekli olduğu 1909 yılına kadar üniversitede kaldı. Bu süre zarfında ABD'deki ilk sosyoloji dersini verdi; en ünlü kitabı Folkways (Halk Gelenekleri)'i yazdı ve Amerikan Sosyoloji Derneği'nin ikinci başkanı seçildi. Halk gelenekleri, iki düzeyde işleyen insan davranışlarının alışılmış kalıplarıdır. Birey tarafından uygulandığında alışkanlık, grup tarafından uygulandığında ise gelenektir. Biyolojik içgüdüler ve zevk ile acıyı ayırt etme kapasitesi tarafından yönlendirilen insanlar, deneme yanılma yoluyla, sosyal varoluş mücadelelerinde uygun olduğunu kanıtlayan bazı alışılmış davranış kalıplarına katılırlar. Her ne kadar büyük ölçüde bilinçsiz olsalar da bu davranış biçimleri bireylerin açlık, sevgi, kibir ve korku gibi ihtiyaçlarını karşılamalarına yardımcı olur. Çocuklar, gelenek, taklit ve otorite gibi sosyalleşme süreçleri aracılığıyla toplumlarının folklorunu öğrenir ve içselleştirir.

Halk gelenekleri kendiliğinden ortaya çıktığı için, insanlar başlangıçta bunların ya da ortaya çıkma süreçlerinin farkında değildir. Ancak zaman içinde, halk gelenekleri daha geniş bir geçerlilik kazanır ve grup tarafından evrensel olarak benimsendiğinde, bu yerel alışkanlıklar gelenek haline gelir.

Sumner, dili bir halk geleneği olarak ele alır. Dil, insanların temel iletişim ihtiyacını karşılar ve savaş ve endüstri gibi işbirlikçi çabalara girişmek için gerekli bir mekanizmadır. Başlangıçta dil, bireylerin gelişigüzel geliştirdiği bir alışkanlıktan ibaret iken sonra, grup tarafından öğrenilip kabul edildiğinde geleneğin bir parçası haline gelir. Son olarak dil, bir nesilden diğerine aktarılırken geleneğin otoritesiyle desteklenir.

Halk gelenekleri toplumun refahı için gerekli hale geldiğinde ve bireylerin zihninde bilinçlendiğinde, geleneklere dönüşür. Sumner adetleri "bir toplumda insan ihtiyaçlarını ve arzularını tatmin etmek için geçerli olan şeyleri yapma yolları ve bu yolların içinde bulunan, onlarla genetik bir bağlantısı olan inançlar, kavramlar, kodlar ve iyi yaşam standartları" olarak tanımlar; örneğin vatanseverlik bir ülkeye bir kimlik ve birlik ideolojisi verir. Ayrıca bir toplumun ulus-devlet olarak varlığını sürdürmesini sağlar.

Adetler bir toplumun ahlakını belirler ve neyin iyi, doğru, uygun ve değerli olduğunu dikte eder. İnsan davranışlarına sınırlar koyarak sosyal hayata düzen ve biçim verirler. Olumsuz terimlerle ifade edildiklerinde, adetler tabu olarak adlandırılır. Yamyamlık ve ensest gibi eylemleri

yasaklayan tabular, toplumun refahı için neyin gerekli olduğuna dair ahlaki yargılarda bulunur. Son olarak, adetlerden haklar ve yasalar ortaya çıkar.

Adetler kültür tarafından belirlenen sosyal bir olgu olduğu için, adetler ürünü olan haklar kültürel görelilik ile karakterize edilir. Başka bir deyişle, bir toplumda hak olarak kabul edilen bir şey başka bir toplumda hak olarak kabul edilmeyebilir. Sonuç olarak, Sumner'a göre haklar doğal, devredilemez ya da Tanrı vergisi değildir. Hakların kaynağı mutlak ve aşkın bir güç değildir, daha ziyade "biz-grup" ya da iç-gruptan kaynaklanırlar.

İç-grup, "diğerleri-grup" ya da dış-grup ile ilişki içinde var olur. Bir iç grubun üyeleri barış ve güvenlik duygularını paylaşırlar. Bu kardeşlik duyguları ancak var olma mücadelesinde iç grubun dış grupla ilişkisi düşmanlık ve savaş ilişkisi olduğu için mümkündür. İç grubun huzur ve güvenliği ancak hükümet ve hukuk yoluyla sağlanabilir.

Bir iç grubun üyeleri huzur ve güven içinde oldukları sürece haklar konusunda tartışmaktan kaçınacaklardır. Ancak zor zamanlarda, var olma mücadelesi zor olduğunda ve insanlar adaletsizliğin acısını yaşadıklarında ya haklarını talep edecekler ya da haklarının ihlal edildiğini protesto edeceklerdir. Sumner, şikayetçilerin bazı çıkar çatışmalarına dahil olan daha zayıf, daha az yetenekli taraflar olduğunu iddia etmektedir. Dolayısıyla, hayatta kalma mücadelelerinde başarısız olan bu zayıf taraflar haklarını talep ettiklerinde, aslında yaşam rekabetindeki kuralların değiştirilmesini istediklerini söylemiş olurlar. Sumner'a göre haklar, zayıf taraflara avantaj sağlamaktadır.

Sumner'a göre haklar felsefi ifadelerden başka bir şey değilken, adetler toplumun hayatta kalması için gereklidir ve yasalara yansıtılmalıdır.

Sumner, ilkel toplumların temel sosyal kontrol araçları için esas olarak geleneklere ve tabulara bağlı olduğunu iddia etmektedir. Bu toplumlar yasama yoluyla yürürlüğe konan hukuk kurallarına değil, örf ve âdet hukukuna dayanan hukuk kurallarına dayanmaktadır. Örf ve âdet hukuku, insanların geleneklerine ve halk geleneklerini miras aldıkları atalarına duydukları saygıya dayanır,

Sumner, örf ve adet hukukunun bazen yazılı bir form aldığını kabul etmektedir. Doğu Roma İmparatoru Justinianus'un M.Ö. 528-534 yıllarında derlediği medeni hukuk külliyyatı olan Corpus Juris Civilis'i örf ve adete dayanan yazılı hukuka bir örnek olarak sunar. Justinianus'un Külliyyatı, Sumner'ın örf ve adetlerin teamül hukuku ile nasıl ilişkili olduğuna dair fikirleriyle tutarlı iki noktaya değinmektedir. İlk olarak, Corpus Roma "hukukunun yazılı ya da yazılı olmayan bir biçimde var olduğunu" belirtir {Institutes 1.2.3.}. İkinci olarak, Corpus örf ve adetlerin kanun olarak kabul edilebileceğini çünkü "kullanıcılar tarafından onaylanan günlük

adetlerin kanunları taklit ettiğini" belirtir (Institutes 1.2.9.). Gerçekten de Justinianus adetleri kanunla bir tutar.

İkinci bir hukuk türü de pozitif hukuktur ya da yasama organı tarafından yürürlüğe konulan ve tüzüklerde yazılı olan hukuk kurallarıdır. Pozitif hukuk ancak ölmüş atalara ve onların geleneklerine duyulan saygı azaldıktan sonra mümkün hale gelir. Ancak, pozitif hukukun insan davranışlarını düzenlemede gerçekten etkili olabilmesi için, insanların ahlaki kanaatlerini veya adetlerini yansıtmaları esastır.

Sumner, farklı "ahlaka aykırı" davranışların düzenlenmesinin üç aşamadan geçtiğini düşünmektedir: adetler, polis düzenlemeleri ve pozitif hukuk. Bir davranışın bu üç etkiden herhangi birinin altına girmesi dört genel hususa bağlıdır: (1) faydalı sonuçlar doğuracak yasal düzenlemeleri formüle etmek için yeterli bilgi olup olmadığı; (2) yasal bir düzenlemenin çeşitli uygun yaptırımların uygulanmasına izin verecek yeterli esnekliğe sahip olup olmadığı; (3) yasal düzenleme ya da onun meşrulaştırıcısı olan hükümet için yeterli halk desteğinin olup olmadığı; ve (4) polisin insanların yasaya uymasını sağlamak için yeterli güce sahip olup olmadığı.

Uyuşturucu kullanımı, kumar, fuhuş ve benzeri "ahlak dışı" davranışlar giderek daha fazla pozitif hukukun kontrolü altına girmekte ve belirli yaptırımlar getirmektedir. Bu davranışlar artık sadece bir adet meselesi değil, yasama organı tarafından yürürlüğe konulan bir kanun meselesidir. Sumner'a göre, yasal düzenlemeler "bilinçli amaçlar oluştuğunda ve toplumda bu amaçları gerçekleştirmek için belirli araçların çerçevelenebileceğine inanıldığında kullanıma girer" (1940: 56). Yeniden ifade etmek gerekirse, bu, insanların ahlaka aykırı olduğunu düşündükleri belirli davranışlara izin vermemek istediklerine karar verdiklerinde, bu davranışları özellikle yasaklayan yasalar yazdıkları anlamına gelir.

Genel olarak, adetler sosyal hayatın pek çok yönü üzerinde muazzam bir etkiye sahiptir. Ancak gördüğümüz gibi, zaman içinde adetler yerini yavaş yavaş yasalara bırakmaya başlar. Yine de Sumner, "devlet yollarının halk yollarını değiştiremeyeceğini" kısa ve öz bir şekilde ifade etmektedir. Başka bir deyişle, devlet tarafından çıkarılan hiçbir yasa halkın adetlerini dönüştüremez.

Argümanlarını Sumner'ın devletlerin halkları değiştiremeyeceği düsturuna dayandıran hukuk sosyologları, tipik olarak (1) hukukun asla örf ve adetlerin önüne geçemeyeceği ve (2) örf ve adetlere sıkı sıkıya bağlı olmayan herhangi bir pozitif hukukun sosyal değişim getiremeyeceği sonucuna varmışlardır. Ancak, yaygın kanının aksine, Sumner toplumsal değişime yönelik tüm girişimlere karşı değildir (Starr, 1925:625). Gerçekten de Sumner, hukuku pasif bir araç olarak

değil, temel sosyal reformu teşvik etmek için kullanılacak aktif bir güç olarak görmektedir (Ball ve diğerleri, 1961-1962:1962).

Bir yandan Sumner, adetlerin bir kez alışlagelmiş ve sürekli bir şekilde kullanılmaya başlandığında, toplumsal değişime direnmelerinin kaçınılmaz olduğunu iddia etmektedir. Buna ek olarak, hem siyasi güce sahip bireylerin hem de genel nüfusun sosyal reforma direnme olasılığının yüksek olduğuna inanmaktadır. Güç sahipleri her türlü değişikliğe karşı çıkacaktır çünkü statükonun korunmasında çıkarları vardır. Benzer şekilde Sumner da kitleleri içgüdüsel olarak muhafazakâr olarak görür çünkü "hayatı buldukları gibi kabul ederler ve gelenek ve alışkanlıklarla yaşarlar" (1940:45). Onlar için toplumsal değişim "can sıkıcı"dır. Öte yandan Sumner, "adetlerdeki süreklilikten daha az dikkat çekici olanın, onların değişkenliği ve çeşitliliği" olduğunu savunur (1940: 84). Adetler hayatın değişen koşulları karşısında değişir ve bu dönüşümlere uyum sağlayacak kadar esnek ve elastik olmaları refah için gereklidir.

Sumner'a göre krizler, sosyal yenilikler getirildiğinde ancak eski adetler devam ettiğinde ortaya çıkar. Bu krizler devrim ya da reform yoluyla çözülebilir. Devrimde eski adetler yıkılır ancak yerlerine yenileri getirilmez. Reform ise sadece "adetler üzerinde keyfi bir eylem" önerir ve ani ya da büyük değişiklikler amaçlanmaz. Pozitif hukuk, toplumun ahlaki kanaatlerini yansıttığı için Sumner'a göre pozitif hukuk, rasyonel ve zorunlu toplumsal değişimi tetiklemenin bir yolu olarak plansız ve kaotik devrime tercih edilir.

Bununla birlikte, en sık alıntılanan ifadelerinden birinde Sumner, "yasamanın güçlü olması için adetlerle tutarlı olması gerektiği" konusunda uyarıda bulunur. Sonuç olarak, örf ve adetlerle uyumlu sosyo-hukuki değişiklikler kolaylıkla gerçekleştirilebilirken, örf ve adetlere karşı olan sosyo-hukuki değişiklikler, mümkün olsalar bile, uzun ve sabırlı bir çaba gerektirmektedir. Sumner, pozitif hukukun sosyal reforma katkıda bulunabileceği ölçüde, bunun en uygun şekilde, ritüelistik uygulamaların oluşturulması yoluyla insanların davranışlarını bilinçli olarak değiştirerek gerçekleştirilebileceğini savunmaktadır. İnsanların belirli davranışlarının ritüel yoluyla değiştirilmesi, düşüncelerinde ve ahlaki kanaatlerinde buna karşılık gelen değişikliklere neden olur. Yeni ahlaki kanaatler yeni adetleri oluşturur.

SONUÇ

Cesare Beccaria, Sir Henry Maine, Herbert Spencer ve William Graham Sumner, hukukun toplumsal değişimi nasıl tetiklediğini ve toplumun tarihsel gelişiminin yeni hukuki anlayışları nasıl ortaya çıkardığını açıklamaya çalışarak hukuk ve toplum arasında var olan yakın ilişkiyi vurgulamaktadır. Ayrıca analizlerini sosyal ve hukuki değişime odaklayarak hukuk sosyolojisinin üzerine inşa edilebileceği kavramsal bir temel sağlamışlardır.

**KAYNAKÇA**

- Bile, Necip (1987). Hukuk Başlangıcı, Turhan Kitabevi, 6. Baskı, Ankara
- Coser, Lewis (1990). Amerikan Eğilimleri, Sosyolojik Çözümlemenin Tarihi, Editörler: Tom Bottomore-Robert Nısbet, V Yayınları, Ankara
- Coser, Lewis A. (2011). Sosyolojik Düşüncenin Ustaları, Çevirenler: Himmet Ülür ve diğerleri, DeKi Yayınları, ISBN 978-9944-492-7
- Denzin, N.-George Gurwitch (2019). Sociology of Law, Routledge Publications, ISBN 0-7658-0704-1
- Öktem, Niyazi (1988). Hukuk Felsefesi ve Hukuk Sosyolojisi, Beta Yayınları, 4. Baskı, İstanbul
- Timasheff, Nicholas S. (2017). An Introduction to the Sociology of Law, Routledge Publications, ISBN 0-7658-0729-7
- Trevino, A. Javier (2017). The Sociology of Law : Classical and Contemporary Perspectives, Routledge Publications, ISBN 978-1-4128-0788-3

SOSYOLOJİK PERSPEKTİFİN DÖNEMLER İTİBARIYLA DEĞİŞİMİ**Suna Şaşmaz TEKEL**

İnönü Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyoloji Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-5153-4585**ÖZET**

180 yıldan daha uzun bir süre önce sosyoloji hem felsefi ve hem de biyolojik köklerinden ayrılmaya başlayarak önemli bir sosyal bilim olma yolunda yükselmeye başlamıştır. İlk sosyologlar, kendi dönemlerinde ki sosyal politika konularını değerlendirerek yararlı bilgiler sağlamaya çalışarak ün kazanmışlardır. Ancak günümüzde, sosyolojinin kurucuları tarafından öngörülen seçkin konuma ulaşamadığına dair güçlü göstergeler bulunmaktadır. Sosyoloji disiplinine özgü sorunlar arasında bir paradigma eksikliği, disiplinler parçalanma ve bilim, ideoloji ve siyasetin uzlaşmazlığı, mesleki bir kamusal konumun eksikliği yer almaktadır. Diğer taraftan geleneksel toplumdan sanayi toplumuna oradan bilgi toplumuna geçişle birlikte kurumlar da değişmiş ve sosyologların ilgi alanları da buna paralel olarak değişmeye başlamıştır.

Bu bildiri de dönemler itibariyle sosyologların sorgulama ya da sorunsallarının değişimi incelenerek günümüz sosyolojisi açısından bir çıkarım yapılacaktır.

ANAHTAR KELİMELER: Sosyolojik Perspektif-Sosyolojik Teori-Klasik Sosyoloji Teorileri-Çağdaş Sosyoloji Teorileri

**CHANGES IN SOCIOLOGICAL PERSPECTIVE THROUGH SOCIETAL PERIODS
SUMMARY**

More than 180 years ago, sociology began to emerge from both its philosophical and biological roots to become an important social science. Early sociologists gained a reputation for providing useful insights by assessing the social policy issues of their time. Today, however, there are strong indications that sociology has not achieved the eminence envisioned by its founders. Problems specific to the discipline of sociology include the lack of a paradigm, disciplinary fragmentation and the irreconcilability of science, ideology and politics, and the lack of a professional public position. On the other hand, with the transition from traditional society to industrial society and then to the information society, institutions have changed and the interests of sociologists have changed in parallel.

In this paper, a conclusion will be made in terms of today's sociology by examining the change in the questioning or problematics of sociologists by periods.

KEYWORD: Sociological Perspective-Sociological Theory-Classical Sociological Theories-Contemporary Sociological Theories

GİRİŞ

Toplum ve toplumsal olan üzerine düşünmek, anlamaya ve açıklamaya çalışmanın başlangıcı çok eskilere dayanır ama modern sosyoloji yaklaşık 200 yıl önce Aydınlanma ve sanayileşmeden doğmuştur. Ancak, toplum gibi sosyoloji bilimi de sürekli bir değişim içindedir. Bazı yeni sosyal eğilimler ve yeni gelişmeler (dijitalizm gibi) ve eleştirel eğilimler (çok kültürlülük, feminizm gibi) disiplinin konularını değiştirmektedir. Örneğin Covid sosyolojisi: Covid-19 milyonlarca ölümle birlikte dünyayı kasıp kavurdu ama aynı zamanda gelecekteki krizlerin olasılığını da beraberinde getirdi. İlk yılında bile sosyologlar çok sayıda kitap ve makale yayınladı- sosyolojinin her alanı etkilendi. Sağlık hizmetleri, çevre, çalışma koşulları, eğitim, aileler, cinsellik, yaşlanma, din, siyaset, dijitalizm ve gündelik yaşam gibi alanlarda dünya çapında değişiklikler (ve yeni fırsatlar) söz konusu oldu. Antroposen ve gezegen sosyolojisi: 'Çevresel kriz' söylemi artık geride kaldı çünkü "çevresel felaketler" çoktan başlamış oldu. Antroposen, insanların dünyayı yok etmeye başladığı döneme işaret ediyor. Artık gezegene nasıl zarar verdiğimizi ve bu konuda neler yapılabileceğini anlamak için sosyolojik bir bakış açısına gerek vardır. Dijital sosyoloji yirminci yüzyılın sonlarında ortaya çıktı ve önce yadırgandı ama şimdi gerçeklik dijitalleşti; tüm sosyal yaşam neredeyse dijitalin içine gömüldü. Artık dijitali dahil etmeden sosyal hayatı incelemek imkânsız hale geldi. Sosyologlar artık dijitali inceliyor dijital yöntemler kullanıyor ve de dijital düşünmek zorundalar gibi. Yakın gelecekte, dünyanın tüm ülkelerine, bölgelerine ve gruplarına odaklanıldığında bu sosyolojik perspektifler konusunun yeniden ele alınacağını bekleyebiliriz (Plummer 2022:124).

Toplum bilimi olarak tanımladığımız sosyoloji, toplumsal kurumlar olan aile, siyaset, hukuk, ekonomi, din, sağlık ve eğitim gibi geniş anlamda kurumlar kapsamında olan örgütlenmeleri, değişimleri ve nedenlerini inceleyen bir sosyal bilim dalıdır. Bu bağlamda sosyologlar, insanların davranışlarını birbirilerini hesaba katan eylemler olarak değerlendirdikleri için sistemik etkileşim biçimlerini dikkate alarak sosyal etkileşimlerle ilgilenirler.

Sosyolojinin bir bilim olarak gelişmesi özellikle Avrupa'da bir dizi toplumsal değişim neticesinde gerçekleşmiştir. 1789'da Fransız Devrimi'nin başlattığı ve sonrasında on dokuzuncu yüzyıl boyunca kıta Avrupa'sında devam eden devrimler dizisi çok sayıda toplumu etkileyerek toplumsal değişimlere neden oldu. Yine on dokuzuncu ve yirminci yüzyıllarda birçok Batı toplumunda hızla gelişerek yayılan endüstri devrimi ekonomik üretim tarzlarını değiştirerek biçimlendirdi. Bu bağlamda kapitalist ekonomi modeli hızla yayılmaya başladı. Kapitalist ekonomik modeli ve endüstrileşmenin ortaya çıkardığı radikal değişimlere tepki olarak ya da ortaya çıkan sorunlara çözüm olarak sosyalist ekonomik model anlayışı

şekillenmeye başladı. Endüstri devriminin etkisi ile kentleşme olgusu ortaya çıktı ve fabrikalarda ücretli olarak çalışmak isteyen kırsal kesimden çok sayıda insan yavaş yavaş şekillenmeye başlayan kentlere akın etti. Bunun sonucunda kentsel sorunlar ortaya çıkmaya başladı. Entelektüel bağlamda ise geleneksel düşünceyi sorgulayan, insanın akli ile dış dünyanın gerçeklerini anlayabileceğine yönelik güven ile birey düşüncesi ve ilerleme ülküsünü ortaya çıkaran Aydınlanma akımı ortaya çıktı. Diğer taraftan 17. Yüzyıldan itibaren öncelikle astronomi, fizik, kimya ve biyoloji bilimlerini ortaya çıkaran bilimsel yöntem ve tekniklerin gelişmesi ve gerçekliği açıklamada gösterdikleri başarı aynı yöntem ve tekniklerle toplumların incelenmesi ve toplumlarının işleyiş yasalarının bulunması amacıyla sosyoloji bir bilim olarak ortaya çıktı (Ritzer 2011: 5-8).

Auguste Comte, Émile Durkheim, Alexis de Tocqueville, Frederic LePlay, Marcell Mauss, Max Weber, Karl Marx ve Harriet Martineau gibi ilk kurucuların klasik çalışmaları sosyoloji biliminin gelişmesinde oldukça etkili olmuştur. Yine on dokuzuncu yüzyılın başlarından ortalarına kadar liberalizm, radikalizm ve muhafazakarlık gibi fikirler Avrupa ortamında geliştirilmiştir. Sonrasında ise özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde özellikle toplumsal sorunların çözümünü arayan bilimsel çalışmaların yapıldığı, kavramların, metodolojinin ve teorilerin geliştirildiğini de görülmektedir. C. Wright Mills'in "tarihi, biyografyi ve toplum içinde bu ikisi arasındaki ilişkileri kavramamızı sağlayan" sosyolojik hayal gücü olarak adlandırdığı sosyoloji yaklaşımı da günümüzde önemini hala korumaya devam etmektedir.

Amerikan sosyoloji geleneği, Sanayi Devrimi, İlerleme Dönemi, savaşın yol açtığı dünya krizleri, dünya çapındaki nüfus değişimleri, artan makineleşme ve sosyologların büyüyen bir bilim topluluğu içinde sosyolojiye bilimsel bir statü kazandırma çabası ve sosyal sorunlarla ilgili sosyal politika konularına odaklanmıştır. Bu çaba önce Kuzey Amerika ve Batı Avrupa'da, daha sonra da küresel bir bağlamda gerçekleşmiştir. Hem ülkelerin kendi koşullarının zaman içinde değişmesi hem de küresel ölçekte sorunların ve yaşam koşullarının değişmesi sosyologların ilgi alanlarını ve sorunsallarını da etkilemiştir ve etkilemeye de devam etmektedir.

Genelde sosyal bilimler ve özelde sosyolojinin toplumsal gerçekliği incelerken oluşturduğu ve sonrasında araştırmacılara yol gösteren teoriler çeşitlilik göstermektedir. Bunun sebebi sosyal bilimlerin henüz gelişme aşamasında olduğu şeklinde yorumlanacağı gibi, inceleme nesnesinin ve inceleyeninin insan olması, toplumsal gerçeklikleri ortaya çıkaran değişkenlerin fazla olması farklı bakış açılarını da ortaya çıkarmıştır. Sosyoloji teorilerinin çeşitliliği ya da bazı analistlerin parçalanma olarak adlandırdığı şeyi temsil ettiğini, çünkü disiplinin on dokuzuncu ve yirminci

yüzyıllar boyunca dünya çapında toplumları ve kültürleri etkileyen süreçlerin bir parçası olarak geliştiği de öne sürülmektedir. Günümüzde eklektik bilimsel bakış açısı ile sosyolojide her bir teorinin sosyolojik gerçekliği açıklamada katkı sağladığı kabul edilmektedir. Sosyolojinin bugüne kadar deneyimlediği beş aşama şunlardır: (1) "protososyolojiler" olarak da tanımlanan 1830 öncesi disiplin öncesi aşama (2), entelektüel disiplinin oluşumu, 1830-1890, (3) farklı ulusal geleneklere sahip bir akademik disiplinin oluşumu, 1890-1930, (4) uluslararası bir akademik disiplinin kurulması, 1930-1970 ve (5) kriz, parçalanma ve yeni bir sentez geliştirme girişimleri dönemi, 1970-2000'ler.

Beşinci aşama yani 1970'lerden itibaren günümüze kadar gelen süreçte, uluslararası düzeyde sosyolojik araştırmaya tabi tutulan temel konularda büyük değişikliklere görülmektedir. Parçalanma olarak tanımlanabilecek daha gelişmiş alanlar arasında, sapkın davranış, aile, din, toplumsal cinsiyet, yaşlanma, sağlık, çevre, bilim ve teknoloji gibi görünüşte birbiriyle ilgisiz pek çok konu dahil olmak üzere en ilginç sosyolojik konuların birçoğu yer almaktadır. Her bilim dalında olduğu gibi sosyolojinin kendine özgü kavramsal paradigmaları vardır ve bunlar sosyal dünyayı özel bir şekilde görmek için bir şablon veya kalıp görevi görmektedir. Her disiplin ve aslında her meslek, bir şeyleri benzersiz bir şekilde görmek ve başarmak için şablonlar veya kalıplar kullanır. Sosyoloji gibi disiplinler, bu disiplinlerdeki bilgi birikiminin gelişmesiyle ortaya çıkan belirli kavramsal şemalara veya paradigmalara dayanan entelektüel şablonlara dayanır.

İnsanlık tarihinin önemli her dönemi belli paradigmalar ve inanç sistemleri dizisi olarak görülebilir (Kinloch 2014:54). Bu bağlamda belirli teori türleri ya da açıklama biçimlerinin toplumsal gelişimin belirli dönemlerinde sosyal gerçekliği tanımlamaktadır. İnsanlık tarihine bakıldığında ilk ve formel gerçeklik tanımı olarak metafizik görülmektedir. Bu paradigma türü insan benliğinin, evrenin algılanan yapısını açıklama aracı olarak doğaüstü olana dayanmaktadır. İkincisi teolojik paradigmadır. Kutsallaştırılmış ve kurumsallaştırılmış, insan denetimine çok az yer bırakan gerçeklik görüşü ortaya çıkmıştır. İnsana ve toplumsal gerçekliği açıklamaya dair felsefi paradigma üçüncü aşamadır. Aydınlanma felsefesi ile birey ve insanlığın rasyonelliği bilginin merkezine yerleştirilmiştir.

Sosyoloji yeni bir bilim dalı olduğu için doğa bilimleriyle kıyaslanınca kısa bir tarihi vardır ama çok uzun bir geçmişe sahiptir (Bierstedt 1990: 17). İnsanlık tarihinin başlangıcından beri insanlar sadece doğayı ve gökyüzünü merak etmekle yetinmemiş kendisi ve içinde yaşadığı toplumlar hakkında da sorular sormuştur. 18. Yüzyılda Diderot ve d'Alambert'in Ansiklopedi'si içindeki maddelere bakıldığında bile "sosyal bilim" yer almaz. Bu yüzyılda toplumun

incelenmesiyle ilgilenen sosyal bilimciler değil insanlığın yararı için toplumu daha iyiye götürmeyi amaçlayan ahlak bilimcilerdir. İlgili alanları içinde yönetimin kökenleri ve iktidarın kullanımını da vardır. Aydınlanma çağı adı idi ve var olan değerler; kuşkuculuk, akılcılık, doğalcılık, hümanizm, hoşgörü ve düşünce özgürlüğü idi. Eleştirdikleri ise bilgisizlik, batıl inançlar, hoşgörüsüzlük, zorbalık idi. Doğaüstünün doğalla, dinin bilimle, ilahi yasanın doğa yasası ile ve din adamlarının filozoflarla yer değiştirdiği bir dönemdi. Sosyal ve siyasal sorunların çözümünde deneyin rehberliğindeki akıl bir araç olarak kullanılıyordu. İnsanın ve toplumun giderek mükemmelleştirilebileceğine inanıyorlardı. İnsan haklarına saygı söz konusuydu.

Sosyoloji bir sürecin sonucu olarak doğmuştur; bu süreç sorgulama yöntemini felsefeden uzaklaştırıp pozitivistliğe yöneltmiştir. Sosyoloji, iki büyük gücün, yani Sanayi Devrimi ve Fransız Devrimi'nin neden olduğu bir sürecin sonucudur. Bu iki devrimden doğan olaylar, değişimler ve fikirler, on dokuzuncu yüzyılda toplumsal düzene ilişkin düşüncede yer bulmuştur. Diğer bir deyişle Akıl Çağı ve Rönesans'ın ardından gelen bu dönem, bir kelime oluşum dönemidir; endüstri, sanayici, demokrasi, sınıf, orta sınıf, ideoloji, entelektüel, rasyonalizm, insancıl, atomistik, kitleler, ticaret, proletarya, kolektivizm, eşitlikçi, liberal, muhafazakâr, bilim adamı, kriz vb.

Auguste Comte'un 1830'larda altı ciltlik Pozitif Felsefe'sinde ortaya koyduğu ve daha sonra Harriet Martineau tarafından Fransızca'dan çevrilerek iki cilt haline getirilen vizyoner bakış açısı, bilimle iç içe geçen Avrupa muhafazakârlığıyla özdeşleşerek Avrupa toplumunun orta çağ modeline dayanıyordu. Aile, topluluk, otorite, gelenek ve kutsaldan oluşan bu model, sağduyulu analizden daha fazlasını sağlamak ve toplumsal düzeni yeniden tesis etmek için bir toplum biliminin gerekli olduğunu bildirecek olan bilimsel sosyolojinin çekirdeği haline geldi. Auguste Comte bir pozitivist, matematikçi ve mühendislik mesleğinin bilimsel kimliğinin destekleyicisiydi. Comte, pozitivistliğin ve henüz tanımlanmamış olan "sosyoloji" alanının, insan ilişkilerine benzersiz bir bakış açısı ve toplumun sosyal düzenini ve organizasyonunu yeniden kuracak bir sistem yaratma niyetini destekleyecek bir araç olarak hizmet edeceğini savunmuştur. Bu yeni toplumsal düzenin yeniden kurulması, bilimsel perspektifin devreye sokulmasıyla kurulabilecek ve kurulacak olan kaçınılmaz doğa yasalarıyla pozitivist evrim aşamasına uygun olarak ilerleyecekti. Comte'a göre sanatın yanı sıra sosyoloji bilimi de bilimlerin kraliçesi, "scientia scientorum" olarak ortaya çıkacak ve nihayetinde biyoloji ve kozmolojinin yerini alacaktı.

Toplumsal yapının değişmesi farklı pek çok görüşü ortaya çıkardı; Claude Henri Saint-Simon toplumu olduğu gibi korumak istedi ama Bonald ve Maistre gibi orta çağdaki yaşam biçimine dönmeyi arzulamıyordu. Doğa biliminin yöntemleri ile toplumun işleyişini analiz etmek istiyordu. Durkheim ise bilim ve toplumsal reformculuk düşüncelerini benimsiyor ve bu bağlamda Aydınlanma geleneğini sürdürüyordu (Ritzer 2011:18). Toplumsal düzensizliğin modern dünyanın zorunlu bir parçası olmadığını kabul ederek toplumsal reformlarla sıkıntıların azaltılabileceğini savunarak eserlerini üretti. Durkheim'a karşıt olarak Marx ise modern dünyanın sorunlarını toplumun doğasından kaynaklandığını ileri sürüyor ve toplumsal reform yerine devrimsel gelişmeleri öneriyordu. Klasik sosyoloji geliştikçe Marxçı fikirlere nazaran Durkheimcı düzen ve reformla ilgili toplumsal bakış açıları daha egemen hale geldi.

Sosyolojinin temel kavramlarına bakıldığında birçoğunun, düzenin korunması ve sürdürülmesiyle ilgili bu kaygı görülmektedir; statü, hiyerarşi ritüeli, entegrasyon, sosyal işlev ve sosyal kontrol gibi fikirler, Fransız Devrimi'nin ideallerine duyulan tepkinin tarihinin bir parçasıdır. Muhafazakâr eleştirmenlerin bu hareketlerin sonucu olarak gördükleri şey, bireylerin giderek özgürleşmesi değil, artan güvensizlik ve yabancılaşma, geleneksel birlikteliklerin ve grup bağlarının kopmasıydı (Peck 2007).

Harriet Martineau ise 1830'ların ortalarında Amerika Birleşik Devletleri'nde "katılımcı gözlem" yapmış ve daha sonra Kuzey Amerika kıtasına yaptığı bu geziye dayanan iki ciltlik *Society in America*'yı (1836/1837) yayınlamıştır. Bu deneyim sayesinde Martineau, araştırma metodolojisi üzerine kaleme aldığı *How to Observe Morals and Manners (Ahlak ve Görgü Nasıl Gözlemlenir/İncelenir?)* (1838) adlı eserini yazmıştır.

Pozitivist bilim anlayışı Avrupa'da politik devrim sonrasında sosyal düzenin yeniden sağlanması ile ilgili gereksinimi hızlandırarak sosyoloji bilim dalında egemen olmuştur. Temel varsayımları; toplumsal süreçlerin nedensellik ilkesi ile açıklanabilir olması, insanların eylemlerinde rasyonel olması, sosyal ilerlemenin insanlığın temel amacı olması, toplumsal yaşamda genelde uyuma yönelik eğilimin olması, bilimsel yöntem ile araştırma yapmanın önemli ve gerekli olduğu düşüncesidir (Kinloch 2014: 58-59). Sosyal bilimin amacı yasaları keşfetmektir, gerçeqliğin bilgisi ampirik olarak elde edilebilir özelliktedir, bilimsel bilgi diğer bilgi türlerinden farklı ve üstündür, sosyal bilimlerin değerden bağımsız ve objektif olması gerekir, açıklamalar diğer araştırmacılar tarafından yinelenerek doğrulanır (Neumann 2014:129).

Fransız sosyolojisinin ilk dönemi Aydınlanma ve Fransız Devrimi'nden hareketle ilerleme düşüncesinin olumlu bir yansıması olarak devam ederken Alman sosyolojisine bakıldığında bir

tarafıta Marx ve destekçileri yer alırken diğere tarafıta ise Simmel ve Weber yer almakta idi. Marx bir sosyolog değildi ama eserlerinde toplumsal teori vardı. Avrupa’da Marxçı sosyolojinin bir çizgisi olmuştur ama başlangıçta negatif bir etkisi olmuştur. Yukarıda görüldüğü gibi ilk sosyoloji teorisyenleri genelde Aydınlanma ve Fransız Devrimi’nin ortaya çıkardığı sorunlar karşısında muhafazakâr bir duruş sergiliyorlardı. Oysa Marx’ın fikirleri toplumda radikal değişimlerle ilgiliydi. Böylelikle Marx ve takipçileri on dokuzuncu yüzyıl sonunda ve yirminci yüzyıl başında ana akım Alman sosyolojisinin dışında kaldı ve Marx’a karşıt görüşler yaygınlaştı. Karl Marx kapitalist ekonomik modelin işleyişi üzerinde kendi teorisini temellendirirken Max Weber ise rasyonelleşme sürecinin gelişmesi ile ilgilendi. Örneğin Batı dünyasında kurumlar giderek daha rasyonel hale gelirken dünyanın diğere bölgelerinde bu rasyonelleşme eğilimleri görülmüyordu bunun nedenlerini araştırdı.

Weber ve Marx toplumun rasyonelleşmesi ve kapitalist ekonomik modeli gibi büyük ölçekli konuları analiz ederken George Simmel ise daha küçük ölçekli konularla özellikle de birey ve bireyler arası etkileşim üzerinde durdu. Etkileşim biçimleri ve etkileşim tipleri ile ilgili eserler üretti. Marx ve Weber’den farklı olarak Amerikan sosyolojisi üzerinde önemli etkisi oldu. Özellikle 1920’ler ve 1930’ların başlangıcında Amerikan sosyolojisinin ilk merkezlerinden biri olan Şikago Üniversitesinde geliştirilen sembolik etkileşimci yaklaşımın gelişimini biçimlendirdi. Simmel insanlar arasındaki iletişim ve etkileşimi anlamayı sosyolojinin temel konusu olarak gördü. Simmel’in Marx ve Weber’den farklı olarak Amerika’da daha çok ilgi görmesinin nedenlerinden bir diğere de yoksulluk, fahişelik, cimrilik, savurganlık, para felsefesi ve yabancılık gibi ilginç konular hakkında kısa ama kapsayıcı denemeler yazmasıdır.

İngiliz sosyolojisi politik ekonomi, düzeltimcilik ve toplumsal evrimi kapsayan fikirlerle şekillenmiştir. İngiliz sosyologlar yukarıda bahsedilen Marx’ın görüşlerinin tersine ekonomik piyasayı toplumda düzenin, uyumun ve bütünleşmenin bir kaynağı olarak gördüler. Bu bağlamda sosyoloğun görevi de toplumu eleştirmek değil işleyiş yasalarını anlamaktır. İstatistiğin kullanımı 1800’lerden itibaren toplum biliminde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. İngiliz sosyologlar kıta Avrupa’ında olduğu gibi genel kuramlaştırma yerine kesin göstergeler, veri toplama yöntemleri ve göstergeler üzerine araştırmalarını yürütmüşlerdir. Bu bağlamda örneğin yoksulluk sorununu toplumsal değil bireysel olarak algılayıp bireylerin cehalet, sağlık sorunları, suç ve psikolojik sorunlarını ıslah etme/düzeltilme yolunu seçtiler. Toplumların belirli evrimsel süreçlerden geçtiği düşüncesi yaygın olarak kabul edilmiş özellikle de Herbert Spencer’in düşüncelerinde ortaya çıkmıştır. Spencer’a göre toplumların nüfusu

arttıkça homojenlikten heterojenliğe doğru geçiş yapar ve bu bağlamda askeri toplum tipleri giderek endüstriyel toplumlara evrilir.

İtalya'da ise Pareto, Marxçı kuramın zıddı bir toplumsal değişim kuramı ileri sürmüştür; az sayıda kendi öz çıkarları peşinde koşan seçkinin egemenliği altında toplumsal değişimi açıklar. Seçkinler rasyonel olmayan güçlerin egemenliği altında kitlelere egemen olur. Pareto'ya kitleler de rasyonel olmadıkları için seçkinlerin bir grup yerine diğerinin geçmesi suretiyle egemenlikleri devam eder.

Avrupa'da gelişen sosyoloji teorik düzeyde iken Amerika Birleşik Devletleri'nde ise ampirik/uygulamalı sosyolojidir. Aslında ampirik sosyolojinin kökeni Avrupa'ya dayanmaktadır. İstatistiksel çalışmalar 1660'larda başlamış, böylece tüm sosyal bilimlerin doğuşundan birkaç yüzyıl önce gerçekleşmiştir (Peck 2008). Bu tür verilerin toplanması, yeni ortaya çıkan sigorta endüstrisinin ve zamanın diğer ticari faaliyetlerinin ihtiyaçlarını karşılamak için hızlandırılmış olabilir. Ancak disiplinin niceliksel temelini atacak olan, özellikle Fransız sosyolog Émile Durkheim'in erken dönem bilimsel çalışmaları olmak üzere, gelişmekte olan sanayi toplumlarında sosyal düzeni yeniden kurmakla ilgilenen ahlaki istatistikçilerin erken dönem çalışmaları olmuştur. Nicelleştirmenin erken tarihindeki ikinci aşama olan olasılık teorisinin gelişimi, sigorta endüstrisinin yükselişi, diğer ticari faaliyetler ve siyasi gereklilikle ilgili olabilir bunu İngiliz siyasi aritmetikçileri, Belçika ve Fransa'da veri toplama işiyle uğraşan ahlaki istatistikçilerin çabaları takip edecektir. Gerçekten de 1831 gibi erken bir tarihte, Belçikalı Adolphe Quetelet ve Fransız Andre Michel de Guerry de Champneuf, 1660'larda başlayan "siyasi aritmetik" uygulayıcılarının ilk çabalarını geliştirerek, intihar, fuhuş ve gayrimeşruluk gibi ahlaki konularla ilgili hükümet destekli veri toplama faaliyetlerine girişmişlerdir. Bu tür faaliyetler, ampirik sosyal bilimlerin kurulmasında oldukça etkili olacaktır. Hatta on dokuzuncu yüzyılın başlarındaki bu aynı dönemde geliştirilen metodolojilerin birçoğu ve istatistiksel etkileşimler, ekolojik yanılğı ve sahtelik gibi önemli ekolojik metodolojik konulara ilişkin farkındalık, Andre-Michel de Guerry ve Adolphe Quetelet gibi ilk ahlaki istatistikçiler tarafından geliştirilmiştir.

Genel olarak sosyal bilimlerin, özel olarak da sosyolojinin doğuşu, on yedinci yüzyılın İngiliz sosyal felsefeleri tarafından üretilen liberal demokratik fikirlere dayanır; bu fikirler daha sonra on sekizinci yüzyılın Fransız Aydınlanması tarafından geliştirilecek ve ardından bu fikirlerin pratik demokratik toplumun temeli olarak hizmet ettiği Amerika Birleşik Devletleri'nde dönüştürülecektir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde sosyal bilimlerin teşvik edilmesi 1865 gibi erken bir tarihte Amerikan Sosyal Bilimleri Geliştirme Derneği'nin kurulması ve ardından 1869'da dernek destekli yayın organı Journal of Social Science ile Amerikan Sosyal Bilimler Derneği'nin kurulmasıyla başlamış olsa da 1880'lerden önce Amerika Birleşik Devletleri'nde organize ve sistematik bir bilimsel araştırma yoktu ve bilimsel bir uğraş olarak araştırmanın yürütülebileceği bir üniversite bulunmuyordu. Sosyoloji ve diğer birçok sosyal bilimin geçerli akademik disiplinler olarak benimsenmesi ve böylece sistematik araştırmaların titiz bir şekilde yürütülmesine izin verilmesi, böyle bir üniversiteyi organize etme hareketi bağlamındadır. Bu dönem aynı zamanda, bilginin değerlendirilmesi ve disiplinler arası bir bağlamda metodolojik ve istatistiksel araçların kullanılması yoluyla yeni araştırma sorularına yanıt aramaya büyük önem verilen bir dönem olmuştur.

Dolayısıyla, genel olarak sosyal bilimler ve özel olarak sosyoloji, Avrupa'nın ustalarıyla uzun uzadıya çalışan Amerikalı aydınlar büyük bir entelektüel borçludur. Bunlar arasında William Graham Sumner, Lester Frank Ward, Albion Woodbury Small, Franklin Henry Giddings, John William Burgess, Herbert B. Adams, Thorstein Veblen, Frederick Jackson Turner, James Harvey Robinson, George Vincent, Charles Horton Cooley, Edward Alsworth Ross, George Howard, Frank W. Blackmar, Ulysses G. Weatherly, John R. Commons ve Richard T. Ely Sosyolojinin Amerika'nın sorunlarını çözmeye odaklanmasında Avrupa düşüncesinin, araştırmalarının ve İngiliz Sosyal Bilimler Derneği'nin felsefesinin büyük ve doğrudan etkisi olsa da Dolayısıyla Amerikan sosyolojisi kısmen Avrupalı kısmen de Amerikalıdır. Gerçekten de, Amerikan sosyolojisi erken dönemlerde politika yapıcılara ve ilgili vatandaşlara "Amerikan Rüyası" nı yaratmada yardımcı olabilecek bir sosyal bilim olarak tasavvur edilmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki sosyal bilim hareketinin önemli etkisi nedeniyle, ilk nesil Amerikan sosyologlarının kurucuları arasında Lester Ward'ın Dinamik Sosyoloji kitabının 1883'te yayınlanması gösterilebilir. Daha sonra Chicago Üniversitesi'nde amaç, çatışma, rekabet ve uyum gibi sosyal kontrol unsurlarına ilişkin süreç meselelerine odaklanarak sosyoloji ile felsefenin klasik sorunları arasında bir ilişki kurmak olmuştur.

Amerikan sosyolojisi evlilik, boşanma, göç, yoksulluk ve sağlık konularına ve on dokuzuncu yüzyıl ahlaki istatistikçileri tarafından toplanan güncel verilere yeni ortaya çıkan bilimsel modelin nasıl uygulanacağına odaklanmıştır.

Amerika'daki sosyolojik çalışmaların büyük bir kısmı niceliksel ve ampirik karakterleriyle dikkat çekerken, Avrupa'daki sosyolojik literatürün büyük bir kısmı kavramların ve tanımların felsefi ve epistemolojik özellikleriyle ilgilenmektedir.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonraki dönemde, yeni bir 'profesyonel sosyoloji' çağı olgunluk getirdi ve kısa bir süre için bir tür fikir birliği ortaya çıktı - 'ideolojinin sonu' (siyasi fikirlerin tükendiğini iddia ederek). Özellikle Kingsley Davis, Robert King Merton ve Talcott Parsons gibi işlevselci kuramcılarının çalışmalarıyla ilişkilendirildi. Gerçekten de yirminci yüzyılın ortalarında hiçbir sosyolog Talcott Parsons (1902-1979) kadar iyi tanınmıyordu. Tüm sosyologlar gibi onun da fikirleri zaman içinde değişti, ancak 1951'de *The Social System*'i yayınladı. Bu, sosyal düzenlerin nasıl işlediğine dair büyük, kapsayıcı bir açıklama geliştirme arayışının habercisiydi ve burada toplumların işleyişi için gerekli önkoşulları bir dizi ayrıntılı tipoloji içinde özetledi. Parsons'a göre, tüm toplumlar belirli temel işlevleri yerine getirmelidir: Uyum sağlamalı, Hedeflerine ulaşmalı, Bütünleşmeli ve nihayetinde kendilerini korumalıdır (buna Gecikme adını vermiştir) - genellikle AGIL olarak kısaltılan bir çerçeve. Her toplumun istikrarlı bir sosyal yaşam sürdürebilmesi için karşılaması gereken belirli sosyal gereklilikleri tanımladı ve çalışmaları sosyal hayatın birçok alanına uygulanmaya başladı- okullar nasıl çalışır, hastaneler nasıl işler, hapisaneler nasıl sistemler olarak işlev görür? Hepsi belirli hedeflere ulaşmak için çabalayan sistemler olarak görüldü.

Sosyoloji üniversitelerde ve mesleklerde giderek örgütlendikçe, 1950'lerin sonunda sosyoloji açıkça bölünmüş hale geldi ve gittiği yönler hakkında bir dizi önemli iç eleştiriye maruz kaldı. Kuzey Amerikalı Marksist C. Wright Mills (1916-1962) tarafından 1959 yılında yayınlanan *The Sociological Imagination* bir tür dönüm noktası olarak tanımlanmıştır. Kitap, Parsons'a ve teorisine yönelik eleştirel içermektedir. Mills'in üç ana yanıltıcı eğilimin hâkim olduğunu düşündüğü sosyolojinin o dönemdeki durumuna yönelik eleştirisi; büyük soyutlama, ampirik önemsizlik ve metodolojik telaş olarak tanımlanır. Mills'e göre sosyoloji eleştirel yolunu kaybetmişti.

1968'lere gelindiğinde sosyoloji disiplin giderek daha popüler hale geldi - neredeyse moda oldu ve 1970'lerin ortalarına kadar moda oldu - ve alan hızla genişledi. Bu genişleme genellikle 1968'in radikal küresel öğrenci politikalarıyla ilişkilendirilmektedir.

Sosyoloji artık popüler bir üniversite disiplini haline geldi. Bu dönem gerçekten de profesyonel sosyolojinin hızlı gelişimine ve sosyolojinin üniversite müfredatlarına yaygın bir şekilde dahil edilmesine işaret etmektedir. Yirminci yüzyılın ortalarında Batı dünyasında sosyoloji üniversitelerde giderek büyüyen ve popüler bir çalışma alanı haline gelmiştir.

Bu dönemde gelişmeye başlayan sosyoloji, sosyolojinin geleneksel teorilerine karşı çok daha eleştirel hale geldi. Bu dönemde Durkheim ve Weber'in çalışmalarından çok Marx'ın çalışmaları daha popüler oldu. Sosyolog, Alvin Gouldner (1920-1980), *The Coming Crisis of Western*



Sociology (1970) (Batı Sosyolojisinin Yaklaşan Krizi) adlı kitabını yazdı ve yeni bir çağ başlıyor gibi görünüyordu. Gouldner sosyolojide daha büyük bir düşünümselliği, yani sosyolojinin toplumu gördüğü gibi kendisini de görmesi gerektiğini savundu. Sosyoloji her zaman kendi zamanının bağlamlarına bağlıydı ve bunların sosyolojik düşünceye tam olarak dahil edilmesi gerekiyordu. Bu, sosyolojiyi diğer her şey kadar yapılandıran kapitalizmin ciddi analizi anlamına geliyordu.

1980-2000 arası dönemde sosyolojik düşüncenin 1968 sonrası çarpıcı özelliklerinden biri, entelektüel tabanının giderek genişlemesi ve geleneksel varsayımlarının sorgulanması olmuştur. Diğer bir deyişle sosyal olanın incelenmesi genişlemiştir ve artık sadece sosyologların elinde de değildir. Artık sosyolojinin ana akımının dışında, sosyoloji mesleğinin toplumsal olana bakma konusundaki üstünlüğüne meydan okuyan başka yollar ve akademisyenler de var. Bu yeni sorgulamalar arasında kültürel çalışmalar, feminizm ve toplumsal cinsiyet çalışmaları, medya ve iletişim çalışmaları, post-kolonyal çalışmalar, çok kültürlülük, eleştirel ırk ve ırkçılık karşıtı çalışmalar, queer ve LGBT (lezbiyen, gey, biseksüel ve trans) çalışmaları, küresel çalışmalar, dijital çalışmalar ve insan hakları çalışmaları yer almaktadır. Birçok bağlantılı disiplinle de köprüler kuruldu: coğrafya 'mekân çalışmaları' haline geldi, tarih yeni kültürel ve sosyal tarihlerin yanı sıra sözlü tarihle de ilgilendi ve antropologlar 'kültürel antropoloji'yi geliştirdi. Bu konularda çok sayıda kitaplar yazıldı.

Bu çeşitliliğin ortaya çıkmasında etkili olan olgular vardır; postmodernizm 1980'lerin ortalarında sosyolojide tek büyük hakikat arayışının ya da “üst anlatı”nın sona erdiğini ileri süren ve giderek dönüşen bir dünya için moda bir kelime haline gelmiştir. Benzer şekilde, çok kültürlülük de 1980'lerde- her yere yayılsa da en çok ABD’de- ortaya çıktı ve tek sesli, yani tek bir sesle konuşan bir kültür fikrini eleştirdi. 1968'lerde bir siyahlar tarihi ve bir kadınlar tarihinin yazıldı.

Bu bağlamda Michel Foucault'nun (1926-1984) tüm beşeri ve sosyal bilimler üzerinde büyük bir etkisi olmuştur ve filozof Judith Butler'ın (1956-) çalışmaları neredeyse kült benzeri bir statü geliştirmiştir.

Bu genişlemenin en iyi ve en önemli örneği feminizmin akademiye girmesidir. 1970'lerde sosyoloji, ezici bir çoğunlukla erkekler tarafından, erkekler hakkında ve erkekler için olmakla eleştiriliyordu. Erken dönem sosyolojinin gizli gündemi 'maskülenist' idi. Sadece az sayıda kadın sosyolog olmakla kalmamış, konu (ve birçok varsayım) zımnen büyük ölçüde erkekler hakkındaydı: erkekler ve endüstri, erkekler ve sınıf, erkekler ve eğitim, erkekler ve güç temalarıydı. Artık kadınlar da kendi bakış açılarının tanınmasını istediler. Kadınların neden göz

ardı edildiğini görmek için geçmiş teoriler yeniden gözden geçirilmiştir. Gerçekten de bu durum, tarihin dışında bırakılmış pek çok kadın sosyoloğun keşfedilmesine yol açmıştır. Harriet Martineau (1802-1876), Jane Addams (1860-1935), Charlotte Perkins Gilman (1860-1935), Marianne Weber (1870-1954), Anna Julia Copper (1858-1964) ve Beatrice Potter Webb (1858-1943) bunlara örnektir. Onların hikayeleri yavaş yavaş gün yüzüne çıkarılmıştır.

Ancak her şeyden önce feminizm sosyoloji gündemine pek çok yeni kaygı getirmiştir: bakım, duygular, cinsel şiddet, aile içi şiddet, doğum ve yeniden üretim, ev işleri/ev içi emek gibi. Feministler bunları vurgulamadan önce bunlar sosyolojik gündemin dışında duruyordu.

Yirminci yüzyılın son on yıllarında sosyal bilimlerde belirgin bir 'kültürel dönüş' yaşandı. Avrupa'da Gramsci (1860-1937), Foucault, Bourdieu, Habermas, İngiltere'de Richard Hoggart (1918-2014) ve Raymond Williams (1921-1988) ile ilişkilendirilen ve Marksist Stuart Hall'un (1932-2014) çalışmalarına ve 1970'lerde kültürler, kimlikler, sınıf, post-kolonyalizm, medya, ırk ve toplumsal cinsiyet üzerine araştırmalarıyla öne çıkan Birmingham Kültürel Çalışmalar Merkezi'ne (BCCS) yol açan bir edebi düşünce ortaya çıktı.

ABD'de, Jeffrey Alexander (1947-), Steven Seidman, Ann Swidler ve diğerlerinin çalışmalarında kültür - semboller, dili ve sivil toplumu - üzerine daha ana akım bir odaklanma gelişmeye başladı. Hepsi birbirinden farklı olsa da, kültürün işleyişinde bulunan çatışmaları ve değişimleri anlamak giderek daha fazla temel bir endişe haline geldi.

Post-kolonyalizm, başkaları tarafından kolonileştirilmiş birçok ülkede bulunan bilgiyi ciddiye almaktadır. İlk olarak Edward Said'in Oryantalizm (1978) kitabıyla şekillenen post-kolonyalizm, sömürgeleştirilmiş (tabi kılınmış, boyun eğdirilmiş) halkların bilgisinin sömürgeci tarafından derinden şekillendirildiğini iddia etmiştir. Ve çoğu zaman, sosyoloğun kendi yaklaşımı sömürgecinin konumunu meşrulaştırmış, hatta yöneticinin varsayımlarını almış ya da maskeleymiştir. Post-kolonyalizm, ihmal edilen ('madun') ötekilerin sesini öne çıkarır. Bu da aslında diğer kültürlerden gelen diğer sesleri çok daha dikkatli dinlemek anlamına gelmektedir.

Görüldüğü gibi sosyoloji parçalanmış bir disiplindir (ve her zaman öyle olmuştur). Başka türlü olması da pek mümkün değildir (Plummer 2022:121). Yüzlerce farklı teori, yöntem ve ilgi alanı vardır ve aslında sosyoloji dağınık bir disiplindir. Diğer bir deyişle çok çeşitli düşünme biçimlerini taşıyan çok paradigmatlı bir disiplin olduğu söylenebilir. Bu durumda sosyolojinin geleceğinin giderek daha fazla uzmanlık, parçalanmayı ortaya çıkaracağını söylemek mümkün görünmektedir.

**KAYNAKÇA**

- Biersted, Robert (1990). Onsekizinci Yüzyılda Sosyolojik Düşünüş, Sosyolojik Çözümlemenin Tarihi, Editörler: Tom Bottomore-Robert Nisbet, V Yayınları, Ankara
- Coser, Lewis A. (2011). Sosyolojik Düşüncenin Ustaları, Çevirenler: Himmet Ülür ve diğerleri, DeKi Yayınları, ISBN 978-9944-492-7
- Kinloch, Graham (2014). Sosyolojik Teori, Çeviren: Tülin Günşen İçli-Dursun Ayan, Birleşik Yayınevi, ISBN 978-605-4733-23-1
- Neumann, Lawrence W (2014). Toplumsal Araştırma Yöntemleri I, Çeviren: Sedef Özge, Yayınodası, ISBN 978 99 44 171 07 6
- Peck, Dennis P. (2008). The Sociological Perspective, 21. Century Sociology A Reference Book, Sage Publications, Edit by Clifton D. Bryant- Dennis L.Peck
- Plummer, Ken (2022). Sociology, Routledge Publications, ISBN: 978-1-003-15831-8 (ebk)
- Ritzer, George (2011). Modern Sosyoloji Kuramları, Çeviren: Himmet Ülür, DeKi Yayınları, ISBN 978- 9944-492-63-8
- Slattery, Martin (2014). Sosyolojide Temel Fikirler, Çeviri: Özlem Balkız ve diğerleri, Sentez Yayıncılık, ISBN 978-975-01164-8-3
- Swingwood, Alan (1991). Sosyolojik Düşüncenin Kısa Tarihi, Çeviren: Osman Akınhay, Bilim ve Sanat Yayınları, ISBN 975-7298-31-X
- Wallace, Ruth A-Alison Wolf (2012). Çağdaş Sosyoloji Kuramları, Çeviren: Leyla Elbruz-M.Rami Ayas, DoğuBatı Yayınları, ISBN 978-975-8717-80-4



HUMANISATION PROCESS OR THE CONTRIBUTION OF SOCIAL ENVIRONMENT AND RELATIONS TO HUMANISATION

Celalettin VATANDAŞ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi

ORCID ID: 0000-0003-1431-3553

Saniye VATANDAŞ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi

ORCID ID: 0000-0001-9075-0152

ABSTRACT

Every human being is a social being as well as a biological organism. In essence, the human being is not only the product of the social environment in which he lives and the social relations that take place in this environment, but also a carrier that ensures the continuation of the social structure. In the beginning, human beings are the object of the social environment into which they are born. Unlike all other living beings, human beings are born without knowing the characteristics required by their species. Although he possesses these characteristics in terms of potential, the actualisation of this potential takes place in the years following his birth. For example, it takes three to five years for him to reach the competence that will enable him to maintain his biological existence. Human beings acquire these by learning from the people around them. But more importantly, it takes much longer years for him to acquire the qualities that make him qualitatively human. He learns these by seeing, hearing and imitating in the social environment in which he lives. For this reason, the social environment and the relationships that take place in this environment are very important in terms of 'humanisation'. The fact that human being is a social being naturally provides adaptation to the environment and conditions necessary for this learning process. The process called 'socialisation' in the social sciences literature is essentially a process of 'humanisation'. Because a human being, who is a social being, becomes human by socialising. Since the absence of this environment will make it impossible to experience the humanisation process, important defects and deficiencies occur in the humanisation of the individual. This article aims to reveal the function of the social environment and relations in the humanisation of the human offspring who is born human from a biological point of view. The subject is analysed by taking cases of individuals who have been subjected to severe social isolation and have significant deficiencies in the humanisation process.

Keywords: Socialization, Humanization, Social isolation.

INTRODUCTION

Human is a social being. In addition to being a part/object of the social structure, human being takes place both as a subject and an object within the social structure. The individual, who is



born human in the biological sense but born with the potential to be human in terms of the qualities of being human, becomes human in the social structure/unit into which he/she is born. Socialisation, which is called 'socialisation' in the literature of social sciences and which refers to the individual's becoming a member of the social structure into which he/she is born, essentially gains meaning as 'humanisation' at the same time, even more so. Because there is no universal human being; human being is a social/cultural based formation and construction process. While the individual socialises, essentially two things happen; the individual becomes a member of the social structure and the social structure gains continuity through the individuals who become its members.

The so-called 'social' structure, which finds expression in the characterisation 'man is a social being', is a natural formation as much as man, rather than being the product of a contract realised by the rational decision of man, who is a 'rational being' as some philosophers have expressed. Of course, being social is not unique to humans; some animals are also social. The most familiar and typical examples of these are bees and ants. Their situation gives clues to the understanding of human sociality. To think in terms of the 'contract' theory, bees or ants do not form their social structures as a product of a 'rational' contract between them. Living as a member of a social structure is an innate instinctual characteristic. For this reason, no ant or bee individual can live outside the colony/society, which represents the association of some of the other members of its species. Human beings are also like this; it is an innate characteristic of human beings to sustain life as a part of social relations. If this does not happen, that individual can be any living creature, but not a human being. The 'wild children', which constitute familiar examples of this in the scientific literature, are extremely important in this respect. What prevents them from being human is that they have not realised the process of humanisation. As mentioned before, this process is realised through/accompanied by acquired knowledge, observed models, reactions of others and social supports that function in many different ways.

HUMAN

What is a human being? This is one of the questions that seems to be easy to answer, but is one of the most difficult (perhaps unanswerable) questions. Because man is a multidimensional and complex being. He is a microcosm, as the ancients call it. It has many dimensions of being and becoming. For this reason, it has many unknowns. To make an analogy, it is a bottomless well. It is even a bottomless and shoreless well. Because it has many dimensions that we know and do not know, that we realise or do not realise, that have been revealed or potentially exist but have not yet been revealed. As far as we know, one of these dimensions is the material



dimension common to all other objective beings. The human being, like all other material beings, shares the characteristics of the objective world in which he lives, of which he is a part, lives with them, and is subject to the physical laws to which they are subject. Another dimension/feature close to this material dimension is his biological structure, which can be considered common with all other living beings. Although human beings have many similarities and similarities with other living beings in many respects, biological characteristics constitute only one of the dimensions of his existence and perhaps the least important one. Besides being a physiological being, the human being is also a psychological being. The human being has a psychological dimension, the scope and depth of which are still largely unknown to him. With his psychological aspect, he thinks, learns, makes choices, believes, has ideals about his life, asks, questions... But while doing all these, he acts as a member of a society. Because he is also a social being. In addition to being a part/object of society, human beings also exist as both a subject and an object in society; they try to exist. Are there other dimensions? We do not know whether there are or not. However, in addition to all known or unknown dimensions, human being is a holistic being with its most important feature; each dimension is connected with other dimensions. A change occurring in one of the dimensions directly affects the other dimensions. Man is a complex being with material, physiological, psychological and social dimensions. If it is necessary to make a distinction, these are only horizontal dimensions of human beings, but human beings also have some vertical dimensions. When analysed in this respect, human being is a historical being; it is located on the axis of past and future. Since it is a historical being, it is the legacy of the past and the construction of the future realised in the present. His current wishes, expectations, fears, worries, hopes... are the products of his past experiences, while his expectations and thoughts about the future are the products of the future in the present. From this point of view, every human being lives the present with his/her past experiences and his/her expectations and hopes for the future. This situation of the human being in the past-future axis affects especially his psychological and social dimensions to a great extent and is also affected by these dimensions to a great extent.

The human being is also a being with material and immaterial dimensions. In one dimension he is completely material/physical, but in another dimension he is completely immaterial. His material dimension affects his immaterial dimension and his immaterial dimension affects his material dimension. A hungry and thirsty person fasting, dieting, or a soldier attacking the enemy at the cost of death are some situations that can be explained by the relationship realised in this dimension. To explain from the example of fasting; the material dimension wants to eat



and drink to get pleasure or to fulfil bodily needs, while the immaterial dimension wants not to eat and drink to fulfil responsibility, to feel peace, to be appreciated... and when a person makes a choice between these two dimensions, he makes a choice that gives meaning to his life and existence. The material-immaterial dimension affects and is affected by physiological, psychological and social dimensions in many respects.

In addition, the human being has an individual and social dimension. He is a subject alongside all other people and/or an object among them. In one dimension he is an individual; he is unique, one. In the other dimension, he is a cell of society, a part of society. On the one hand, it represents its uniqueness as an individual; on the other hand, it is the mirror of society. It is an individual up to a stage that we do not yet know clearly, and after a certain stage it is society. Other determinations can be made about human beings in detail. However, even the determinations expressed here are sufficient to show how deep, comprehensive and complex a being man is. 'Knowledge' is extremely important for this deep, comprehensive and complex being. Because it cannot survive without knowledge. It cannot make sense of its existence and life. It cannot fulfil its needs. Knowledge is important and necessary for man, because his biological existence depends on knowledge. Through the information he has about his own body and the material things around him, man knows what is and is not suitable for his physiological structure and accordingly has the opportunity to continue his material existence. What can be eaten and drunk, what should not be eaten and drunk, what can make you sick and how to heal if you are sick... are just some of the topics in this context. However, man needs knowledge not only for his material existence but also for other things. Because man is not only a biological being, but also a psychological being, as mentioned above. For this reason, he wants to know the possibilities and conditions that will keep his psychological world in balance and protect his personality from all kinds of negative influences. A healthy psychological world is only possible with 'knowledge'. In addition to these, man is a social being. As a member of society, he wants to maintain all kinds of relations with other people in the most appropriate, most beautiful, most correct form and conditions. In addition to all these, man is a thinking, believing, questioning and inquiring being who wants to know the reason and purpose of his existence and who establishes a connection between his past and his future. He wants to be informed about these issues, to solve the problems that arise in these areas, to understand his situation and to make his course correct. He wants to build his personality and character in the most beautiful and correct way. For these, he needs knowledge; without knowledge, it is not possible for him to realise any of these, to give meaning and value to his existence and life.



Human beings need knowledge; this is one of their most important differences from other living beings. In fact, no living creature, no matter how simple/primitive, can live without possessing some features that can be considered as a kind of knowledge that is functional for it and thus will keep its existence alive. A bird has to know how to build a nest, a cat has to know how to behave like a cat. As soon as a chick hatches from an egg, it knows what and how to eat, what to run away from and what to be afraid of. It hatches armed with the basic knowledge that will ensure its survival. A sheep knows how to raise its young and keep it alive, and a lamb knows what it needs to do to survive. In fact, in all living species except humans, knowledge and behaviours especially related to survival are instinctively encoded in their existence. However, the situation is very different for human beings. Except for some instincts, human beings are not born with the coded knowledge to meet the needs required by their species and characteristics or to show the ways to meet them. Almost all of the privileges and superiorities of human beings over other living species are the knowledge created by human beings in different environments and contexts since the early ages. Human beings are not born with coded knowledge that will ensure their survival, as in other living beings, but they are born with the characteristics that will enable them to reach this knowledge. Human beings have the opportunity to construct alternative forms of life such as curiosity, thinking, designing, and taking action to the extent of the capabilities of their mind and mental systems. Since the earliest stages of its history, human beings have been in a network of multifaceted relations with nature and the environment and have learnt a great deal of information, acting out of the concern to sustain their existence, provide energy, and accumulate resources and power. For this purpose, people have created cultural elements such as adapting to the environment with the help of the knowledge they have acquired, changing the environment, making some tools and objects, introducing new rules and principles, creating common thoughts and feelings, producing some values and symbols. The mental structure of human beings, which is distinct from other living species, causes them to perceive the environment with uncertainty on the one hand, and on the other hand, as a result of their curiosity and endeavour to eliminate these uncertainties, it allows them to have opportunities for ‘becoming informed’ and ‘acculturation’.

SOCIALISATION

Although all living beings, except humans, are born with the characteristics required by their species, the situation is very different for humans. Except for some instincts, human beings are not born with the knowledge to fulfil the needs required by their species and characteristics or to show the ways to fulfil them. This situation seems to be a disadvantage for human beings



compared to other living beings, especially animals. But man has an important advantage. Compared to animals, human beings are born with an incomparably higher learning ability. With this ability, he becomes human. The knowledge that enables him to become a human being is the knowledge created by his own species. Since the first human being, these are the knowledge created by human beings in different environments and contexts. Thanks to this knowledge, human beings have important advantages and superiorities compared to other species. All this knowledge is acquired through learning. In fact, the basic tool of human interactions with the natural and social environment from the first existence to the present day is this 'learning' process, which is an opportunity unique only to humans. Learning is a natural and characteristic feature for human beings.

For human beings, who are born with the potential to become human and who gain the opportunity to become human by learning, the first few years after birth are extremely important in terms of reaching the opportunity to sustain their physiological existence, even at a minimum level. The human being, who is born prematurely in terms of the characteristics of sustaining his/her biological existence, completes the deficiency of his/her prematurity in these few years. If we need to make an analogy; in the first few years, he reaches the same level as animals born with the 'maturity' to survive as a living being. However, the state of being a human being still remains at the potential level. Becoming a human being requires further knowledge and attitudes and behaviours shaped by this knowledge. This is realised through contact and relations with other people. These contacts and relations constitute the process of 'humanisation', which is called 'socialisation' in the scientific literature. In this process, accompanied by the physiological and social motives it possesses, it starts to become human through the information it acquires, the models it observes, the reactions of others it notices and the social supports that function in many different ways, sometimes as an individual and sometimes as the subject and object of social relations. The process of humanisation is largely completed in a period of 10-20 years, varying according to the psycho-social conditions in which the individual lives and which constitute the details of the humanisation process, which gradually decreases in intensity from its most intense level. The individual who successfully passes all this process becomes 'human' in terms of his/her society. The most important stages of separating the human being, who is similar to other beings and living beings in material or biological aspects, from all these beings and becoming a special and highly special being are made possible by the humanisation process in question.



Socialisation is important because it realises the possibility of being human. Socialisation of human beings is possible in a social environment and through social relations. A question can be asked here: What happens if the human individual is not in a social environment and social relations from the moment he/she is born? The shortest answer to this question is 'not human'. Because, although being human is a potential characteristic for human beings, the realisation of this potential necessitates social environment and social relations. Therefore, if the individual does not start life in a social environment and relationships, he/she cannot become human. There are many cases that demonstrate that this determination is correct. These cases, which are known in the literature with names such as 'wild child' and 'wolf child', reveal the importance of socialisation in terms of humanisation. The following is a detailed description of the most well-known of these cases.

SOCIAL ISOLATION AND HUMAN

One of the first examples of this was a boy called Victor. Victor, also called 'Victor of Aveyron' because he was found in the woods in the Aveyron region of the Rouergue province of France, was first seen in 1797, when he was nine or ten years old, in the countryside of Tarn in southern France. He was like a wild animal in his behaviour, attitude and actions. He was tried to be captured but could not be caught. About two years later he was captured and taken to the village of Lacaune in Tarn. Victor, who was adopted by a woman living alone, cannot speak and exhibits animal-like behaviour. He eats nothing but raw vegetables. A week after his capture, he escaped and was lost in the woods. He was seen and captured in the Aveyron region in January 1800. Although Victor is estimated to be around 12 years old, he shows no humanoid characteristics. Victor, who never speaks, walks like a quadruped using both hands and feet and makes strange sounds that cannot be understood, attracts the attention of Lucien Bonaparte, Napoleon's brother. Lucien Bonaparte wants the boy to be examined and educated by specialists. The education of Victor, who cannot distinguish between hot and cold, repeatedly dips his hand into boiling water to take the potatoes in hot water, has no pain threshold, is not interested in anything other than sleeping and eating, is constantly alert to his surroundings, and cannot focus on anything, is persistently continued. According to the philosopher François Dagonnet, who closely examined him, he was described as a person who walked on all fours, ate only plants, was hairy, deaf and dumb. Philippe Pinel, one of the pioneers of psychiatry in its infancy, reports that Victor is mentally ill and mentally retarded. Biologists observe that Victor is able to live in the cold and snow, even naked, without getting cold. The local government commissioner Constans-Saint-Esteve, in his report on Victor, whom he has



observed closely, notes something unusual in Victor's behaviour that puts him close to the condition of wild animals. Roch-Ambroise Cucurron Sicard, an educationalist and physician, reports that despite all efforts, Victor has made little progress towards humane behaviour. Victor's care and education is taken over by Dr Marc Gaspard Itard. Dr Itard believes that empathy and language are the two main characteristics that distinguish humans from animals. For this reason, he makes a systematic effort to teach Victor to speak and understand human emotions. Despite all efforts, Victor makes little progress in understanding language and reading simple words. The number of words he learns and uses never goes beyond a few words. Victor does not learn to speak, nor does he learn to distinguish tones of voice. Dr Itard reports that Victor is the mental and psychological equivalent of a congenitally deaf and dumb person. There is little point in trying to teach him to speak by repetition in the normal way if he cannot actually hear sounds. During the investigations it becomes clear that Victor is not deaf but prefers to remain silent. Although he reacts instantly to the sound of various fruits falling to the ground and to the sounds of some animals, he does not react to the sound of a gunshot exploding very close to him. Dr Itard concludes that Victor's hearing is nothing more than a simple organ that warns of sounds, the approach of a dangerous animal or the fall of wild berries. Victor, who at first sat in a corner and only interacted with people when he was hungry and tired, later began to enjoy spending time with Dr Itard and his carer Guerin. Victor died of pneumonia in 1828, when he was about 40 years old. By the time of his death, there had been no significant improvement in humanoid attitudes and behaviour.

On 6 March 1932, in a house in rural Pennsylvania, a 6-year-old child is found, called Anna by her mother Martha, who has been raised in a windowless room in the attic of the house, isolated from people since the day she was born. Martha is a mentally handicapped 27-year-old woman who lives in the same house with her widowed father. Anna is a child born out of an illegitimate relationship. Martha, who keeps her child in a windowless room on the second floor of the house since her birth because she is very afraid of her father, does not allow her father, who is aware of the child's existence, to meet the child. The child sees no one except his mother who enters the dark room to meet his basic needs such as eating and drinking. The child does not have the opportunity to talk to anyone or witness any positive or negative behaviour of another person towards her. When Anna was found, she could not walk, speak or hear. However, after investigations it was realised that she was not deaf. Under the supervision of officials, she is placed in a home designed for her. Anna is cared for and educated by professionals. Anna began to recover rapidly physically. She begins to walk, albeit with difficulty, and to communicate



with people close to her, albeit with a few words. By the age of 9, she is able to respond to simple commands and eat on her own. But he still cannot speak. His intelligence does not exceed that of a 1-year-old child. In a report dated 6 November 1939, her condition was described as follows: Anna wanders aimlessly, periodically moving her hands in rhythmic movements and occasionally making guttural sounds. She looks at her hands as if seeing them for the first time. It is impossible to hold her attention for more than a few seconds. He looks around the room blankly. His speech is completely lacking. Numerous unsuccessful attempts have been made with him in the hope of developing first sounds. The prognosis for her development is unfavourable. Anna died on 6 August 1942, aged ten.

Found in 1938, Isabella, like Anna, was born out of an illegitimate relationship. From the day Isabella was born until she was just over six years old, she lived with her mother in a dark room, separated from the rest of the family. Her grandmother and father did not have any contact with Isabella and did not allow her to leave the house. When Isabella is found by the authorities, she shows timid and aggressive behaviour and makes strange and ugly noises. Isabella, just like Anna, cannot walk or speak. Isabella is deaf and mute like her mother. However, she has established a relationship with her mother through hand-arm gestures, albeit limited. Isabella is subjected to systematic training by a professional team of educators. Isabella makes rapid progress in every respect. Within two years she reaches approximately the same level as her peers. At the age of nine, she starts school life with her peers. By the age of 14, she is a sixth-grade student, and there are no notable deficiencies or defects in her development. The reason for the difference in the developmental process of Anna and Isabella is attributed to the fact that Anna did not have an infancy period with a certain potential as Isabelle and had less contact with other people. On the other hand, Isabella had the opportunity to be part of a system of relationships through her mother, albeit limited and shallow.

The 13-year-old Genie, found in California in the 1970s, is another example of the 'wild child' literature. At the age of 20 months, Genie was isolated from human contact and removed from all collective environments, and remained in a room with extremely simple and shallow communication until the age of 13. Despite all professional support, Genie could not reach the level of children his age. In 2017, despite being over 60 years old, he has never been able to speak fluently. In terms of speech ability, he could only reach the speech level of a 4-year-old child.

Another important example of 'wild child' literature is Oksana Oleksandrivna Malaya. Born on 4 November 1983 in a mountainous village in Ukraine, Malaya was, according to medical



records, a normal child at birth. But then, at the age of three, she was imprisoned by her alcoholic father in a place where only dogs were present. Malaya was seven and a half years old when she was found by the authorities. Her behaviour is more similar to that of dogs than humans. She walks on all fours, shows her teeth angrily and barks. He has undergone years of specialised therapy and training by specialists. As a physiological adult, Malaya has learned to suppress her dog-like behaviour and to speak fluently and clearly. Mentally, however, his status as an easily recognisable handicap remained unchanged.

Victor, Anna, Isabella, Genie or Malaya are not the only examples in the literature of children who are labelled with a generic name such as 'wild child' or an animal name such as 'wolf child' or 'monkey child'. There are many more examples with similar characteristics. Sujid, who was 8 years old when he was found in 1978 and behaved like chickens because he lived in a chicken coop; John Ssebuny, who disappeared in Uganda in 1988 when he was 3 years old and behaved like a monkey because he lived with monkeys for three years when he was captured in 1991; Shamdeo, who was captured in a forest area in India in 1972, estimated to be 4 years old, exhibited animal-like behaviour and did not learn to speak until his death in February 1985.

CONCLUSION

When the information about children who are labelled with a general name such as 'wild child' or with an animal name such as 'wolf child', 'monkey child' is evaluated, these are important and typical examples that testify to the fact that in many respects human beings are not born human, but become human after birth. What is even more important is that none of the 'human beings' in these examples have any negative, deficiency or malfunction in their endocrine system, hormones, nerves, nervous system, brain or neurotransmitters. Nevertheless, they were not human in their attitudes, behaviour and mental state. Their psychological and social aspects were not formed or developed. Therefore, these are examples that show that having a life without communication with other people after birth cannot be a normal human being even in the physiological sense. Even if the basic material needs to sustain biological existence are met, they are examples that clearly show that the most basic human characteristics cannot be acquired. For example, speech cannot be learnt, the ability to communicate and control emotions cannot be acquired, mental development is not realised, intelligence problems are experienced... All these reveal how important the social environment and relationships are in terms of humanisation.

**REFERENCES**

- Çetinel, H. (2022). İnsan ve muhiti: Muhit kavramı perspektifinden din eğitimi. *Muhakeme Dergisi*, 5(2), 80-93.
- Dal, N., & Dal, V. (2015). Çocukların tüketici olarak sosyalleşme sürecinde tv reklamlarının ve ailenin rolü hakkında teorik bir çalışma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(13), 371-388.
- Davis, K. (1947). Final note on a case of extreme isolation. *American Journal of Sociology*, 52(5), 432-437.
- Davis, K. (1981). It is people who use energy. *Science*, 211(4481), 439-439.
- Heer, D. M. (2017). Forging a Distinguished Career. In Kingsley Davis (pp. 33-53). Routledge.
- Karabulut, M., Esentaş, M., Işıkgöz, M. E., & Gürbüz, P. G. (2021). Sosyal izolasyon sürecinde bireylerin kişilik özellikleri ile bilgisayar oyunları motivasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 351-362.
- Oplinger, J. (2020). *An Introduction to Comparative Sociology*. McFarland.
- Stone, L. J. (1954). A critique of studies of infant isolation. *Child Development*, 9-20.
- Vatandaş, C. (1998). Modern bilim örneğinde gerçeğin kuşatılması sorunu. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 1(2). 297-312.
- Vatandaş, C. (2003). Psiko-sosyal bir kavram olarak kimliğin kimliği. *Avrupa Günlüğü*. (4). 241-254.
- Vatandaş, S. (2019). Postmodern dönemde kimlik ve sosyal medya. *Sosyal Ekonomik ve Kültürel Araştırmalar Merkezi*.
- Vatandaş, S. (2020). Sokaktan ekrana: Oyunun mekânsal ve işlevsel değişimi. *Intermedia International E-journal*. 7(12). 19-32.
- Vatandaş, S. (2021). İdeolojinin Doğuşu ve Bilim-Din Ekseninde Konumlanması. (4). *ARTS: Artuklu Sanat ve Beşeri Bilimler Dergisi*. 76-102.
- Vatandaş, S. (2021). Zamanın ve mekânın sanallaşması (felsefe ve bilimin nesnel gerçekliğinden, dijital çağın sanallığına: zaman ve mekânın yapısal ve işlevsel değişimi). *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*. 10(20). 115-137.



THE FOUNDATION INSTITUTION IN THE OTTOMAN STATE AND THE CHANGES THAT THE FOUNDATION INSTITUTION WENT THROUGH IN THE PROCESS

Celalettin VATANDAŞ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi

ORCID ID: 0000-0003-1431-3553

Saniye VATANDAŞ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi

ORCID ID: 0000-0001-9075-0152

ABSTRACT

According to the general acceptance, one of the basic elements that sustained the ‘Classical Period Ottoman System’, which refers to the period between 1450-1600 and expresses the strongest times of the Ottoman system, with its political, economic, social, religious and cultural dimensions, is the foundation institution. The foundation institution is one of the most important Islamic/Ottoman institutions that undertook the burden of the state in providing services such as education, health, social aid, worship and public works. Foundations are in the ‘social’ field in terms of providing social aid and solidarity and contributing to social security; in the ‘economic’ field in terms of balancing the distribution of wealth and increasing employment; in the ‘political’ field with their contributions to facilitating the work of the central administration by developing positive relations between society segments and the state, settlement policies, public order and security; in the field of ‘education’ in terms of carrying out, supporting and meeting the needs of education and training activities; in the field of ‘health’ in terms of carrying out and supporting health services; in the ‘religious’ field in terms of building mosques and mosques, meeting the expenses of these places and the salaries of their officials; in ‘animal-related issues’ in terms of meeting the needs of animals in need of care and treatment and providing their treatment. Throughout the Ottoman history, foundations, which contributed greatly to vertical income distribution by transferring economic opportunities from individuals with good income to individuals with low income, and sometimes to horizontal income distribution by building facilities for the benefit of everyone living in the society, fulfilled irreplaceable and important functions at an irreplaceable level. The importance of foundations in the legitimisation of the six-century rule of the Ottoman Empire, which placed it in a special place in the history of states, and in the facilitation of the works while fulfilling its function is quite great. This study aims to reveal the origin, functioning style and functions of the foundation institution. For this purpose, important and primary sources on the subject have been analysed.

Keywords: Foundation, Ottoman Foundations, Dissolution of the Foundation Institution.



THE SOURCE/ORIGIN OF THE FOUNDATION INSTITUTION

The foundation institution/system is not unique to Muslim societies. We know that similar practices existed in other societies, especially in Rome. However, the Qur'an and the practices of the Prophet Muhammad constitute the main reference of the waqf institution in Muslim societies in terms of its purpose of establishment and its logic of functioning. This situation has differentiated the waqf institution in Muslim societies from similar systems in other societies in terms of its purpose and functions. In addition, foundations, which function in very limited areas in other societies, have assumed extremely widespread and functional roles and responsibilities in Muslim societies.

Undoubtedly, there have been some problems in the Islamic society that started with the Prophet Muhammad and in the Muslim societies in the following times in the social field, economic issues, health, education and training activities, and settlement affairs. Islamic societies are not different from other societies in terms of having problems in these areas. The difference can be observed in the quality and quantity of the problem; in fact, in every society, for example, there are economic grievances and health problems. Islam in general, and the Qur'an and the Prophet Muhammad as its main references, have brought remedies in all these problem areas in accordance with the spirit and purpose of the field/subject. On the one hand, solutions to existing problems have been produced, on the other hand, the measures that prevent the emergence of problems have been shown. In addition, in order for the society to be strong and dynamic, recommendations, principles, measures and rules that will ensure the cohesion between the individuals who constitute the society have been presented. The foundation institution gains meaning, importance and function in this context. Islam has started by establishing general provisions in order to ensure social unity and to make it permanent, and then it has announced measures, precautions and responsibilities in a way that will strengthen the social structure and establish a social structure in which people will face as few problems as possible. In this respect, the principles of solidarity and solidarity that are desired and even commanded are extremely important. Many verses are related to the subject and contain provisions and instructions for the purpose in question: 'There is nothing for man but the reward of his labour' (al-Najm, 53/39), 'Surely Allah enjoins justice, kindness and giving to relatives, and forbids fornication, evil deeds and wrongdoing. He gives you admonition so that you may adopt it and keep it' (al-Nahl, 16/90), which are invitations to follow the basic principles to establish a strong and well-functioning social structure. Likewise, the Prophet expressed principles and measures such as 'the giving hand is better than the receiving hand' (Bukhari,



Zakat 18; Muslim, Zakat 94; Abu Davud, Zakat 28; Nasai, Zakat 52) in order to establish and maintain social unity by meeting both material and spiritual needs in accordance with the requirements of the verses he was the messenger of, and established an eternal example with his practices in accordance with the requirements of this. Of course, the demands of the Qur'an and the Prophet did not only remain at the level of expressing instructions and announcing measures, but also provided the necessary information and guidance in order to protect and develop the social structure and the social institutions that function in this structure. By adding various sanctions to the calls, it was ordered to avoid disruptive attitudes and behaviours in order to maintain this social structure and its functioning. Some verses are important examples in this respect: 'Seek the abode of the Hereafter from what Allah has given you (by spending it in His way), but do not forget your share of the world! Do good (to people) as Allah has done good to you. Do not desire corruption in the earth. Surely Allah does not love the corrupters' (al-Qasas, 28/77). 'Behold, you are called to spend in the way of Allah. But there are those among you who are stingy. Whoever is stingy is only stingy to his own detriment. Allah is infinitely rich in every respect, and you are poor. If you turn away from Him, He will replace you with another people and they will not be like you' (Muhammad, 47/38). 'O people! Make the measure and the weighing exact with justice. Do not defraud people of their goods and rights. Do not create disorder in the earth' (al-Hud, 11/85). In these and similar verses, it is commanded to do justice and good deeds, not to make mischief, not to be stingy, and it is stated that those who do not pay attention to Allah's commands will be replaced by those who pay attention to Allah's commands, and it is ensured that Muslims are determined in good and good deeds and vigilant about wrong and bad deeds.

Among the important regulations that will strengthen and sustain social unity in Islamic societies are the principles and measures that ensure solidarity and solidarity such as 'hayrât' (competing in charity), 'infak' (spending in the way of Allah), 'sadaqah' (giving alms), 'karz-i hasen' (presenting a good loan to Allah; doing good deeds), 'feeding the poor', 'sadaqa-i jâriye' (charitable deeds with continuity). The forms of solidarity and solidarity emphasised by Islam, such as 'infak', 'zakat' and 'sadaqa al-jariya', which will bring rewards to the person after death, have found wide application among Islamic societies. The remarkable purpose of these practices is, on the one hand, to provide the individual with a good life in this world and the hereafter, and on the other hand, to help eliminate the economic imbalance between individuals and to spread happiness to the grassroots. For this reason, the concentration of economic opportunities in a single hand is not welcomed. Wealth owners were advised and sometimes



even commanded to spend some of their resources for the benefit of other individuals and society. Two of these orders and recommendations have come to the forefront and become widespread. The imperative one of these is 'zakat' and the advisory one is 'sadaqa al-jariya'. 'Sadaqah al-jariya' means continuous charity. In time, this type of charity ceased to be an individual charity activity and gained legal personality, which led to the institution of waqf. Due to reasons such as its permanence and the fact that it brings rewards to its owner even after death, 'sadaqa-i jâriye' or foundations in the institutional sense have been the most developed among many other means of charity in Islamic history. It is known that this development process started in the time of the Prophet and the Companions and that there were some exemplary practices in the way of foundation, and it is seen that the regulations and practices that support this idea and understanding have become more and more prominent since those periods.

Considering the recent history of the process of the foundation institution extending to the Ottoman state from the Ottoman perspective, it is necessary to look at the Seljuk period. Because the Ottoman state adapted all institutions in the Seljuk period to its own structure and time. The foundation institution is also included in this context. The foundation system was highly developed in the Seljuk period. The Ottomans inherited from the Seljuks an Anatolia with its mosques, madrasas, tekkes, inns, baths, bridges, caravanserais, whose construction was largely completed and infrastructure was prepared. The Ottoman Empire both developed and diversified this physical heritage and foundation culture that it inherited from the Muslim states of the past, especially the Seljuks. So much so that the Ottoman people had the opportunity and chance to establish a relationship with a foundation and benefit from it at almost every stage of their lives. It is even possible to add animals to this list. For this reason, the following definition is interesting and important: 'Thanks to foundations, a man was born in a foundation house, slept in a foundation cradle, ate and drank from foundation goods, read from foundation books, taught at a foundation school, received his salary from the foundation administration, and when he died, he was placed in a foundation coffin and buried in a foundation cemetery' (Arsebük, 1938, p.298).

The Ottoman state and society, to marry those who could not marry due to lack of financial means to develop the culture and heritage they inherited, to provide the damaged objects to apprentices or servants who broke pots and pans due to negligence or clumsiness in order to prevent them from being scolded or punished by their bosses or masters, to treat or shelter sick birds, to provide dowries for orphaned and poor girls, The Ottomans even established

foundations for such purposes as ensuring the rescue of those captured by the enemy by paying their ransoms, ensuring the funerals of the poor and orphans, allocating income similar to pensions to tradesmen when they become old or disabled and unable to work, and helping those who were imprisoned due to debt or bankruptcy to be rescued from prison. In this respect, one of the most interesting and beautiful descriptions of the Ottomans is the historian Oruç Beğ's 'lovers of the orphans' (Oruç Beğ Tarihi 2019, p.20). In this context, another historian Aşıkpaşazâde, for example, while describing Osman Gazi, states the following: 'This was the custom of Osman Gazi: He used to cook a meal every three days and feed it to the poor. He used to dress the naked. His labour was to give alms to widows. He also built a madrasah for the scholars. He would also build zaviye for the dervishes he was in love with' (History of Aşıkpaşaoğlu, 1970).

FUNCTIONS OF THE FOUNDATION INSTITUTION

A foundation is an institution that fulfils many direct or indirect individual and social functions. Foundations, of course, do not have a primary or direct purpose such as regulating the distribution of wealth in today's sense. Foundations are institutions that aim to provide the services that society needs the most, such as solidarity, solidarity, relief of various grievances or mitigation of the effects of these grievances. However, in addition to the many functions they fulfil while providing services in line with their founding purposes, they may also have a function that reduces the imbalance in the distribution of wealth. They can function as organisations that provide direct contact between the upper income stratum in society and the lowest stratum without coercion, hatred or reluctance, and transfer the economic opportunities of the upper stratum to the lower stratum.

The most important emotion accompanying the establishment and continuity of a foundation is compassion. This feeling of compassion is intertwined with love and respect. Behaviours such as showing off, putting on airs, humiliating, offending and boasting are things that do not accompany the foundation mentality. What motivates the wealthy person who establishes the foundation is purely compassion and conscientious responsibility. The foundation institution is an institution that provides vertical income distribution, generally from the rich to the poor. Because foundations provide full transfer in terms of economic opportunities. This transfer affects the society in various aspects according to the purpose of the foundation and helps to spread economic and psychological welfare to a wide base. They have objectives such as looking after the socio-economically disadvantaged, poor, victimised, disabled and needy segments of the society; providing food and clothing aid to the needy, establishing soup



kitchens and guest houses, establishing inns and baths, building bridges and fountains, lending money, meeting the material needs of those in prison. Moreover, some of these aids were provided without the requirement of being in need.

In order to understand the contribution of foundations to the economic dimension of the state and society, it will be sufficient to look at the economic system of the Ottoman Empire. 'Mukataa', "jizya" and "avariz" taxes were important sources of income for the Ottoman state. Budgets, on the other hand, recorded the cash expenditures of the state outside the fief and foundation system. The most important expenditure items in the budgets were 'mevacip expenditures', which consisted of the salaries and allowances of the military and administrative personnel, 'delivery expenditures', which consisted of the ammunition expenditures of the palace and the army, provisions allocated to the has and payments made to the officers of the naval units, expenses allocated to Crimean khans, princes, Circassian beys, etc. (Tabakoğlu, 2005, p. 203). As it is understood, budget expenditures do not include items such as education, health, social security, worship and public works. This is because such services were mainly fulfilled through foundations. This was a great opportunity for the state, even in financial terms. Considering the expenditures of the states, which normally have the responsibility to fulfil these services, foundations save the state from a significant burden and, moreover, build a very strong spirit of solidarity and unity within the society while doing so.

If we need to mention one or two of the responsibilities that the foundations fulfilled by taking over from the state in the Ottoman system in a little more detail; First of all, one of the topics that can be taken into consideration is education and training activities. Until the last period of the Ottoman Empire, education and training activities were under the control of the state and did not impose a financial burden on the state. Foundations were involved at every level from child education to post-secondary education. In almost every street and village, in schools built by foundations or in units such as mosques, masjids and libraries, people learnt to read and write, completed their religious education and were trained and informed on various professional subjects. These units fulfilled their functions entirely with the support of foundations. They did not utilise any financial resources from the state; in fact, there were no such resources in the system.

In the Ottoman Empire, 'Sıbyan Mektepleri' were the primary units dealing with education and training activities. 'Sıbyan Mektepleri' were the basic educational units where children attended and where pre-madrasa education activities were carried out. In addition to their function of preparing children for life, these schools also prepared some of them for higher education.



Children attended these schools, which were located in almost all settlements, from the age of 5-6. These educational units, which had an important place in the Ottoman education system, were based on the foundation system. Foundations would open 'sıbyan mektepes' and meet all their needs. They ensured the complete fulfilment of the needs of the society in terms of basic education and training activities. In 1711, a document showing the 'sıbyan mektepes' in the settlements outside the city walls of Istanbul provides information about the number of 'sıbyan mektepes' at that time and also shows where these schools were located. According to the document in question, in 1711 there were a large number of 'sıbyan mektebi' outside the city walls of Istanbul, supported by foundations. The number of these schools is 162 in total, including 41 in Üsküdar, 30 in Eyüp, 14 in Galata, 30 in Kasımpaşa, 14 in Tophane, 11 in Fındıklı and 22 in Beşiktaş. The document includes only the 'sıbyan schools' located outside the city walls. It is expected that the number of 'sanbyan schools' within the city walls would be at least as many as those outside the city walls. Because the main settlement centre was inside the city walls. For this reason, the population density within the city walls was always higher than outside the city walls, and it became the focus of more interest and investment due to being the administrative centre of the state.

In the Ottoman Empire, the salaries of the staff working in 'sıbyan mektepes' were paid by foundations. This was also the case for the madrasas, which were Ottoman institutions of higher education. The salaries of the muderris were paid by the foundations. In addition, all kinds of schooling needs of the students were met by the foundations. In addition to all these, in some schools, in addition to the food of the students, their needs such as accommodation and clothing were also met by the foundations. There were also foundations that provided scholarships to students. In some schools, students had the chance to earn money in return for certain duties they fulfilled.

Health services have a special place among the services provided by foundations in the Ottoman Empire. As in the entire Islamic world, health services in the Ottoman Empire were also carried out by foundations. People used to benefit from the health services of some foundations free of charge in the treatment of both physiological and psychological diseases without being subjected to discrimination such as religion, gender, ethnic identity, urban-peasant, rich-poor, free-slave. In the vast majority of foundations providing health services, the patient and his/her companion's food, drink, accommodation and travelling expenses were also covered.

Health institutions established as foundations were given different names in different periods. 'Şifaiyye', "dâru'ş-şifa", "dâru's-sihha", "dâru'l-âfiye", "dâru'r-râha", "dâru't-tıb", "mâristan",

“bîmarhane”, “tâbhane”, “nekâhethane” were some of the names of these health units. Not only in cities, but also in villages, neighbourhoods and towns, ‘avariz foundations’ were established to care for the sick, those unable to work, orphans and orphans. Health services were within the area of responsibility of the avariz foundations. ‘Darü’ş-şifas’ were the most complex units among the health services provided by the foundations. There were important ‘darü’ş-şifas’ serving in Anatolia during the Seljuk and Ottoman periods. The most famous of these are Gevher Nesibe in Kayseri (1205), İzzeddin Keykâvus in Sivas (1217), Turan Melik in Divriği (1228), Cemaleddin Ferahlâla in Çankırı (1238), Kemâleddin Karatay in Konya (1255), Yıldırım Bâyezid in Bursa (1339), Fatih in Istanbul (1470), The darü’ş-şifas of Yıldırım Bâyezid in Edirne (1488), Haseki Hürrem Sultan in Istanbul (1550), Sultan Murad in Manisa (1591) and Sultan Ahmed in Istanbul (1671) can be counted as large health units that are closely concerned with the health of the public in today's sense (Ünver, 1938, pp. I/17-24).

It is also worth mentioning the money foundations here. Because the function they fulfilled was extremely large and valuable. Money foundations are a type of foundation, which, unusually, is realised when a philanthropist endows his/her money rather than his/her real estate. The money endowed is never to be taken back again. The first known money foundation was the ‘Hacı Muslihüddin (Semman) bin Halil Foundation’ established in 1423. Their number increased rapidly over time. In the period when the Ottoman Empire faced with the situation of dissolution, a significant increase in the number of money foundations is observed since the second half of the 15th century due to various reasons such as alleviating the pressure of money shortage in all segments of the society, preventing the exploitation of the needy by moneylenders who take advantage of individual or general money shortage. According to a research, 31.77% of the 18th century foundations and 56.81% of the 19th century foundations were money foundations (Yediyıldız, 1984, p. 40).

Money foundations generally operated in three ways. Firstly, by establishing a ‘mudârebe company’ and distributing the profits, secondly, by helping the poor and providing loans to those engaged in trade, and thirdly, by providing money income directly through the method called ‘muâmele-i shar’iye’ and distributing it to those in need. Although the term ‘muâmele-i shar’iye’ evokes interest, in reality, the functioning of the system did not overlap with the concept of interest to a great extent. The similarity is more in appearance and functioning. However, it is also clear that it has a structure that can be easily abused. In the Ottoman Empire, the general working method of money foundations was ‘muamele-i sharia’, according to which the money, which constituted the actual capital of the foundation and was called ‘asl-ı mal’,

was given to those who needed credit for a certain period of time and in return for a certain 'ribh' (profit). In return for this transaction, the borrower would leave a real estate property as a mortgage. At the end of the term, the borrower had to repay the money to the foundation with a 'ribh' (profit) of 10-12%. Although this situation resembles interest, it is clear that there was at least a quantitative difference in the transaction, considering that usurers were charging 20-50% interest at the time. Moreover, considering the inflation rate of the period, it is understood that the money (ribh/profit) received by the waqf from the loan served the purpose of protecting the capital.

DİSTANCING OF FOUNDATIONS FROM THE PURPOSES OF THEIR ESTABLISHMENT AND THEIR CORRUPTION

Considering the Ottoman state and society, foundations fulfilled important functions in many respects. Especially in extraordinary times, they functioned as a lifeline for the system and society in unfavourable situations aimed at destroying the functioning of the system and the integrity of society, for example in times of food shortages and scarcity. Foundations have been the most important refuge for all segments of the society in times of extreme cold or drought, when the crops in fields and gardens did not grow, when the crops that did grow were eaten by locusts or flooded, or when the products stocked in advance as a precautionary measure were at the stage of running out. At such times, they have tried to eliminate or reduce grievances regardless of people's beliefs, gender, ethnic or religious affiliation. Especially large foundations with complexes in places such as Istanbul, Edirne, Bursa, Konya, Skopje, Aleppo, Baghdad, Jerusalem, etc. have assumed very important responsibilities in terms of eliminating or alleviating grievances. Considering that these settlements and their neighbourhoods were home to the majority of the country's population, the importance of foundations in times of hardship is even better understood. The sole function of the foundations was not only to provide food and feed people. As mentioned above, foundations were established by taking into account the needs or possible suffering of every living creature with an understanding that takes into account not only human beings but also animals, and measures were taken to eliminate the suffering completely if possible, or to reduce its severity if this was not possible. In this respect, the 16th century has a privileged importance. In the 16th century, foundations were the refuge of peasants who had to leave their villages and lands in order to escape from the banditry that plagued Anatolia. In the same period, we know that foundations fulfilled important responsibilities in the re-employment of artisans who had to leave their villages and towns and in the employment of unemployed people. According to a study (Yüksel, 1998), 31.5 per cent



of the income of foundations between 1585-1683 was derived from agricultural products. This is an important fact that shows that the foundations were directly involved in life and that they were able to assume responsibility in unfavourable situations and conditions that threatened human and animal life. Large foundations in big cities had hundreds of shops. These shops generated significant rental income. All of this ensured that the foundations were strong, and therefore they were the first solid and reliable shelter that people thought of in difficult times. However, these institutions, like many other political, economic and cultural institutions, degenerated in terms of functioning and were destroyed in terms of purpose over time. There are many reasons for this. The financial weakness of the foundations is one of them, and in the early stages of the dissolution process, the bandit scourge was mostly behind this reason.

As of the late 16th century, one of the areas where the negative effects of the bandit scourge, which made the functioning of the state difficult and disturbed the peace of society, on the state and society began to be seen in a short time was foundations. The plundering of foundation buildings and lands by the Jalali bandits left the foundations in a difficult situation. When the banditry haunted the foundation lands, it not only brought production to a standstill, but also caused the peasants, who were in fear for their lives, to leave their lands and migrate to big cities. For this reason, many foundations, whose most important income was agriculture, had to close down. For example, in 1602-1603, the Celâli banditry that haunted the lands on Sesame Island, which Kılıç Ali Pasha had endowed for the mosque he built in Istanbul, not only confiscated the crops but also set the island on fire, whereupon a large part of the population had to leave the island. Another example concerns a foundation in Bursa. Considering the central location of Bursa, it becomes clear that the bandit's sphere of influence and power had grown considerably. The incident in question belongs to the most severe period of the Celâli scourge. In 1608, the trustee of Mutaf Ramazan Foundation, one of the major foundations in Bursa, applied to the court and demanded that the money and goods belonging to him and the foundation were looted by the men of Kalenderoğlu, one of the leaders of the Jalali banditry, that 6000 acres belonging to the foundation fell into the hands of the banditry, that there was not an ounce of money or anything useful left in the foundation, that he himself was a victim, and that he should not be compensated for the damage to the foundation for these reasons. After the research and investigation, it was understood that the trustee was telling the truth, and it was decided not to compensate him for the money seized by the bandits. A similar incident took place in Ankara. The Kara Madrasa Foundation in Ankara had to dissolve itself as it could not carry out its activities in line with its purpose due to the banditry that prevented it from using



its lands. More precisely, it had to join the Kizil Bey Madrasah. The Celâlis led by Abaza Hasan rendered the imaret and foundation of the Sultan Mehmed Khan Mosque in Bursa inoperable, prevented the cultivation of crops on the lands of the foundation, and attacked the warehouses and looted the existing products, leaving this imaret and foundation in danger of closure. The fact that the Sultan Ahmed Foundation's lands in Zile were rendered inoperable due to bandits also left the foundation in a very difficult situation and caused it to lose its function for a long period of time.

Periods when the authority of the state is weakened, laws and rules cannot be fully implemented and disorder becomes dominant are periods that are open to all kinds of abuse at all times and in every society. Because in these periods, social control weakens and the law does not fully function because the state authority is weakened. Therefore, such times can be seen as times of opportunity for all kinds of abuse and injustice for people who are prone to injustice. This is what happened in the last quarter of the 16th century and in the Ottoman Empire. Administrative and judicial weaknesses during these times were seen as an opportunity for foundation managers or employees who were prone to abuse. People who did not recognise rules, laws or morals, and who ignored the voice of their conscience, were instrumental in distancing the foundations they were in charge of from their founding purpose, and even in turning them into instruments for activities contrary to their founding purpose. The most common wrongdoing and injustice was the use of the foundation's facilities for their personal purposes. When the situation of foundations is analysed from this point of view, it is determined that unlawful, lawless and immoral activities started to become widespread in foundations as of the late 16th and early 17th centuries. For example, in the 1590s, it is understood that some of the employees of the Sultan Murad Mosque and Imareti Foundation in Edirne demanded higher taxes from the reaya, and some peasants who could not pay these taxes were forced to leave their lands. As a result, there was a serious decline in the income of the foundation and the shortage of provisions made the times of hardship and famine more difficult to overcome.

Imarettes, which were part of the foundation institution, were very important especially in big cities. Because it was very difficult to say the same thing in the cities for the poor who could somehow feed themselves in the countryside. They were helped by the imaret. Especially the almshouses of large foundations regularly provided food. The elderly, the strange, the sick, the poor, and travellers would be fed here. This activity started with the first imaret. Orhan Gazi personally served in the imaret that started to operate in Bursa, distributed soup to the poor, and lit the lamps of the imaret himself in the evening (Aşıkpaşaoğlu, 1970, pp. 46-47). After Sultan



Orhan, his son Murad also carried out many similar charitable activities. After such a beginning, it is seen that imaret units were established in every conquered place and one of the first things done when a place was conquered was to open an imaret. Because, from the state's point of view, almshouses were places where people were directly touched. The almshouses were a source of life for those who did not have any financial means and security. Especially in foundations of palace origin, both imarettes and health units (*şifahanes*) met the most vital needs of people and helped them to hold on to life. Not only Muslims but also people belonging to different religions could benefit from the almshouses. Evliya Çelebi's observation about imarettes while describing Istanbul is quite meaningful: 'I have travelled through eighteen sultanates and kingdoms in fifty years, and in none of them have I seen such charitable institutions' (Evliya Çelebi, 1986, p.1/244).

There were imaret in every settlement of the Ottoman country. Imaret was one of the most common foundation units. Due to the importance given to them, the activities of the imaret and the quality of the food they would distribute were determined in detail. For example, in the soup kitchen of Sinan Pasha Imaret in Sincanlı (Afyonkarahisar), one of the complexes in Anatolia, it was recorded in the foundation that each person was given one bread in the morning and evening, 30 dirhams (96 g) of honey, 50 dirhams (160 g) of black pepper rice pilaf and 25 dirhams (80 g) of meat; and that zerde should be added to these as in Istanbul imarets on Ramadan, Friday and holy days (Eyice, 2006, p. 303). During the Ottoman period, the number of imarets increased to such an extent that by the end of the 18th century, only Istanbul imarets were feeding more than 30,000 people every day. Philanthropists competed with each other in feeding people; they tried to feed everyone in need. The importance of the almshouses was seen more clearly in times of shortage and famine. In such times, not only food was served, but also provisions were provided to those in need. However, due to direct or indirect damage caused by banditry, unfavourable climatic conditions, pest epidemics and most importantly, due to the abuses of foundation employees, foundations in general and imarettes in particular became unable to fulfil their purposes over time or lost their purpose. For example, the financial strength of the imaret established by Bayezid II in Edirne had decreased by 73% in 1616 compared to the years of its foundation. This was directly reflected in the quality of the food. By the early 17th century, a similar situation was in place for most imaret. For this reason, the poor quality of the food had an important place among the complaints of the period. The mention of this issue in Gelibolulu Mustafa Ali's *Nasihatü's-Selatin*, written in 1581, gives important clues about the beginning of the problem. Mustafa Ali stated that the food in most of the almshouses

in Istanbul was of extremely poor quality and unhealthy, and that those who ate it were getting sick.

CONCLUSION

A foundation is an institution that fulfils many individual and social functions directly or indirectly. Foundations, which undertook many functions between 1450-1600, which is called the Classical Ottoman Era, met many needs of the society and the state. This situation also contributed to the state to be freed from many responsibilities and to focus on more important tasks. It also contributed to the fusion of society and state. However, the foundations, which successfully fulfilled all the functions expected of them during the periods when the Ottoman Empire was strong, gradually lost their functions with the decline of the Ottomans, were weakened by domestic and foreign interventions, and from time to time they were corrupted in the hands of incompetent people and rendered unable to perform their duties. This study deals with all these processes and tries to identify the intellectual and actual origins of foundations and to determine what the functions of foundations are. Cultural and historical conditions that have a negative impact on the fulfilment of the functions of foundations have also been examined.

REFERENCES

- Akgündüz, A. (1988). *İslam hukukunda ve osmanlı tatbikatında vakıf müessesesi*, Ankara, Türk Tarih Kurumu.
- Alkan, M. (2007). Osmanlı vakıf sisteminde bozulma üzerine bazı düşünceler. *Türk Dünyası Araştırmaları*. (166). 66-83.
- Armağan, M. (2006). Osmanlı, bir vakıf medeniyeti. *Sivil Toplum Düşünce ve Araştırma Dergisi*. 4(15). 169-171.
- Arsebük, E (1938). *Medeni hukuk; başlangıç ve sahsın hukuku*, İstanbul, Ankara Hukuk Fakültesi Neşriyatı.
- Arslan, H. (2017). Sosyal politika aracı olarak vakıflar ve istihdam etkisi. *Akademik Bakış Dergisi*. (63). 396-417.
- Aşıkpaşaoğlu*. (1970). *Aşıkpaşaoğlu Tarihi*. İstanbul, Tercüman Yayınları.
- Barkan, Ö. L. (1940). Şer'î miras hukuku ve evlatlık vakıflar. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası*. VI (1). 165-181.
- Barkan, Ö. L. (1962). Şehirlerin teşekkül ve inkişâfı tarihi bakımından: osmanlı imparatorluğunda imâret sitelerinin kuruluş ve işleyiş tarzına ait araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*. (1-2). 239-243.
- Barkan, Ö. L. (1963). Fatih Cami ve imareti tesislerinin 1489- 1490 yıllarına ait muhasebe bilançoları. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 23(1-2). 297-341.
- Barkan, Ö. L. (1964). Edirne ve civarındaki bazı imâret tesislerinin yıllık muhasebe bilançoları. *Belgeler*, 1(2). 235-377.
- Barkan, Ö. L. (1965). Edirne ve civarındaki bazı imâret tesislerinin yıllık muhasebe bilançoları. *Belgeler*. 1(2). 235-377.
- Evliya Çelebi. (1986). *Seyahatname*, (Edt. Mümin Çevik). İstanbul. Üçdal Neşriyat.
- Eyice, S. (2006). Sincanlı'da Sinan Paşa imareti. *Vakıflar Dergisi*. (10). 303-336.
- Güran, T. (2006). *Ekonomik ve mali yönleriyle vakıflar, Süleymaniye ve Şehzade Süleyman Paşa vakıfları*. Kitabevi Yayınları.

- Kazıcı, Z. (1985). *İslâmi ve sosyal açıdan vakıflar*, Marifet Yayınları.
- Koçibey. (1972). *Koçi bey risalesi*, Devlet Kitapları.
- Koyunoğlu, H. (2002). *Sosyal politika açısından vakıflar*. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi.
- Kozak, İ. E. (1985). *Bir sosyal siyaset müessesesi olarak vakıf*. Akabe Yayınları.
- Köprülü, B. (1951). Evvelki hukukumuzda vakıf nev'iyetleri ve icareteynli vakıflar. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası*, 22(3-4). 685-716.
- Köprülü, M. F. (1942). Vakıf müessesesinin hukuki mahiyeti ve tarihi tekâmülü. *Vakıflar Dergisi*. (2). 1-35.
- Kunter, H. B. (1938). Türk vakıfları ve vakfiyeleri üzerine mücmel bir etüd. *Vakıflar Dergisi*. (1). 103-129.
- Mustafa Nuri Paşa. (1327). *Netayicü'l-Vukuâ*. Ahval Matbaası.
- Oruç Beğ. (2019). *Oruç Beğ Tarihi*. (Edt. Nihal Atsız). Ötüken Yayınları.
- Özcan, T. (2003). *Osmanlı para vakıfları- kanûnî dönemi üsküdar örneği*. Türk Tarih Kurumu.
- Schwigger, S. (2004). *Sultanlar Kentine Yolculuk 1578-1581*. (Çev. S.T. Noyan). Kitap Yayınevi.
- Sertoğlu, M. (1981). Osmanlı devleti zamanında kurulan vakıflarda 'mektûbiyet' meselesi ve bunun hukukî durumu. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Enstitüsü Dergisi*. (12).
- Şensoy, F. (2014). Muhasebe defterlerinden vakıfların çok yönlü boyutlarını izlemek: bir örnek xviii. yy. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, (7). 76-103.
- Şensoy, F. (2016). Osmanlı imparatorluğu'nda vakıfların ekonomik boyutları. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, (10). 41-63.
- Tabakoğlu, A. (2005). *Türk İktisat Tarihi*. Dergâh Yayınları.
- Tazebay, M. U. (1984). *Bir Türk müessesesi olarak vakıfların tarihi tekamülü*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.
- Yediyıldız, B. (1984). XVIII. asır Türk vakıflarının iktisâdî boyutu. *Vakıflar Dergisi*. Ankara, (18). 5-41.
- Yediyıldız, B. (2003). *XVIII. yüzyılda Türkiye'de vakıf müessesesi*. Türk Tarih Kurumu.
- Yücel, Y. (1988). *Osmanlı devlet teşkilatına dair kaynaklar*. Türk Tarih Kurumu.
- Yüksel, H. (1990). *Osmanlı sosyal ve ekonomik hayatında vakıfların rolü üzerinde bir araştırma (1585-1683)*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi.
- Yüksel, H. (1998). *Osmanlı sosyal ve ekonomik hayatında vakıfların rolü (1585-1683)*. Sivas, Özel yayın.
- Yüksel, H. (1998). XVII. yüzyılda Osmanlı vakıflarının sentezi. *Vakıf ve Kültür Dergisi*. (1).

QARABAĞIN TARİX VƏ MƏDƏNİYYƏT ABİDƏLƏRİNƏ QARŞI QEYRİ-İNSANI ƏMƏLLƏR

Lətafət Beybutova Ələsgər qızı

Quba şəhərində “Soyqırımı Memorial Kompleksi”

Elmi araşdırmalar, ekspozisiya və fond şöbəsinin müdiri

ÖZET

İki əsrdən artıqdır Azərbaycan xalqına qarşı davam edən erməni təcavüzünün qurbanları təkcə soydaşlarımız deyil, həm də yaşı minillərlə ölçülən tarixi mədəni abidələrimiz, müqəddəs ocaqlarımız və məbədlərimizdir. Bu gün tarixən erməni təcavüzünün qurbanı olmuş dini-mədəni abidələrimizin ümumi sayını müəyyənləşdirmək və onlar barədə tam məlumat toplamaq qeyri mümkündür. Çünki XIX əsrdən etibarən Qarabağa və Qərbi Azərbaycan ərazilərinə köçürülən ermənilər müxtəlif vaxtlarda azərbaycanlıların torpaqlarını, sonra orada yaşayan soydaşlarımızı, daha sonra abidələrimizi təcavüzə məruz qoymuşlar.

Erməni millətçilərinin xalqımıza qarşı ardıcıl təcavüz və etnik təmizləmə siyasətinin əsas məqsədi erməni tarixçilərinin və ideoloqlarının uydurduğu “böyük Ermənistan” dövlətini bu ərazilərdə yaratmaqdır: [1] XIX əsrin əvvəllərində Azərbaycan torpaqlarının Rusiya tərəfindən işğal edilməsindən və ermənilərin zaman-zaman Şimali Azərbaycan ərazilərinə köçürülməsindən sonra azərbaycanlıların deportasiyası və soyqırımı faciələri başlanmışdır. Gəlmə ermənilər azərbaycanlılara məxsus ərazilərdə məskunlaşdıqdan sonra onlara məxsus maddi-mədəniyyət nümunələrini məhv etməklə onların izlərini silməyə çalışmış, bu mümkün olmadıqda isə həmin maddi-mədəniyyət nümunələrinin “qədim ermənilərə” aid olmaları barədə saxta tarix yazaraq dünya ictimaiyyətini aldatmağa başlamışlar. [1]

Tarixçi alimlərimizin də yazdıqları kimi, əzəli Azərbaycan torpağı olan indiki Ermənistan ərazisində çoxlu sayda tarixi-memarlıq abidələri, karvansaralar, imarətlər, məscidlər, qəbiristanlıqlar, məqbərələr, qəbirüstü abidələr və s. mövcud olmuşdur. İrəvan şəhərindəki Xan sarayı, məscidlər, karvansaralar haqqında səyyahların, sənətsünasların, arxeoloqların, rəssamların əsərlərində geniş məlumatlar verilib. Rəsmi məlumatlara görə, XX əsrin əvvəllərində İrəvan quberniyasının ərazisində 310 məscid mövcud olub. Yüzdilliklərin şahidi və yadigarı olan, təlatümlü qərinələrin sərt sınaqlarından çıxan İrəvan qaləsindəki bütün tarixi abidələr, Toxmax göl qəbiristanlığı, Ağadədə qəbiristanlığı, Aşağı Şorca qəbiristanlığı, VII əsrdə Sisyan rayonu ərazisində tikilmiş Agudi qəbirüstü abidəsi, 1413-cü ildə İrəvan-Eçmiədzin yolunun üstündə inşa edilmiş Əmir Səəd məqbərəsi, 1725-ci ildə İrəvanda inşa olunmuş Rəcəb Paşa məscidi və 150-dən artıq digər məscidlər ermənilər tərəfindən vandalcasına dağıdılaraq məhv edilib. Bu gün Ermənistan ərazisində azərbaycanlılara məxsus yalnız iki tarixi-memarlıq abidəsi qalmışdır. Tarixi Azərbaycan ərazisi olan indiki Ermənistan

ərazisində azərbaycanlılara qarşı apardıqları etnik təmizləmə və tarixi abidələrə qarşı həyata keçirilən vandallıq aktları nəticəsində monoetnik erməni dövləti yaranmış, azərbaycanlıların varlığını özündə əks etdirən bütün tarixi-memarlıq abidələri yer üzündən silinmiş, qəbiristanlıqlar dağıdılmışdır. [2] XX əsrin əvvəllərində İrəvan quberniyası ərazisində 310 məscid qeydə alındığı halda, bu gün Ermənistan ərazisində yalnız bir məscid – Göy məscid qismən salamat qalmışdır ki, onu da xarici qonaqlara “fars” məscidi kimi təqdim edirlər.

Təqribən min illik tarixi olan Alban dövlətinin mövcud olduğu dövrlərdə Şimali Azərbaycanın bütün bölgələrində, o cümlədən Qarabağda öz spesifik quruluşuna görə tamam fərqli alban-xristian dininə aid məbədlər, şərq xristianlığına məxsus memarlığın bütün növləri inkişaf etmişdi. Bütün bu tarixi həqiqətləri inkar edən ermənilər xristianlıq amilindən istifadə edərək bu tipli abidələrin divar yazılarını və bəzi bədii ornamentlərini dəyişdirərək bu abidələri erməniləşdiriblər. Xocavənd, Xocalı, Qubadlı, Laçın, Kəlbəcər rayonları ərazilərində ermənilər 50-dən çox abidənin memarlıq quruluşunu dəyişdiriblər.

Bundan əlavə, işğalçı Ermənistan tərəfindən əzəli torpaqlarımızdakı İslam mədəniyyəti abidələri də tamamilə məhv edilib və ya erməniləşdirilib. Bu abidələrin yazıları dəyişdirilməklə ermənilərə məxsusluğu bəradə müxtəlif dillərdə dezinformasiyalar yayılır və beynəlxalq ictimaiyyətə çatdırılır. [2] Elə bu səbəbdən də Qarabağ və işğal olunmuş ətraf rayonların ərazilərində mövcud olmuş məscidlər tamamilə dağıdılaraq yararsız hala salınıb. Yalnız beynəlxalq təşkilatların təzyiqləri nəticəsində Ağdam Cümə məscidini, Şuşa şəhərindəki Aşağı Gövhərağa, Yuxarı Gövhərağa və Saatlı məscidlərinin divarlarını salamat saxlamaq mümkün olub. Ermənilər qeyri-insani hərəkətlər nümayiş etdirərək, Ağdam Cümə məscidinin içərisində ev heyvanları, o cümlədən donuz saxlamaqla azərbaycanlılara və bütövlükdə müsəlman dünyasına qarşı öz nifrətlərini nümayiş etdirmişlər.

Qarabağın mədəniyyət paytaxtı olan Şuşa şəhərində vaxtiylə tarixi memarlıq abidəsi kimi Azərbaycan dövləti tərəfindən qorunan qala və istehkam divarları, Pənah Xanın iqamətgahı, Şahbulaq sarayı, Əsgəran qalası, böyük şair Vaqifin məqbərəsi, Xanqızı Natavanın ev muzeyi, Mir Möhsün Nəvvabın mülkü, Ü. Hacıbəyovun ev muzeyinin hazırkı vəziyyətini görmək Erməni işğalçılarının törətdiyi vandalizmin səviyyəsini təsəvvür etmək üçün yetərlidir. Sadəcə Şuşada 8 muzey, 31 kitabxana viran edilmişdir. Qarabağ və ətraf rayonlarda tarixi əhəmiyyət kəsb edən 62 məscid, rayonların ərazisindəki 26 tarix-diyarşünaslıq muzeylərindən on minlərlə qiymətli muzey əşyası və eksponatı talan edilərək Ermənistana, oradan da başqa ölkələrə aparılmış, 927 kitabxanadan 4.6 milyon kitab və əlyazma əsərin bir qismi yandırılmış, bir qismi də Ermənistana daşınmışdır. [3] Azərbaycan

ordusu işğal altındakı torpaqları daha yeni azad etdiyindən Erməni işğalçılarının ölkənin milli mədəniyyətinə vurduğu ziyanın miqyası, nəticələrini hələ tam dəqiqliyiylə hesablamaq, təsəvvür etmək mümkün deyildir. Prezident cənab İlham Əliyevin təlimatıyla beynəlxalq ekspertlərin də cəlb edildiyi komiya işğaldan azad edilən bölgələrdə araşdırma və hesablama fəaliyyətlərinə davam edir. Qarabağ və ətraf rayonlarda baş verən bu vandalizm və talan siyasətindən sadəcə Türk İslam abidələri deyil, ilk insan məskənlərindən olan Tağlar və Azıx mağaraları, tunc dövrünə ait Ağdamdakı Çıraqtəpə yaşayış yeri, kurqanlar, müxtəlif Alban məbədləri də nəсібini almışdır. İşğal dövrü Ermənilərin Azərbaycanın memarlıq abidələriylə bağlı apardığı saxtalaşdırma və mənimsəmə siyasətinin başqa bir istiqaməti də Qafqaz Albanlarına aid olan xristiyan kilsələrini erməniləşdirmək olmuşdur ki, bu haqda əvvəlki yazılarımızdan birində ətraflı məlumat vermişdik. Saxtalaşdırma sadəcə qədim Alban kilsələriylə yekunlaşmamış, yenə Qarabağdakı bəzi qədim tikililərin üzərindəki Türk Müsəlman element və motivləri Erməni yazısı və xaçıyla dəyişdirilmişdir. Ermənistanın hərbi münaqişələr zamanı mədəni sərvətlərin qorunması və bu sərvətlərin qeyri-qanuni dövriyyəsiylə bağlı qəbul edilən beynəlxalq konvensiyaları kobud şəkildə pozduğu, dünyanın gözü önündə insanlıq mədəniyyətinin mühüm mərkəzlərindən biri olan Qarabağda Azərbaycan xalqının mədəni mirasına qarşı da müharibə apardığı açıqdır. [3]

Erməni təcavüzkarları işğal olunmuş ərazilərdə Azərbaycanın mədəni irsini təşkil edən mədəniyyət obyektlərini xüsusi qəddarlıqla məhv etmişlər. Ələ keçirdikləri ərazilərdə 12 muzey, 6 rəsm qalereyası olmaqla tarixi əhəmiyyətli 9 sarayı qarət etmiş və yandırmışlar. Nadir tarixi əhəmiyyətli 40 min muzey sərvəti və eksponatı talan olunmuş, 44 məbəd və 9 məscid təhqir edilmişdir. Dağıdılan və yandırılan 927 kitabxanada 4 milyon 6 yüz min kitab eləcə də misilsiz əlyazma nümunələri məhv edilmişdir. [5]

Məlum olduğu kimi, Ermənistan 30 il işğal altında saxladığı Qarabağ bölgəsində bütün infrastrukturunu məhv edib. Artıq işğaldan azad olunmuş ərazilərimizdə geniş quruculuq-abadlıq işləri həyata keçirilməkdədir. Bu layihələrin həyata keçirilməsində bizimlə bərabər dünyanın ən qabaqcıl şirkətləri iştirak edəcəkdir. Ölkəmiz ən böyük iritutumlu layihələrdə iştirak edərək öz geosiyasi nüfuzunu daha da möhkəmləndirir. [4] Burada başlıca yeri iki məqam tutur: birincisi, regionun böyük dövlətləri ilə dostluq əlaqələrini möhkəmləndərək onların ədalətli və tərəfsiz mövqe tutmalarını təmin etmək; ikincisi, Azərbaycanda "güclü dövlət üstəgəl güclü cəmiyyət" formulunda güclü ordu faktorunu geniş olaraq bərqərar etmək. Beynəlxalq enerji layihələrinin və ticarət dövriyyəsinin mərkəzində yerləşən Azərbaycan tarixi İpək Yolunun bərpa edilməsi üçün çox böyük səylər göstərib.



1994-cü ildə atəşkəsin əldə edilməsindən sonrakı il ərzində işğal altındakı ərazilərdə dağıdılan tarixi-dini, mədəniyyət abidələrin sayı hərbi münaqişə zamanı dağıdılmış abidələrin sayından çoxdur. Təəssüf ki, dünya ictimaiyyəti ermənilərin ölkəmizin təbiətinin başına gətirdiyi bəlalara biganə münasibət göstərir. Onu da qeyd edək ki, bu gün Azərbaycanda tarixi abidələrimizin qorunması və gələcək nəsillərə çatdırılması sahəsinə böyük işlər aparılır. Artıq torpaqlarımız işğaldan azad edilib və bundan sonra bu ərazilərdə tarix və mədəniyyət abidələrinin bərpası işləri sürətlə davam etdirilir.

Açar sözlər: Alban məbədləri, tarixi abidələr, işğal, saxta dəlillər, arxeoloqlar,

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Azərbaycan Milli Ensiklopediyası. "Azərbaycan" cildi. Bakı, 2007.
2. Solmaz Rüstəmovə-Tohidi. "1918. Azərbaycan qırğınları şəkil və sənədlərdə". Bakı, 2013, 168
3. Dr. Telman Nüsrətoğlu, Qarabağda Azərbaycan-Türk mədəni irsinə qarşı həyata keçirilən vandalizm.
4. Məhəmməd Nərimanoğlu, Azərbaycan.- 2010.-23 iyul.- S. 6.
5. Nahid Məmmədov. Güllələnən abidələr: Cəbrayıl. "Cəmiyyət və din" qəzeti. Bakı, 09 sayı, 02-08 iyul 2009
6. Faiq İsmayılov, "Tarix və mədəniyyət abidələri; qorunması, istifadəsi və bərpası barədə təlimatlar", "Nurlar" Nəşriyyat-Poliqrafiya Mərkəzi, Bakı, 2013.

**THE IMPORTANCE OF USING LITERARY WORKS IN TEACHING ENGLISH****Lamiyya Babayeva**

Azerbaijan State Oil and Industry University

Abstract

The main purpose of this paper is to explain the advantages of using literature as a resource in second and foreign language classrooms. To this end, the benefits of integrating literature in language classrooms are first presented within the scope of the following items: a) authenticity, b) cultural awareness, c) thinking skills, d) personal development, e) four basic language skills (i.e. reading, writing, listening and speaking). The paper provides information about the significant contribution that different literature genres (e.g. poetry, drama) can make to language learning. The article highlights the importance of specific criteria (e.g. students' language level, age, cultural background) for selecting appropriate literary texts to be used in foreign language classrooms. In the concluding section, this paper suggests that, in order to get the full benefit of these advantages, language teachers should be properly trained on the effective use of literary texts, as well. All in all, this paper emphasizes that literary texts, when chosen carefully, considering the features of the target group, and used effectively by well-trained teachers in educational settings, can add not only to the students' linguistic development, but also to their personal growth.

Keywords: Vocabulary, Grammar, Analysis, Interpretation, Reading Comprehension, Ethical Exploration

Introduction

The aim of using literary works in teaching English is multifaceted, focusing not only on language acquisition but also on developing critical thinking, cultural awareness, and emotional intelligence. The key objectives are:

Enhancing Language Skills:

Vocabulary and Grammar: Literary works expose students to a rich variety of vocabulary, sentence structures, and expressions that might not be found in everyday conversation. They help learners expand their lexicon and understand nuanced grammar usage.

Reading Comprehension: By engaging with complex texts, students develop better reading skills, including identifying main ideas, understanding context, and interpreting meaning from different perspectives.

**Developing Critical Thinking:**

Analysis and Interpretation: Literature encourages students to analyze plot development, character motivations, themes, and symbolism, promoting higher-level thinking and interpretive skills. This builds the ability to evaluate, question, and draw conclusions.

Understanding Context: Literary works often introduce students to historical, social, and cultural contexts, helping them analyze how literature reflects and influences society.

Promoting Cultural Awareness:

Exploring Different Cultures: Through stories, novels, and poetry, students gain insights into different cultures, worldviews, and historical periods, broadening their perspectives and promoting empathy and tolerance.

Recognizing Universal Themes: Many literary works explore universal themes like love, loss, conflict, and identity, helping students relate their own experiences to those of others across time and space.

Improving Writing Skills:

Modeling Writing Techniques: Students learn to write by reading the work of skilled authors. Literary works showcase a variety of writing styles, tone, voice, and genre, which students can then emulate in their own writing.

Developing Style and Expression: Reading literature teaches students how to craft sentences more effectively, express ideas clearly, and develop a personal writing style.

Fostering Creativity and Imagination:

Stimulating Imagination: Fiction, in particular, allows students to think creatively, envision new worlds, and explore scenarios that they may not encounter in real life, helping to develop their imagination and creative skills.

Expressing Emotions: Literature provides a safe space for students to explore complex emotions through characters and stories, improving their ability to articulate their feelings in both spoken and written language.

Improving Speaking and Listening Skills:

Discussions and Debates: Literary works often serve as a basis for class discussions, debates, or presentations. These activities enhance speaking and listening skills, helping students express their ideas more effectively while learning to engage in respectful dialogue.

Pronunciation and Intonation: Reading aloud, especially poetry and dramatic works, can improve pronunciation and intonation by exposing students to rhythm and speech patterns.

Encouraging Empathy and Emotional Intelligence:



Understanding Characters: By identifying with characters and their struggles, students can better understand different emotional responses and develop empathy for people from various walks of life.

Reflecting on Human Experiences: Literature often explores complex human experiences, allowing students to reflect on their own lives and develop emotional intelligence by considering diverse perspectives and dilemmas.

Engaging with Complex Ideas:

Philosophical and Ethical Exploration: Many literary works present moral dilemmas or complex philosophical questions, prompting students to think critically about right and wrong, justice, identity, and other important concepts.

In sum, literary works in teaching English serve as a powerful tool to not only improve language proficiency but also to cultivate a deeper understanding of the world, human nature, and the intricacies of communication. They help students grow as well-rounded individuals who can think critically, communicate effectively, and appreciate diverse perspectives.

The Importance of Using Literary Works in Teaching English

Literature helps students to improve their reading comprehension of English. They give students and teachers a chance to set various forms of questions based on their content. Through these questions, students become fluent speakers and writers.

Literature is the foundation of language learning. It plays a key role in the development of all language skills, especially speaking and writing. Literature is one of the best ways to understand the culture and traditions of the target language. It allows students to 'understand and appreciate cultures and ideologies different from their own in terms of time and space, and to comprehend the thinking and emotional traditions, as well as the artistic form, in those cultures.' Literature refers to artistic texts and works of art. According to Collie and Slater, literature is verified material that contributes to the student's cultural enrichment, the development of their language, and their personal engagement. [10]

In terms of teaching English, literature is regarded as a valuable authentic source for classroom use. Books provide the appropriate vocabulary and sentence structures that are useful for language learning. Indeed, students become familiar with the language used in real-life situations. Furthermore, regarding the development of speaking skills, discussing topics in literature encourages students to express their thoughts and feelings in English. Therefore, students can improve their speaking abilities by expressing their opinions on significant issues presented in the works through oral discussion. [7, s.93-113].



When communicating with someone in a foreign language, it is not enough to just have linguistic competence. Specific cultural references related to geography, entertainment, historical events, and personalities are always used in language, and every culture follows particular norms regarding formal and informal conversation rules. Simply memorizing vocabulary and grammar without knowing the social and cultural rules that native speakers use when communicating with each other does not make someone proficient in a foreign language. Ignoring the cultural component of the language undermines the perfection of speaking skills [16, s. 9-17].

Literary works should be taught and presented in English language lessons because they introduce students to certain aspects of the language, such as vocabulary elements, culture, and various language styles. They also familiarize students with the concept of how to assess the English language. Studying English-language literary works can help improve students' use of speaking skills. It enhances their ability to read in English by better understanding various texts. By reading English-language literary texts, students can gain insight and develop critical thinking skills.

The role of literary texts in teaching English has been the subject of analysis and opinions from many scholars and researchers in scientific literature. Hill (1986: p. 12) states that the study of English literature is essential for learners of English because it allows the internalization of the language in terms of grammatical rules, reinforces already learned expressions and vocabulary, and introduces new words and structures. Meanwhile, Lazar (1993: p. 17) proves that literature enriches the language used in the English classroom and stimulates learning by providing meaningful and memorable contexts for the processing and interpretation of new language.

According to Widdowson, the use of literature in teaching English expands students' knowledge and worldview, as well as improves their language and cultural awareness (1983: p. 67-68). According to Chnara and Marivana (2016), language teachers are often required to assign tasks that encourage students to prepare presentations on various topics and create discussion platforms to help them apply language in practice and assess or improve their knowledge levels (2016: p. 1-6). The relevance of using literary texts emerges here, as through these texts, learners can initiate discussions in foreign language classrooms and improve their speaking, reading, and writing skills.

In a similar study, Ur (1996) demonstrated that teaching literary texts affects language learners in various ways. Firstly, it introduces learners to different styles of the language and writing



techniques. Secondly, literary texts expand learners' vocabulary and encourage them to develop their reading skills.

Grammatical material, socio-cultural information, and speech structures are adapted and extracted to suit the literary text. The secondary, adapted text brings the English language learner closer to the cultural and linguistic possibilities of the language. Thirdly, literary texts can serve as a trampoline for creating interesting writing and discussions. It also involves intellect and emotions, which are added to motivation and facilitate the development and refinement of language among learners. [18, p. 201]. The use of literary texts ensures that language learners are aware of various human conflicts and situations. Supporting this idea, Debreli, Ishanova, and Sheppard (2019) argue that literature expands learners' language skills, enhancing their linguistic knowledge and improving their speaking, listening, and reading abilities [11, p. 12-42]. In a similar study, Babe and Yahya claimed that literary texts can be described as raw material for language, as these works tell stories about human experience, thus showcasing the beauty of language in a multifaceted way [6, p. 80-85].

In auditory training, the most widely used type of task involving literary texts is staged role-plays. By interacting with the text, students gain knowledge about imagination and creativity through the medium of the game. Staged role-plays of literary works require students to present the roles as authentically as possible and bring them closer to a real language environment, thus encouraging the development of speaking skills. In similar studies by Cimermanova (2015), it is suggested that graphic novels create opportunities for creative writing activities, story-building, and working with images in foreign language classrooms [9, p. 197].

Some researchers argue that English-language literary texts have pedagogical advantages when used in classrooms. Some teachers note that the use of literary texts in teaching English allows teachers to focus on tasks that encourage students' independence, free opinions, and expression, thus promoting greater student attention.

According to L.B. Şerban, the comprehension of literary texts is of great importance in understanding the factors of the target language [5, p. 112]. E. Davidenko believes that literary texts also help in the development of creative thinking skills, as they encourage students to consider imaginary situations from another person's perspective [4, p. 90]. Contemporary research mainly focuses on analyzing the use of literary texts in the practical experience of foreign language teachers or the theoretical foundations of using original literary works in foreign language teaching.



The ability to read literature in a foreign language is one of the key skills acquired in the foreign language teaching process. Even though foreign language instruction is often carried out in small groups, each learner uniquely studies the language. This uniqueness of each student imposes significant demands on the teacher, making the educational process considerably more challenging. In a generally prepared lesson plan, the individual capabilities of each student must be considered to ensure that they do not become discouraged.

The methodology of working with a literary text involves a creative approach based on the analysis of the relationships between language and speech, speech and thinking, and thinking and communication. The text is considered the highest unit of training and control in speech activities. Working with the text embodies the principle of active communication and the principle of understanding the text.

As shown here, English can be effectively taught through literature. Language teachers can use literature as a means to approach English culture and language. It is a way to teach proper writing, effective communication, critical thinking, and correct speaking. On this basis, it is recommended that language teachers master literature in foreign language classrooms and make it interesting for students. The use of English-language literary texts in the development of students' language skills will help enhance their imagination, creativity, and critical thinking, enabling them to manage cultural diversity and expressive functions, as well as improving their writing skills.

Literary texts develop linguistic awareness, expand interpretation skills, and stimulate interest in learning a foreign language. According to other scholars, literary texts should be integrated into foreign language classrooms for two main reasons: first, they serve as an ideal model because they provide concrete examples in the process of learning a foreign language; second, they allow learners to develop knowledge about language and linguistic awareness, and they play the role of a source for teaching vocabulary and grammar. The study of methods and techniques for using literary texts as a primary tool in forming students' oral skills in English is an essential area in the methodology of teaching English.

Scientific novelty of the problem. The scientific analysis and investigation of the role of using English-language literary texts in developing students' language skills is a key aspect in the scientific literature.

Practical significance of the article. The process of using literary texts to develop students' oral language skills in English can be applied to improve the quality of the learning



environment, not only in specialized language courses but also in other educational institutions where English is taught.

Conclusion

The significance of bringing literary texts into language classes depends on the criteria for selecting the most appropriate literature and careful evaluation of the students' skills and responses to these literary works. It is crucial for foreign language teachers to carefully consider the literary material they want to include in their syllabus to avoid any eventualities in advance, because the level of the language, in which the literary texts are written, have to be entirely consistent with the students' language abilities, otherwise it would not bring about any improvements and would, instead lead to a chaos and complete waste of time and energy.

Incorporating literary texts into the teaching of English provides numerous benefits that significantly enhance students' language learning experience. From expanding vocabulary and improving reading comprehension to fostering cultural awareness and critical thinking, literary texts offer a comprehensive approach to language acquisition. Additionally, they encourage creativity, enhance writing and speaking skills, and provide authentic context for the use of grammar and syntax. Literary texts also play a crucial role in motivating students, engaging their imagination, and allowing for emotional expression, all of which contribute to a deeper connection with the language. Ultimately, the integration of literature into English language instruction not only enriches students' linguistic abilities but also promotes a more engaging, dynamic, and meaningful learning environment.

REFERENCES

- Ağazadə, N.A. Xarici dillərin tədrisi metodikası və dilçilik. / N.A. Ağazadə. – Bakı: – 1974. – s.6-11
- Hüseynzadə, G.C. Xarici dillərin tədrisində islahatların tətbiqi: Müəllimiyönümlü tədrisdən tələbəyönümlü tədrisə keçid. // "Elm" ilinə həsr olunmuş Xarici dillərin tədrisinin aktual problemləri Respublika elmi konfransının materialları. – Bakı: ADU, – 2009, – s. 220-226.
- Qaraqurt, V.V. İxtisası dil olan universitet tələbələrində ingilis dilində mədəniyyətlərarası nitq ünsiyyətinin tədrisi metodikası: / Pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru dis. avtoreferatı / –Bakı, 2013. – 46 s.
- Давиденко Е.С. Личностно ориентированный подход к обучению понимания смысла иноязычного художественного текста : дис. ... канд. пед. наук. Таганрог, 2003. 180 с. s.90].
- Щерба, Л.В. Преподавание иностранных языков в средней школе. Общие вопросы методики. Изд.2-е. / Л.В.Щерба. – М.:Высшая школа, – 1974. – 112 с.
- Babae, R., & Yahya, W. R. B. W. (2014). Significance of literature in foreign language teaching. *International Education Studies*, 7(4), 80-85. Available at: <https://doi.org/10.5539/ies.v7n4p80>.
- Carrison, C. & Ernst-Slavit, G. (2005). From silence to a whisper to active participation: Using literature circles with ELL students. *Reading Horizon*, 46(2), 93-113.
- Chnara, H., & Mariwan, H. N. (2016). The importance of literary texts in teaching language in EFL classes: The Waste Land as an example. *International Journal of Literature and Arts*, 4(1), 1-6.
- Cimermanova, I. (2015). Creativity in EFL teacher training and its transfer to language teaching.



- Procedia-Social and Behavioral Sciences, 197, 1969-1975. 10.Collie and Slater, 2001; Ghosn, 2002; Hadaway et al., 2002; Hismanoglu, 2005; Keshavarzi, 2012.
- Debreli, E., Ishanova, I., & Sheppard, C. (2019). Foreign language classroom management: Types of student misbehaviour and strategies adapted by the teachers in handling disruptive behavior. *Journal of Cogent Education*, 6(1), 12-42. Available at:<https://doi.org/10.1080/2331186x.2019.1648629>.
- Hill, J. (1986). *Teaching Literature in the Language Class Room*. Macmillan.
- Lazar, G. (1993). *Literature and Language Teaching: A Guide for Teachers and Trainers*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511733048>
- Mainland, C. (2013). Teaching literature like a foreign language; or, what I learned when I switched departments. *Pedagogy: Critical Approaches to Teaching Literature, Language, Composition, and Culture*, 13(1), 145-148. Available at: <https://doi.org/10.1215/15314200-1814269>
- Muhammed, A. A. (2013). The effect of teaching literature on learning English language: A study on EFS (English as a foreign students) and EFL classes. *International Journal of Advanced Research in Literature and Education*, 1(1), 27-38.
- Murdoch, G. (2002). Exploiting well-known short stories for language skills development. *IATEFL LCS SIG Newsletter*, 23: p. 9-17.
- Sivasubramaniam, S. (2006). Promoting the prevalence of literature in the practice of foreign and second language education: Issues and insights. *Asian EFL journal*, 8(4): p. 254-273
- Ur, P. (1996). *A course in language teaching* (pp. 201). Cambridge: Cambridge University Press. 170.
- Widdowson, H.G. Authenticity and Autonomy in ESL // *ELT Journal*, – 1996. Vol. 50, – p.67-68

NİGROSİN İNCE FİLMİNİN Al/n-Si SCHOTTKY DİYOT PERFORMANSINA ETKİSİ

Ayşe ASLANCI

Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizik Bölümü

ORCID ID: 0009-0004-9412-4086

Emine ERDEM

Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizik Bölümü

ORCID ID:0000-0003-1131-2301

Ömer GÜLLÜ

Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizik Bölümü

ORCID ID:0000-0002-3785-6190

ÖZET

Nigrosin, π bağları açısından zengin organik bir bileşiktir. Bu özellik, moleküller arasındaki elektron yoğunluğunu artırarak, elektron iletkenliğini ve optik özellikleri iyileştirir. Dolayısıyla organik elektronik cihazlarda, özellikle Schottky diyotlar gibi yarıiletken cihazlarda, Nigrosin kullanımı, performansı artırabilir. Çalışmamızda diyot üretim sürecinde, öncelikle n-tipi silikon alt yüzeye fiziksel buharlaştırma (PVD) yöntemiyle Al kaplaması uygulanmış; sonrasında, hedeflenen film, Nigrosin çözeltisi kullanılarak, spin kaplama tekniği ile kaplanmıştır. Referans Al/n-Si ve Al/Nigrosin/n-Si diyotların akım-gerilim (I-V) karakteristikleri, Cheung ve Norde analiz yöntemleriyle değerlendirilmiştir. I-V grafik analizinde Al/n-Si diyodun bariyer yüksekliği (Φ_B) = 0,564 eV, idealite faktörü $n = 3,83$ olarak, Al/Nigrosin/n-Si diyodun $\Phi_B = 0,770$ eV, $n = 2,03$ olarak hesaplanmıştır. I-V grafiği ele alındığında akım 1000 kattan daha fazla azalmıştır. Azalma metalle yarıiletken arasında eklenen Nigrosin ince film tabakasının ek bir direnç oluşturması, doğal oksit tabakasının varlığı ve arayüzeyde oluşan ek tabakaların etkisi ile açıklanabilir. Al/n-Si diyotunda, Cheung yönteminde $dV/d(\ln I)$ -I grafiğine göre seri direnç (R_s) = 83,90 Ω ve $n = 4,263$ olarak, H(I)-I grafiğine göre $R_s = 116,41$ Ω ve $\Phi_B = 0,547$ eV olarak hesaplanmıştır. Norde de $R_s = 35,04$ Ω ve $\Phi_B = 0,659$ eV'dir. Al/Nigrosin/n-Si diyotunda ise Cheung yönteminde $dV/d(\ln I)$ -I grafiğine göre $R_s = 188,54$ Ω ve $n = 2,815$; H(I)-I grafiğine göre ise $R_s = 174,27$ Ω ve $\Phi_B = 0,748$ eV olarak hesaplanmıştır. Norde yöntemiyle $R_s = 817,06$ Ω ve $\Phi_B = 0,841$ eV olarak ölçülmüştür. Fotodiyot ve arayüzey dağılımı (N_{ss}) ele alındığında, Nigrosin tabakası, Al/n-Si diyota kıyasla N_{ss} 'yi azaltarak elektriksel performansı iyileştirmekte ve arayüzey geçişlerini minimize etmektedir. Ayrıca, fotodiyot karakteristikleri incelendiğinde, Al/Nigrosin/n-Si diyotunun ışık altında akım iletimini artırarak fotodiyot olarak çalışmaya elverişli olduğu görülmektedir. Karanlıkta düşük sızıntı akımı göstermesi, cihazın kaliteli bir diyot yapısına sahip olduğunu destekler. Bu sonuçlar, Nigrosin'in optoelektronik uygulamalar için uygun bir malzeme olduğunu ve diyot performansını artırıcı bir rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Schottky diyot, Nigrosin, spin kaplama, I-V karakterizasyonu, N_{ss}

THE EFFECT OF NIGROSIN THIN FILM ON THE PERFORMANCE OF Al/n-Si SCHOTTKY DIODE

ABSTRACT

Nigrosin is an organic compound rich in π bonds. This characteristic enhances electron density between molecules, thereby improving electron conductivity and optical properties. Consequently, the use of Nigrosin in organic electronic devices, particularly in semiconductor devices such as Schottky diodes, may enhance performance. In our study, during the diode fabrication process, an aluminum (Al) coating was first applied to the n-type silicon (n-Si) substrate using the physical vapor deposition (PVD) method. Subsequently, the target film was deposited using the spin coating technique with a Nigrosin solution. The current-voltage (I-V) characteristics of the reference Al/n-Si and Al/Nigrosin/n-Si diodes were evaluated using Cheung and Norde analysis methods. From the I-V graph analysis, the barrier height (Φ_B) and ideality factor (n) were calculated as $\Phi_B = 0.564$ eV, $n = 3.83$ for the Al/n-Si diode, and $\Phi_B = 0.770$ eV, $n = 2.03$ for the Al/Nigrosin/n-Si diode. The I-V graph shows that the current decreased by more than 1000 times. This reduction can be attributed to the additional resistance formed by the Nigrosin thin film layer inserted between the metal and the semiconductor, the presence of a natural oxide layer, and the impact of additional interface layers. For the Al/n-Si diode, the series resistance (R_s) and barrier height were calculated using the Cheung method as $R_s = 83.90 \Omega$ and $n = 4.263$ from the $dV/d(\ln I)$ -I graph, and $R_s = 116.41 \Omega$ and $\Phi_B = 0.547$ eV from the $H(I)$ -I graph. According to the Norde method, $R_s = 35.04 \Omega$ and $\Phi_B = 0.659$ eV. In the Al/Nigrosin/n-Si diode, R_s and n values were determined as $R_s = 188.54 \Omega$ and $n = 2.815$ from the $dV/d(\ln I)$ -I graph, while $R_s = 174.27 \Omega$ and $\Phi_B = 0.748$ eV were obtained from the $H(I)$ -I graph. The Norde method provided values of $R_s = 817.06 \Omega$ and $\Phi_B = 0.841$ eV. Considering photodiode characteristics and interface state density (N_{ss}), the Nigrosin layer reduces N_{ss} compared to the Al/n-Si diode, thereby improving electrical performance and minimizing interface transitions. Additionally, the examination of photodiode characteristics reveals that the Al/Nigrosin/n-Si diode exhibits enhanced current conduction under illumination, making it suitable for photodiode applications. The low leakage current in darkness further supports the high quality of the diode structure. These results indicate that Nigrosin is a suitable material for optoelectronic applications and plays a role in enhancing diode performance. Furthermore, the findings highlight the potential of organic interface materials to improve diode performance while enabling low-cost and efficient fabrication processes in semiconductor devices.

Keywords: Schottky diode, Nigrosin, spin coating, I-V characterization, N_{ss}

SPİN KAPLAMA İLE ÜRETİLEN Al/NİGROSİN/n-Si SCHOTTKY DİYOTLARININ YAPISAL, OPTİK VE ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİ

Ayşe ASLANCI

Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizik Bölümü

ORCID ID: 0009-0004-9412-4086

Emine ERDEM

Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizik Bölümü

ORCID ID:0000-0003-1131-2301

Ömer GÜLLÜ

Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizik Bölümü

ORCID ID:0000-0002-3785-6190

ÖZET

Çalışmamızda, Al/Nigrosin/n-Si Schottky diyotlarının yapısal, optik ve elektriksel özellikleri araştırılmıştır. Geniş ışık soğurma kapasitesine sahip organik bir boya olan Nigrosin, spin kaplama yöntemiyle n-Si yüzeyine homojen bir ince film olarak uygulanmıştır. XRD ölçümleri, Nigrosin filminin amorf yapıda olduğunu ve 2θ yaklaşık 22° civarında geniş bir tepe verdiğini göstermiştir. UV-Vis spektroskopisi ile Nigrosin'in optik bant aralığı $E_{g1} = 1,98$ eV ve $E_{g2} = 3.55$ eV olarak belirlenmiştir. 572 nm (C bandı) ve 297 nm (D bandı) dalga boylarında absorpsiyon pikleri gözlemlenmiş olup, bu bantlar sırasıyla $\pi-\pi^*$ ve $n-\pi^*$ elektronik geçişleri ile ilişkilendirilmiştir. Schottky diyotların elektriksel karakterizasyonu, farklı frekanslarda gerçekleştirilen kapasitans-voltaj (C-V), ters kapasitans karesi-voltaj ($1/C^2-V$) ve iletkenlik-voltaj (G-V) ölçümleri ile yapılmıştır. C-V analizleri, diyotun arayüzey durum yoğunluğu ve yük taşıyıcı konsantrasyonu hakkında bilgi sağlamak amacıyla geniş bir frekans aralığında gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, kapasitansın frekans arttıkça azaldığını ve bunun, arayüzey durumlarının (Dit) zamanla yeniden düzenlenmesi ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Düşük frekanslarda daha yüksek kapasitans değerleri gözlemlenmiş, bu durum arayüzey durumlarının yük taşıyıcılarını yakalama ve serbest bırakma süreçlerine daha fazla katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Yüksek frekanslarda ise, arayüzey durumlarının yük taşıyıcılarını takip edememesi nedeniyle kapasitansın düştüğü ve seri direnç (R_s) etkisinin daha belirgin hale geldiği belirlenmiştir. Ters kapasitans karesi-voltaj ($1/C^2-V$) grafikleri kullanılarak yarıiletkenin katkı yoğunluğu (N_d) ve Schottky bariyer yüksekliği (Φ_B) hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Nigrosin tabakasının diyotun elektriksel parametreleri üzerinde etkili olduğunu ve bariyer yüksekliğinde değişimlere neden olduğunu göstermektedir. G-V grafikleri, yüksek frekanslarda seri direnç etkisinin belirginleştiğini ve bu durumun, Schottky kontak bölgesinde yük taşıyıcılarının hareketliliği ile doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Veriler, Nigrosin'in amorf yapısı, geniş optik absorpsiyon aralığı ve uygun bant aralığı ile optoelektronik uygulamalarda etkili bir arayüzey malzemesi olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: XRD, Schottky, Nigrosin, spin kaplama, kapasitans-voltaj (C-V) ölçümleri.

STRUCTURAL, OPTICAL, AND ELECTRICAL PROPERTIES OF Al/NIGROSIN/n-Si SCHOTTKY DIODES FABRICATED BY SPIN COATING

ABSTRACT

In this study, the structural, optical, and electrical properties of Al/Nigrosin/n-Si Schottky diodes were investigated. Nigrosin, an organic dye with a broad light absorption capacity, was deposited as a homogeneous thin film on the n-Si surface using the spin coating technique. X-ray diffraction (XRD) measurements indicated that the Nigrosin film exhibited an amorphous structure, with a broad peak around $2\theta \approx 22^\circ$. The optical bandgap of Nigrosin was determined as $E_{g1} = 1.98$ eV and $E_{g2} = 3.55$ eV using UV-Vis spectroscopy. Absorption peaks were observed at 572 nm (C band) and 297 nm (D band), which were associated with $\pi-\pi^*$ and $n-\pi^*$ electronic transitions, respectively. The electrical characterization of the Schottky diodes was carried out using capacitance-voltage (C-V), inverse capacitance squared-voltage ($1/C^2-V$), and conductance-voltage (G-V) measurements at different frequencies. C-V analyses were performed over a wide frequency range to examine the interface state density and charge carrier concentration of the diode. The results showed that the capacitance decreased with increasing frequency, which was attributed to the reorganization of interface states (D_{it}) over time. Higher capacitance values were observed at low frequencies, indicating that interface states contributed more significantly to the capture and emission processes of charge carriers. At higher frequencies, the capacitance decreased due to the inability of interface states to follow the charge carriers, while the effect of series resistance (R_s) became more pronounced. The donor concentration (N_d) and Schottky barrier height (Φ_B) of the semiconductor were calculated using inverse capacitance squared-voltage ($1/C^2-V$) plots. The results demonstrated that the Nigrosin layer significantly influenced the electrical parameters of the diode, leading to modifications in the barrier height. G-V measurements were analyzed to investigate the frequency-dependent effect of series resistance. The G-V plots revealed that the series resistance effect became more pronounced at higher frequencies, which was directly related to the mobility of charge carriers in the Schottky contact region. The findings suggest that Nigrosin, with its amorphous structure, broad optical absorption range, and suitable bandgap, is an effective interfacial material for optoelectronic applications.

Keywords: XRD, Schottky, Nigrosin, spin coating, capacitance-voltage (C-V) measurements.



SYNTHESIS AND APPLICATIONS OF PERFORMANCE-ENHANCING PHOTOACTIVE INTERLAYERS IN ORGANIC SOLAR CELLS

Betül CANIMKURBEY

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Polatli Science and Art, Department of Physics

ORCID ID: 0000-0002-6102-5709

ABSTRACT

The selection of the photoactive and interfacial layers is crucial for OSC performance, as photophysical processes such as exciton generation, diffusion, separation, and charge transport are highly dependent on the active layer morphology. Among potential organic photovoltaic materials, heterocyclic compounds are promising candidates due to their favorable electronic and optical properties. In particular, amide-functionalized heterocycles facilitate intermolecular hydrogen bonding, improving molecular interactions, structural organization, and charge mobility. This study explores the design and synthesis of small molecules as novel photoactive materials for organic solar cells (OSCs). The performance of OSCs is highly dependent on the selection of active and interfacial layers, which influence key photophysical processes such as exciton generation, charge transport, and recombination. Small molecules, known for their favorable optoelectronic properties, were synthesized via a cost-effective amide coupling reaction and characterized using NMR, FT-IR, mass spectrometry, elemental analysis, and thermal analysis, confirming their stability up to 230 °C. Optical and electronic properties were evaluated through UV-Vis spectroscopy with DFT calculations providing insights into their electronic structure. The PY series exhibited band gaps of 3.332 eV and low electron reorganization energies, highlighting their potential as π -conjugated building blocks. These materials could serve as valuable building blocks for the next generation of organic optoelectronic devices.

Keywords: Charge transport, small molecule, solar cells, π -conjugated materials.

1. INTRODUCTION

The increasing global demand for eco-friendly, renewable, and sustainable energy solutions has positioned solar cells as a viable alternative to traditional fossil fuels. Organic solar cells (OSCs), a third-generation photovoltaic technology, offer distinct advantages such as mechanical flexibility, low-cost production, and solution-processability. Recent advancements have significantly improved the power conversion efficiency (PCE) of OSCs, which is now approaching 20%. A key factor in OSC design is the selection of an optimal photoactive layer, as its morphology directly influences exciton generation, charge transport, and collection. Small organic molecules are favored over polymers due to their well-defined molecular structures,



consistent molecular weights, and superior solubility. However, challenges such as morphological control and long-term device stability persist.

Organic semiconductor materials have garnered significant attention in recent years due to their potential applications in optoelectronic devices such as organic light-emitting diodes (OLEDs), organic field-effect transistors (OFETs), and organic solar cells (OSCs). Among these, organic solar cells represent a particularly promising technology due to their lightweight nature, mechanical flexibility, and potential for cost-effective large-scale production. The continuous quest for novel organic semiconductors with enhanced charge transport, thermal stability, and efficient light absorption has led to extensive research into π -conjugated molecular architectures. In this regard, pyrazolone-based materials have emerged as promising candidates owing to their excellent electron-accepting properties, structural tunability, and stability. This study focuses on the design and synthesis of novel pyrazolone-based π -conjugated materials incorporating different terminal groups. These materials were synthesized through a cost-efficient HATU-assisted amide coupling strategy, allowing for effective conjugation of functional moieties that enhance optoelectronic performance. The resulting compounds, designated as the PY series, were comprehensively characterized using nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, Fourier-transform infrared (FT-IR) spectroscopy, mass spectrometry, elemental analysis, and thermal analysis techniques. Notably, the synthesized structures demonstrated high thermal stability, with decomposition temperatures exceeding 230 °C, which is crucial for ensuring long-term operational stability in optoelectronic applications. The optical properties of the synthesized materials were systematically investigated using ultraviolet-visible (UV-Vis) spectroscopy and fluorescence measurements, revealing strong absorption in the visible region and efficient photoluminescence. Additionally, density functional theory (DFT) calculations employing the B3LYP functional and the 6-311++G(d,p) basis set were conducted to gain a deeper understanding of the electronic structure and optoelectronic properties. The calculated band gaps of PY 3.332 with low electron reorganization energies (λ_e) of 0.332 eV, highlighting their potential for efficient charge transport in photovoltaic applications. In conclusion, this study presents a systematic exploration of novel pyrazolone-based π -conjugated materials for potential application in organic solar cells. The combination of high thermal stability, tunable electronic properties, and promising photovoltaic performance suggests that these materials could serve as valuable building blocks for the next generation of organic optoelectronic devices. Further studies

focusing on device engineering, molecular design modifications, and interface optimization will be crucial in realizing their full potential for practical applications.

2. MATERIAL AND METHODS

The synthesis of PY series compounds involved Pinnick oxidation to afford carboxylic acid derivatives, followed by amide bond coupling with various amines under HATU-assisted conditions to enhance coupling efficiency. The final compounds were purified via column chromatography and characterized using spectroscopic techniques. synthesized through a cost-efficient HATU-assisted amide coupling strategy, allowing for effective conjugation of functional moieties that enhance optoelectronic performance. The resulting compounds, designated as the PY series, were comprehensively characterized using nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, Fourier-transform infrared (FT-IR) spectroscopy, mass spectrometry, elemental analysis, and thermal analysis techniques. Notably, the synthesized structures demonstrated high thermal stability, with decomposition temperatures exceeding 230 °C, which is crucial for ensuring long-term operational stability in optoelectronic applications. UV-Vis spectroscopy was employed to study the optical properties of the synthesized materials. Absorption spectra revealed significant redshifts in compounds with extended conjugation.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The synthesis of the PY series compounds was successfully carried out using a two-step strategy, beginning with Pinnick oxidation to obtain carboxylic acid derivatives, followed by HATU-assisted amide bond coupling with various amines. This approach ensured efficient conjugation of functional moieties, which plays a key role in tuning the optoelectronic properties of the resulting materials. The purification of the final compounds via column

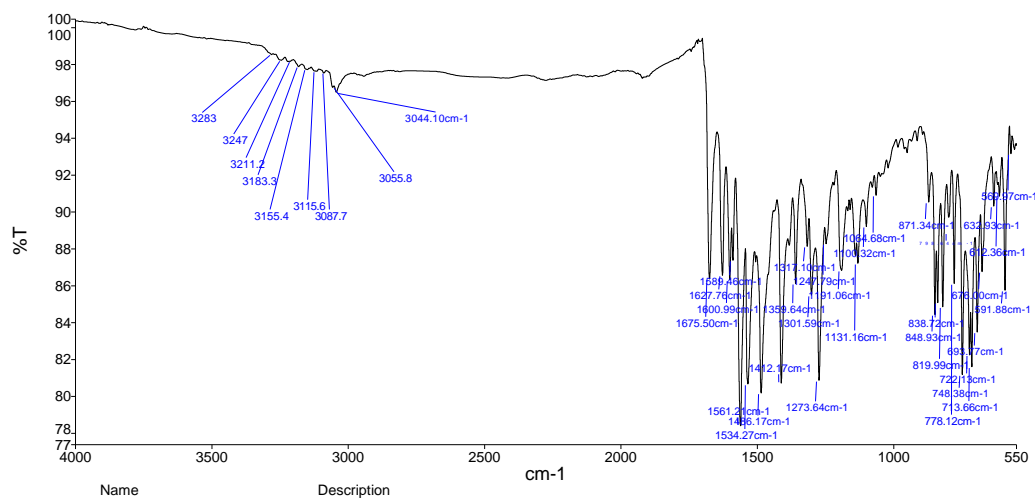


Figure 1. ATR spectrum of the PY structure

chromatography resulted in highly pure structures, as confirmed by spectroscopic characterization techniques. Comprehensive characterization using FT-IR, mass spectrometry analysis confirmed the structural integrity of the synthesized compounds.

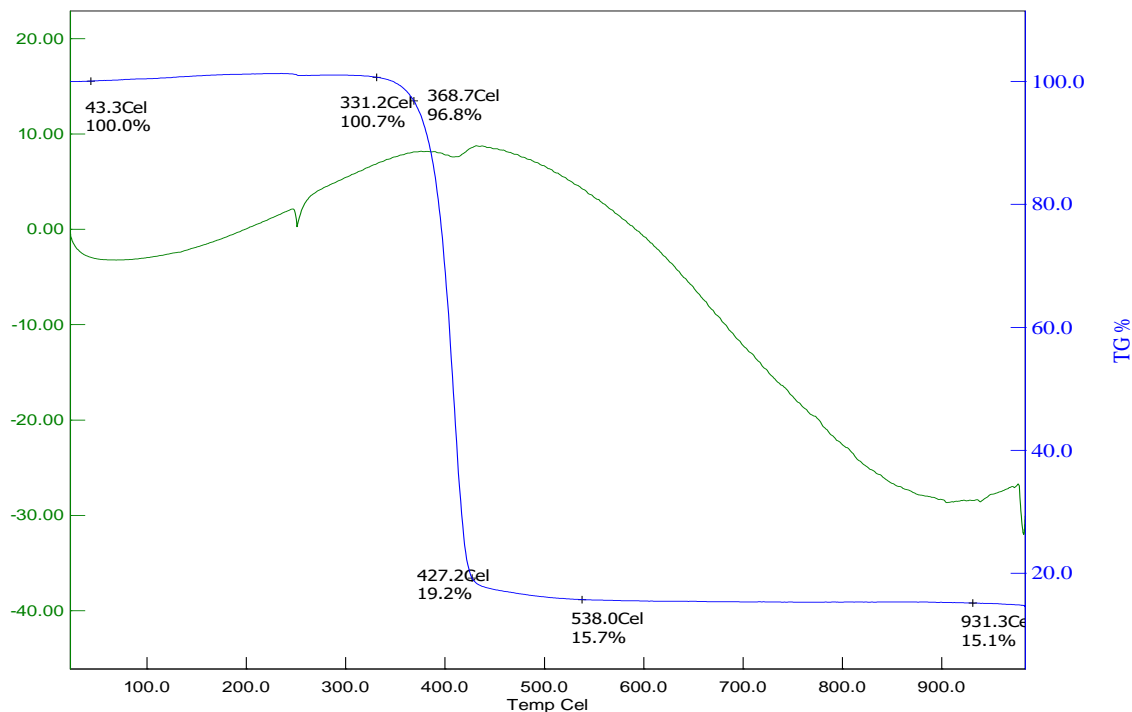


Figure 2. TG-DTA curve for the PY structure

Additionally, thermal analysis revealed remarkable stability, with decomposition temperatures exceeding 230 °C, indicating their robustness for long-term use in optoelectronic applications. This high thermal stability is particularly advantageous for materials intended for photovoltaic applications, where operational longevity is a critical factor.

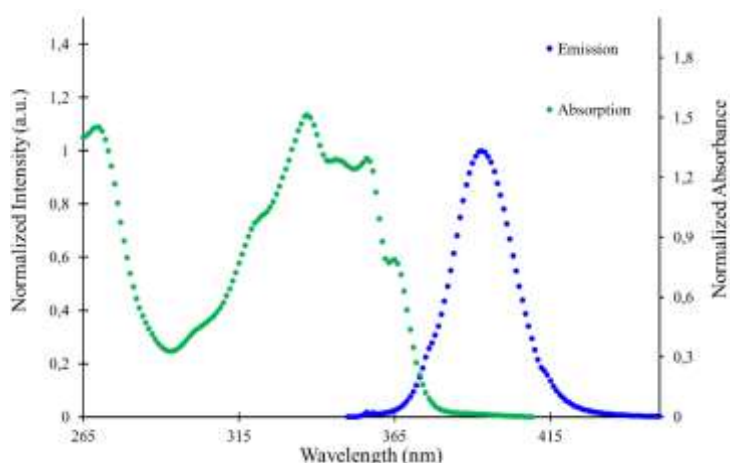


Figure 3. Absorption and emission spectra for the PY structure

The optical properties of the PY series compounds were studied using UV-Vis spectroscopy, which revealed significant redshifts in absorption spectra for compounds with extended π -conjugation. These redshifts suggest enhanced charge delocalization, a key parameter for

optimizing light absorption in organic solar cells. Furthermore, fluorescence measurements demonstrated strong photoluminescence, reinforcing their potential use in optoelectronic devices requiring efficient light emission.

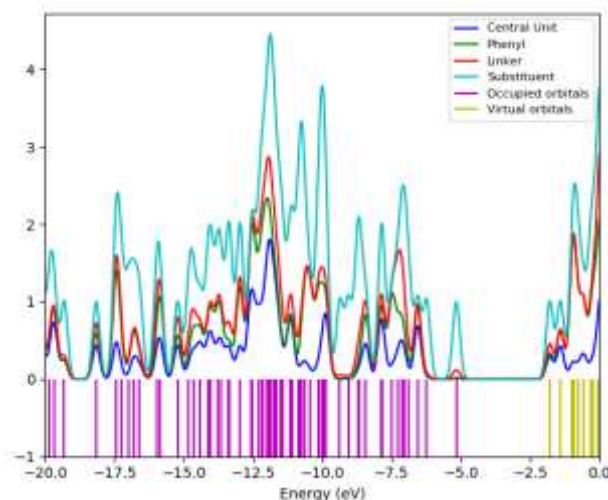


Figure 4. PDOS graphs for PY series structures

Overall, the results indicate that pyrazolone-based π -conjugated materials hold significant promise for organic photovoltaic applications. Their high thermal stability, tunable optoelectronic properties, and reasonable charge transport capabilities provide a strong foundation for future research. Further investigations should focus on optimizing processing techniques, exploring alternative donor materials, and incorporating molecular engineering strategies to enhance the overall efficiency and stability of OSC devices.

4. CONCLUSIONS

This study successfully synthesized and characterized novel pyrazolone-based small molecules for OSC applications. Both experimental and theoretical analyses identified PY molecules most promising candidates due to their superior optoelectronic properties and charge transport characteristics. The findings contribute to the development of high-performance OSC materials and provide valuable insights into the rational design of next-generation organic photovoltaic devices. Future work should focus on further optimizing molecular design strategies to enhance stability and efficiency in real-world applications. This study reports the design and synthesis of novel pyrazolone-based materials incorporating anthracene, fluorene, and pyrene terminal groups via a cost-efficient HATU-assisted amide coupling route. The synthesized PY series exhibited high thermal stability (≥ 230 °C) and were characterized using NMR, FT-IR, mass spectrometry, and thermal analysis. Optical and electrochemical properties were investigated through UV-Vis Density functional theory (DFT) calculations provided insights into electronic structures, showing band gaps of 3.332 eV with low electron reorganization energies (0.332

eV), suggesting efficient charge transport. These findings highlight the potential of pyrazolone-based compounds for next-generation organic photovoltaics.

REFERENCES

- [1] B. P. Singh, S. K. Goyal, P. Kumar, Solar PV cell materials and technologies: Analyzing the recent developments, *Mater. Today: Proc.* 43 (2021) 2843-2849. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.003>.
- [2] N. Amin, Principle of photovoltaics, in: M. Akhtaruzzaman, V. Selvanathan (Eds.), *Comprehensive Guide on Organic and Inorganic Solar Cells: Fundamental Concepts to Fabrication Methods*, Academic Press, 2022, Chapter 1, pp. 1-23.
- [3] N. Kant, P. Singh, Review of next generation photovoltaic solar cell technology and comparative materialistic development, *Mater. Today: Proc.* 56 (2022) 3460-3470. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.116>.
- [4] M. V. Dambhare, S. V. Moharil, A systematic review on enhancing efficiency of solar cells using upconversion, *Mater. Today: Proc.*, 92 (2023) 865-870. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.04.455>.
- [5] M. Wright, A. Uddin, Organic—inorganic hybrid solar cells: A comparative review, *Sol. Energy Mater. Sol. Cells.* 107 (2012) 87-111. <https://doi.org/10.1016/j.solmat.2012.07.006>.
- [6] H. Soonmin, H. Hardani, P. Nandi, B. S. Mwankemwa, T. D. Malevu, M. I. Malik, Overview on different types of solar cells: an update, *Appl. Sci.* 13 (2023) 2051. <https://doi.org/10.3390/app13042051>.
- [7] R. Sharma, A. Sharma, S. Agarwal, M. S. Dhaka, Stability and efficiency issues, solutions and advancements in perovskite solar cells: A review, *Sol. Energy*, 244 (2022) 516-535. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2022.08.001>.
- [17] Y. He, N. Li and C. J. Brabec, Single-component organic solar cells with competitive performance, *Org. Mater.* 3(02) (2021) 228-244. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1727234>.
- [18] Y. Li, W. Huang, D. Zhao, L. Wang, Z. Jiao, Q. Huang, P. Wang, M. Sun, G. Yuan, Recent progress in organic solar cells: a review on materials from acceptor to donor, *Molecules*, 27(6) (2022) 1800. <https://doi.org/10.3390/molecules27061800>.
- [19] A. R. Ayub, W. Akram, M. A. Khan, M. Zeshan, M. Ateeb, U. Yaqoob, M. U. Dad, A. Elmushyakh, A. M. Shawky and J. Iqbal, Designing of asymmetric non-fullerene based acceptor materials by re-modification of π -spacers with PCE > 20% for organic solar cell, *Optik*. 278 (2023) 170602. <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2023.170602>.
- [20] M. R. S. A. Janjua, Photovoltaic properties and enhancement in near-infrared light absorption capabilities of acceptor materials for organic solar cell applications: A quantum chemical perspective via DFT, *J. Phys. Chem. Solids*, 171 (2022) 110996. <https://doi.org/10.1016/j.jpcs.2022.110996>.
- [21] A. Irfan, M. Hussien, M. Y. Mehboob, A. Ahmad, M. R. S. A. Janjua, Learning from Fullerenes and Predicting for Y6: Machine Learning and High-Throughput Screening of Small Molecule Donors for Organic Solar Cells, *Energy Technol*, 10(6) (2022) 2101096. <https://doi.org/10.1002/ente.202101096>.
- [31] M. Arshad, S. Arshad, H. Ul haq, F. A., Janjhi, M. S. Khan, M. A. Tariq, T. Hassan, M. Y. Mehboob, In Silico modeling and exploration of new acceptor molecules with enhanced power conversion efficiency for high-performance organic solar cell applications, *J. Solid State Chem.* 323 (2023) 124018. <https://doi.org/10.1016/j.jssc.2023.124018>.
- [32] M. U. Ocheje, B. P. Charron, Y. H. Cheng, C. H. Chuang, A. Soldera, Y. C. Chiu, S. Rondeau-Gagné, Amide-containing alkyl chains in conjugated polymers: effect on self-assembly and electronic properties, *Macromol.* 51(4) (2018) 1336-1344. <https://doi.org/10.1021/acs.macromol.7b02393>.
- [33] H. Zhang, K. Yang, Y. M. Chen, R. Bhatta, M. Tsige, S. Z. D. Cheng, Y. Zhu, Polymers based on benzodipyrrolidone and naphthodipyrrolidone with latent hydrogen-bonding on the main chain, *Macromol. Chem. Phys.* 218(13) (2017) 1600617. <https://doi.org/10.1002/macp.201600617>.

**KUANTUM PLAZMADA PERDELENEN AÇISAL ETKİLEŞİMLİ $Li@C_n$ İÇİN
MOTİVASYONLAR VE KURAMSAL İNCELEME ÖNERİLERİ****Gamze ORDU**

Sivas Cumhuriyet University, Institute of Science, Department of Physics

ORCID ID: 0009-0005-3615-0937**Mustafa Kemal BAHAR**

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Science, Department of Physics

ORCID ID: 0000-0003-4265-1402**ÖZET**

$Li@C_n$, bir lityum atomunun fulleren kafes yapısı içinde hapsediği bir sistemdir. Bu tür yapılarda, lityum atomu fullerenin elektron yapısıyla etkileşime girerek benzersiz kuantum özellikleri sergiler. Ayrıca, bu sistemin birde küresel kuşatma ve plazma ortamı ile perdelenmesi de göz önüne alınır. İlave olarak, Li atomunun fulleren içerisinde hem radyal hem de açısall etkileşimler sergilemesi söz konusudur. Bu haliye sistem fiziksel olarak oldukça komplike etkileşimler sergileyen bir moleköl halini alır. Teknolojik açıdan, bu sistemler, batarya teknolojilerinde yüksek verimli enerji depolama çözümleri sunabilir. Özellikle fulleren yapısının elektriksel iletkenliğı, stabilitesi ve mekanik dayanıklılığı sayesinde, nano-elektronik cihazlarda, kuantum hesaplama sistemlerinde ve yüksek hassasiyetli sensörlerde kullanım potansiyeli taşımaktadır. Ayrıca, bu tür yapılar nanomalzemelerde katalizör olarak işlev görebilir ve biyomedikal uygulamalarda hedefe yönelik ilaç taşıma sistemleri geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Fiziksel olarak, $Li@C_n$ sistemleri, atomik hapsedme mekanizmalarının, kuantum tünelleme süreçlerinin ve manyetik etkileşimlerin daha iyi anlaşılmasını sağlayan ideal modeller sunar. Plazma ortamında veya harici elektrik, manyetik ve lazer alanlar altında bu sistemin davranışlarını incelemek, temel fiziksel süreçleri daha derinlemesine anlamamıza yardımcı olabilir. Bu çalışmada, $Li@C_n$ sisteminin teorik olarak incelenmesi için araştırmacılara gerekli motivasyonlar sunulacak ve bu sistemlerin kontrollü manipölasyonunun sağlayabileceğı kazanımlardan bahsedilecektir. Ayrıca, uygulanacak modeller ve hesaplama yöntemleri sunularak, bu yapıların kuramsal analizleri için metodoloji önerilecektir. Bu çalışma, teorik araştırmacılar için $Li@C_n$ sistemlerinin analizinin neden önemli olduğı ve hangi yöntemlerle nasıl inceleneceğı hususunda bir yol göstermek ve motive etmek amacı taşır.

Anahtar Kelimeler: Endofulleren, kuantum plazma, Li atom, açısall etkileşim, küresel kuşatma**MOTIVATIONS AND THEORETICAL INVESTIGATION SUGGESTIONS FOR
 $Li@C_n$ WITH ANGULAR INTERACTIONS SHIELDED IN QUANTUM PLASMA
ABSTRACT**

$Li@C_n$ is a system where a lithium atom is trapped within a fullerene cage structure. In such structures, the lithium atom interacts with the electronic structure of the fullerene, exhibiting unique quantum properties. Furthermore, this system is also considered to be influenced by

global confinement and plasma environments. Additionally, the lithium atom inside the fullerene demonstrates both radial and angular interactions. As a result, the system becomes a molecule that exhibits physically complex interactions. From a technological perspective, these systems can offer highly efficient energy storage solutions in battery technology. Particularly, due to the electrical conductivity, stability, and mechanical durability of the fullerene structure, they hold potential for use in nano-electronic devices, quantum computing systems, and high-precision sensors. Moreover, these types of structures can act as catalysts in nanomaterials and may contribute to the development of targeted drug delivery systems in biomedical applications. Physically, Li@C_n systems provide ideal models for better understanding atomic trapping mechanisms, quantum tunneling processes, and magnetic interactions. Investigating the behavior of this system in plasma environments or under external electric, magnetic, and laser fields can help us gain a deeper understanding of fundamental physical processes. This study will present the necessary motivations for researchers to theoretically investigate the Li@C_n system, and discuss the potential gains from the controlled manipulation of these systems. Additionally, models and computational methods will be provided, along with a methodology for the theoretical analysis of these structures. This work aims to guide and motivate theoretical researchers regarding the importance of analyzing Li@C_n systems, as well as the methods for investigating them.

Keywords: Endofullerene, quantum plasma, Li atom, angular interaction, spherical confinement

1. GİRİŞ

Fullerenler (C_n), çok sayıda (n) karbon atomunun bir araya gelmesi ile oluşan, sıfır boyutlu, küresel allotropik karbon formlarıdır. Endohedral fullerenler ise fulleren içerisinde kuşatılmış bir veya daha fazla atomik sistemleri içeren fulleren türleridir, molekül olarak değerlendirilebilirler ve A@C_n olarak depicted. Endohedral fullerenler, içerisinde metal atomları veya basit moleküler yapıları kapsülleyebildiği gibi metal olmayan bileşikleri de kapsülleyebilirler. C_n, en kolay elde edilebilen ve yaygın olarak incelenen fullendir. Fullerenler ve endohedral fullerenler, yapay olarak elde edilebilirler. Endohedral fulleren gibi exotic molekülleri sentezlemenin metodu ve zorluğu içerisindeki atomik sistemin türü ile yakından ilişkilidir (Matsuo ve ark. 2017, Pan ve ark 2020). Fulleren ve türlerinin sentezlenmesi ticari olarak ta çok büyük bir potansiyele sahiptir. Çünkü, fullerenler, farmasötik, enerji, endüstriyel, bilgi endüstrisi, electronic/optical devices, gaz depolanması gibi çevresel

işlemlerde ve daha birçok alanda oldukça işlevsel moleküler yapılarıdır. Endohedral fullerenlerin önemli avantajlarından birisi encapsulated atom'un çevresinden izole edilmesidir. Endohedral sınırlayıcı kavite, kapsüllenmiş atomik sistemin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirir ve bu sayede bu özellikleri kontrol altına almak için yeni bir argüman sunar. Endohedral kavite tarafından sağlanan bu izolasyon, kuantum bilgisayar kubitleri (Ju 2007), astrophysical incelemeler (Becker 2000), medikal tanı ajanları (Bakry ve ark. 2007) ve fotovoltaiik sistemler (Masters ve ark. 2015) üzerine kaydadeğer pratik veya karmaşık uygulamalara olanak sağlar. Plazma perdeleme etkilerinin plasma-immersed atomic systems için kaydadeğer sonuçlar oluşturduğu ve bu sonuçların uygulama alanında önemli gelişmelere büyük katkı sağladığı yeterince tecrübe edilmiştir (Brandenburg ve ark. 1999). Bu bağlamdaki araştırma konuları, plazma ortamındaki atomik sistemlerin fotoiyonizasyonları üzerine plazma ortamının perdeleme etkileri (Qi ve ark. 2009, Sahoo ve ark. 2006), plazma ortamındaki atomik sistemler için bir- ve iki- foton iyonizasyonu (Chang ve ark. 2013), rezonans durumları (Ning ve ark. 2015), kutuplanabilirlik (Kar ve ark. 2013), çarpışma durumları (Ratnevalu ve ark. 2016) ve titreşim şiddetleri ve geçiş olasılıkları (Qi ve ark. 2009) olarak ana başlıklarda özetlenebilir. Noncentral etkileşimler, atom ve moleküllerdeki kuantum mekaniksel bağlanma ve enerji seviyeleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Merkezi olmayan bu kuvvetler, özellikle dış alanların veya karmaşık potansiyel yapıların varlığında, parçacıkların hareketini ve dalga fonksiyonlarının simetrisini değiştirerek elektronik yapı, geçiş olasılıkları ve optik özellikler üzerinde belirleyici rol oynar. Örneğin, endohedral fullerene sistemlerinde veya plazma ortamlarında hapsolmuş atomlar için, noncentral etkileşimler, enerji seviyelerinin kaymasına, dipol momentlerin değişmesine ve geçiş dipol polarizabilitesinin modifikasyonuna yol açabilir (Talwar ve ark. 2020).

Verilen bilgiler ışığında; plazma ortamını, fulleren içerisinde tuzaklanan Li atomunu, merkezsiz olmayan etkileşim faktörlerini ve küresel sınırlama etkilerini bir araya getirmek önemli bir kombinasyondur ve kaydadeğer sonuçları kuvvetle muhtemeldir. Bu çalışmada ilgili kombine sistem için motivasyonlar ve kuramsal model ve metodoloji önerileri yapılması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda çalışma şu şekilde organize edilir: II. Kısımda, bahsedilen kombine atomik sistem için model ve metodolojiler anlatılacaktır. III. Kısımda bulgular, IV. Kısımda tartışma ve son kısımda ise sonuçlar verilecektir.

2. MATERYAL VE METOD

İncelenecek sistemin baş aktörü Li atomudur. Li atomunda 3 adet elektron bulunması nedeniyle bu sistem için yapılacak kuantum mekaniksel incelemeler çok elektronlu sistemlerin

dinamiğinin göz önüne alınması gerektirir. Böyle sistemlerin kuantum mekaniksel incelenmesi hidrojen atomuna kıyasla oldukça zor ve karmaşıktır. Dolayısıyla kombine sistemimiz için ilk gerekli olan potansiyel enerji katkısı Li atomunun çekirdek ve elektronları arasındaki etkileşimden gelir. Bunu $V_{Li}(r)$ olarak gösterelim:

$$V_{Li}(r) \sim \text{Li atomunun potansiyel enerjisi.} \quad (1)$$

Bununla birlikte ilgili sistemimizde Li atomunun tek başına değil bir plazma ortamında bulunduğu durumu göz önüne almamız gerekir. Li atomu kuantum plazma ortamında bulunduğu için elektronları ve çekirdeği arasındaki potansiyel etkileşimi perdelenir. Bu nedenle, (1) denkleminde bahsedilen potansiyel enerji ifadesi plazma perdelemesi nedeniyle modifiye edilmelidir. Modifiye potansiyel ifadesini $V_{Li_m}(r)$ olarak gösterelim:

$$V_{Li_m}(r) \sim \text{kuantum plazmadaki Li atomunun potansiyel enerjisi.} \quad (2)$$

(2) denklemi gereğince kuantum plazmadaki etkileşimlerin modellenmesi gerekir. Yani, kuantum plazma ortamındaki bir atomun elektronu ve çekirdeği arasındaki etkileşim için bir plazma potansiyeli gerekir. Bu potansiyel için ise $V_p(r)$ plazma potansiyeli yapılırsa, (2) denklemi aşağıdaki formda yazılabilir.

$$V_{Li_m}(r) \sim V_{Li}(r) \cdot V_p(r) \quad (3)$$

Bununla birlikte Li atomunun bir fullerene içerisinde kuşatıldığı bir durum sözkonusudur. Yani, incelenecek sistem merkezsiz olmayan etkileşimler içeren $Li@C_n$ molekülüdür. Bu nedenle, Li atomunun fullerene içerisinde hapsediği sistem olan endofulleren sistemidir. Fullerene kuşatması nedeniyle Li atomunun enerji seviyelerinin yeniden bir kuantizasyona girmesi kaçınılmazdır. Bu nedenle endofulleren kuşatmasının potansiyel enerjisinin de hesaba katılması bir zorunluluktur. Endofulleren kuşatmasını $V_{EK}(r)$ olarak gösterelim:

$$V_{EK}(r) \sim \text{endofulleren kapsülleme enerjisi} \quad (4)$$

Kuantum plazma içerisindeki $Li@C_n$ molekülü küresel kuşatma altındadır. Dolayısıyla bu sistemin genel ve kesin bir kuşatma potansiyeli etkisinde olduğu da düşünülmelidir. Bu potansiyele $V_K(r)$ küresel kuşatma etkisi diyelim:

$$V_K(r) \sim \text{küresel kuşatma etkisi} \quad (5)$$

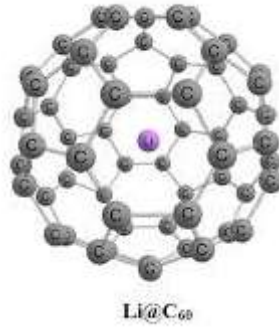
Son olarak bahsedilecek etki ise Li atomunun merkezsiz olmama durumudur. Yani, Li atomu hem merkezsiz hem de açısal etkileşime sahiptir. Bu nedenle açısal etkileşim için (3) denklemi tekrar değerlendirilmelidir. Açısal etkileşim katkısı r ve θ 'nın fonksiyonu olmalıdır. Bu nedenle $f(r, \theta)$ olarak gösterelim:

$$f(r, \theta) \sim \text{açısal etkileşim katkısı} \quad (6)$$

Bütün bu realistlik şartlar altında ilgili $Li@C_n$ molekülü için toplam etkileşim potansiyel enerjisi aşağıdaki formda yazılabilir:

$$V_{toplam}(r, \theta) \sim V_{Li}(r) \cdot V_p(r) + V_{EK}(r) + V_K(r) + f(r, \theta) \quad (7)$$

Küresel ve kesin bir kapsüllemenin etkisi altında bulunan, kuantum plazmada gömülü ve merkezsiz olmayan etkileşimler yapan bir $Li@C_n$ molekülü için toplam etkileşim potansiyelinin en genel hali (7) denklemdir. Bu potansiyel enerjiye ilaveten sistemin kinetik enerjileri de kuantum mekaniksel bir formda göz önüne alınabilir ve çok sayıda önemli spektroskopik, optiksel, elektronik ve istatistiksel özellikler incelenebilir. $Li@C_n$ molekülü için açıklayıcı bir şematik model Şekil 1'de sunulmaktadır.



Şekil 1. Örnek C_{60} fullerene içerisindeki bir Li atomu: $Li@C_n$ molekülü

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Bulgular

Küresel ve kesin bir kapsüllemenin etkisi altında bulunan, kuantum plazmada gömülü ve merkezsiz olmayan etkileşimler yapan bir $Li@C_n$ molekülü için kuramsal bir inceleme yapmak üzere öncelikle böyle bir sistem için ilgili dalga denklemi göz önüne alınmalıdır. Bu sistem iki farklı kuantum mekaniksel formalizm dahilinde incelenebilir. Bunlardan biri relativistik olmayan diğeri ise relativistik olan formdur. Relativistik olmayan formalizmin temeli Schrödinger denklemine dayanır. Relativistik olan formda ise Dirac denklemi göz önüne alınmalıdır. Relativistik olmayan formalizmde ilgili sistem için Hamiltonyen şu formda yazılır:

$$H = -\frac{\hbar^2}{2m_e} \nabla^2 + V_{toplam}(r, \theta), \quad (8)$$

burada m_e elektron kütesidir. Relativistik formda ise ilgili Hamiltonyen şu şekilde verilir:

$$H = c\alpha \cdot p + (\beta - I)c^2 + V_{toplam}(r, \theta), \quad (9)$$

burada c ışık hızı, β ve I 4x4 Diraç matrisleri, p ise relativistik momentum operatörüdür. Bu çalışma boyunca nonrelativistik formalizm yani (8) denklemi incelenecektir. Li atomu gibi

alkali atomların taban durumu göz önüne alındığında, elektronlar alt enerji düzeylerini doldurduktan sonra geriye bir s düzeyine yerleşen bir elektron kalır. Bu elektron valans elektronudur. Bu yaklaşımda, ilgili atomik sistem, detaylı olarak ele alınmayan bir iyon çekirdeği ile bir değerlik elektronunun etkileşimini içerir. Alkali atomların temel hali düşünüldüğünde, elektronların daha düşük enerji seviyelerini doldurduğu ve s seviyesinde bulunan değerlik elektronunun kaldığı iyi bilinmektedir. Geçerli bir yaklaşım olarak, bu kapalı seviyelerdeki elektronların dış etkileşimlerden yalıtılmış kaldığı varsayıldığında, yalnızca değerlik elektronu ile çekirdek arasındaki etkileşimden kaynaklanan potansiyel enerji $V_{model}(r)$ ile belirlenebilir. Bu Model potansiyel yaklaşımı, etkisiz elektronların ortalama etkisini içeren pratik bir modeldir (Peach ve ark. 1988). Dolayısıyla (7) denklemindeki $V_{Li}(r)$ potansiyeli $V_{Li}(r) = V_{model}(r)$ olarak alınabilir ve $V_{model}(r)$ şu formda yazılır:

$$V_{Li}(r) = V_{model}(r) = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r} [1 + 2(\exp(-2s_1 r) + s_2 r \exp(-2s_3 r))], \quad (10)$$

burada, $s_1 = s_2 = s_3 = 1.6556a_0^{-1}$ dir ve bu değerler deneylerle uyum sağlamak adına deneysel ölçümleri de esas alan nümerik hesaplama yöntemleri ile elde edilir. (10) denklemi Li atomunun etkileşimlerini başarılı bir şekilde açıklamaktadır. Ancak, kuramsal araştırmacılar farklı formlarda potansiyellerde vardır. Kuantum plazma etkileşimleri literatürde yaygın olarak en hassas ve detaylı bir şekilde daha genel üstel Coulombsal kosinüs (ingilizcesi MGECS) potansiyeli ile modellenenir. Bu potansiyel şu formdadır:

$$V_{MGECS}(r) = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r} (1 + br) \exp(-r/\lambda) \cos(ar/\lambda), \quad (11)$$

Burada a, b ve λ plazma perdeleme parametreleridir. Li atomu kuantum plazma içinde olduğundan dolayı denklem (10), denklem (11) göz önüne alınarak modifiye edilir. Yani, denklem (7)'deki $V_{Li}(r) \cdot V_p(r)$ potansiyeli elde edilir.

$$V_{Li}(r) \cdot V_p(r) = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r} [1 + 2(\exp(-2s_1 r) + s_2 r \exp(-2s_3 r))] (1 + br) \exp\left(-\frac{r}{\lambda}\right) \cos\left(\frac{ar}{\lambda}\right) \quad (12)$$

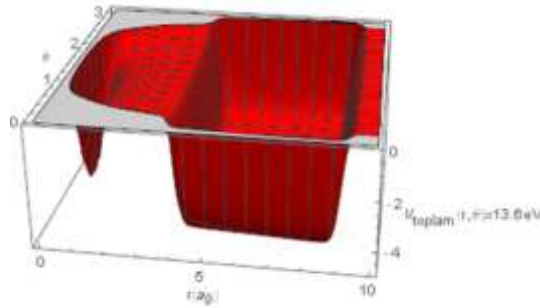
(12) denklemi kuantum plazma içerisinde bulunan Li atomunun potansiyel enerjisini çok iyi bir şekilde açıklar. Ancak, $Li@C_n$ molekülü açısız etkileşimlerde içermektedir. Bu nedenle, $f(r, \theta)$ açısız etkileşim terimi deneysel sonuçlarla en uygun bir etkileşim biçimi olan yüzük-biçimli bir potansiyel olarak seçilebilir. Ancak, bu durum kuramsal araştırmalar için bir zorunluluk değil bir tercihtir ve etkileşimlerin türüne göre $f(r, \theta)$ terimi değiştirilebilir. Bu terim bu analizde şu şekilde önerilir:

$$f(r, \theta) = \frac{\xi}{r^2 \sin^2 \theta}, \quad (13)$$

ξ açısai etkileşimin şiddetini belirleyen boyutsuz bir parametredir. Buraya kadar yapılan işlemler ile kuantum plazmada bulunan açısai etkileşimli bir Li atomunun potansiyel enerjisi elde edildi. Şimdi, bu Li atomunun fulleren içerisine konulduğu durumu analiz edip $V_{toplam}(r, \theta)$ potansiyelinin kapalı analitik formunu elde etmiş olacağız. Fulleren yapıları için Gauss, basamak vb. çeşitli potansiyel formları olsa da en uygun olanı Woods-Saxon modeli olup şöyle verilir (Dolmatov ve ark. 2012):

$$V_{EK}(r) = V_0 \left(\frac{1}{1 + \exp\left(\frac{r - (R_c + D)}{\Gamma}\right)} - \frac{1}{1 + \exp\left(\frac{r - R_c}{\Gamma}\right)} \right), \quad (14)$$

burada, V_0 , R_c , D ve Γ fulleren kafesinin geometrik özelliklerini tanımlayan parametrelerdir ve hepsi de uzunluk boyutundadır. Bu analizler sayesinde, denklem (12), (13) ve (14)'ün toplanması ile $V_{toplam}(r, \theta)$ potansiyeli elde edilir. Bu sayede denklem (8)'deki Hamiltonyen elde edilmiş olur. Şekil-2'de $V_{toplam}(r, \theta)$ potansiyelin profili bazı parametre değerleri için gösterilmektedir.



Şekil 2. Açısai etkileşimli ve kuantum plazma içerisinde bulunan $Li@C_n$ molekülünün toplam potansiyel profili

$V_K(r)$ ise küresel kuşatmanın sınırını belirler. Analitik bir formu bulunmaz. Denklem (8)'in elde edilmesi sonrasında ise $H\psi(r, \theta, \phi) = E\psi(r, \theta, \phi)$ öz değer denklemi çözülmelidir. Bunun için $\psi(r, \theta, \phi) = R(r)r^{-1}\chi(\theta, \phi) = R(r)r^{-1}\Theta(\theta)\Phi(\phi)$ önerisi dahilinde açısai ve radyal şu üç denklem elde edilir:

$$R''(r) + \frac{2m_e}{\hbar^2} (E - V_{toplam}(r, \theta)) R(r) - \frac{\text{çiftlenim sabiti}}{r^2} R(r) = 0, \quad (15)$$

$$\frac{1}{\sin\theta} \frac{d}{d\theta} \left(\sin\theta \frac{d\Theta(\theta)}{d\theta} \right) + \left(\text{çiftlenim sabiti} - \frac{\alpha + m^2}{\sin^2\theta} \right) \Theta(\theta) = 0, \quad (16)$$

ϕ -yönünde parçacık serbest olduğu için çözümleri iyi bilinen eksponansiyel formdadır.

3.1. Tartışma

Küresel kuşatma altında bulunan, kuantum plazma ortamında gömülü, açısal etkileşimli $Li@C_n$ molekülünün kuantum mekaniksel incelemesi için yukarıdaki radyal (denklem 15) ve açısal (denklem 16) dalga denklemleri çözülmelidir. Bu çözümlerin yapılabilmesi diferansiyel denklemlerin kompleks yapısı nedeniyle oldukça zordur. Görüldüğü gibi, molekülün enerjisi yalnızca radyal denklemde bulunmaktadır. Molekülün kuantumsal enerji düzeylerinin ve radyal dalga fonksiyonlarının bulunabilmesi için radyal denklem çözülmelidir. Ancak, bu denklemin analitik çözümü, an itibariyle en iyi bilgilerimiz dahilinde mümkün değildir. Bu nedenle nümerik çözüm yöntemlerinin kullanılmasını önermekteyiz. Bu yöntemlerden en işlevsel olan üç tanesi şu şekilde önerilebilir:

- i) Tridiagonal matris metot,
- ii) Runge-Kutta-Fehlberg metot,
- iii) Sonlu farklar metodu.

Açısal denklemin çözümü bazı analitik yöntemlerle kuvvetle muhtemel mümkün olabilir. Bu yöntemlerin en önemli ve pratik olanlarından iki tanesi şu şekilde önerilebilir:

- i) Asimtotik iterasyon metodu,
- ii) Nikiforov-Uvarov metodu.

Kuramsal araştırmacılar bu bahsedilen yöntemlerle sistem için Hamiltonyen özdeğer ve özfonksiyonlarını elde edebilirler. Görüldüğü gibi, radyal denklem için nümerik açısal denklem için ise analitik çözüm yöntemleri mümkündür. Yani, genel bir çözüm için analitik ve nümerik çözümden oluşan hibrit bir teknik en mantıklı seçimdir. $Li@C_n$ molekülünü incelerken, potansiyel parametrelerinin değerlerinde veya aralıklarında keyfilikten kaçınılması gerekir. Çünkü, $Li@C_n$ sistemlerinin deneysel ve teknolojik bir çok uygulaması vardır ve bu nedenle ilgili potansiyel parametre değerleri fiziksel olarak ulaşılabilir ve makul olmalıdır. Bu makullük ve ulaşılabilirlik küresel kuşatma için (belirli amaçlar doğrultusunda) yaklaşık $10 - 20a_0$, endofulleren derinliği için yaklaşık $10 - 80$ eV, fulleren kabuk mesafesi için yaklaşık $D = 3 - 8a_0$, küresel kabul kalınlığı için yaklaşık $R_c = 2 - 9a_0$ ve yumuşatma parametresi ise en fazla $\Gamma = 0.8a_0$ olarak göz önüne alınabilir. Plazma perdeleme parametreleri için ise $\lambda = 0.5 - 400a_0$, $a = 0 - 50$ ve $b = 3a_0^{-1}$ olabilir. Sonuç olarak, elde edilecek çözümler, deneysel verilerle karşılaştırılarak sistemin fiziksel ve kuantum özellikleri daha derinlemesine incelenebilir. Bu süreç, $Li@C_n$ molekülünün kuantum plazma ortamındaki davranışını doğru bir şekilde anlamamıza olanak tanıyacak ve potansiyel teknolojik uygulamaların geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

Bu çalışmada, fulleren içerisinde Li atomu tuzaklaması önerildi. Ancak, başka alkali metallerde aynı yöntemlerle incelenebilir. Öte yandan, Li atom fiziği için ayrıca önemli atomdur. Çünkü hem basit yapısı hem de zengin atomik özellikleri sayesinde kuantum mekaniği ve atomik etkileşimlerin incelenmesi için model sistemlerden biri olarak kullanılır. Li atomunun düşük atom numarası ($Z=3$) ve çekirdek ile elektronlar arasındaki etkileşimlerin izlenebilirliği, atomik yapılar, elektron geçişleri, enerji seviyeleri ve iyonlaşma gibi temel fiziksel olguların anlaşılmasında kritik rol oynar. Ayrıca, Li'nin izotopları, plazma fiziği, manyetik alan etkileşimleri ve nükleer enerji uygulamaları gibi daha geniş bir alanda da önemli deneysel ve teorik çalışmalara olanak tanır. Ayrıca, Li atomunun fulleren içerisinde noncentral etkileşimleri göz önüne alınır. Doğadaki çoğu etkileşim, tamamen merkezî simetrik değildir. Örneğin, moleküller arasındaki bağlar veya atom içindeki çekirdek ile elektron arasındaki etkileşimler, merkezi simetrisinin dışında kalan faktörlere bağlı olarak şekillenir. Bu nedenle, noncentral potansiyeller, daha gerçekçi modeller oluşturmak için önemlidir. Noncentral etkileşimler, daha karmaşık ve ilginç kuantum fenomenlerinin ortaya çıkmasına yol açabilir. Bu tür sistemlerde, spin, moment, ve daha sofistike kuantum özelliklerinin etkileşimi farklı şekillerde davranabilir. $Li@C_n$ molekülü, atom fiziği ve uygulamaları açısından oldukça önemlidir çünkü bu molekül, atomik ve nanoteknolojik düzeydeki etkileşimlerin incelenmesine olanak tanır. Li atomunun fullerenin (C_n) içine yerleşmesi, atomik yapıların ve elektron davranışlarının daha derinlemesine anlaşılmasını sağlar. C_n yapılarına yerleşmiş Li atomu, kuantum plazma ortamındaki davranışlarını değiştirebilir ve böylece atom ve moleküllerin etkileşimlerini, enerji seviyelerini ve dipol momentleri gibi özellikleri incelemek için ideal bir model sistem sunar. Ayrıca, $Li@C_n$ moleküllerinin, nanoteknolojik uygulamalarda, özellikle depolama, sensörler, enerji iletimi ve kuantum bilgisayarlar gibi ileri teknolojik alanlarda kullanımı büyük bir potansiyele sahiptir. Gömülü Li atomunun özellikle elektron transferi, fotonik özellikler ve manyetik etkileşimler gibi uygulamalarda önemli rol oynayabileceği öngörülmektedir. Bu nedenle, $Li@C_n$ molekülü, teorik çalışmalar ve teknoloji geliştirme alanlarında önemli bir araştırma konusudur.

Kuantum plazma ortamı, atomlar ve endofullerenler için önemli bir araştırma alanıdır çünkü bu ortam, atomik ve moleküler etkileşimlerin kuantum düzeyinde farklı bir şekilde gerçekleşmesine yol açar. Kuantum plazma, özellikle yüksek yoğunluklu, düşük sıcaklıklı veya plazma durumundaki atomlar ve iyonlar arasında kuantum mekaniği etkilerinin belirgin olduğu bir ortamdır. Bu ortamda, klasik plazma teorilerinin ötesinde, elektron ve iyonların dalga özellikleri, kuantum etkileşimleri ve toplu hareketler gibi faktörler göz önünde

bulundurulmalıdır. Endofullerenler kuantum plazma ortamında özellikle ilgi çekicidir çünkü içindeki atom veya molekül, dış çevresel etkilerden (örneğin, plazma perdeleme, manyetik alanlar, etkileşimli potansiyeller) farklı şekilde etkilenebilir. Bu da, endofullerenlerin elektronik özelliklerinde, enerji seviyelerinde, dinamiklerinde ve foton emisyonlarında değişikliklere yol açar. Kuantum plazma ortamı, endofullerenlerdeki atomların enerji düzeylerini etkileyebilir ve moleküllerin reaktivitesini, manyetik özelliklerini ve optik davranışlarını değiştirebilir. Bu bağlamda, kuantum plazma ortamı atomlar ve endofullerenler için kritik bir öneme sahiptir çünkü bu ortamlar, atomik yapıları ve plazmanın etkileşimlerini daha hassas bir şekilde inceleme imkanı sunar. Ayrıca, bu araştırmalar yeni materyallerin tasarımını, enerji uygulamalarını, nanoteknolojik cihazların geliştirilmesini ve kuantum bilgi işlem alanlarını etkileyebilir.

SONUÇLAR

Bu çalışmada, Küresel kuşatma altında bulunan, kuantum plazma ortamında gömülü, açılabilir etkileşimli $Li@C_n$ molekülü için kuramsal metodoloji önerisi ve kuramsal/deneysel araştırmacılar için motivasyonlar sağlanmıştır. Denklem 15 ve 16'nın belirtilen metodoloji ile çözümü sayesinde bir çok spektroskopik, optik, manyetik, elektronik ve istatistiksel özellikler rahatlıkla incelenebilir. İncelenebilecek özellikler şöyle sıralanabilir: Enerji özdeğerleri, aralıkları, dalga fonksiyonları ve dolayısıyla optik ve elektronik özellikler, manyetik özellikler, manyetik momentler, osilatör şiddetleri, polarizasyonlar, alınganlıklar, fotoiyonizasyon tesir kesitleri, yük akımları, kimyasal reaktiviteler, elektronegatiflikler, koherent durumlar, faz kaymaları, Cooper rezonansları. Görüldüğü gibi, ilgili sistem için önerilen motivasyon ve önerilen metotlar ve modeller ile çok sayıda önemli fiziksel nicelikler incelenebilir. Bu incelemeler ise kuantum enerji depolama ve dönüşümü, kuantum bilgisayarlar için qubit depolama, kuantum sensörler ve algılama teknolojileri, kuantum kataliz ve kimyasal reaksiyonlar, yüksek verimli ışık emisyonu ve fotovoltaik uygulamalar, kuantum iletkenlik ve nanoelektronik uygulamaları, kuantum plazma etkileşimlerinde yüksek hızlı veri iletişimi, yeni nesil elektronik ve optoelektronik cihazlar, enerji üretiminde kuantum termal etkiler ve medikal ve medikal görüntüleme gibi birçok alana esas teşkil eder.

KAYNAKLAR

- Y. Matsuo, H. Okada, H. Ueno, Endohedral Lithium-containing Fullerenes, 1, Springer Singapore, (2017).
Y. Pan, X. Liu, W. Zhang, Z. Liu, G. Zeng, B. Shao, Q. Liang, Q. He, X. Yuan, D. Huang, M. Chen, Applied Catalysis B: Environmental, 265, 118579, (2020).
C. Ju, D. Sriter, J. Du, Physical Review A, 75, 012318, (2007).



- L. Becker, R.J. Poreda, T.E. Bunch, Proceedings of the National Academy of Sciences, 97, 2979, (2000).
- R. Bakry, R. M. Vallant, M. Najam-ul-Haq, M. Rainer, Z. Szabo, C. W. Huck, G. K. Bonn, International Journal of Nanomedicine, 2, 639, (2007)
- R. C. Masters, A. J. Pearson, T. S. Glen, F.-C. Sasam, L. Li, M. Dapor, A. M. Donald, D. G. Lidzey, C. Rodenburg, Nature Communications, 6, 6928, (2015).
- R. Brandenburg, J. Schweinzer, S. Fiedler, F. Aumayr, H. P. Winter, Plasma Physics Controlled Fusion, 41, 471, (1999).
- Y. Y. Qi, J. G. Wang, R. K. Janev, Physical Review A, 80, 063404, (2009).
- S. Sahoo, Y. K. Ho, Physics of Plasmas, 13, 063301, (2006).
- T. N. Chang, T. K. Fang, Y. K. Ho, Physics of Plasmas, 20, 092110, (2013).
- Y. Ning, Z. C. Yun, Y. K. Ho, Physics of Plasmas, 22, 013302, (2015).
- S. Kar, H. W. Li, P. Jiang, Physics of Plasmas, 20, 083302, (2013).
- K. Ratnevalu, A. Ghoshal, S. Nayek, A. Bhattacharya, M. Z. M. Kamali, European Physical Journal D, 70, 1, (2016).
- Y. Y. Qi, Y. Wu, J. G. Wang, Y. Z. Qu, Physics of Plasmas, 16, 023502, (2009).
- S. L. Talwar, S. Lumb, K. D. Sen, Vinod Prasad, Particle confined in modified ring-shaped potential, Physica Scripta, 95, 035404 (2020).
- G. Peach, H.E. Saraph, M.J. Seaton, Journal of Physics B 21, 3669 (1988).
- V. K. Dolmatov, J. L. King, J. Oglesby, Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics, 45, 105102 (2012).



SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF REDUCED GRAPHENE OXIDE THIN FILMS FOR ADVANCED APPLICATIONS

Kalsoom Hayat
Dr Hafeez Anwar

Department of Physics, University of Agriculture Faisalabad

Abstract

Reduce graphene oxide (rGO) is important due to its excellent applications such as in field effect transistors, transparent conductive material, sensors, supercapacitors, printable graphene electronics, clean energy devices, biomedical and graphene-polymer nanocomposites. In the present research work, thin films of rGO were prepared by using vacuum filtration. Graphene oxide was prepared by using chemicals such as concentrated H_2SO_4 , $KMnO_4$, and $NaNO_3$. Reduce graphene oxide was synthesized by thermal modification of graphene oxide. rGO has many properties such as odorless, insoluble, chemically reduced, large theoretical specific surface area, good electrical conductivity, and high intrinsic mobility. The structural and morphological characterization of GO, rGO, and thin film of rGO were done using X-ray diffraction and SEM. The XRD patterns of GO and rGO showed broad peaks at 10.43° (2θ) and 29.78° (2θ), respectively, indicating their layered structures. The peak shift and broadening in rGO confirmed the reduction of GO. SEM images of GO revealed a wrinkled and folded morphology, characteristic of its layered structure. In contrast, rGO exhibited a relatively smooth surface with reduced wrinkles, indicating the removal of oxygen functional groups. Optical properties were investigated by UV-Vis spectroscopy. UV-Vis spectra of GO and rGO showing the restoration of electronic conjugation in the rGO. GO shows two absorption peaks: one at ~ 230 nm and another shoulder at ~ 300 nm. After reduction, the peak at 230 nm shifted to 260 nm.

YANSIMA ANİZOTROPİ SPEKTROSKOPİSİ VE İNCE FİLM ÜZERİNE UYGULAMASI

Orhan ZEYBEK

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics

ORCID ID: 0000- 0002-8379-3186

Mehmet BAYIRLI

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics

ORCID ID: 0000- 0002-7775-0251

Aykut ILGAZ

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics

ORCID ID: 0000-0002-9632-0281

ÖZET

Bu çalışma, yansıma anizotropi spektroskopisinin optik bir tekniğini göstermektedir. Bu teknik elipsometrinin temel bileşenlerini kullanır. Yansıma anizotropi spektroskopisi, metal üzerine metal ve yarı iletken büyümesinin incelenmesi için görünür ışık kullanan deneysel bir optik yöntemdir. Deneysel olarak, yansıma anizotropi spektroskopisi, bir numunenin seçilen bir yüzey içi düzlem eksenine x sırasıyla paralel ve dik olarak doğrusal polarize olan ışık için normal-geliş yansıma farkını ölçer. Temel kurulum oldukça basittir. Doğrusal polarize bir ışık kaynağı numune üzerinde dik olarak gösterilir. Işık örnekten yansıtılır. Yansımadan kaynaklanan polarizasyon değişimi bir fotoelastik modülatör ve bir anlyser primer ile analiz edilir. Yansıma anizotropi spektroskopisinin uygulaması olarak deneysel bir çalışma yapılmıştır. Bu deneysel çalışmada 1 ML kalınlığındaki Na ince film temiz Cu (110) yüzey üzerinde büyütülmüş ve sonuçlar sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yansıma anizotropi spektroskopisi, optiksel teknik, Na ince film

REFLECTION ANISOTROPY SPECTROSCOPY AND ITS APPLICATION ON THIN FILM

ABSTRACT

This work demonstrates an optical technique of reflection anisotropy spectroscopy. This technique uses the basic components of ellipsometry. Reflection anisotropy spectroscopy is an experimental optical method that uses visible light to study metal and semiconductor growth on metal. Experimentally, reflection anisotropy spectroscopy measures the normal-incidence reflectance difference for light that is linearly polarized parallel and perpendicular, respectively, to a selected intra-surface plane axis of a sample. The basic setup is pretty simple. A linearly polarized light source is displayed perpendicularly on the sample. The light is reflected from the sample. The polarization change due to reflection is analyzed with a photoelastic modulator and an analyzer primer. An experimental study was carried out as an application of reflectance

anisotropy spectroscopy. In this experimental study, a 1 ML thick Na thin film was grown on a clean Cu (110) surface and the results are presented.

Keywords: Reflectance anisotropy spectroscopy, optical technique, Na thin film

1. GİRİŞ

Yansıma anizotropi spektroskopisi (RAS), yüzeylerin ve ince filmlerin optik özelliklerini incelemek için kullanılan bir spektroskopik yöntemdir (Aspnes et al. 1983). Bu yöntem, özellikle yarı iletkenler, metaller ve organik malzemeler üzerindeki yüzey ve arayüzey özelliklerinin karakterizasyonunda kapsamlı olarak kullanılır. RAS metal yüzeylerin, metal substratlar üzerinde büyütülen ince filmlerin, yarıiletkenlerin yüzey morfolojislerinde, kristal yapı ve elektronik özelliklerin karakterizasyonunda kullanılır (Weightman et al. 2005). RAS, yüzeylerin anizotropik doğasını hassas bir şekilde ortaya çıkarabilir ve bu sayede malzeme bilimi araştırmalarında önemli bir araç haline gelmiştir.

RAS, bir materyalin yüzeyine gelen ışığın yansıma özelliğini, malzemenin yüzeyindeki anizotropik özellikleri analiz etmek için kullanan bir spektroskopik tekniktir (McGilp 1995). Anizotropi, bir malzemenin çeşitli yönlerde farklı fiziksel özellikler göstermesidir (Zangwill 1988). Bu teknik, özellikle yarı iletkenler, ince filmler, organik bileşikler ve 2D malzemelerin yüzey özelliklerini anlamak için yaygın olarak kullanılır. RAS, optik geçişlerin ve yüzey özelliklerinin derinlemesine analizini sağlar ve bu nedenle malzeme bilimi, nanoteknoloji, fotonik ve biyomühendislik gibi birçok alanda önemli bir uygulama potansiyeline sahiptir (Kuntz et al. 2023).

RAS, bir ışık ışınının malzeme yüzeyine yansımasıyla elde edilen spektrumları analiz eder (Elliot 2021). Bu teknik, özellikle malzemenin yüzeyindeki anizotropik özelliklerden kaynaklanan yansıma oranlarındaki farkları ölçer. Yansıma, genellikle malzemenin elektriksel, manyetik veya optik özellikleriyle ilişkilidir ve anizotropik davranışlar, bu malzemenin kristal yapısından, moleküler düzeninden veya yüzey morfolojisinden kaynaklanabilir (Ziegler 2022).

RAS, yüzeylerin optik özelliklerini anlamak ve moleküler yapıları çözümlmek için yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Temelde, bu yöntem, ışığın yüzeylere yansıması sırasında meydana gelen anizotropiyi (yön bağımlılığını) ölçer (Nakamura 2021). Yansıyan ışığın polarizasyonunun değişmesi, yüzeyin yapısı ve moleküler düzeni hakkında bilgi sağlar. Yansıma anizotropisi, özellikle kristal yapılar, ince film yüzeyleri ve moleküler biyoloji alanlarında önemli bir araştırma aracıdır (Wong et al. 2020).

Yansıma anizotropisi, ışığın yüzeye çarpması ve yüzeyden geri yansıması sırasında ışığın polarizasyon özelliklerindeki değişim ile ilgilidir. İki temel bileşen vardır:

Polarize ışık: Yansıma sırasında kullanılan ışık genellikle doğrusal polarize edilir.

Anizotropik yüzey: Yüzeyin yapısı ve moleküler düzeni ışığın yansımalarını etkileyerek polarizasyonunda değişikliklere yol açar.

Yansıma spektrumunun şekli, yüzeyin morfolojisi ve moleküler düzeydeki düzenlemeleri hakkında bilgi verir. Bu bilgi, yüzeydeki moleküllerin simetrisi, bağlanma özellikleri ve yüzeydeki sıralanmış yapılar hakkında fikir verir.

RAS deneyleri tipik olarak aşağıdaki adımlarla gerçekleştirilir:

Işık Kaynağı: Polarize ışık kaynağı kullanılarak malzeme yüzeyine belirli bir açıyla ışın gönderilir.

Yansıma Ölçümü: Yansıyan ışık, malzeme yüzeyinden geri yansır ve dedektör tarafından ölçülür. Yansıma oranı, malzemenin yüzeyindeki anizotropik özelliklere bağlı olarak değişir.

Spektrum Analizi: Ölçülen yansıma verileri, ışığın belirli enerjilerdeki yansıma yoğunluğunu gösteren bir spektruma dönüştürülür.

Veri Yorumlama: Spektrumdaki farklı özellikler, malzemenin kristal yapısını, yüzey düzensizliklerini veya elektronik özelliklerini anlamak için kullanılır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Yansıma anizotropi, bir malzemenin yüzeyinden yansıyan ışığın polarizasyon durumundaki değişiklikleri ifade eder. Bu değişiklikler, yüzeyin optik özelliklerindeki anizotropiden kaynaklanır. RAS, genellikle aşağıdaki denklemle ifade edilen yansıma anizotropisini ölçer:

$$\frac{\Delta r}{r} = \frac{2(r_x - r_y)}{r_x + r_y} \quad (1)$$

Burada, r_x ve r_y , sırasıyla x ve y yönlerindeki yansıma katsayılarını temsil eder. $\frac{\Delta r}{r}$ ise yansıma anizotropisini ifade eder.

RAS, genellikle UV-visible veya yakın kızılötesi (NIR) spektral aralığında çalışır. Bu teknik, özellikle yüzey rekonstrüksiyonları, adsorbatların varlığı ve yüzey gerilimi gibi olguları incelemek için kullanılır.

Yansıma anizotropi spektroskopisi, temel olarak aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

Işık Kaynağı: Geniş spektral aralığa sahip bir ışık kaynağı (örneğin, ksenon lambası veya LED).

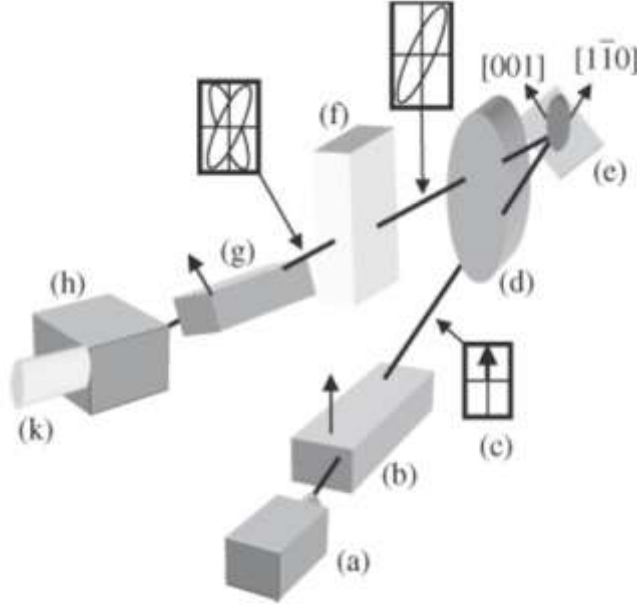
Polarizör: Işığın polarizasyon durumunu kontrol etmek için kullanılır.

Numune Tutucu: Yüzeyi incelenecek malzemenin yerleştirildiği bölüm.

Detektör: Yansıyan ışığın şiddetini ve polarizasyon durumunu ölçer.

Spektrometre: Işığın spektral analizini yapar.

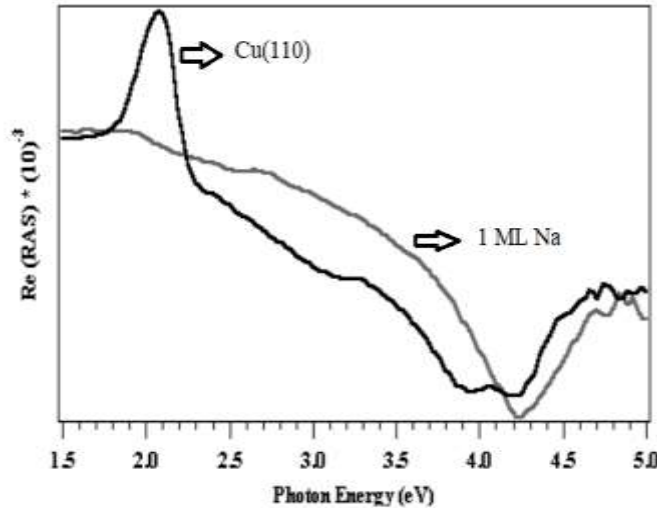
Deneyel kurulumda, ışık kaynağından gelen polarize ışık numune yüzeyine çarpar ve yansıyan ışık detektör tarafından ölçülür. Yansıma anizotropisi, farklı polarizasyon durumlarındaki yansıma şiddetlerinin karşılaştırılmasıyla hesaplanır. Şekil 1'de RAS tekniğinin şematik gösterimi yer almaktadır.



Şekil 1. RAS tekniğinin şematik gösterimi. a) Xe lambası, b) Polarizör, c) Polarizasyonun son durumu, d) RAS penceresi, e) Yüksek vakumdaki örnek malzeme, f) ışık kaynağının polarizasyonunu değiştirmeye yarayan optik araç, g) Analizör, h) Monokromatör, k) Dedektör

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Şekil 2 de Na-indüklenmiş (1×2) yüzeyin RAS spektrumunun $\sim 4,2$ eV'de tek bir minimuma sahip olduğunu, temiz yüzeyin iki minimumundan biriyle aynı enerjiye sahip olduğunu, ancak yoğunluğunun arttığını göstermektedir. Bu gözlem, bu özelliğin enerjisinin yeniden yapılandırmaya duyarsız olduğunu bulan diğer çalışmalarla uyumludur (Hofmann et al. 1995) ve özelliğin yüzey yerel alan etkisinin neden olduğu içsel anizotropiden kaynaklandığı görüşünü desteklemektedir (Hansen et al. 1998).



Şekil 2. Temiz Cu(110) ve 1 ML Na filmlerinde gözlenen RAS spektrumları.

Böylece RAS, yüzey analizi ve moleküler düzenlemenin anlaşılması için güçlü bir tekniktir. Hem temel bilimlerde hem de uygulamalı araştırmalarda kullanılarak, çeşitli malzemelerin ve yüzeylerin incelenmesinde önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, bu tekniğin daha hassas ve çok yönlü kullanımları artacaktır.

4. SONUÇ

Yansıma Anizotropi Spektroskopisi, yüzeylerin mikroskobik yapısını ve optik özelliklerini anlamada önemli bir araçtır. Malzemenin anizotropik yüzey özelliklerinin analizi, malzeme mühendisliğinde ve teknolojisinde önemli bir yere sahiptir. RAS, yalnızca yüzeylerin incelenmesi ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda kristal yapılar, ince film özellikleri, optik geçişler ve elektron-davranışı hakkında da değerli bilgiler sunar. Bu nedenle, RAS, malzeme bilimi ve nanoteknoloji gibi alanlarda gelişmiş araştırmalar için vazgeçilmez bir araçtır. Na adsorpsiyonu üzerine Cu(110)-(1×2) yüzey yeniden yapılandırması RAS ile gözlemlenmiştir. Na adsorpsiyonu ve yeniden yapılandırma üzerine RA yanıtının 2 eV civarındaki davranışı, yüzey durumlarının \bar{Y} noktadaki davranışı ile tutarlıdır.

KAYNAKÇA

- Aspnes, D. E., & Studna, A. A. (1983). Dielectric functions and optical parameters of Si, Ge, GaP, GaAs, GaSb, InP, InAs, and InSb from 1.5 to 6.0 eV. *Physical Review B*, 27(2), 985.
- Elliot, R. J. 2021. "Anisotropy in Solid-State Systems: Theory and Applications," Springer-Verlag.
- Hansen, J. K., Bremer, J., Hunderi, O.1998. *Phys. Status Solidi A* 170, 271-278.
- Hofmann, Ph., Rose K.C., Fernandez, V., Bradshaw, A.M., Richter, W. 1995. *Phys. Rev. Lett.* 75, 2039-2044.
- Kuntz, M. T., Bhat, K., 2023. "Reflection Anisotropy Spectroscopy of Thin Films," *Journal of Applied Physics*, vol. 85, no. 3, pp. 2171-2181.
- McGilp, J. F. (1995). Optical characterisation of semiconductor surfaces and interfaces. *Progress in Surface Science*, 49(1), 1-106.



- Nakamura, H. 2021. "Surface Characterization of Organic Semiconductors via Reflection Anisotropy Spectroscopy," *Organic Electronics*, vol. 36, pp. 78-85.
- Weightman, P., Martin, D. S., & Cole, R. J. (2005). Reflection anisotropy spectroscopy. *Reports on Progress in Physics*, 68(6), 1251.
- Wong, W. L., Moretti, L. G., 2020. "RAS as a Tool for Surface Characterization of Nanostructured Materials," *Nanotechnology Journal*, vol. 41, pp. 1505-1511.
- Zangwill, A. (1988). *Physics at surfaces*. Cambridge University Press.
- Ziegler, A. B. 2022. "Advanced Techniques in Optical Spectroscopy: Reflection Anisotropy Spectroscopy," *Applied Physics Review*, vol. 18, pp. 98-102.

TERS FOTOEMİSYON SPEKTROSKOPİSİ İLE KATILARDA İŞGAL EDİLMEMİŞ ELEKTRONİK DURUMLAR

Orhan ZEYBEK

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics

ORCID ID: 0000- 0002-8379-3186

Mehmet BAYIRLI

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics

ORCID ID: 0000- 0002-7775-0251

Aykut ILGAZ

Balikesir University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics

ORCID ID: 0000-0002-9632-0281

ÖZET

Bu çalışma, katılardaki boş elektronik durumların ters fotoemiyon spektroskopisi ile incelenmesine odaklanmaktadır. Bu teknik, katılardaki boş elektronik durumları araştırabilmektedir. Ters fotoemiyon spektroskopisi ile elde edilen veriler, katılar için Fermi seviyesinin üzerindeki boş elektronik durumlar araştırılabilir. Bu deneysel çalışmada, 1.5 ML kalınlığında Na ince filmi temiz Cu(110) yüzeyinde büyütülmüş ve sonuçlar ters fotoemiyon spektroskopisi kullanılarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ters fotoemiyon spektroskopisi, Fermi seviyesi, Na ince film

UNOCCUPIED ELECTRONIC STATES IN SOLIDS USING INVERSE PHOTOEMISSION SPECTROSCOPY

ABSTRACT

This study concentrates probing of the unoccupied electronic states in solids by inverse photoemission spectroscopy. This technique is able to probe the unoccupied electronic states in solids. The data obtained by inverse photoemission spectroscopy, the unoccupied electronic states above the Fermi level can be investigated for the solids. In this experimental study, a 1.5 ML thick Na thin film was grown on a clean Cu (110) surface and the results are presented by using inverse photoemission spectroscopy.

Keywords: Inverse photoemission spectroscopy, Fermi level, Na thin film

1. GİRİŞ

Ters fotoemiyon spektroskopisi (IPES), katı hal fiziği ve malzeme bilimi alanlarında elektronik yapıyı incelemek için kullanılan deneysel bir tekniktir. Bu yöntem, fotoemiyon spektroskopisinin (PES) tamamlayıcısı olarak kabul edilir. Fotoemiyon spektroskopisi, bir malzemedeki elektronları çıkararak enerji seviyelerini haritalarken, ters fotoemiyon spektroskopisi, malzemeye elektronlar enjekte ederek boş durumların enerji dağılımını ölçer.

IPES, yüzey bilimi ve katı hal fiziğinde yaygın olarak kullanılan önemli bir tekniktir. Bu yöntem, malzemelerin yüzey özelliklerini, özellikle yüzeydeki elektron yapısını ve enerji

dağılımını incelemek için kullanılır. IPES, bir elektronun materyale zıt yönde atılmasını inceleyerek, yüzeyin enerjik özelliklerine dair derinlemesine bilgi sağlar. Bu yazıda, ters fotoemiyon spektroskopisinin prensipleri, uygulamaları, avantajları ve sınırlamaları ele alınacaktır.

IPES, malzemeye yüksek enerjili elektronların enjekte edilmesi ve bu elektronların boş enerji seviyelerine yerleşirken yaydıkları fotonların tespit edilmesi prensibine dayanır. Bu süreç, fotoemiyonun tersi olarak düşünülebilir:

Elektron Enjeksiyonu: Yüksek enerjili elektronlar (genellikle 5-50 eV aralığında) malzemeye gönderilir.

Foton Yayılımı: Enjekte edilen elektronlar, malzemenin boş enerji seviyelerine yerleşirken enerji kaybeder ve bu kayıp, fotonlar şeklinde yayılır.

Foton Tespiti: Yayılan fotonlar, enerjilerine göre tespit edilir ve boş durumların enerji dağılımı haritalanır.

IPES deneyleri genellikle ultra-yüksek vakum (UHV) ortamında gerçekleştirilir. Bu, yüzey kirlenmesini önlemek ve temiz ölçümler yapmak için gereklidir. Deney düzeneği şu bileşenlerden oluşur:

Elektron Tabancası: Yüksek enerjili elektron demeti üretir.

Foton Dedektörü: Yayılan fotonların enerjisini ölçer.

Numune Tutucu: İncelenecek malzemenin yerleştirildiği platform.

Vakum Sistemi: UHV ortamını sağlar.

IPES'in en büyük avantajı, boş elektronik durumlar hakkında doğrudan bilgi sağlamasıdır. Bu, malzemelerin elektronik özelliklerinin tam olarak anlaşılması için kritik öneme sahiptir. IPES tekniğinin üstün tarafları:

Yüksek Duyarlılık: IPES, düşük yoğunluktaki boş durumları inceleyebilme yeteneğine sahiptir. Bu, özellikle çok ince yüzeylerde ya da düşük yoğunluklu malzemelerde faydalıdır.

Derinlemesine Yüzey İncelemesi: IPES, yüzeyin derinlemesine incelenmesi için etkili bir yöntemdir.

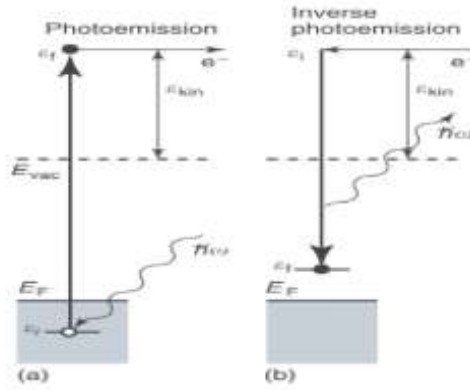
Yüksek Enerji Çözünürlüğü: Bu teknik, çok hassas enerji çözünürlükleri ile boş durumların analiz edilmesine olanak tanır. Ancak, IPES'in bazı sınırlamaları da vardır.

Çözünürlük: IPES'in enerji çözünürlüğü, fotoemiyon spektroskopisine kıyasla genellikle daha düşüktür.

Sinyal Gücü: Yayılan fotonların sayısı sınırlı olduğundan, ölçümler uzun süreler gerektirebilir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

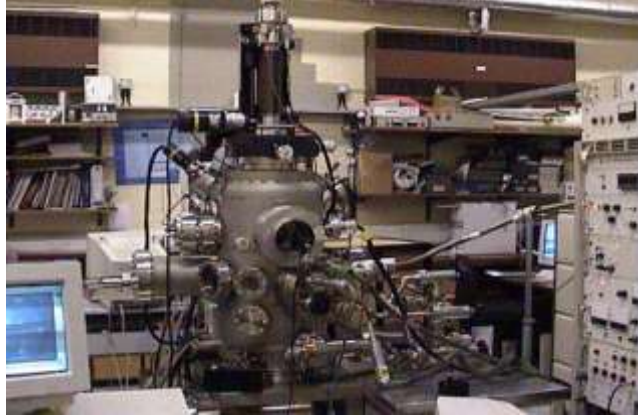
IPES, elektronları yüzeye püskürterek, yüzeydeki boş durumları (unoccupied states) inceleyen bir tekniktir. Elektronlar, vakumdan malzemenin yüzeyine doğru gönderilir ve yüzeydeki elektron yapısını değiştiren enerjileri uyarırlar. Bu süreç, yüzeydeki boş enerji seviyelerinin dolaylı bir ölçümünü sağlar. Şekil 1'de PES ve IPES teknikleri ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.



Şekil 1. a) PES, b) IPES

IPES, fotoemisyon spektroskopisinin tersine çalışır; fotoemisyonunda bir elektron yüzeyden çıkar, ters fotoemisyon ise yüzeye doğru bir elektron bombardımanını inceler. Bir elektron, yüzeye vurduğunda enerjisini kaybeder veya kazanır, bu da yüzeydeki elektron enerjisi hakkında bilgi verir. IPES deneylerinde, bu olay genellikle bir elektronun enerji kazancı ile ilgili olarak ölçülür. Çoğu zaman, bu tür deneyler düşük sıcaklıklarda gerçekleştirilir ve vakum ortamında yapılır. IPES, yüzeylerin, ince filmlerin ve adsorbatların boş elektronik yapısını incelemek için kullanılan bir yüzey bilimi tekniğidir.

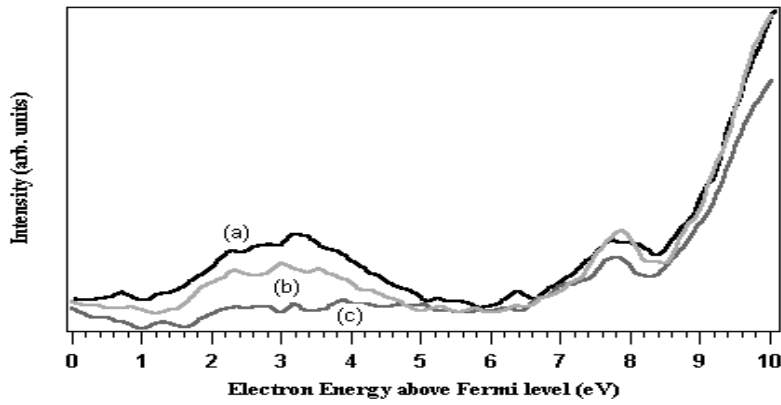
Şekil 1 (b)'ye göre, bir elektron, malzeme tarafından Fermi seviyesinin üzerindeki boş bir duruma emilebilir, bunu yaparken bir foton yayar. IPES ilkesi, bu fotonun algılanabilmesi ve dolayısıyla malzemedeki boş durumlar hakkında bilgi elde edilebilmesidir. Bu, Fermi seviyesinin altındaki işgal altındaki durumlar hakkında bilgi elde edilen foto yayımı tamamlayıcı niteliktedir. Şekil 2'de IPES deney seti görülmektedir.



Şekil 2. IPES deney seti.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Şekil 3'de Cu(110) üzerinde 1.5 ML Na için IPES spektrumları. (a) $V_c=19$ V, tavlınmamış, (b). $V_c=19$ V, 400 K'de tavlınmış (c) $V_c= 17$ V, 400 K'de tavlınmış hali görülmektedir.



Şekil 3. Cu(110) üzerinde 1.5 ML Na için IPES spektrumları. (a) $V_c=19$ V, tavlınmamış, (b). $V_c=19$ V, 400 K'de tavlınmış (c) $V_c= 17$ V, 400 K'de tavlınmış.

4. SONUÇ

IPES, malzemelerin elektronik yapısını incelemek için güçlü bir araçtır. Özellikle boş durumların enerji dağılımını haritalamak için kullanılan bu yöntem, katı hal fiziği ve malzeme bilimi alanlarında önemli bir rol oynar. IPES, fotoemiyon spektroskopisi ile birlikte kullanıldığında, malzemelerin elektronik özelliklerine dair kapsamlı bir anlayış sağlar. IPES en önemli uygulamalarından biri, yüzeylerdeki boş durumların (unoccupied states) incelenmesidir. Bir malzemenin yüzeyinde yer alan elektronlar, genellikle serbest hâlde olmayan, yani "boş" olan durumlar, materyalin elektriksel ve optik özellikleri üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. IPES, bu boş durumları incelemek için kullanılır, bu da özellikle yarı iletkenler ve metaller gibi materyallerde önemli bir rol oynar. Elde edilen deneysel sonuçlara göre IPES spektrumu,



elektron demetinin normal dışı gelişinde artan ince film Na kalınlığı ile azalan işgal edilmemiş durumların yoğunluğunu sağlar.

KAYNAKÇA

- Smith, N. V., & Himpsel, F. J. (1983). "Inverse photoemission." Handbook on Synchrotron Radiation, 1, 905-939.
- Dose, V. (1985). "Momentum-resolved inverse photoemission." Surface Science Reports, 5(8), 337-378.
- Woodruff, D. P., & Delchar, T. A. (1994). Modern Techniques of Surface Science. Cambridge University Press.
- Höchst, H., & Steiner, P. (1992). "Inverse photoemission spectroscopy of solids and surfaces." Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena, 59, 1-34.
- R. A. H. R. B. M. S. M. L. G. D. R. W. S. P. J. R. S. R. W. (2019). Inverse Photoemission Spectroscopy: The Technique and Its Applications in Surface Science. Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena, 240, 1-27.
- S. T. C. A. D. H. T. (2006). Applications of Inverse Photoemission Spectroscopy to Surface Science and Catalysis. Surface Science Reports, 60(4), 271-319.
- P. L. Richards, Inverse Photoemission Spectroscopy (2011). Oxford University Press.
- G. H. Gilmore et al., The Use of Inverse Photoemission Spectroscopy in Surface Physics (2014). Springer.

ELEKTRİKLİ OTOMOBİLLERDE KULLANILAN TERMOPLASTİK KOMPOZİT BATARYA KUTULARININ YAPISAL DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ

Gönenç DURAN

Mudanya University

ORCID ID: 0000-0001-8545-7621

Murat YAZICI

Applied Mechanics And Advanced Materials Research Group Lab.

Bursa Uludag University

ORCID ID: 0000-0002-8720-7594

ÖZET

Elektrikli otomobillerin tahrik kuvvetlerinin oluşması için gerekli olan enerjinin depolama sistemlerinde kullanılan batarya kutuları, yüksek mukavemet, termal dayanıklılık ve hafiflik gereksinimleri nedeniyle kritik öneme sahiptirler. Geleneksel metal ve alüminyum malzemelere alternatif olarak, geri dönüştürülebilir ve hafif dayanıklı termoplastik kompozit malzemeler, batarya kutularının tasarımında dikkat çekici bir sürdürülebilirlik haline gelmiştir. Bu çalışmada, termoplastik kompozit malzemedен üretilmiş bir batarya kutusunun, statik ve dinamik yükler altındaki yapısal davranışları sayısal yöntemler ile incelenmiştir.

Tasarım sürecinde öncelikle batarya kutusunun CAD modeli oluşturulmuş, ardından ANSYS yazılımı kullanılarak statik yükler (darbe, düşme, sıkıştırma) ve termal etkiler (ısı iletim ve genleşme) altında detaylı bir sonlu elemanlar analizi gerçekleştirilmiştir. Materyal seçiminde, termoplastik bazlı bir kompozit, fiber takviyesi ile güçlendirilerek mekanik performans artırılmıştır. Analiz sonuçları, kompozit batarya kutusunun yapısal bütünlüğünü korurken, metal bazlı alternatiflere göre yaklaşık %30 daha hafif olduğunu göstermiştir. Ayrıca, kutu içinde yer alan hücrelerin termal yönetim performansı, malzemenin düşük ısı iletkenliği göz önünde bulundurularak değerlendirilmeler dikkate alınmıştır.

Sonuç olarak, termoplastik kompozit batarya kutuları, elektrikli araçlar için daha sürdürülebilir ve hafif bir çözüm sunarken, yapısal ve termal performans açısından endüstriyel standartları karşılayacağı öngörülmüştür. Bu çalışmanın sonuçlarının, otomotiv sektöründeki hafif yapı teknolojilerinde yeni tasarım yaklaşımlarına sürdürülebilir bir katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Termoplastik kompozitler, elektrikli araçlar, batarya kutusu, yapısal analiz, hafif yapı, sürdürülebilirlik

Teşekkür: Bu çalışma Tübitak-Teydeb-1505 programı tarafından desteklenen 5220143 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Yazarlar, desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederler.



INVESTIGATION OF THE STRUCTURAL BEHAVIOR OF THERMOPLASTIC COMPOSITE BATTERY CASES USED IN ELECTRIC VEHICLES

ABSTRACT

Battery packs used in the energy storage systems required to generate the propulsion forces of electric vehicles are of critical importance due to their high strength, thermal durability and light weight requirements. As an alternative to traditional metal and aluminum materials, recyclable and lightweight durable thermoplastic composite materials have become a remarkable sustainability in the design of battery packs. In this study, the structural behavior of a battery case made of thermoplastic composite material under static and dynamic loads is investigated by numerical methods.

During the design process, firstly a CAD model of the battery case was created and then a detailed finite element analysis was performed using ANSYS software under static loads (impact, drop, compression) and thermal effects (heat conduction and expansion). In material selection, a thermoplastic-based composite was reinforced with fiber reinforcement to improve mechanical performance. The results of the analysis showed that the composite battery case is approximately 30% lighter than metal-based alternatives while maintaining structural integrity. In addition, the thermal management performance of the cells inside the case was evaluated considering the low thermal conductivity of the material.

As a result, thermoplastic composite battery cases are predicted to meet industrial standards in terms of structural and thermal performance while offering a more sustainable and lightweight solution for electric vehicles. The results of this study are expected to make a sustainable contribution to new design approaches in lightweight construction technologies in the automotive sector.

Keywords: Thermoplastic composites, electric vehicles, battery pack, structural analysis, lightweight construction, sustainability

Acknowledgments: This study was carried out within the scope of project number 5220143, supported by the Tübitak-Teydeb-1505 program. The authors thank TÜBİTAK for its support.

**SANDVIÇ KOMPOZİT MALZEMELERDE ISI TRANSFERİ MODELLEMESİ****Ebubekir BEYAZOĞLU**

Bursa Uludağ University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID : 0000-0002-7327-8471**Erhan PULAT**

Bursa Uludağ University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0003-2866-6093**Murat YAZICI**

Applied Mechanics and Advanced Materials Research Group Lab.

Bursa Uludağ University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0002-8720-7594**ÖZET**

Kompozit malzemeler, gelişmiş özellikleri nedeniyle hem akademik hem de endüstriyel sektörlerde ana kullanım malzemesi olarak ortaya çıkmıştır. Mekanik özellikleri ve ısı transfer özelliklerini geliştirmek için lifleri içeren, kritik endüstriyel sektörlerdeki uygulamalara odaklanan yeni bir sandviç kompozit malzeme geliştirilmiştir. Bu malzeme yalnızca yapısal ağırlığı azaltmakla kalmaz, aynı zamanda katmanları içinde soğutucu akış kanallarını da entegre eder. Bu kanallar çekirdekte helisel akış sirkülasyonunu kolaylaştırır ve ısı transfer verimliliğini önemli ölçüde artırır.

Performansını değerlendirmek için, ticari olarak temin edilebilen ANSYS FLUENT yazılımı kullanılarak Hesaplama Akışkanlar Dinamiği (CFD) çalışmaları yoluyla çeşitli modeller geliştirilmiş ve analiz edilmiştir. Hem konveksiyon hem de iletim dahil olmak üzere ısı transfer mekanizmaları, sabit durum ve geçici sıcaklık dağılımları sağlamak üzere modellenmiştir. Sonuç olarak, endüstriyel uygulamalar için önemli bir potansiyel sergileyen yenilikçi ve verimli bir soğutma kanalı tasarımı önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompozit, sandviç yapı, CFD, termal yönetim, sıvı soğutma, konveksiyon, sıcaklık homojenliği

Teşekkür: Bu çalışma Tübitak-Teydeb-1505 programı tarafından desteklenen 5220143 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Yazarlar, desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederler.



HEAT TRANSFER MODELLING ON SANDWICH COMPOSITE MATERIALS

ABSTRACT

Composite materials have been as key elements in both research and industrial sectors due to their advanced properties. A novel sandwich composite material has been developed, incorporating fibers to enhance mechanical properties and heat transfer characteristics, with a focus on applications in critical industrial sectors. This material not only reduces structural weight but also integrates coolant flow channels within its layers. These channels facilitate helical flow circulation in the core, significantly improving heat transfer efficiency.

To evaluate its performance, various models were developed and analyzed through Computational Fluid Dynamics (CFD) studies using the commercially available ANSYS FLUENT software. Heat transfer mechanisms, including both convection and conduction, were modeled to provide steady-state and transient temperature distributions. As a result, an innovative and efficient cooling channel design was proposed, showcasing significant potential for industrial applications.

Keywords: Composite, sandwich structure, CFD, thermal management, liquid cooling, convection, temperature uniformity

Acknowledgments: This study was carried out within the scope of project number 5220143, supported by the Tübitak-Teydeb-1505 program. The authors thank TÜBİTAK for its support.

ANALYSIS OF THE U-BENDING OF THE MATERIAL OBTAINED AFTER STEP-ROLLING

Youssuf ALKHDER

Kütahya Dumlupınar University, Graduate Education Institute, Advanced Technologies

ORCID ID: 0009-0006-9042-5599

Vedat TAŞDEMİR

Kütahya Dumlupınar University, Simav Technology Faculty, Department of Mechanical Engineering

ORCID ID: 0000-0002-2375-9525

ABSTRACT

This study includes the finite element analysis of the U-bending shaping of the material obtained after step rolling. In the study, AA6061 (AlMg1SiCu) material with initial dimensions of 2.25x20x40 mm (thickness x width x length) was used. The thickness of material was reduced to 1.5 mm in the first stage, 1.3 mm in the second stage and 1 mm in the last stage by rolling. The percentage reductions in thickness are 33.33%, 42.22% and 55.56%, respectively. The U-bending process was applied to the material reduced to 1 mm thickness by step rolling process. The U-bending process was applied at three different angles (90°, 105° and 120°) and three different punch shoulder radii (4 mm, 5 mm, 6 mm) in order to determine the springback behavior of the material. The die corner radii were kept constant. Finite element analyses were performed using Johnson-Cook criteria. It was observed from the rolling process analyses that there was a temperature increase of up to 65.88°C due to plastic deformation and friction forces. As a result of U bending analyses, forward stretching was observed in 90° bends, backward stretching was observed in 120° bends, and both forward and backward stretching was observed in 105° bends. It was also determined that, in general, spring back decreased at 90° bends and increased at 120° bends with increasing punch shoulder radius.

Keywords: U-bending, cold rolling, springback, springforward, metal forming, finite element analysis

KADEMELİ HADDELEME SONRASI ELDE EDİLEN MALZEMENİN U-BÜKÜLMESİ ANALİZİ

ÖZET

Bu çalışma kademeli haddeleme sonrası elde edilen malzemenin U bükme ile şekillendirilmesi işleminin sonlu elemanlar analizini içermektedir. Çalışmada, başlangıç boyutları 2.25x20x 40 mm boyutlarında AA6061 (AlMg1SiCu) malzeme kullanıldı. Bu malzemenin kalınlığı haddeleme ile birinci kademedede 1.5 mm'ye, ikinci kademedede 1.3 mm'ye, son kademedede ise 1 mm'ye düşürülmüştür. Kalınlıktaki yüzde azalmalar sırasıyla %33.33, %42.22 ve %55.56'dır. Kademeli haddeleme işlemi ile 1 mm kalınlığa düşürülen malzemeye U bükme işlemi

uygulanmıştır. U bükme işlemi malzemenin geri esneme davranışını belirlemek için üç farklı açıda (90° , 105° ve 120°) ve üç farklı zımba köşe radyüsünde (4 mm, 5 mm, 6 mm) uygulanmıştır. Kalıp köşe radyüsleri ise sabit tutulmuştur. Sonlu elemanlar analizleri Johnson-Cook hasar kriterleri kullanılarak yapılmıştır. Haddeme işlemi analizlerinden plastik deformasyon ve sürtünme kuvvetleri nedeniyle maksimum 65.88°C 'ye kadar bir sıcaklık artışı olduğu gözlemlenmiştir. U bükme analizleri sonucunda 90° 'lik bükmelerde ileri esneme, 120° 'lik bükmelerde ise geri esneme olayına, 105° 'lik bükmelerde ise hem ileri hem de geri esneme olayına rastlanılmıştır. Ayrıca genel anlamda, geri esnemenin zımba omuz yarıçapının artması ile 90° 'lik bükmelerde azaldığı, 120° 'lik bükmelerde ise arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: U-bükme, soğuk haddeme, geri yaylanma, ileri yaylanma, metal şekillendirme, sonlu eleman analizi

1. INTRODUCTION

The rising cost of materials is a major challenge facing many industries today. This obstacle has led to a number of innovative solutions, including the use of simulation and analysis. Leading companies now use these methods to obtain nearly guaranteed results before production. This approach enables informed decision-making, optimizing production, reducing costs, and shortening time to market.

Simulation programs streamline production cycles, bringing products to market faster and improving resource efficiency. As a result, simulation and analysis methods offer a valuable solution to the high material costs challenge, benefiting key industries.

Rolling, in the realm of metalworking, is a transformative process where metal materials undergo a change in thickness or a shift in their shape by being fed through a set of rotating rolls. These rolls apply pressure onto the material, leading it to undergo plastic deformation, ultimately adopting the intended configuration.(Lenard and Pietrzyk n.d.)

Rolling processes encompass various methods, such as hot rolling and cold rolling. Hot rolling entails elevating the metal's temperature and subsequently passing it through rolls. This process enhances the material's malleability and decreases its thickness. Conversely, cold rolling involves passing the metal through the rolls at or near room temperature, bolstering its strength and hardness while preserving its dimensional precision.(Markulik et al. 2021)(Chen et al. 2019) (Valigi et al. 2008)

Rolling is a versatile process employed to manufacture a diverse array of items, encompassing sheets, plates, bars, and structural shapes. This method finds widespread application in crafting steel and various other metals(Ikumapayi et al. 2019)

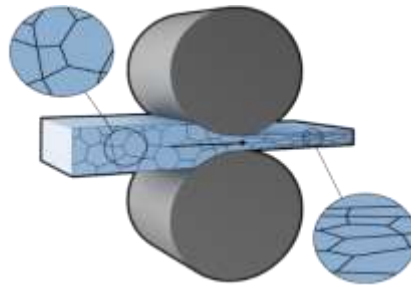


Figure 1. Schematic representation of the rolling process (Ikumapayi et al. 2019)

Bending sheet metal into a U-shape is a widely used technique in the manufacturing industry. Sheet metal, which is a thin, flat material, can be formed and manipulated into a variety of shapes through various methods, one of which is U-bending (Ikumapayi et al. 2020).

The U-shaped bending of sheet metal typically requires the utilization of a press machines. This machine exerts pressure on the sheet metal, shaping it into the form of a U. The press machine comprises a punch, which pushes the sheet metal into a die, thus achieving the desired U-shape. The dimensions and configuration of the U-bending can be manipulated by altering the punch and die positions, as well as the force applied. This process can be repeated multiple times to produce several U-bends along the length of the sheet metal (CustomPartNet 2011).



Figure 2. Schematic representation of the bending process (Teknikkutuphane.com 2023)

U-shaped bending of sheet metal is commonly used in the manufacturing of a variety of products, including ductwork, cabinets, and enclosures. It is also used in the automotive industry to create body parts and other components (Boljanovic 2004).

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. MATERIAL

The finite element method is a widely used method to better explain deformation behaviors during molding, reduce production costs, and determine optimal parameters (Vorkov et al. 2020). This study used Simufact Forming analysis software. In the study, an AlMg1SiCu material with dimensions of $2.25 \times 20 \times 40$ mm was favored, and all material data were taken from the software's material library. These are some of the properties that Aluminum AA6061 has: density 2700 kg / m^3 , young's modulus $E = 69 \text{ GPa}$, fracture stress 0.5, yield stress 260 MPa. The Coulomb coefficient of friction between the tool and the workpiece is 0.1 for bending and 0.8 for rolling. The finite element model of the workpiece used a uniform mesh of mesh elements. The properties of the metal used in the analysis are given in Table 1, and the Johnson-Cook damage criterion parameters are given in Table 2. Figure 3 also shows the flow curve of the metal used in our experiment.

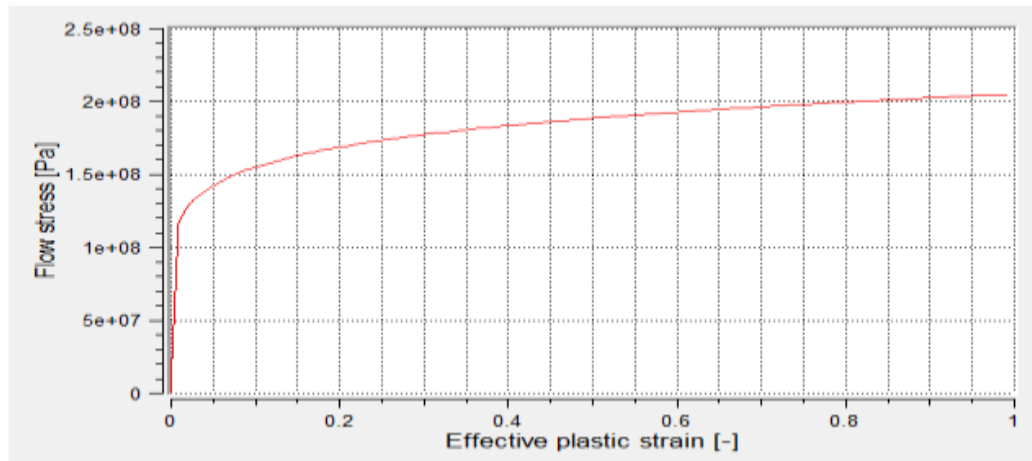


Figure 3. Flow curves of cold forging for A6061 material (SIMUFACT FORMING library)

Table 1. Properties of AA 6061 metal used in the analysis (SIMUFACT FORMING library)

	Material Properties	Value
Physical Properties	Density	2,70 g/cm ³
	Melting Point	582 °C
	Thermal Expansion	$23.4 \times 10^{-6} / \text{K}$
	Modulus of Elasticity	69 GPa
	Thermal Conductivity	170 W/m.K

Mechanical Properties	Electrical Resistivity	%43 IACS
	Proof Strength	120
	Yield Strength	230
	Shear Strength (GPa)	26
	Elongation A50 mm	%20

Table 2. Damage values used in the experiment (Akram et al. 2018).

Damage method	Damage threshold	Material constant D1	Material constant D2	Material constant D3	Material constant D4	Material constant D5	Element removal threshold
Johnson-Cook	0.0	-0.77	1.45	-0.47	0.0	1.6	0.0

2.2. METHOD

A two-cylinder setup with a diameter of 40 mm was installed for the rolling process. In addition, auxiliary cylinders were placed at the entrance to facilitate the guiding process of the workpiece (WP), and guide elements were placed at the exit to guide the workpiece after it exited the rolling process. Figure 4 shows the rolling process model with guide elements, and Figure 5 shows the rolling process model without guide elements. All designs were created using Solidworks design software and transferred to Simufact Forming software. In the first stage, the workpiece in Figure 4 moves towards the large cylinder rotating at 60 rpm and enters between two cylinders separated by a distance of 1.5 mm, which is the required thickness. In the second stage, the workpieces are reprocessed between the two cylinders, and the distance between them is reduced to 1.3 mm to reach the required thickness. In the last stage, the distance between the two cylinders is reduced to 1 mm, and a sheet metal of new dimensions is obtained for the bending process. Figure 6 shows the dimensions of the workpiece in three stages. Guide elements are used to ensure that the workpiece comes out straight and does not bend.

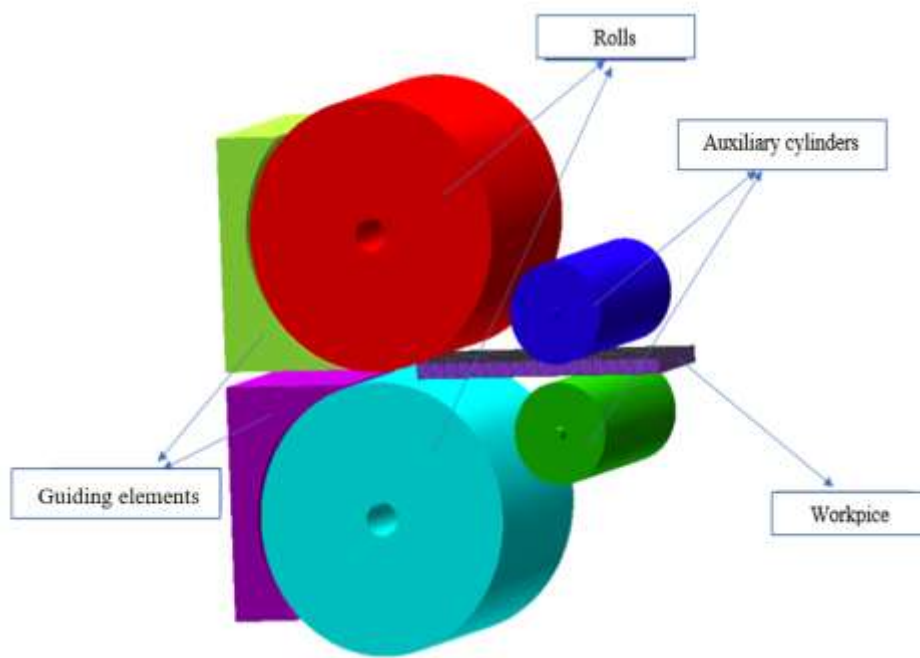


Figure 4. Shows model with guiding elements.

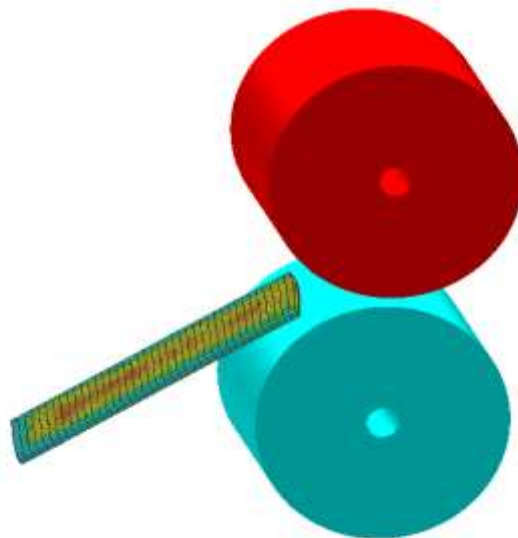


Figure 5. Model without guiding elements.

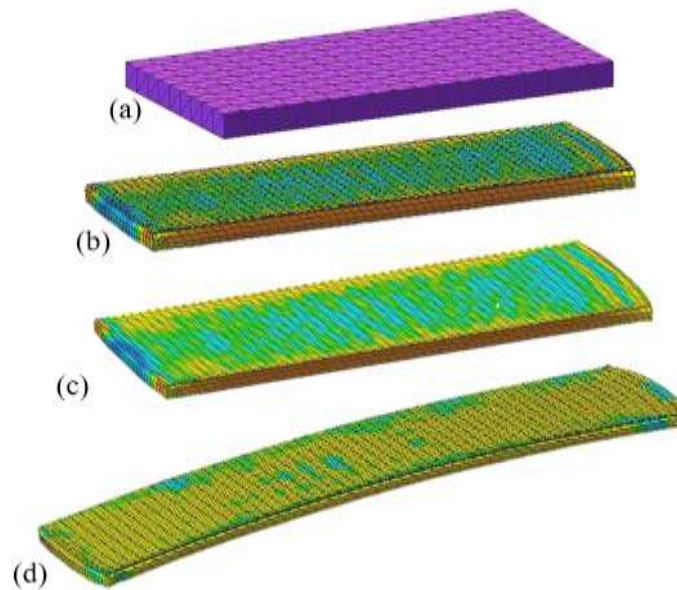


Figure 6. The workpiece (WP) obtained according to the stages after rolling. (a) original WP (2.25mm), (b)WP (1.5mm)1st stage, (c)WP (1.3mm)2nd stage, (d)WP (1mm)3rd stage.

In the U-bending process, the model is made using a U-shaped punch, and a U-shaped die, which gives the final shape to the workpiece and shows our desired final product (Figure 7).

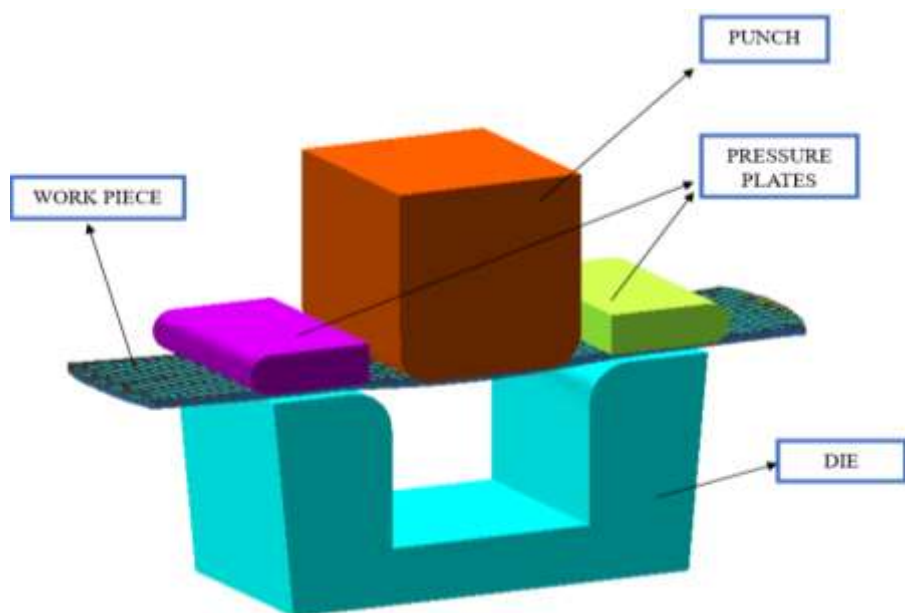


Figure 7. shows the model created for the u-bending process.

During the bending process, various parameters were selected to optimize the procedure. These parameters are die (θ) and punch (α) angle, punch corner radius and die shoulder radius. The punch and die angles were determined as 90°, 105° and 120° degrees, respectively. The die

shoulder radius (R_d) was kept constant at 5 mm. Three different values were selected as the radius of the punch (R_p), 4 mm, 5 mm and 6 mm. The analyses were performed at room temperature.

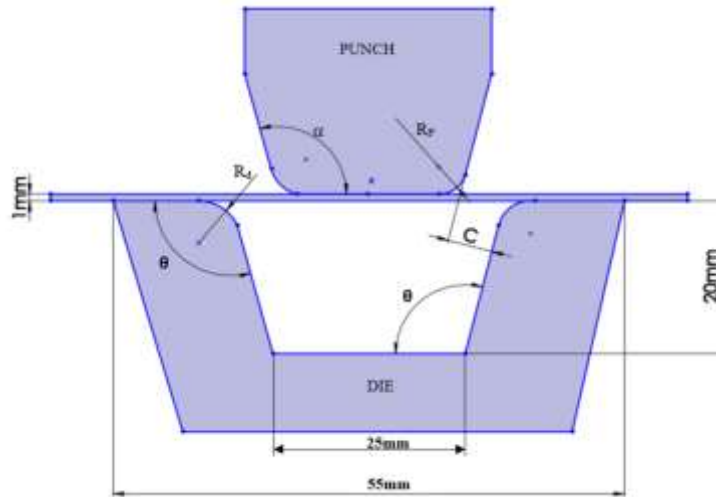


Figure 8. Shows the dimensions of the die and the punch

Initially, the die angle(θ) was at 90 degrees, with the punch angle (α) also at 90 degrees. The die maintained a constant shoulder radius (R_d) of 5 mm, while the punch radius (R_p) varied between 4 mm, 5 mm, and 6 mm

In the second stage, the die angle(θ) changed to 105 degrees, accompanied by a punch angle (α) of 105 degrees. The die shoulder radius (R_d) remained fixed at 5 mm, while the punch radius (R_p) underwent variations within the same three values of 4 mm, 5 mm, and 6 mm.

In the third and final stage, the die angle (θ) further modified to 120 degrees, with a punch angle (α) of 120 degrees. The die shoulders radius (R_d) persisted at 5 mm, while the punch radius (R_p) systematically changed among the values of 4 mm, 5 mm, and 6 mm.

Therefore, we have acquired nine distinct outcomes, which will be scrutinized concerning the precision of their dimensions and the extent of distortion that occurred during the analysis process. Plastic deformation profoundly affects both the distribution of hardness and the uniformity of the internal microstructure.(Faraji et al. 2012)

Table 3 shows the values of the parameters used in the experiment in the rolling and bending processes.

		Process parameters	value	
ROLLING		Rolls rotation speed	60rpm	
		Temperature, °C for model	20°C Room temperature	
		for work piece	20°C Room temperature	
		Friction constant 0.8 coulombs	0.8 coulombs constant	
		mesher	SHEET MESH	
		element type	Hexahedral	
		Element size, mm	0,7	
		Model Material Type	Rigid	
		workpiece	AlMg1SiCu_c_1	
		Top and bottom roll diameter, mm	40	
	Sheet thickness, mm	2,25		
BENDING		Temperature, °C for model	20°C Room temperature	
		for work piece	20°C Room temperature	
		mesher	SHEET MESH	
		element type	Hexahedral	
		Element size, mm	0,7	
		Model Material Type	Rigid	
		Workpiece	AlMg1SiCu_c_1	
		The clearance between the punch and the die (C)	1.05 [mm]	
	Die		dimensions mm	25*25*20
			Die Angles (θ)	90° 105° 120°
			Pressure plate force kN	50
			Die sholder radius (R_d) mm	5 (constant)
	Punch		Punch Angles (α)	90° 105° 120°
			Punch korner radius(R_p) mm	4 5 6
			Press type	Hydraulic (constant hydraulik)
		Speed mm/s	10	

Table 3. The process parameters in the analyse.

3. RESULT AND DISCUSSION

Based on the specified parameters, we obtained nine diverse results. Upon measuring the dimensions of these outcomes, noticeable shifts were observed. Among the crucial dimensions affected, the angles of the product exhibited variations. Figure 9 provides a schematic representation of these angle variations. These angles were coded in order by (θ_1 , θ_2 , θ_3 , θ_4)

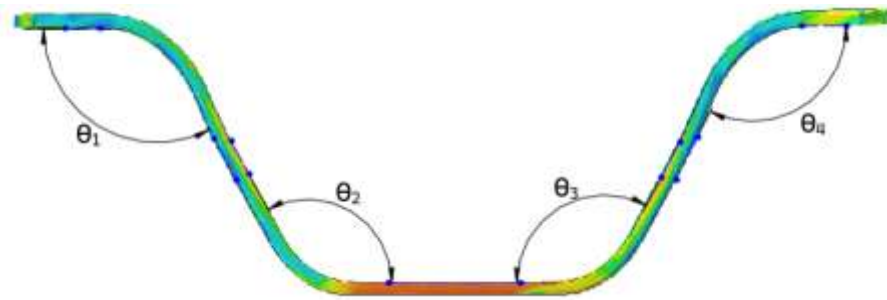


Figure 9. Shows the angles in the product we obtained.

Figure 10 illustrates the angle deviation (spring back/forward) values in the product for the three cases at angles (θ) 90°, 105°, and 120°. These measurements were taken with the shoulders die radius (R_d) set at 5 mm and the punch radius (R_p) at 4 mm. We notice a change in the dimensions in the pieces that we obtained, as Figure 10 shows that the inaccuracy of the angles compared to the angles of the mold is likely due to the springback behavior in the metal bending process. In materials exhibiting anisotropic properties, springback is evident, and it occurs perpendicular to the direction of the applied force (Erdin et al. 2016).

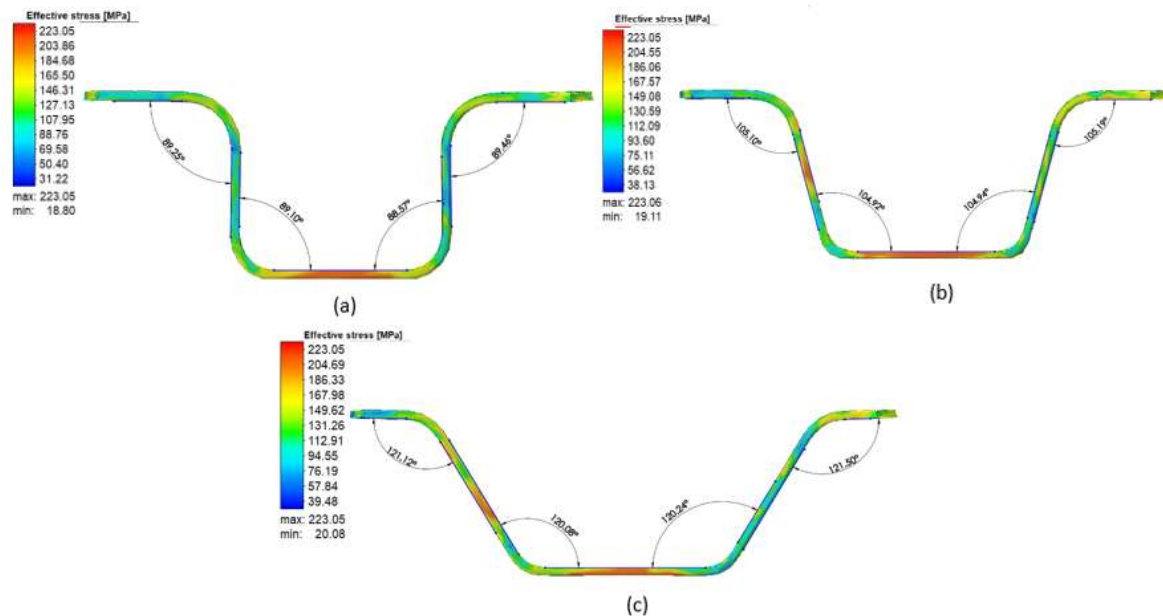


Figure 10. Shows the angles in the product (a) $\theta=90^\circ$, $R_d=5\text{mm}$, $R_p=4\text{mm}$, (b) $\theta=105^\circ$, $R_d=5\text{mm}$, $R_p=4\text{mm}$, (c) $\theta=120^\circ$, $R_d=5\text{mm}$, $R_p=4\text{mm}$

Table 4. Displaying the values of spring back/forward in three cases.

Die Angles (θ) $R_d=5\text{mm}$ constant	Product angle θ_x	Punch korner radius(R_p) mm		
		$R_p=4\text{mm}$	$R_p=5\text{mm}$	$R_p=6\text{mm}$
90°	θ_1	-0.75	-0.3	-0.33
	θ_2	-0.9	-0.81	-0.72
	θ_3	-1.43	-1.31	-0.86
	θ_4	-0.54	-0.13	-0.29
105°	θ_1	0.1	0.36	0.74
	θ_2	-0.08	-0.4	-0.26
	θ_3	-0.06	0.19	-0.51
	θ_4	0.19	0.26	-0.1
120°	θ_1	1.12	1.6	1.42
	θ_2	0.08	0.1	0.17
	θ_3	0.24	0.1	0.22
	θ_4	1.5	1.73	1.9

SPRING BACK FOR 90 DEGREE

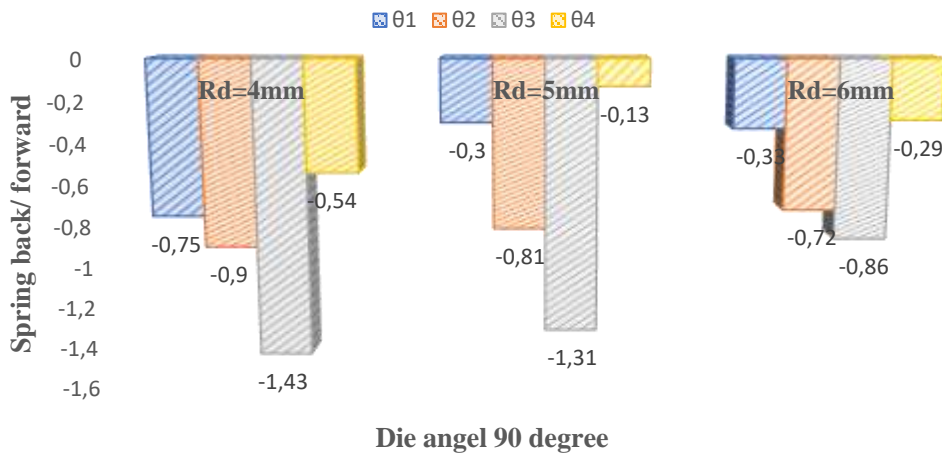


Figure 11. Shows the angles spring back for die angle $\theta=90^\circ$.

The x-axis illustrates three scenarios corresponding to different values of the punch end radius (R_p), specifically 4 mm, 5 mm, and 6 mm. The y-axis represents spring back values observed at the product corners, ranging from negative to positive values, including zero.

The chart is segmented into three distinct sections:

- 1- The initial section displays spring back values for product angles ($\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$) when manufactured using a punch with an end radius of 4 mm.
- 2- The second section illustrates spring back values when the product is crafted with a punch featuring an end radius of 5 mm.

3- The third section showcases spring back values for a product produced with a punch having an end radius of 6 mm.

Zero values indicate the ideal condition with no deviation from the desired angles. The diagram effectively portrays angle variations at each stage, aiding in comprehending the evolution of spring back throughout the manufacturing process.

These different sections serve to elucidate the impact of varying conditions on the spring back phenomenon. The provided explanation is instrumental in clarifying the correlation between changes in spring back (R_p) and the punch end radius (R_d) concerning the values of the primary angles in the product. Spring Back is a phenomenon that occurs in metal forming processes, where the product returns to its original position after being formed due to the movement of the angles (Taşdemir 2022).

SPRING BACK FOR 105 DEGREE

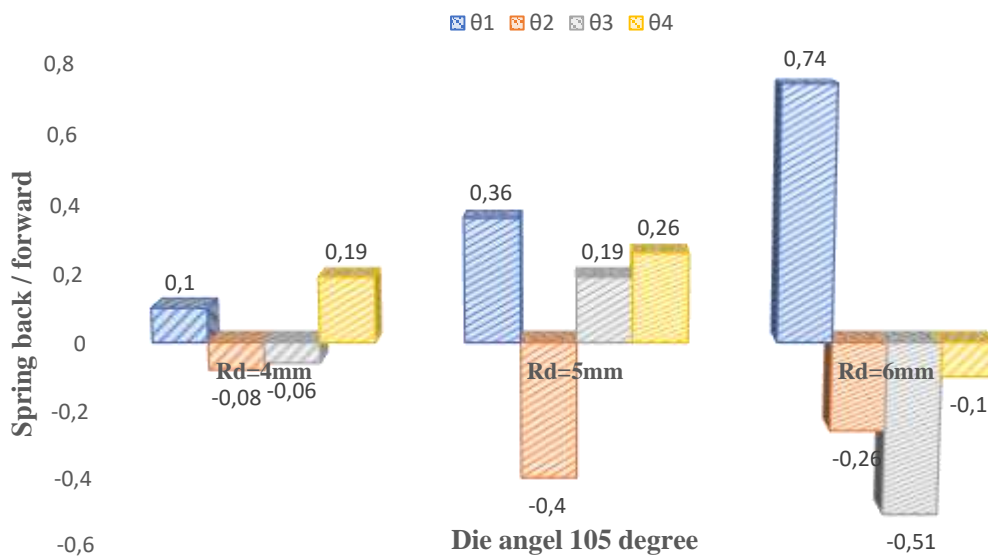


Figure 12. Shows the angles spring back for die angle $\theta=105^\circ$

Figure 12 depicts the displacement or shift observed in the four angles of the product ($\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$) when employing a $\theta=105^\circ$ die, with three different scenarios for R_b (spring back). On the other hand, Figure 13 illustrates the same phenomena but for an angle of $\theta=120^\circ$

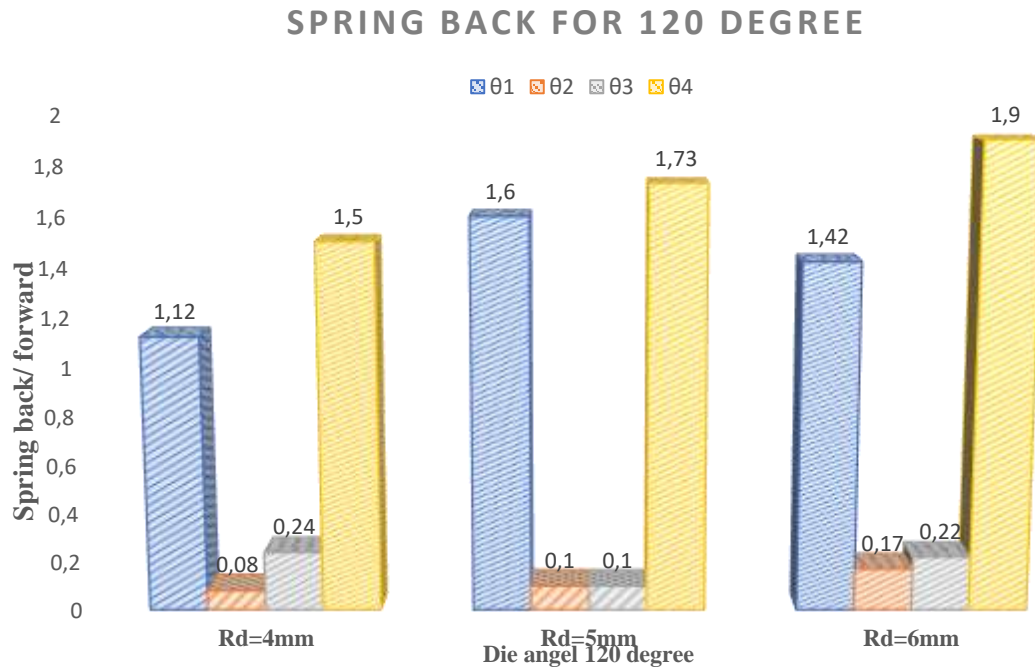


Figure 13. Shows the angles spring back for die angle $\theta=120^\circ$

In the rolling process: Effective plastic strain value was 1.74 in the first stage, 2.34 in the second and 4.66 in the third, the lowest score was 0.21 in the first stage, 0.31 in the second and 0.53 in the third.

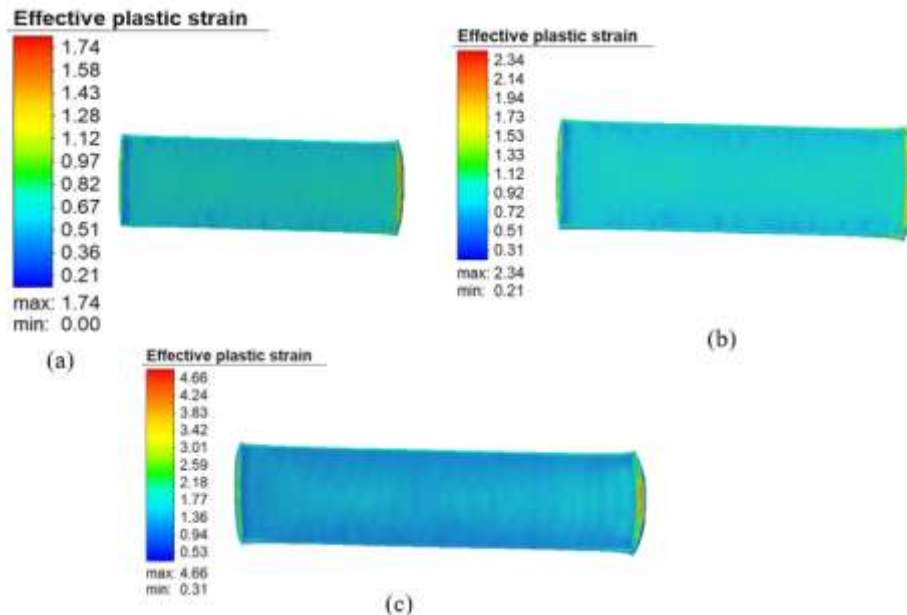


Figure 14. Shows the effective plastic strain after rolling process in three stages. (a) after 1st stage, (b) after 2nd stage, (C) after 3rd stage.

During the rolling process, the temperature started at room temperature and gradually increased, reaching 65.88° degrees by the end of the third rolling stage, as depicted in the figure below.

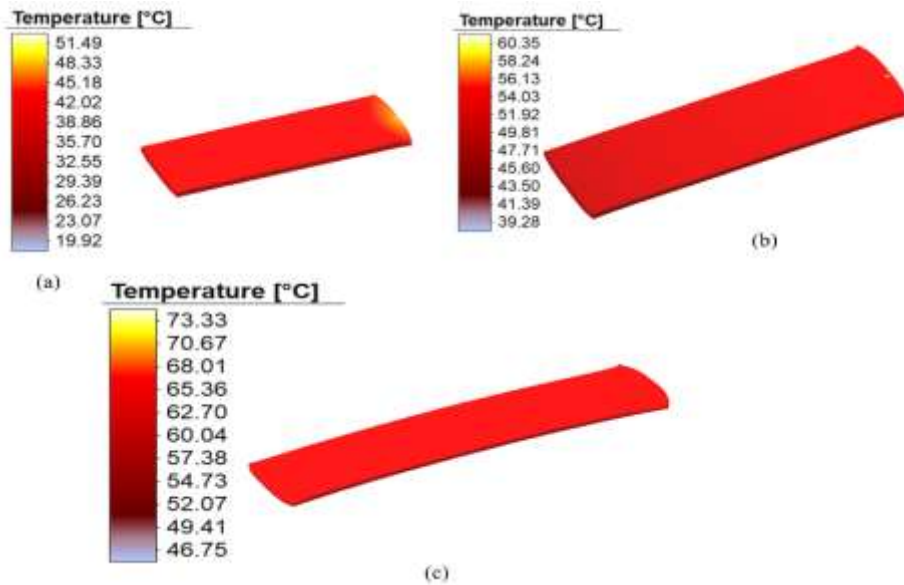


Figure 15. Shows the temperature after rolling process in three stages. (a) after 1st stage, (b) after 2nd stage, (c) after 3rd stage .

The extent of damage incurred during the rolling of the investigated plate (workpiece) was quantified, revealing that the most significant damage transpired at the outer perimeter of the plate, registering a value of 1.04 according to the Simufact Forming program, as illustrated in the figure below.

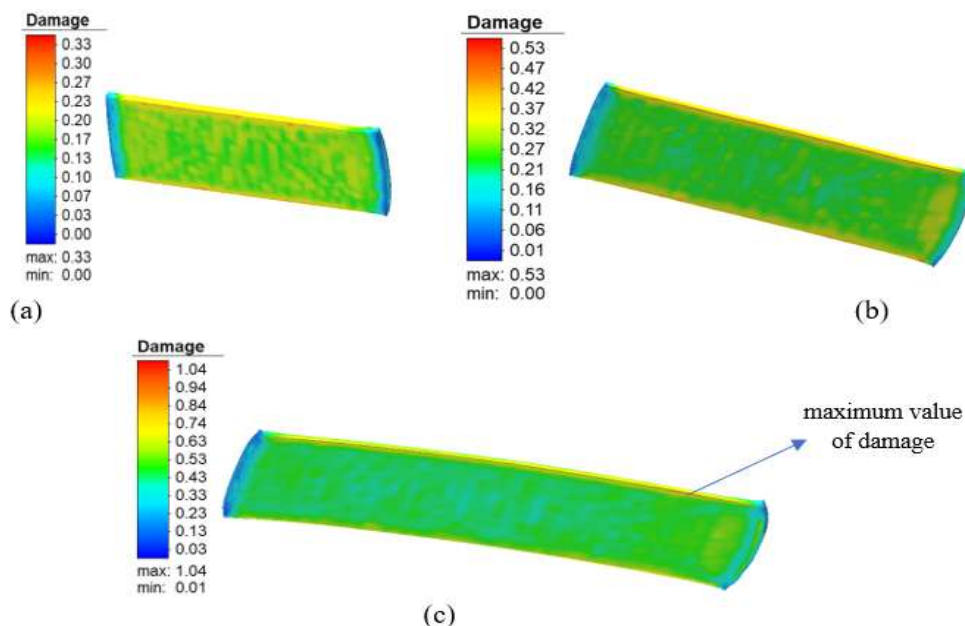


Figure 16. Shows the damage after rolling process in three stages. (a) after 1st stage, (b) after 2nd stage, (c) after 3rd stage.

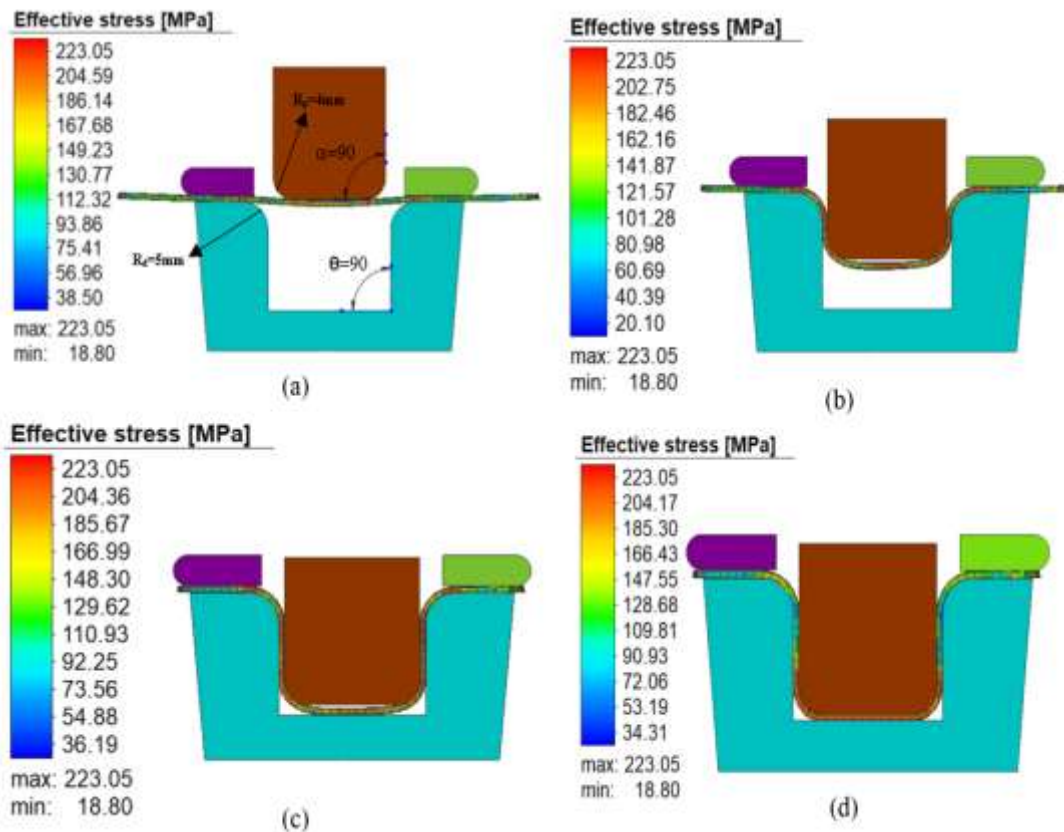


Figure 17. Shows U bending process in 90° when $R_d=5\text{mm}$ and $R_p=4\text{mm}$. (a) before bending, (b) during bending, (c) Shortly before the bending process is completed, (d) When finished and before pulling up the punch

Figure 17 depicts the various stages of the U-bending process of the product with the die set at a 90-degree angle. The spring back/forward process initiates once the punch retracts following the completion of the shaping process.

Regarding Figure 18, it displays the distribution of effective stress obtained in three cases on both the upper and lower surfaces at the punch radius value of $R_p = 4\text{mm}$, across three different die angles of 90, 105, and 120 degrees.

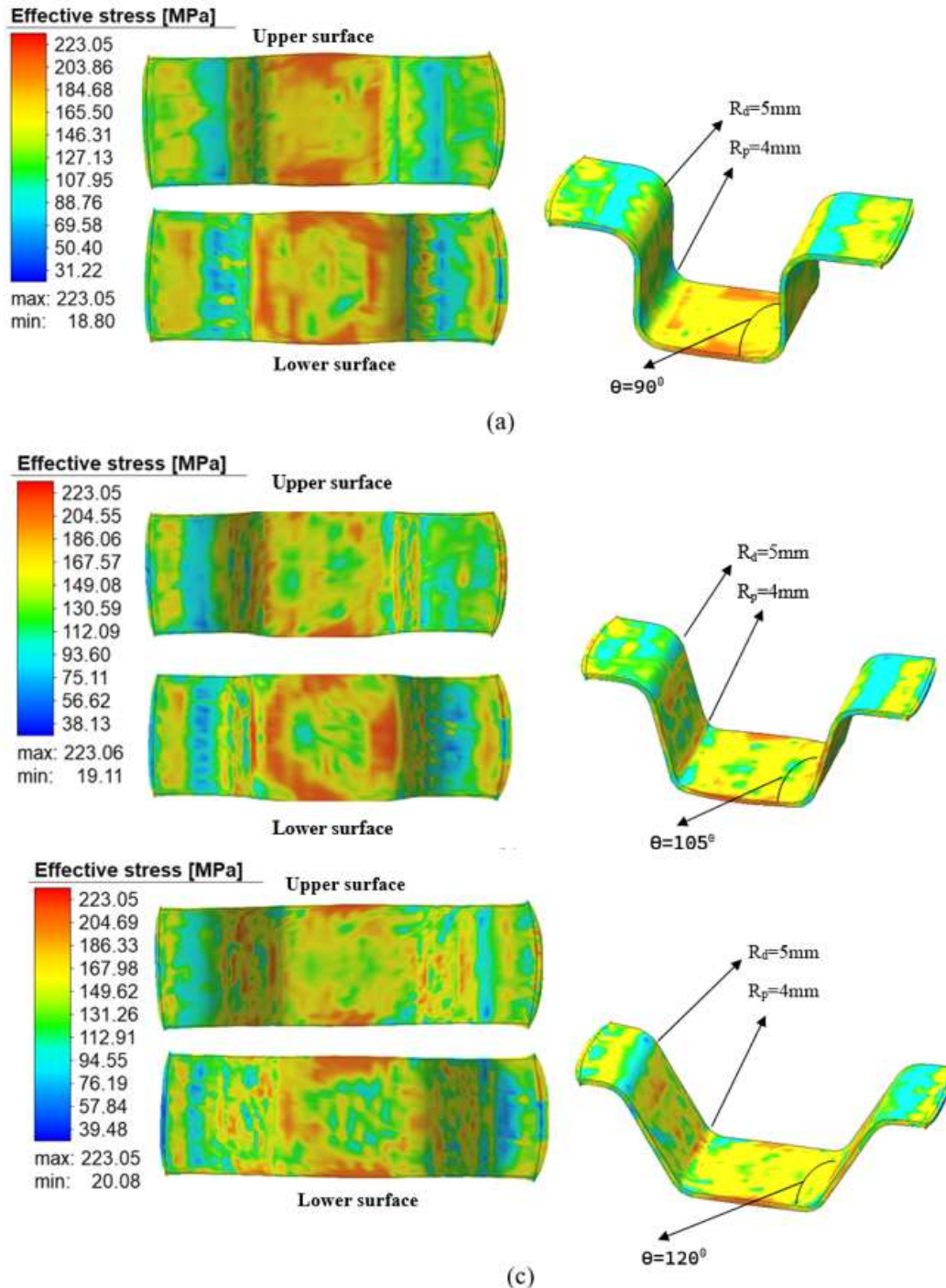


Figure 18. Shows the effective stress after bending process in three angles when $R_d=5\text{mm}$ and $R_p=4\text{mm}$.(a) $\theta=90^\circ$, (b) $\theta=105^\circ$, (C) $\theta=120^\circ$.

4. CONCLUSIONS

In this study, the production of a metal piece in the shape of the letter 'U' was analyzed, undergoing multiple processes to transform it from its initial form to the desired final shape. The study commenced by presenting the initial dimensions of the metal piece, which consisted of a sheet with dimensions of $(2.25 \times 20 \times 40 \text{ mm})$.

The production process involved two main stages. Firstly, the cold rolling process was conducted in three phases, progressively reducing the thickness of the piece to 1.5 mm, 1.3 mm, and finally 1 mm.

Subsequently, the forming process was executed to shape the metal into the letter 'U' using various parameters. Finally, the results of the process were analyzed, discussing the dimensions and angles of the obtained shape, and comparing them with the ideal shape. Reasons for the achieved results were also provided.

In this investigation, we examined the plate produced through a three-stage rolling process, focusing on the formation of a U-shape in an isotropic metal and delving into the subsequent spring back/forward phenomenon.

- * As the thickness of the plate decreased during the rolling mill process, we observed a corresponding increase in the deformation rate.
- * Furthermore, the temperature rose from ambient to 65.88 degrees Celsius post-rolling due to various factors, namely the (formation of the granular structure, friction, plastic deformation, and the plastic thermal effect).
- * The effective plastic strain gradually heightened after each rolling stage.
- * Upon completion of the bending process, the product displayed inaccurate dimensions due to the emergence of spring back/forward.
- * In the case of the 90-degree die, we observed springback occurring predominantly in the corners of the obtained product, with varying magnitudes. Notably, the lowest springback values were recorded at $R_p=6\text{mm}$.
- * In the die with a 105-degree angle, apart from the springback phenomenon, there was also springforward. This phenomenon was particularly prominent at $R_p=5\text{mm}$.
- * Regarding the die with a 120-degree angle, only the spring-forward phenomenon was observed. The results indicated significant values of this phenomenon at workpiece angles θ_1 and θ_4 , with smaller values at angles θ_2 , and θ_3 .
- * The springback was found to be influenced by various factors, including the die angle, punch angle, and the corner radius for each of punch and die

- * Furthermore, our findings indicated that an increase in the die angle corresponded to an escalation in the springback value. Similarly, an increase in the corner radius of punch (R_P value) also contributed to an increase in the springback value.

These insights provide a comprehensive understanding of the interplay between process parameters and springback in the context of U-shaped metal plate production.

The scope of this study can be extended by incorporating various additional parameters. These parameters include, but are not limited to: (Thickness Reduction Ratio - Different Rolling Diameters - Different Friction Coefficients - Mesh Parameters - Different Material Types - Multi-Materials - Different Bending Methods....)

REFERENCES

- Akram, Sohail, Syed Husain Imran Jaffery, Mushtaq Khan, Muhammad Fahad, Aamir Mubashar, and Liaqat Ali. 2018. 'Numerical and Experimental Investigation of Johnson–Cook Material Models for Aluminum (AL 6061-T6) Alloy Using Orthogonal Machining Approach'. *Advances in Mechanical Engineering* 10(9):1–14. doi: 10.1177/1687814018797794.
- Boljanovic, Vukota. 2004. *Sheet Metal Forming Processes and Die Design*. Industrial Press.
- Chen, Zheyuan, Ying Liu, Agustin Valera-Medina, and Fiona Robinson. 2019. 'Characterizing Strip Snap in Cold Rolling Process Using Advanced Data Analytics'. Pp. 453–58 in *Procedia CIRP*. Vol. 81. Elsevier B.V.
- CustomPartNet. 2011. 'Sheet Metal Forming'. Retrieved 17 September 2024 (<https://www.custompartnet.com/wu/sheet-metal-forming>).
- Erdin, Muhammed Emin, and Alper Atmaca. 2016. 'Effects of Holding Force on the Springback Behavior of Annealed Aluminum Plates'. Pp. 56–61 in *Procedia Engineering*. Vol. 149. Elsevier Ltd.
- Faraji, G., Mahmoud Mosavi Mashadi, K. Abrinia, and H. S. Kim. 2012. 'Deformation Behavior in the Tubular Channel Angular Pressing (TCAP) as a Noble SPD Method for Cylindrical Tubes'. *Applied Physics A: Materials Science and Processing* 107(4):819–27. doi: 10.1007/s00339-012-6809-6.
- Ikumapayi, O. M., E. T. Akinlabi, P. Onu, and O. P. Abolusoro. 2019. 'Rolling Operation in Metal Forming: Process and Principles - A Brief Study'. Pp. 1644–49 in *Materials Today: Proceedings*. Vol. 26. Elsevier Ltd.
- Ikumapayi, Omolayo M., Esther T. Akinlabi, Nkosinathi Madushele, and Samuel O. Fatoba. 2020. 'A Brief Overview of Bending Operation in Sheet Metal Forming'. Pp. 149–59 in *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.
- Lenard, I. G., and M. Pietrzyk. n.d. *1 Rolling Process Modelling*.
- Markulik, Stefan, Anna Nagyova, Renata Turisova, and Tomas Villinsky. 2021. 'Improving Quality in the Process of Hot Rolling of Steel Sheets'. *Applied Sciences (Switzerland)* 11(12). doi: 10.3390/app11125451.
- SIMUFACT FORMING library. n.d. 'SIMUFACT FORMING Library'.
- Taşdemir, Vedat. 2022. 'Finite Element Analysis of the Springback Behavior after V Bending Process of Sheet Materials Obtained by Differential Speed Rolling (DSR) Method'. *Revista de Metalurgia* 58(1). doi: 10.3989/REVMETALM.219.
- Teknikkutuphane.com. 2023. '007 - EĞME - BÜKME - KESME | 8 - METAL İŞLERİ / Teknik Kütüphane'. Retrieved 7 November 2023 (https://www.teknikkutuphane.com/kitap-389-007_EGME_BUKME_KESME.html).
- Valigi, Maria Cristina, and Monica Malvezzi. 2008. 'Cold Rolling Mill Process: A Numerical Procedure for Industrial Applications'. *Meccanica* 43(1):1–9. doi: 10.1007/s11012-007-9085-3.



Vorkov, Vitalii, Dirk Vandpitte, and Joost Duflou. 2020. 'Finite Element Modeling of Large Radius Bending Operation'. *International Journal of Manufacturing Research* 15(4):1. doi: 10.1504/ijmr.2020.10028785.

DIN 2.4375 ALAŞIMININ BORLANMASI: BORLAMA SICAKLIĞININ BORÜR TABAKASI ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Aleyna KIZILCAK

Manisa Celal Bayar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Metallurgical and Materials Engineering
ORCID ID: 0009-0005-9069-5604

Elif AKKAYA

Manisa Celal Bayar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Metallurgical and Materials Engineering
ORCID ID: 0009-0004-6705-9266

İlyas TÜRKMEN

Manisa Celal Bayar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Metallurgical and Materials Engineering
ORCID ID: 0000-0002-5424-5412

ÖZET

DIN 2.4375 alaşımı mükemmel korozyon direncini yüksek mukavemet ve sertlik özellikleriyle birleştiren bir nikel-bakır esaslı süper alaşımdır. Bu alaşımın kullanım alanları arasında denizcilikte kullanılan zincirler, bağlantı elemanları, pompa ve vana bileşenleri, cerrahi bıçaklar, petrol kuyusu sondaj kollukları yer almaktadır. Aşınma direncinin tatmin edici seviyede olmaması nedeniyle çeşitli yüzey işleme uygulamaları ile DIN 2.4375 ve diğer süper alaşımların yüzey özellikleri geliştirilebilmektedir. Kutu borlama işlemi özellikle süper alaşımların yüzey özelliklerinin iyileştirilmesinde tercih edilen uygulanması kolay, düşük maliyetli ve verimli bir yöntem olarak dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, DIN 2.4375 alaşımı ticari olmayan ve borik asit içeren bir borlama bileşimi ile 850 °C, 900 °C ve 950 °C'de 6 saat boyunca kutu borlama yöntemi ile başarılı bir şekilde borlanmıştır. Borlama işlemi sonrasında ilk olarak numune yüzeyleri makro açıdan incelenmiş ve yüzey pürüzlülük değerleri ölçülmüştür. Numunelerin düşey kesitinden optik ve taramalı elektron mikroskobu ile mikroyapısal incelemeler gerçekleştirilerek alaşımın yüzeyinde oluşan borür tabakalarının morfolojisi ve kalınlığı belirlenmiştir. Numunelerin yüzeyinde iğnemsî ve gözenekli bir yapıya sahip borür tabakası oluşumu gözlemlenmiştir. Borür tabakalarının numune yüzeyinde sürekli ve homojen bir yerleşime sahip olduğu, artan işlem sıcaklığına bağlı olarak tabaka kalınlığının arttığı tespit edilmiştir. XRD analizleri sonucunda kompleks bir borür tabakası yapısının ortaya çıktığı görülmüştür. Nikel borür (Ni_2B , Ni_3B), demir borür (Fe_2B) ve kompleks borür fazları gibi çeşitli faz oluşumlarının varlığı tüm numunelerde tespit edilmiştir. EDS tekniği ile tabakaların detaylı elementel analizleri yapılarak yüzeyden matrise doğru elementel dağılımdaki değişim ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kutu borlama, DIN 2.4375, borür tabakası, SEM, XRD, EDS



BORIDING OF DIN 2.4375 ALLOY: INFLUENCE OF BORIDING TEMPERATURE ON BORIDE LAYER PROPERTIES

ABSTRACT

DIN 2.4375 alloy is a nickel-copper-based superalloy that combines excellent corrosion resistance with high strength and hardness. Its applications include marine chains, fasteners, pump and valve components, surgical blades, and oil well drilling collars. Due to its relatively unsatisfactory wear resistance, various surface treatment techniques have been employed to enhance the surface properties of DIN 2.4375 and other superalloys. Among these techniques, pack boriding stands out as a cost-effective, easily applicable, and efficient method for improving the surface characteristics of superalloys. In this study, DIN 2.4375 alloy was successfully borided using a non-commercial boriding mixture containing boric acid at 850 °C, 900 °C, and 950 °C for 6 hours via the pack boriding method. After boriding, the sample surfaces were first examined macroscopically, and their surface roughness values were measured. Microstructural analyses were conducted on the cross-sections of the samples using optical microscopy (OM) and scanning electron microscopy (SEM) to determine the morphology and thickness of the boride layers formed on the alloy surface. The results revealed the formation of a needle-like and porous boride layer. It was observed that the boride layers were continuously and homogeneously distributed across the sample surfaces, and their thickness increased with rising process temperature. X-ray diffraction (XRD) analysis identified various boride phases in all samples, including nickel borides (Ni_2B , Ni_3B), iron boride (Fe_2B), and complex boride phases. Furthermore, detailed elemental analyses of the boride layers were performed using energy-dispersive spectroscopy (EDS), revealing the variations in elemental distribution from the surface to the matrix.

Keywords: Pack boriding, DIN 2.4375, boride layer, SEM, XRD, EDS

DENEYSSEL TASARIMLAR VE İSTATİSTİĞİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Ersin UYSAL

Dicle Üniversitesi, Diyarbakır Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-8349-3506

ÖZET

Deneysel tasarımlar, neden-sonuç ilişkilerini anlamak ve süreçleri optimize etmek, istatistiksel yöntemler ise deney sonuçlarının analizi için anlamlı sonuçlar çıkarmak için kullanılan güçlü bilimsel araçlardır. Deneysel tasarımın tarihsel gelişimi, istatistiksel düşüncenin ve bilimsel yöntemlerin gelişimi ile ortaya çıkmış bir süreçtir. Bu süreçte, 17. ve 18. yüzyıllarda Aristoteles, Galileo Galilei, Isaac Newton ve Robert Boyle gibi bilim insanları doğa olaylarını gözlem ve kontrol ederek deneylerle anlamaya çalışmışlardır. 19. yüzyılda istatistiksel yöntemlerin temelleri atılmaya başlanmıştır. Adolphe Quetelet, Sir Francis Galton ve Karl Pearson gibi bilim adamları ortalama, dağılım, korelasyon ve regresyon gibi istatistiksel analiz tekniklerini geliştirmişlerdir. Bu durumlar ileri düzeyde deneysel tasarımların gelişiminde önemli rol oynamışlardır. 20. yüzyılda istatistiksel analiz ve deneysel tasarımları Ronald A. Fisher tarafından daha da geliştirilmiştir. Randomizasyon, kontrol grubu ve faktöriyel deney tasarımı gibi modern deneysel tasarımların temeli atılmıştır. The Design of Experiments (1935) adlı eseri, deneysel tasarımın referans kaynağı olarak kabul edilmektedir. 1950'lerden sonra John Tukey, George Box ve William G. Cochran gibi isimler, deneysel tasarımda çeşitli teorik çalışmalar yapmışlardır. Çift yönlü faktöriyel tasarımlar ve çok faktörlü deney tasarımlar gibi yeni yöntemler geliştirmişlerdir. 1990'lı yıllardan sonra, bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde, deneysel tasarımlar daha hızlı ve daha verimli hale gelmişlerdir. Monte Carlo simülasyonları, istatistiksel yazılımlar (R, SPSS, SAS vb.) ve büyük veri analizi gibi yöntemler araştırmacılara karmaşık deneysel tasarımlar oluşturma ve bilimsel doğruluk değerleri elde etme olanağı sağlamıştır. Günümüzde Yapay zeka teknolojileri geleneksel yöntemlerle yapılan deneysel tasarımların zaman ve maliyet ölçütlerini daha verimli hale getirmiştir. Deneysel tasarımlarda yapay zeka kullanımı hem akademik çalışmalarda hem de endüstriyel alanlarda önemli bir teknik haline gelmiştir. Sonuç olarak önümüzdeki dönemlerde, yapay zeka ile ilgili optimizasyon teknikleri ve analiz yöntemlerindeki gelişmeler deneysel tasarım çalışmalarını daha da ileriye taşıyıp kalitesini artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Deneysel tasarımlar, istatistiksel yöntemler, yapay zeka, optimizasyon



EXPERIMENTAL DESIGNS AND HISTORICAL DEVELOPMENT OF STATISTICS

ABSTRACT

Experimental designs are powerful scientific tools used to understand cause-effect relationships and optimize processes, while statistical methods are powerful scientific tools used to draw meaningful conclusions for the analysis of experimental results. The historical development of experimental design is a process that emerged with the development of statistical thinking and scientific methods. In the 17th and 18th centuries, scientists such as Aristotle, Galileo Galilei, Isaac Newton and Robert Boyle tried to understand natural phenomena through experiments by observation and control. In the 19th century, the foundations of statistical methods began to be laid. Scientists such as Adolphe Quetelet, Sir Francis Galton and Karl Pearson developed statistical analysis techniques such as mean, distribution, correlation and regression. These played an important role in the development of advanced experimental designs. In the 20th century, statistical analysis and experimental designs were further developed by Ronald A. Fisher. This laid the foundation for modern experimental designs such as randomization, control group and factorial experimental design. His work *The Design of Experiments* (1935) is considered the reference source of experimental design. After the 1950s, names such as John Tukey, George Box and William G. Cochran made various theoretical studies in experimental design. They developed new methods, such as two-way factorial and multifactor experimental designs. After the 1990s, thanks to advances in computer technologies, experimental designs have become faster and more efficient. Methods such as Monte Carlo simulations, statistical software (R, SPSS, SAS, etc.) and big data analysis have enabled researchers to create complex experimental designs and obtain scientific accuracy. Today, artificial intelligence technologies have made the time and cost criteria of experimental designs made with traditional methods more efficient. The use of artificial intelligence in experimental designs has become an important technique in both academic studies and industrial fields. As a result, in the coming periods, developments in optimization techniques and analysis methods related to artificial intelligence will further advance experimental design studies and improve their quality.

Keywords: Experimental designs, statistical methods, artificial intelligence, optimization

UÇAK BAKIM HANGARLARINDA GÜRÜLTÜ MARUZİYETİNİ AZALTMAYA YÖNELİK YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER

Ali Talha TAŞ

Yildirim Beyazit University, Institute of Science, Occupational Health and Safety

ORCID ID: 0009-0002-8769-5564

Aslı Ece ACAR FİLİZCİ

Yildirim Beyazit University, Institute of Science, Occupational Health and Safety

ORCID ID: 0000-0002-2323-7655

Dilek ÖZTAŞ

Yildirim Beyazit University, Faculty of Medicine, Department of Public Health

ORCID ID: 0000-0002-8687-7238

Ergün ERASLAN

Yildirim Beyazit University, Faculty of Engineering, Industrial Engineering

ORCID ID: 0000-0002-5667-0391

ÖZET

Uçak bakım hangarlarında çalışanların maruz kaldığı yüksek gürültü seviyeleri, hem iş sağlığı hem de operasyonel verimlilik açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Gürültü maruziyeti, uzun vadede işitme kaybına, stres artışına, dikkat dağınıklığına ve iş kazalarına yol açabilmektedir. Ayrıca, çalışanların fiziksel ve zihinsel yorgunluğunu artırarak iş süreçlerinde dikkatsizlik ve hata yapma olasılığını yükseltmektedir. Gürültünün azaltılması, çalışan konforunun artırılmasını sağlarken, iş performansı ve motivasyon üzerinde de olumlu etkiler oluşturmaktadır.

Geleneksel gürültü kontrol yöntemleri, bu sorunun yalnızca belirli ölçüde yönetilmesini sağlamakta ve yüksek desibelli ortamlarda yetersiz kalmaktadır. Kulak tıkaçları, ses yalıtımlı duvar kaplamaları ve çalışma saatlerinin yeniden düzenlenmesi gibi önlemler, kısa vadeli çözümler sunmakla birlikte, havacılık sektöründe giderek artan iş güvenliği gereksinimlerini tam anlamıyla karşılamamaktadır. Bu nedenle, havacılık bakım hangarlarında gürültü seviyelerini azaltmaya yönelik yeni nesil teknolojilere duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır.

Günümüzde, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) destekli bakım sistemleri, aktif gürültü kontrolü (ANC) teknolojileri, IoT tabanlı akıllı gürültü izleme sistemleri, nano-kompozit akustik malzemeler ve robotik bakım çözümleri gibi modern teknolojiler, gürültü yönetimi konusunda önemli kazanımlar sunmaktadır.

Bu çalışmada, uçak bakım hangarlarında gürültü seviyelerini düşürmek amacıyla geliştirilen yenilikçi teknolojiler ve bu teknolojilerin çalışan sağlığı, iş güvenliği ve operasyonel süreçler üzerindeki etkileri ele alınmaktadır. Bu teknolojiler, yalnızca çalışanların gürültüye maruz kalma süresini azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda iş süreçlerinin daha düzenli ve etkin şekilde yürütülmesine de katkı sunmaktadır. Teknolojik gelişmelerin sunduğu imkanlar sayesinde, havacılık bakım sektörü daha sürdürülebilir, güvenli ve yüksek performanslı çalışma alanlarına



doğru evrilmektedir. Bu bağlamda, çalışmada ele alınan yenilikçi çözümler, gelecekte havacılık endüstrisinde gürültü yönetimine dair daha bilinçli ve etkin stratejilerin geliştirilmesine ışık tutacaktır.

Anahtar Kelimeler: Uçak Bakım Hangarında Gürültü, Gürültü Maruziyetini Azaltma, Gürültü Yönetimi, Yenilikçi Yaklaşımlar, Aktif gürültü kontrolü (ANC)

INNOVATIVE TECHNOLOGIES TO REDUCE NOISE EXPOSURE IN AIRCRAFT MAINTENANCE HANGARS

ABSTRACT

High noise levels in aircraft maintenance hangars pose serious risks to both occupational health and operational efficiency. Noise exposure can lead to long-term hearing loss, increased stress, distraction and occupational accidents. It also increases the physical and mental fatigue of employees, increasing the likelihood of carelessness and errors in work processes. Reducing noise has a positive impact on work performance and motivation, while improving employee comfort.

Traditional noise control methods only manage this problem to a certain extent and are inadequate in high decibel environments. Measures such as earplugs, soundproof wall coverings and reorganization of working hours offer short-term solutions, but do not fully meet the increasing occupational safety requirements in the aviation industry. Therefore, there is a growing need for next generation technologies to reduce noise levels in aviation maintenance hangars.

Today, modern technologies such as augmented reality (AR) and virtual reality (VR) supported maintenance systems, active noise control (ANC) technologies, IoT-based smart noise monitoring systems, nano-composite acoustic materials and robotic maintenance solutions offer significant gains in noise management.

In this study, innovative technologies developed to reduce noise levels in aircraft maintenance hangars and their impact on employee health, safety and operational processes are discussed. These technologies not only reduce the noise exposure of workers, but also contribute to more organized and efficient work processes. Thanks to technological advancements, the aviation maintenance industry is evolving towards more sustainable, safe and high-performance workplaces. In this context, the innovative solutions discussed in this study will shed light on the development of more informed and effective strategies for noise management in the aviation industry in the future.

Keywords: Noise in Aircraft Maintenance Hangar, Noise Exposure Reduction, Noise Management, Innovative Approaches, Active noise control (ANC)

1.GİRİŞ

Havacılık sektörü, bakım süreçlerinde yüksek hassasiyet ve güvenlik gerektiren karmaşık operasyonlar içermektedir. Uçak bakım hangarları, çalışanların yüksek desibelli gürültüye maruz kalabileceği ortamlardandır. Gürültü seviyeleri, 100-130 dB arasında değişebilmekte olup, bu değerler işitme sağlığı açısından kritik eşiklerin üzerindedir. (WHO, 2021)

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) belirttiği üzere, 85 dB üzerindeki sürekli gürültü maruziyeti, işitme kaybı riskini önemli ölçüde artırmaktadır. (ICAO,2020) McBride ve Williams (2009) çalışmasına göre uçak bakım teknisyenlerinin %70'i belirli bir seviyede işitme kaybı yaşamaktadır. Nelson & Johnson (2012) tarafından yapılan bir araştırmada, havacılık bakım teknisyenlerinde işitme kaybı oranının diğer endüstrilere kıyasla %40 daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca yüksek gürültü seviyeleri çalışanların stresini artırarak dikkat dağınıklığına ve operasyonel hatalara neden olmaktadır. Sadeghi ve Anderson (2020) tarafından yapılan analizler, uçak bakım ortamlarında iş kazalarının %30'unun yüksek gürültü seviyeleri nedeniyle meydana geldiğini göstermektedir. Uzun süreli gürültü maruziyeti, çalışanlarda tükenmişlik sendromu, depresyon ve kaygı bozukluklarını da tetikleyebilmektedir.

Havacılık bakım sektöründe geleneksel gürültü kontrol yöntemleri (kişisel koruyucu ekipmanlar, akustik paneller ve çalışma saatlerinin düzenlenmesi) belirli ölçüde fayda sağlasa da bu yöntemlerin yüksek desibelli ortamlar için tam anlamıyla yeterli olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda, havacılık bakım hangarlarında gürültü seviyelerini azaltmaya yönelik yeni nesil teknolojilerin uygulanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, havacılık bakım süreçlerinde gürültü maruziyetini azaltmak için geliştirilen en son teknolojiler incelenmekte ve bu teknolojilerin etkinliği akademik veriler ışığında değerlendirilmektedir. Literatür taramalarına dayanarak, mevcut ve yeni nesil gürültü yönetim stratejileri ele alınmaktadır.

1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışma, uçak bakım hangarlarında gürültü seviyelerini azaltmak için geliştirilen teknolojik çözümleri araştırmak ve bu çözümlerin etkinliğini analiz etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, aşağıdaki temel sorulara yanıt aramaktadır:

- Havacılık bakım teknisyenleri hangi gürültü seviyelerine maruz kalmaktadır?
- Geleneksel gürültü yönetim stratejileri ne kadar etkilidir?
- Yeni nesil teknolojiler (AR, VR, IoT, ANC, nano-kompozit malzemeler) hangi avantajları ve sınırlamaları sunmaktadır?

- Bu teknolojiler, çalışan sağlığı ve iş güvenliği açısından nasıl değerlendirilmektedir?

Bu çalışmada, havacılık sektöründe gürültü yönetimine yönelik literatür taraması yapılmakta ve mevcut teknolojilerin avantajları ile sınırlılıkları ortaya konulmaktadır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Havacılık bakım hangarlarında gürültü maruziyetini azaltmaya yönelik çözümler; akademik çalışmalar, sektörel raporlar ve mühendislik analizleri ile kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Geleneksel gürültü kontrol yöntemlerinin yetersizlikleri ve yeni nesil teknolojilerin uygulanabilirliği, literatür taramasının temel odak noktaları arasında yer almaktadır.

2.1 Geleneksel Gürültü Kontrol Yöntemleri ve Sınırlamaları

Havacılık bakım tesislerinde kişisel koruyucu ekipmanlar (PPE), akustik paneller, çalışma saatlerinin düzenlenmesi ve fiziksel bariyerler gibi geleneksel gürültü kontrol yöntemleri uygulanmaktadır. Ancak, bu yöntemler belirli bir ölçüde fayda sağlamakla birlikte, yüksek desibelli ortamlarda istenilen düzeyde koruma sağlayamamaktadır.

Konuyla ilgili akademik çalışmalardan elde edilen bulguları ise şöyle sıralamak mümkündür:

- McBride ve Williams (2009) çalışmasına göre, kulak tıkaçları ve kulaklıklar, uzun süreli kullanımda çalışanlar için rahatsız edici olabilir ve sık sık çıkarılmaktadır.
- Boeing Aviation Safety Report (2023) raporunda, akustik panellerin yankıyı azaltmada etkili olduğu ancak jet motor sesleri gibi yüksek frekanslı gürültüleri engellemede başarısız olduğu belirtilmektedir.
- EU-OSHA (2021) raporu, çalışma saatlerinin düzenlenmesinin gürültü maruziyet süresini azaltabileceğini ancak operasyonel verimliliği düşürdüğünü göstermektedir.

Bu veriler, geleneksel yöntemlerin gürültü yönetiminde kısmi fayda sağladığını ancak uzun vadeli ve sürdürülebilir bir çözüm sunmadığını göstermektedir. Bu nedenle, yeni nesil teknolojilerin kullanımı kaçınılmaz hale gelmektedir. Yeni nesil teknolojiler, bu eksiklikleri gidermek için geliştirilmiş olup, havacılık bakım sektöründe gürültü yönetiminde önemli kazanımlar sağlamaktadır.

2.2 Yeni Nesil Gürültü Azaltma Teknolojileri Üzerine Çalışmalar

Son yıllarda, havacılık sektöründe daha etkili gürültü kontrol yöntemleri geliştirilmiş ve uygulanmaya başlanmıştır. Bu yöntemler arasında artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR), aktif gürültü kontrolü (ANC), IoT tabanlı akıllı izleme sistemleri, nano-kompozit akustik malzemeler ve robot destekli bakım çözümleri yer almaktadır.

2.2.1 Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR) Sistemlerinin Gürültü Azaltmadaki Rolü

Konuyla ilgili akademik çalışmalardan elde edilen birtakım bulgular şöyledir:

- Soyka, Martinez, Lee & Armitage (2025) çalışmasına göre, AR destekli bakım sistemleri teknisyenlerin gürültüye maruz kalma süresini %60 oranında azaltmıştır.
- Green ve Wong (2022), sanal gerçeklik tabanlı eğitim programlarının havacılık bakım çalışanlarının hata oranlarını %35 azalttığını ve iş süreçlerinde daha yüksek verimlilik sağladığını raporlamıştır.
- Dhar ve Patel (2021) çalışmasına göre, AR ve VR destekli bakım sistemlerinin, çalışanların fiziksel olarak gürültülü ortamlarda bulunma süresini en aza indirdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmalar, AR ve VR tabanlı bakım sistemlerinin, bakım süreçlerinde çalışanların fiziksel varlığını azaltarak iş güvenliğini önemli ölçüde artırabileceğini göstermektedir. Ayrıca bu sistemler, eğitim süreçlerinde hata oranlarını düşürerek bakım kalitesini de artırmaktadır. Ancak, yüksek maliyet ve uygulama sürecindeki teknik zorluklar, bu sistemlerin yaygınlaşmasını sınırlayan en önemli faktörlerdir.

2.2.2 Aktif Gürültü Kontrolü (ANC) Sistemlerinin Etkinliği

ANC sistemlerinin etkinliği ile ilgili incelenen bazı akademik çalışmalar şu bulguları sunmaktadır:

- Ward ve McDonald (2010) tarafından yapılan çalışmada, ANC sistemlerinin jet motor test alanlarında gürültü seviyesini %40 oranında azalttığı belirlenmiştir.
- Gresham ve Philips (2021), ANC kulaklıklarının işitme kaybı riskini %50 düşürdüğünü ve çalışan konforunu artırdığını tespit etmiştir.

Bu sonuçlar, ANC sistemlerinin düşük frekanslı gürültülerin kontrolünde büyük bir başarı sağladığını göstermektedir. Ancak, yüksek frekanslı seslerde etkisinin sınırlı olması ve enerji tüketiminin fazla olması gibi dezavantajları bulunmaktadır.

2.2.3 IoT Tabanlı Akıllı Gürültü İzleme ve Yönetim Sistemleri

Son yıllarda, IoT (Nesnelerin İnterneti) tabanlı akıllı sistemler, havacılık bakım hangarlarında gürültü seviyelerini anlık olarak izlemek, analiz etmek ve maruziyeti azaltmak için kullanılmaktadır. Bu sistemler, yüksek hassasiyetli mikrofonlar, sensörler ve veri analitik yazılımlarından oluşarak bakım tesislerinde gürültü seviyelerinin gerçek zamanlı olarak kontrol edilmesini sağlamaktadır. (Mainetti, Montanaro ve Patrono,2023).

IoT sistemleri, gürültü kaynaklarını tespit etmek, maruziyet süresini ölçmek ve iş güvenliği politikalarının etkinliğini artırmak için veri toplama sürecini otomatikleştirmektedir. Çalışma prensibi aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Ses Sensörleri ve Mikrofonlar: Gürültü seviyelerini anlık olarak ölçen ve verileri merkezi bir veri tabanına aktaran sensörler.
2. Bulut Tabanlı Veri Depolama: Sensörlerden gelen veriler, büyük veri analizi için bulut platformlarına yüklenir.
3. Yapay Zekâ Destekli Gürültü Analizi: Gürültü seviyeleri analiz edilerek hangi bölgelerde hangi makinelerin en fazla gürültü ürettiği belirlenir.
4. Çalışanlara Anlık Bildirimler: Gürültü seviyelerinin kritik eşiklere ulaşması durumunda çalışanlar akıllı saatler, telefonlar veya kulaklıklar üzerinden uyarılır.
5. Yöneticilere Raporlama: Gürültü haritaları oluşturularak tesisin hangi bölgelerinde gürültü kontrol önlemlerinin artırılması gerektiği belirlenir.

Konuyla ilgili incelenen akademik çalışmalardan elde edilen bulgular ise şöyledir:

- Orikpete, Dennis ve Kikanme (2024) tarafından yapılan çalışmada, IoT sensörleriyle donatılmış bakım hangarlarında, çalışanların maruz kaldıkları gürültü seviyelerinin geleneksel yöntemlere göre %30 daha düşük olduğu tespit edilmiştir.
- Liu, Zhao, Yin, Pei, Xiao ve Zhang (2022) tarafından yapılan saha araştırmasında, IoT tabanlı sistemler sayesinde en yüksek gürültü seviyesine sahip bölgeler belirlenerek bu alanlara yönelik önleyici tedbirlerin uygulanmasının mümkün olduğu gösterilmiştir.
- Zhou ve Wang (2021) çalışmasında, IoT sistemlerinin entegre edildiği bakım hangarlarında çalışanların gürültüye maruz kalma süresinin %25-30 oranında azaldığı bulunmuştur.

Bu sonuçlar, IoT tabanlı sistemlerin yalnızca pasif bir izleme mekanizması olmaktan öte aktif olarak gürültü yönetimini optimize edebileceğini göstermektedir. Gerçek zamanlı veri sağlayarak gürültüye maruz kalma seviyelerinin anlık olarak izlenmesini sağlamaktadır.

Bu sistemlerin sınırlamaları olarak; yüksek kurulum maliyeti ve düzenli bakım gerektirmesinin yanı sıra IoT sistemlerinin veri güvenliği açısından korunması gerektiği gösterilebilir.

2.2.4 Nano-Kompozit Akustik Malzemelerin Gürültü Azaltmadaki Rolü

Nano-kompozit malzemeler, havacılık bakım hangarlarında kullanılan geleneksel ses yalıtım malzemelerine kıyasla daha yüksek ses emme kapasitesine sahip yenilikçi çözümler olarak değerlendirilmektedir. Özel mikro-perforasyonlu paneller ve akustik nano kaplamalar, sesin yankılanmasını azaltarak gürültü seviyelerini düşürmektedir.

Nano-kompozit malzemeler, geleneksel akustik panellere kıyasla daha hafif, dayanıklı ve yüksek performanslıdır. Çalışma prensipleri ise şöyle özetlenebilir:

1. Ses Yalıtımı: Nano-kompozit malzemelerin içindeki mikro ve nano gözenekler, sesi emerek yankıyı azaltmaktadır.

2. Frekans Kontrolü: Geleneksel malzemeler genellikle belirli bir frekans aralığında etkili olurken nano-kompozit malzemeler geniş bir frekans aralığında çalışmaktadır.
3. Dayanıklılık ve Hafiflik: Nano yapılar, havacılık uygulamalarında önemli olan hafiflik ve dayanıklılığı bir araya getirerek geleneksel malzemelere göre avantaj sağlamaktadır.

Konuyla ilgili akademik birtakım çalışmalardan şu bulgulara ulaşılmıştır:

- Sukardy (2018) çalışmasında, nano-kompozit panellerin geleneksel ses yalıtım malzemelerine göre %35 daha fazla ses emici kapasiteye sahip olduğu belirlenmiştir.
- Zhao, Okolo, Neri, Chen ve Kennedy (2022) tarafından yapılan araştırmada, nano-kompozit akustik malzemelerin geleneksel panellere kıyasla daha uzun ömürlü ve çevresel sürdürülebilirlik açısından daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Avantajları arasında; enerji tüketimi olmadan pasif gürültü azaltımı sağlaması, geniş frekans aralığında etkili ve yankıyı azaltıcı olması ve uzun vadeli ve düşük bakım gerektiren bir çözüm sunması gösterilebilir. İlk yatırım maliyetlerinin geleneksel malzemelere göre daha yüksek olması, havacılık bakım tesislerinin tamamında uygulanmasının hâlâ geliştirme aşamasında olması da sınırlılıkları arasındadır.

2.2.5 Robotik ve Otonom Bakım Sistemleri ile Gürültü Azaltma

Robot destekli bakım sistemleri, bakım süreçlerinde çalışan teknisyenlerin fiziksel varlığını en aza indirerek gürültüye maruz kalma riskini büyük ölçüde azaltmaktadır.

Robotik sistemlerin çalışma mekanizması genel olarak şöyledir:

1. Uzaktan Operasyon: Robotlar, bakım işlemlerini uzaktan yönetilen otonom sistemler ile gerçekleştirebilir.
2. Hassas Gürültü Azaltımı: Otonom bakım sistemleri, yüksek gürültülü bölgelerde insan müdahalesini en aza indirerek çalışanların maruziyetini azaltır.
3. Akıllı Sensör Destekli İşlemler: Bakım sırasında IoT ve yapay zekâ destekli akıllı robotlar, gürültü seviyelerini analiz ederek optimum çalışma koşullarını belirleyebilir.

Konuyla ilgili akademik çalışmalardan elde edilen bazı bulgular şöyledir:

- Dahyot, Casey, Dooley ve Codd (2024) çalışmasında, gerçek zamanlı dijital ikiz sistemleri ile robot destekli bakım süreçlerinin entegre edilmesiyle, teknisyenlerin gürültüye maruz kalma süresinin %50 oranında azaltıldığı gösterilmiştir.
- Mustapha ve Chong (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, robotik bakım sistemlerinin insan faktörüne bağlı hataları %25 oranında azalttığı belirlenmiştir.

Avantajları arasında; bakım operasyonlarını daha sessiz hale getirmesi, çalışanların gürültüye maruz kalma süresini önemli ölçüde azaltması ve iş kazalarını ve insan kaynaklı hataları

düşürmesi yer almaktadır. Sınırlamalarını; yüksek yatırım maliyetleri nedeniyle yaygın kullanımının sınırlı olması ve tam otomasyon için teknik geliştirmelere ihtiyaç duyulması olarak ifade etmek mümkündür.

3. SONUÇ

Bu çalışma, havacılık bakım hangarlarında yeni nesil gürültü kontrol teknolojilerinin etkinliğini incelemiş ve bu teknolojilerin iş güvenliği ve operasyonel süreçler üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Elde edilen bulgular, geleneksel yöntemlerin yetersizliğini ve yeni nesil çözümlerin daha etkin bir yaklaşım sunduğunu ortaya koymaktadır.

Öne çıkan sonuçları şöyle sıralamak mümkündür:

-Yeni nesil teknolojiler, gürültü seviyelerini azaltmada geleneksel yöntemlere kıyasla çok daha etkili sonuçlar vermektedir.

-AR/VR, ANC, IoT tabanlı sistemler ve nano-kompozit malzemeler, operasyonel süreçleri iyileştirmekte ve çalışan sağlığını korumaktadır.

-Bu teknolojilerin yaygınlaştırılması için yüksek maliyet, teknik adaptasyon ve veri güvenliği gibi faktörlerin aşılması gerekmektedir.

Yapılan araştırmalar sonucunda birtakım öneriler sunmak mümkündür. Bunlar şöyle sıralanabilir:

-IoT tabanlı gürültü izleme sistemlerinin yaygınlaştırılması, gürültü yönetiminin daha bilinçli yapılmasını sağlayacaktır.

-AR ve VR tabanlı eğitimlerin daha geniş çapta uygulanması, teknisyenlerin iş güvenliğini artıracaktır.

-Nano-kompozit akustik malzemelerin maliyet-etkin çözümlerle geliştirilmesi, daha fazla bakım tesisinin bu teknolojiyi kullanmasını sağlayacaktır.

-Aktif gürültü kontrolü (ANC) sistemlerinin yüksek frekanslı sesleri de engelleyecek şekilde geliştirilmesi, teknolojinin daha kapsamlı bir çözüm sunmasını mümkün kılacaktır.

Konuyla ilgili yapılacak akademik çalışmalar için şu öneriler sunulabilir:

- Daha fazla deneysel saha çalışması yapılmalı ve gürültü yönetimi stratejileri uzun vadeli olarak test edilmelidir.
- Yeni nesil teknolojilerin bakım tesislerine entegrasyonu için maliyet-etkin çözümler geliştirilmelidir.
- IoT ve yapay zekâ destekli sistemlerin gürültü tahmini ve proaktif önlemler konusunda daha fazla araştırılması gerekmektedir.

4. KAYNAKÇA

- Boeing Aviation Safety Report. (2023). Emerging technologies for aircraft maintenance and safety improvements. Boeing Technical Papers.
- Dahyot, R., Casey, L., Dooley, J., & Codd, M. (2024). A real-time digital twin for active safety in an aircraft hangar. *Frontiers in Virtual Reality*, 4(1), 112-130.
- Dhar, R., & Patel, S. (2021). The role of mixed reality in aircraft hangars: A case study of maintenance efficiency and noise reduction. *Proceedings of the Aerospace Human Factors Conference*, 5(2), 88-101.
- European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). (2021). Guidelines for noise control in industrial workplaces. EU-OSHA Reports.
- Gresham, R., & Philips, L. (2021). The effectiveness of active noise cancelling headsets in aircraft maintenance settings. *Journal of Occupational and Environmental Safety*, 18(4), 245-258.
- Green, T., & Wong, K. (2022). Virtual reality training programs for aircraft maintenance technicians: Improving safety and efficiency. *International Journal of Aviation Research*, 14(3), 98-112.
- International Civil Aviation Organization (ICAO). (2020). Aircraft maintenance safety standards and noise management strategies. ICAO Publications.
- Liu, J., Zhao, L., Yin, Y., Pei, J., Xiao, W., & Zhang, H. (2022). Field investigation of pollutant characteristics and targeted ventilation control strategies in high-ceiling aircraft spraying workshop. *Process Safety and Environmental Protection*, 160, 245-258.
- Mainetti, L., Montanaro, T., & Patrono, L. (2023). Digital twins for aircraft maintenance and operation: A systematic literature review and an IoT-enabled modular architecture. *Internet of Things*, 2(3), 112-128.
- McBride, D. I., & Williams, S. (2009). Noise exposure and hearing loss in aviation maintenance personnel. *Occupational and Environmental Medicine*, 66(6), 372-378.
- Mustapha, S., & Chong, C. A. (2021). Review on the usage of mixed reality and augmented reality assisted learning tool in aircraft maintenance. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(9), 1456-1472.
- Nelson, D. I., & Johnson, A. C. (2012). Hearing conservation in aviation: A systematic review of occupational noise exposure and its implications for workers. *Aerospace Medicine and Human Performance*, 83(5), 452-465.
- Orikpete, O. F., Dennis, N. M., & Kikanme, K. N. (2024). Advancing noise management in aviation: Strategic approaches for preventing noise-induced hearing loss. *Journal of Environmental Safety*, 6(2), 150-170.
- Sadeghi, H., & Anderson, P. (2020). Impact of noise-induced stress on decision-making and error rate in aircraft maintenance operations. *Journal of Aviation Technology & Engineering*, 9(2), 112-126.
- Soyka, M., Brown, J., & Patel, R. (2025). Augmented reality for aircraft maintenance: Reducing physical exposure to high-noise environments. *Journal of Aviation Maintenance Engineering*, 12(1), 45-60.
- Sukardy, R. (2018). Effectiveness of nano-composite soundproofing materials in industrial environments. *Journal of Materials Science and Engineering*, 5(1), 55-72.
- Ward, M., & McDonald, N. (2010). Active noise control technologies for aircraft maintenance environments. *Ergonomics and Human Factors*, 52(3), 289-298.
- World Health Organization (WHO). (2021). Occupational noise exposure and health effects: A global perspective. WHO Press.
- Zhao, K., Okolo, P., Neri, E., Chen, P., & Kennedy, J. (2022). Development and progress in aeroacoustic noise reduction on turbofan aeroengines. *Progress in Aerospace Sciences*, 135, 103-120.
- Zhou, K., & Wang, F. (2021). Intelligent sound monitoring for aircraft maintenance facilities: A machine learning approach. *Journal of Sound and Vibration*, 475, 1-17.
- ions*, Paris, Fransa, 2022

DOWN SENDROMLU ÇOCUKLARDA EGZERSİZİN ETKİLERİ- DERLEME**Berçem SİNANOĞLU**

Inonu University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Institute of Health Sciences

ORCID ID: 0000-0002-2439-3334**Filiz ÖZDEMİR**

Inonu University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences

ORCID ID: 0000-0001-9421-0233**ÖZET**

Down Sendromu (DS), 21. kromozomun fazladan bir kopyasının bulunmasıyla oluşan, hipotoni, eklem hiper mobilitesi ve motor gelişiminde gecikmeye neden olan duyu sal eksiklikler gibi belirli fizyolojik ve anatomik özellikler gösteren bir kromozomal bozukluktur. Bu değişiklikler temel olarak nöron şekli ve miktarındaki değişiklikler, beyin boyutundaki değişiklikler, merkezi sinir sistemi olgunlaşma bozukluğu ve nöronal apoptozis düzenlenmesindeki bozukluklar sinir sisteminin fizyopatolojik süreçleri ile açıklanmıştır. Bu nedenle, DS' li çocuklar, sosyal aktivitelere katılmalarının yaşam kalitelerinde bir iyileşmeye yol açacak şekilde özelliklerine uyarlanmış bir süreçten geçmelidir. Genel olarak, DS' li çocuklar tipik motor gelişim sırasını korurlar, ancak yürüme, koşma, zıplama, tırmanma, atma ve yakalama gibi temel motor becerilere çocukluğun geç dönemlerinde ulaşmaktadır. Hipotoni ve kas güçsüzlüğü, çocuğun duruş kontrolünü, işlevselliğini ve yaşam kalitesini etkileyen kaslar arası koordinasyonu ve proprioseptif bilginin işlenmesini engellemektedir. Günlük aktivitelerde hareketliliği ve bağımsızlığı teşvik etmek için, DS' li çocuklar ve ergenler, diğer müdahale alternatifleri arasında terapötik egzersizle motor becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olan ve fonksiyonel performansı iyileştiren fizyoterapi müdahalelerine katılabilmektedir. Egzersiz, yoğunluk, sıklık ve süre gibi fiziksel egzersiz parametrelerinin uygulanmasını içerir. Egzersiz kategorileri arasında aerobik, anaerobik, direnç, nöromotor ve nöromüsküler egzersiz bulunmaktadır. Bu derlemede DS' li çocuklarda egzersizin etkilerinden bahsetmek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çocuk, Down Sendromu, Egzersiz**EFFECTS OF EXERCISE IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME- REVIEW ABSTRACT**

Down Syndrome (DS) is a genetic condition caused by an additional copy of chromosome 21. It is associated with specific physiological and anatomical traits such as low muscle tone (hypotonia), joint hypermobility, and sensory impairments, all of which contribute to delays in motor development. These characteristics are primarily attributed to alterations in the shape and number of neurons, changes in brain size, delayed maturation of the central nervous system, disruptions in the regulation of neuronal cell death, and other pathophysiological processes

affecting the nervous system. As a result, children with DS require tailored interventions to enhance their social participation, ultimately improving their overall quality of life. While children with DS generally follow the typical sequence of motor development, they tend to achieve milestones like walking, running, jumping, climbing, throwing, and catching later than their peers. Hypotonia and muscle weakness hinder the coordination of muscles and the processing of proprioceptive feedback, impacting posture control, functionality, and quality of life. To enhance mobility and promote independence in daily activities, physiotherapy interventions can help these children improve motor skills and functional abilities through therapeutic exercises, among other treatment options. These exercises involve specific parameters such as intensity, frequency, and duration and include aerobic, anaerobic, resistance, neuromotor, and neuromuscular categories. This review will explore the impact of exercise on children with DS.

Keywords: Child, Down Syndrome, Exercise

1.GİRİŞ

Down Sendromu (DS) olan çocuklar, kas-iskelet sistemi ve zihinsel işlevlerde farklılıklar yaşadıklarını, bu durumun da motor fonksiyonlarını etkilediği ifade edilmektedir (Malak ve ark., 2015). Motor fonksiyon, yürütme yönelimleri, yer değiştirme, hız ve ivme gibi gözlemlenebilir ve ölçülebilir motor becerileri içermektedir. Ayrıca, çocukların günlük yaşam etkileşimlerinde engelleri aşma veya düzensiz zeminlerde yürüme gibi koordinasyon ve amaçlı hareketler de bu fonksiyona dahil edildiği ifade edilmiştir (Winder ve ark., 2019). Motor fonksiyon, aynı zamanda belirli becerilerin öğrenilmesi için gereken uygulama, deneyim ve hareketin geliştiği içsel süreçleri de kapsadığı belirtilmiştir (Chen ve ark., 2014; Lin HC, Wuang, 2012; de la Cuerda ve ark., 2015).

Bu çocuklarda motor becerilerinin gelişimi, tipik çocuklardan farklılık gösterdiği ifade edilmiştir. Bunun başlıca sebepleri arasında merkezi sinir sisteminin gelişim seviyesi, hipotoni, ilkel refleksler ve eklem hiper mobilitesi bulunmaktadır (Ferreira-Vasques ve Lamônica, 2015). Bu çocuklar genellikle 3 yaş civarında yürümeye başlar, ancak denge, el-göz koordinasyonu, ayak-göz koordinasyonu ve hızlı hareketler gibi becerilerde sınırlı bir performans sergilediği belirtilmiştir. Bu durum, günlük yaşam aktivitelerinin öğrenilmesini zorlaştırabilir. Örneğin, 5 yaşındaki DS' li çocukların sadece %11,6'sı dişlerini fırçalayabilirken, hiçbirinin ayakkabı bağcıklarını bağlayamadığı gözlemlenmiştir. Bu, bakım verenler için önemli bir zorluk teşkil ettiği ifade edilmiştir (Bauer ve Jones, 2014; Dolva ve ark., 2007).

DS' li çocuklar, motor becerilerinin gelişimini desteklemek için terapötik egzersizler gibi müdahalelere ihtiyaç duydukları belirtilmiştir (Ruiz-González ve ark., 2019). Terapötik egzersiz, hastanın özel durumuna uygun olarak yapılan ve ölçülebilen bir fiziksel aktivite olup, terapötik hedeflere yönelik bir yanıt verdiği ifade edilmiştir (Paul ve ark.2019. ACSM, 2010). Klinik ortamda uygulanan bu tür fiziksel egzersizler, kas-iskelet sağlığını iyileştirmek ve vücudun genel fonksiyonlarını desteklemek amacıyla kullanılır, böylece olumlu sağlık etkileri yaratabildiği belirtilmiştir (Larun ve ark., 2016). Bu derleme de DS' li çocuklarda egzersizin etkilerinden bahsetmeyi amaçladık.

2. DOWN SENDROMLU ÇOCUKLARDA EGZERSİZİN ETKİLERİ

Down Sendromu, denge, güç ve kas dayanıklılığında farklılıklara yol açarak, çocukların duruş kontrolünü etkilediği ve bilişsel engelliliğe ek olarak atipik motor gelişimi oluşturduğu ifade edilmiştir. DS'li çocukların yaklaşık %10'u 3 yaşından önce oturabilir ve bağımsız yürüyebilirken, %95'i bu becerilere 3 ila 6 yaş arasında ulaştığı belirtilmiştir (Malak ve ark., 2015).

Genellikle, DS'li çocuklar motor gelişim sırasını takip eder, ancak temel motor beceriler, örneğin yürüme, koşma, zıplama, tırmanma, atma ve yakalama gibi beceriler, çocukluk dönemi geç yaşlara kadar geliştiği belirtilmiştir (Frank ve Esbensen, 2015). Hipotoni ve kas zayıflığı, çocuğun duruş kontrolünü ve işlevselliğini olumsuz yönde etkiler ve kaslar arası koordinasyonun yanı sıra proprioseptif bilginin işlenmesini zorlaştırdığı belirtilmiştir (Brugnaro ve Oliveira, 2022). Bu bozukluklar, günlük yaşam aktivitelerinin yapılmasını zorlaştırabilir ve işlevselliği daha geniş bir şekilde etkileyebildiği ifade edilmiştir (Brugnaro ve Oliveira, 2022).

DS' li bireylerde yapılan araştırmalar, duruş kontrolü eksikliklerine dair bulgulara işaret etmektedir. Ayrıca, bu alanda yapılan sistematik incelemeler, bireylerin işlevselliğini etkileyen faktörlerin etkileşimini incelemiştir (Lautenslager ve ark., 1998; Mañano ve ark., 2018).

Bu motor gelişimsel engeller, hareketliliği sınırlayarak, bakım verenlerin desteğine duyulan ihtiyacı artırdığı ifade edilmiştir. Bu etki, ergenlik döneminde, çocukların arkadaşlarıyla ve okul ortamıyla kurduğu ilişkilerde daha belirgin hale geldiği belirtilmiştir (Mañano ve ark., 2018).

DS 'li çocuklar için motor becerilerin gelişimine yardımcı olmak ve fonksiyonel performansı artırmak amacıyla terapötik egzersizler önerilmektedir. Bu egzersizler, çeşitli fiziksel parametrelerin (örneğin, yoğunluk, sıklık ve süre) uygulanmasıyla çocukların motor becerilerinin iyileştirilmesine katkı sağladığı belirtilmiştir (Ruiz-González ve ark., 2018).

Terapötik egzersiz türleri arasında aerobik, anaerobik, direnç, nöromotor ve nöromusküler egzersizler yer aldığı belirtilmiştir (Kisner ve Colby, 2005; Bushman, 2012; Taulaniemi, 2019). Nöromusküler egzersizin, sensörimotor kontrolü geliştirerek kaslar arası koordinasyonu güçlendirdiği ve eklemlerin stabilitesini de artırdığı ifade edilmiştir. Bu tür egzersizlerin amacı, kas gücü, esneklik ve dengeyi artırarak, çocukların fonksiyonel motor desenlerini iyileştirmektir. Nöromusküler egzersiz uygulamaları, denge tahtası, izokinetik teknikler ve vücut ağırlığı direnç egzersizleri gibi farklı yöntemler kullanılarak yapılabildiği bildirilmiştir (Filipa ve ark., 2010; Gupta ve Rao, 2011; Shields ve ark., 2013; Eid, 2015)

Koşu bandı eğitiminin, Parkinson hastalığı, kronik felç ve serebral palsi gibi çeşitli durumların tedavisinde etkili bir fiziksel tedavi yöntemi olarak yaygın şekilde kabul edilmesinin nedeni, bu egzersizin merkezi sinir sisteminin esnekliğini artırarak hareket fonksiyonlarını iyileştirmeye yardımcı olmasıdır (Mehrholtz ve ark., 2016; Tally ve ark., 2017; Han ve Yun, 2020). Koşu bandı eğitimi, trofik faktörler, nörogenez, sinaptogenez ve anjiyogenez gibi süreçleri aktive ederek, özellikle gelişimin erken dönemlerinde iyileşme sağladığı belirtilmiştir (Kleim ve Jones, 2008). Yapılan raporlara göre, sadece 30 dakikalık bir egzersiz seansı, DS'li gençlerin ve yetişkinlerin bilgi işleme hızlarını ve yönetici işlevlerini iyileştirebildiği ifade edilmiştir (Ringebach, 2014).

Koşu bandı antrenmanı, her yaş grubundaki bireyler için güvenli ve kolayca uygulanabilen bir egzersiz türüdür, bu da DS'li kişiler için uygun ve erişilebilir bir seçenek haline getirir. Bu bulgular, koşu bandı antrenmanının DS'li bireylerde fiziksel ve bilişsel işlevleri iyileştirmek için güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu ortaya koyduğu ifade edilmiştir (Kamińska ve ark., 2023).

3.SONUÇ

Bu derleme DS'li çocuklar için egzersiz eğitiminin olumlu faydalarını ortaya koymaktadır. Bu derlemeden elde edilen önemli sonuçlar, DS'li çocukların egzersiz eğitimiyle beklenen güç ve dayanıklılık kazanımlarının ötesinde, kaba motor beceri işlevlerinde ve ruh halinde iyileşmeler olmasıydı. Bilişsel performansta, özellikle yönetici işlev ve frontal lob aktivitesi ile ilgili olarak yararlı bir değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Bu derlemenin bu alanda çalışan sağlık profesyonelleri için yol gösterici olması temennisiyle.

KAYNAKÇA

American College of Sports Medicine, Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2010.



- Bauer SM, Jones EA. A behavior analytic approach to exploratory motor behavior: How can caregivers teach EM behavior to infants with Down syndrome? *Infants Young Child*. 2014;27(2):162–173. doi: 10.1097/IYC.0000000000000004.
- Brugnaro B, Oliveira MF. Postural control in Down syndrome and relationships with the dimensions of the International Classification of Functioning, Disability and Health—A systematic review. *Disabil. Rehabil.* 2022;44(11):2207–2222. doi: 10.1080/09638288.2020.1830439.
- Bushman B. Neuromotor exercise training. *ACSMs Health Fit. J.* 2012;16(6):4–7. doi: 10.1249/FIT.0b013e31826f7bfa.
- Chen CCJ, Ringenbach DRS, Snow M. Treadmill walking effects on grip strength in young men with Down syndrome. *Res. Dev. Disabil.* 2014;35(2):288–293. doi: 10.1016/j.ridd.2013.10.032.
- de la Cuerda R, Molero-sanchez A, Carratalá-tejada M, Alguacil IM, Molina-Rueda F, et al. Theories and control models and motor learning: Clinical applications in neurorehabilitation. *Neurología*. 2015;30(1):32–41. doi: 10.1016/j.nrl.2011.12.010.
- Dolva A-S, Coster W, Lilja M. Functional performance in children with Down syndrome. *Am. J. Occup. Ther. Off. Publ. Am. Occup. Ther. Assoc.* 2007;58(6):621–9. doi: 10.5014/ajot.58.6.621.
- Eid MA. Effect of whole-body vibration training on standing balance and muscle strength in children with Down syndrome. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2015;94(8):633–643. doi: 10.1097/PHM.0000000000000224
- Ferreira-Vasques AT, Lamônica DAC. Motor, linguistic, personal and social aspects of children with Down syndrome. *J. Appl. Oral Sci.* 2015;23:424–430. doi: 10.1590/1678-775720150102.
- Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the Star Excursion Balance Test in young female athletes. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2010;40(9):551–558. doi: 10.2519/jospt.2010.3325
- Frank K, Esbensen AJ. Fine motor and self-care milestones for individuals with Down syndrome using a retrospective chart review. *J. Intellect. Disabil. Res.* 2015;59(8):719–729. doi: 10.1111/jir.12176
- Gupta S, Rao B. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: A randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.* 2011;25(5):425–232. doi: 10.1177/0269215510382929
- Han Y.-G., Yun C.-K. Effectiveness of treadmill training on gait function in children with cerebral palsy: Meta-analysis. *J. Exerc. Rehabil.* 2020;16:10. doi: 10.12965/jer.1938748.374.
- Kamińska, K., Ciołek, M., Krysta, K., & Krzystanek, M. (2023). Benefits of Treadmill Training for Patients with Down Syndrome: A Systematic Review. *Brain sciences*, 13(5), 808. <https://doi.org/10.3390/brainsci13050808>.
- Kisner, C. & Colby, L. A. *Ejercicio terapéutico: fundamentos y técnicas*. Editorial Paidotribo 638 (2005).
- Kleim J.A., Jones T.A. Principles of experience-dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 2008;51:S225–S239. doi: 10.1044/1092-4388(2008/018).
- Lautenslager PEM, Vermeer A, Helders PJM. Disturbances in the motor behaviour of children with Down's syndrome: The need for a theoretical framework. *Physiotherapy*. 1998;84(1):5–13. doi: 10.1016/S0031-9406(05)65896-8.
- Larun, L., Brurberg, G. K., Odgaard-Jensen, J., Price, J. R. Exercise therapy for chronic fatigue syndrome. *Cochrane Database Syst. Rev.* (2016)
- Lin H-C, Wang Y-P. Strength and agility training in adolescents with Down syndrome: A randomized controlled trial. *Res. Dev. Disabil.* 2012;33(6):2236–44. doi: 10.1016/j.ridd.2012.06.017.
- Malak R, Kostiukow A, Krawczyk-Wasielewska A, Mojs E, Samborski W. Delays in motor development in children with Down syndrome. *Med. Sci. Monit. Int.* 2015;21:1904–1910. doi: 10.12659/MSM.893377.
- Maïano C, et al. Static postural control among school-aged youth with Down syndrome: A systematic review. *Gait Posture*. 2018;62:426–433. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.03.027.
- Mehrholz J., Kugler J., Storch A., Pohl M., Hirsch K., Elsner B. Treadmill training for patients with Parkinson Disease. An abridged version of a Cochrane Review. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2016;52:704–713.



- Paul Y, Ellapen TJ, Barnard M, Hammill HV, Swanepoel M. The health benefits of exercise therapy for patients with Down syndrome: A systematic review. *Afr. J. Disabil.* 2019;8:576. doi: 10.4102/ajod.v8i0.576.
- Pena G, Pavão SL. Dual-task effects on postural sway during sit-to-stand movement in children with Down syndrome. *J. Intellect. Disabil. Res.* 2019;63(6):576–586. doi: 10.1111/jir.12599.
- Ringenbach S.D., Albert A.R., Chen C.-C., Alberts J.L. Acute bouts of assisted cycling improves cognitive and upper extremity movement functions in adolescents with Down syndrome. *Ment. Retard.* 2014;52:124–135. doi: 10.1352/1934-9556-52.2.124.
- Ruiz-González L, Lucena-Antón D, Salazar A, Martín-Valero R, Moral-Munoz JA. Physical therapy in Down syndrome: Systematic review and meta-analysis. *J. Intellect. Disabil. Res.* 2019;63(8):1041–1067. doi: 10.1111/jir.12606.
- Shields N, et al. A community-based strength training programme increases muscle strength and physical activity in young people with Down syndrome: A randomised controlled trial. *Res. Dev. Disabil.* 2013;34(12):4385–4394. doi: 10.1016/j.ridd.2013.09.022
- Taulaniemi, A., Kankaanpää, M., Tokola, K., Parkkari, J. & Suni, J. H. Neuromuscular exercise reduces low back pain intensity and improves physical functioning in nursing duties among female healthcare workers: Secondary analysis of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet. Disord.* **20** (2019).
- Tally Z., Boetefuer L., Kauk C., Perez G., Schrand L., Hoder J. The efficacy of treadmill training on balance dysfunction in individuals with chronic stroke: A systematic review. *Top. Stroke Rehabil.* 2017;24:539–546. doi: 10.1080/10749357.2017.1345445.
- Winders P, Wolter-Warmerdam K, Hickey F. A schedule of gross motor development for children with Down syndrome. *J. Intellect. Disabil. Res. JIDR.* 2019;63(4):346–56. doi: 10.1111/jir.12580.

DİKKAT EKSİKLİĞİ VE HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA EGZERSİZİN ETKİLERİ- DERLEME

Berçem SİNANOĞLU

Inonu University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Institute of Health Sciences

ORCID ID: 0000-0002-2439-3334

Filiz ÖZDEMİR

Inonu University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences

ORCID ID: 0000-0001-9421-0233

ÖZET

Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB), genellikle erken çocukluk döneminde görülen en yaygın nörogelişimsel bozukluklardan biri olarak tanımlanır. Son yıllarda bu bozukluğun küresel yaygınlığında belirgin bir artış gözlemlenmektedir. DEHB'nin temel belirtileri arasında dikkatsizlik, aşırı hareketlilik ve dürtüsellik yer almaktadır. Bunun yanı sıra, DEHB'li çocukların çoğunlukla başka sağlık sorunlarından da etkilendiği ve bu bireylerde davranış bozuklukları, depresyon, anksiyete gibi sorunların daha yaygın olduğu görülmüştür. Bu çocuklar veya ergenler genellikle dürtüsel davranışlar sergileyebilir, dikkatleri kolayca dağılabilir ya da sınıf içindeki faaliyetlerde zorlanabilirler. Bu durum, akademik başarıları üzerinde olumsuz etki yaratabilmektedir. Ayrıca, motor becerilerdeki sınırlamalar, duygusal düzenlemede yaşanan güçlükler, düşük hayal kırıklığı toleransı ve zayıf uyku kalitesi gibi faktörler, DEHB'li çocukların akranlarıyla ilişkilerinde zorluklar yaşamasına neden olmaktadır. Bu çocuklar dışlanma hissi yaşayabilir ve sosyal uyumsuzluk ile düşük öz güven geliştirebilirler. DEHB tedavisi genellikle ilaçlar, psikolojik danışmanlık ve davranış terapisi ile yapılmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, düzenli egzersizin DEHB semptomlarını etkili şekilde azaltmada yardımcı olabileceğini ortaya koymuştur. Egzersiz ve fiziksel aktivitelerin yalnızca fiziksel sağlığı iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda bilişsel işlevler, hafıza ve yönetici beceriler gibi alanlarda da iyileşme sağlayan biyolojik ve psikolojik mekanizmaları harekete geçirebilir. Bu çalışmada, egzersizin DEHB'li çocuklar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çocuk, Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu, Egzersiz

EFFECTS OF EXERCISE IN CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT AND HYPERACTIVITY DISORDER- REVIEW

ABSTRACT

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is generally defined as one of the most common neurodevelopmental disorders seen in early childhood. In recent years, a significant increase has been observed in the global prevalence of this disorder. The main symptoms of ADHD include inattention, hyperactivity and impulsivity. In addition, it has been observed that children with ADHD are often affected by other health problems and that problems such as

behavioral disorders, depression and anxiety are more common in these individuals. These children or adolescents may often exhibit impulsive behaviors, be easily distracted or have difficulty with classroom activities. This situation can have a negative impact on their academic success. In addition, factors such as limitations in motor skills, difficulties in emotional regulation, low frustration tolerance and poor sleep quality cause children with ADHD to have difficulties in their relationships with their peers. These children may feel excluded and develop social maladjustment and low self-esteem. ADHD is usually treated with medications, psychological counseling and behavioral therapy. Recent studies have shown that regular exercise can effectively reduce ADHD symptoms. It has been stated that exercise and physical activities can activate biological and psychological mechanisms that not only improve physical health but also improve areas such as cognitive functions, memory and executive skills. This study aims to evaluate the effects of exercise on children with ADHD.

Keywords: Attention Deficit And Hyperactivity Disorder, Child, Exercise

1.GİRİŞ

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB), erken çocukluk döneminde görülen en yaygın nörogelişimsel bozukluklardan biri olarak ifade edilmektedir (Thapar ve ark., 2017). DEHB'nin küresel yaygınlığı %5,29-7,2 olup son yıllarda artmaktadır (Posner ve ark., 2020). Bu bozukluğun tipik semptomları arasında dikkatsizlik, hiperaktivite ve dürtüsellik yer almasının yanı sıra, DEHB'li çocukların genellikle diğer komorbiditelerden de muzdarip olduğu ve bunların arasında DEHB'li hastaların meydan okuma bozukluğu, davranış bozukluğu, depresyon, anksiyete ve Tourette sendromu ile birlikte oranlarının nispeten yüksek olduğu bulunmuştur (Brassell ve ark., 2017; Egger ve ark., 2016; Liu ve ark., 2011). DEHB'li bu çocuklar veya ergenler dürtüsel davranış, azalmış bilgi işleme kapasitesi veya sınıfta dikkat edememe gösterdiği bildirilmiştir. Bu nedenle, öğretmenlerinin verdiği ödevleri zamanında tamamlayamazlar ve bu da akademik başarılarını etkileyebildiği ifade edilmiştir (Sharma ve Couture,2014). Sınırlı motor koordinasyon, zayıf duygusal düzenleme, düşük hayal kırıklığı toleransı ve düşük uyku kalitesi, onların normal çocuklara göre akademik ve kişilerarası ilişkilerde daha fazla zorlukla karşılaşmalarına neden olduğu bildirilmiştir (Anastopoulo ve ark., 2011). Dahası, akranları onlarla etkileşime girmediği için dışlanmış hissedebilirler, bu da sosyal uyumsuzluk ve düşük öz güven geliştirebildiği ifade edilmiştir (Hodgens ve ark., 2020). Günümüzde DEHB için tedavi yöntemleri çoğunlukla ilaçlar, psikolojik danışmanlık ve davranış terapisini içermektedir. Literatür, akut bir egzersizin (Yu ve ark., 2020) ve düzenli yapılan fiziksel aktivitelerin yalnızca fiziksel ve psikolojik sağlığı desteklemekle kalmayıp aynı

zamanda hafıza ve yönetici işlev dahil olmak üzere iyileştiren mekanizmaları tetikleyebileceğini ifade etmiştir (Christiansen ve ark., 2019; Liang ve ark., 2021; Schwarck ve ark., 2019; Wang ve ark.,2011). DEHB semptomlarına dayanarak, egzersiz eğitiminin geleneksel tedaviyle birleştirilmesinin faydalarını artırabileceği ifade edilmiştir. Egzersiz bir bireyin fiziksel zindeliğini artırabilen veya koruyabilen planlı, yapılandırılmış ve tekrarlayan fiziksel aktiviteler olarak bildirilmiştir (Liguori, 2021). DEHB'li çocuklarda çoğu egzersiz müdahalesinin, motor ve duygusal semptomlar için iyi bir araç olduğu bildirilmiştir (Huang ve ark., 2017). Planlı fiziksel egzersizlerin, yönetici işlev, ruh hali ve kişilerarası ilişkilerde faydalı olduğu (Hoza ve ark., 2016) ve beyinde yapısal ve işlevsel nöroplastisiteyi teşvik edebildiği ifade edilmiştir (Müller ve ark., 2020).

2. DİKKAT EKSİKLİĞİ VE HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA EGZERSİZİN ETKİLERİ

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunun temel belirtisi nöropsikolojik eksiklik olarak ifade edilmiştir (Christiansen ve ark., 2019). Dış uyaranlara yanıt verirken dikkat seçimi veya dikkatin sürdürülmesinde anormallikler meydana gelir ve bu da yanıt inhibisyonuna/gecikmesine neden olduğu bildirilmiştir (Christiansen ve ark., 2019). Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğuna nörofizyolojik eksiklikler de eşlik ettiği bildirilmiştir. Beyin işleyiş mekanizmaları üzerine yapılan araştırmalar, DEHB'nin merkezi sinir sistemindeki fizyolojik, yapısal ve işlevsel anormalliklerden kaynaklandığını belirtmiştir (Christiansen ve ark., 2019). Merkezi sinir sisteminin zayıf inhibe edici işlevi, dispraksi ve mekansal çalışma belleği, frontostriatal devrelerdeki işlev bozukluğundan kaynaklanan yetersiz dopamin ve norepinefrin salgılanmasıyla ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Lipszyc ve Schachar, 2010; Halperin ve Healey, 2011; Durston ve ark., 2011). Dahası, işlevsel manyetik rezonans görüntüleme çalışmaları, DEHB'nin serebrum, talamus ve serebellumun zayıf aktivasyonu ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Ivanov ve ark.,2010).

Orta-yüksek yoğunluktaki egzersiz, vücudu nörotransmitter üretimini uyaracak şekilde harekete geçirir, beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) salgılar ve beynin kan dolaşımını artırarak nörofizyolojik olarak tepkileri tetiklediği ifade edilmiştir (Medina ve ark., 2010). Bu süreç, nöroplastisiteyi iyileştirmekte ve bilginin işlem kapasitesini de artırmaktadır (Medina ve ark., 2010). Bu etkiler, DEHB semptomlarını ve eşlik eden hastalıkları hafifletebilir, ayrıca DEHB'li çocukların beyinlerinde nöral büyümeyi ve düzenlemeyi destekleyebildiği bildirilmiştir (Ng ve ark., 2017). Bir egzersiz seansının sinir sistemi üzerindeki etkileri arasında stresle ilişkili hormonlar, ağrı ve depresyon karşıtı etkisi gösteren nörotransmitterler (örneğin

serotonin) yer aldığı ifade edilmiştir. Egzersiz sonrası bu nörokimyasal değişiklikler, BDNF salgısını artırabilir, sinaptik proteinlerin, glutamat reseptörlerinin ve insülin benzeri büyüme faktörlerinin seviyelerini yükseltebilir, tüm bunlar hücre çoğalmasını ve nöroplastisiteyi destekleyerek bilişsel işlevi iyileştirebilir (Halperin ve ark., 2012; Den Heijer ve ark., 2017). Aerobik egzersizin hem kısa vadeli hem de uzun vadeli faydaları olduğu gözlemlenmiştir (Chan ve ark., 2021; Ng ve ark., 2017). Tek seferlik egzersizin beyindeki dopamin konsantrasyonunu artırabileceğini dolaylı olarak kanıtlamak için kendiliğinden göz kırpma oranlarını, akustik irkilme göz kırpma tepkisini ve motor inhibisyonunu ölçmüşlerdir (Tantillo ve ark., 2002).

Egzersiz yoğunluğunun nöroplastisite ve BDNF salgısının artmasında önemli bir rol oynadığı ortaya konulmuştur. Bir çalışmada, orta-yüksek yoğunluktaki egzersizle ortaya çıkan laktik asit ve BDNF'nin nöroplastisite bağlantısı olduğu gözlemlenmiştir. Laktik asit, karmaşık bir işlev üstlenir. Orta-yüksek yoğunluktaki egzersiz sonrası, periferik laktat seviyelerinin artması beyin içindeki BDNF konsantrasyonunu yükseltmekte ve nöroplastisiteyi desteklemektedir (Müller ve ark., 2020).

Bu sebeple, aerobik egzersiz ile nörotransmitterlerin salgılanmasını uyarabilir, beyin kan dolaşımına katkı sağlayabildiği ifade edilmiştir. Dahası, orta-yüksek yoğunluklu egzersiz BDNF sentezini destekleyebilir, nöroplastisiteyi artırabilir ve sinir sistemi bozuklukları riskini azaltabildiği bildirilmiştir (Müller ve ark., 2020).

Özellikle orta ila yoğun aerobik egzersizin semptomların yönetimi için yararlı bir müdahale olduğu gösterilmiştir (Ng ve ark., 2017), DEHB'li çocuklarda yönetici işlevlere ve dikkat kontrolüne fayda sağlayabildiği ifade edilmiştir (Christiansen ve ark., 2019). Ek olarak, akut ve kronik egzersiz davranış, sosyo-duygusal düzey ve bilişsel işlevler için yararlı olabildiği bildirilmiştir (Den Heijer, 2017). Ebeveynler ve çocuklar arasında ortak bağların oluşturulmasına ve belirli davranışsal semptomlarda bir azalmaya olanak tanıyan farkındalık müdahaleleri kullanılmıştır, bu da bu etkilerin aile ve sosyal düzeyde aktarılabilir olmasına izin verdiği ifade edilmiştir (Chan ve ark., 2018; Santonastaso ve ark., 2020; Siebelink ve ark., 2021). DEHB semptomlarında iyileşmeler sağlamak için diğer tamamlayıcı müdahalelerin kullanılması önerilmektedir, örneğin DEHB teşhisi konan çocuk ve ergenlerde dikkatsizlik ve hiperaktivitenin azaltılmasına olanak sağlayan fiziksel spor aktivitelerinin kullanılması yaşam kalitesinde bir iyileşmeye izin verdiği bildirilmiştir (Palma ve ark., 2021; Castillo-Paredes ve ark., 2021).

Fiziksel aktivite kronik sağlık sorunlarının ve bazı engellerin ilerlemesinin önlenmesine olanak tanıdığı bildirilmiştir (Veldhuijzen ve ark., 2015). Dahası, araştırmalar fiziksel aktivitenin

DEHB'li çocuklarda bilişsel performans ve davranış yönetimi üzerindeki faydaları için bir çözüm olduğunu ileri sürmektedir (Gapin ve Etnier, 2010; Pan ve ark., 2016). Ek olarak, nörodavranışsal işlevlerdeki gelişmeler yeniden doğrulanmakta, dürtüsellik ve hiperaktivitede azalma, dikkat düzeyinde iyileşme ve genel yönetici işlevlerin performansında iyileşme sağlanmaktadır (McMorris ve Hale, 2012; Chang ve ark., 2012; Cerrillo-Urbina ve ark., 2015; Grassmann ve ark., 2017). Artan fiziksel aktivite seviyeleri ile DEHB özelliklerinin hafifletilmesi arasında bir ilişki bulunmuştur (Berger ve ark., 2014). Dahası, fiziksel aktivitenin neden olduğu nörofizyolojik etkiler DEHB'nin ürettiği patolojik etkilere zıt olduğu ifade edilmiştir (Wigal ve ark., 2013).

Egzersiz, normal çocuklarda bilişsel işlevi iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda nöropsikiyatrik bozukluğu olan çocuklarda da olumlu ve önemli etkilere sahiptir (de Greeff ve ark., 2018). Mevcut çalışmalar, aerobik egzersiz ile germe müdahalesinin, DEHB'li ve Tourette bozukluklarıyla birlikte görülen çocuklarda bilişsel işlev ve davranış için yararlı olabileceğini göstermiştir (Wang ve ark.,2011). Bazı çalışmalar, kronik fiziksel egzersizin, Tourette sendromuyla birlikte görülen DEHB'li çocuklarda daha yüksek yoğunlukta faydalı olduğu yönünde bir eğilim göstermiştir; ancak, akut fiziksel egzersizin etkileri yoğunluğa bağlıdır; burada düşük yoğunluklu aerobik egzersiz tik sendromlarını hafifletebilirken, yüksek yoğunluklu egzersiz tik sendromlarını artırabildiğini ifade etmiştir (Kim ve ark., 2018; Jackson ve ark.,2020). Bir çalışma, aerobik egzersizin Tourette Sendromlu çocuklarda ve gençlerde tik sıklığını azaltabileceğini göstermiştir. Bu bulgu, aerobik egzersizin, nörofizyolojik değişiklik ve ilişkili bilişsel kontrol işlevindeki iyileştirmeler yoluyla tiklerin öz düzenlemesini iyileştirmek için yararlı bir müdahale olabileceğini düşündürmektedir (Jackson ve ark., 2020). Egzersizle elde edilen faydaların süresi DEHB'li çocuklarda yaşam tarzı ve öğrenme stratejileri açısından da önemli olduğu ifade edilmiştir. Bu çocuklara tek seanslık orta yoğunlukta aerobik egzersizler ve engelleyici kontrol testleri uygulandığı bildirilmiştir. Veriler, görev zorluğundan bağımsız olarak orta yoğunlukta egzersizden sonraki 60 dakika içinde yanıt doğruluğunun ve çatışma tespitinin önemli ölçüde iyileştiğini gösterdiğini belirtti. Bu sonuç, tek seanslık aerobik egzersiz müdahalesinin engelleyici kontroldeki faydalarının DEHB'li çocuklarda 60 dakika sürebileceğini göstermektedir (Yu ve ark., 2020).

3.SONUÇ

Uygun egzersiz müdahalesi sadece duyuusal-motor becerileri artırmakla kalmaz, aynı zamanda çocuklarda özgüveni artırır ve iletişim ve sosyal etkileşim becerilerini de iyileştirir. Egzersiz, gelişimsel aşamadaki DEHB'li çocuklar için önemli bir araçtır. Aerobik egzersiz DEHB'li

çocuklar için faydalıdır. Hem tek seferlik hem de uzun süreli egzersizler beyne giden kan akışını iyileştirebilir, bilgi işleme kapasitesini ve dikkati geliştirebilir, dürtüselliği azaltabilir ve engelleyici kontrolü artırabilir, böylece kişilerarası ilişkileri iyileştirebilir. Egzersiz reçetesi ile ilgili olarak, planlı ve birleştirilmiş egzersiz kursları seçilmeli ve içerikler egzersiz yoğunluğunu ve bilişsel görevlerle birleştirilmiş algısal motor egzersizlerini vurgulamalıdır. Bu yaklaşım, DEHB'li çocukların algısal ve bilişsel işlevlerini etkili bir şekilde iyileştirebilir. Bu derleme de bu alanda çalışan sağlık profesyonellerine yol gösterici olması temennisiyle.

KAYNAKÇA

- Thapar A., Cooper M., Rutter M. Neurodevelopmental disorders. *Lancet Psychiatr.* 2017;4:339–346. doi: 10.1016/S2215-0366(16)30376-5.
- Posner J., Polanczyk G.V., Sonuga-Barke E. Attention-deficit hyperactivity disorder. *Lancet.* 2020;395:450–462. doi: 10.1016/S0140-6736(19)33004-1.
- Brassell A.A., Shoulberg E.K., Pontifex M.B., Smith A.L., Delli Paoli A.G., Hoza B. Aerobic fitness and inhibition in young children: moderating roles of ADHD status and age. *J Clin Child Adolesc Psychol.* 2017;46:646–652. doi:10.1080/15374416.2015.1063431.
- Egger H., Kondo D., Angold A. The epidemiology and diagnostic issues in preschool attention-deficit/hyperactivity disorder: a review. *Infants Young Child.* 2006;19:109–122
- Liu W.Y., Wang H.S., Hsu L.Y., Wong A.M., Chen C.L., Lien H.Y. Health-related physical fitness management for a child with Tourette syndrome. *Chang Gung Med J.* 2011;34:4–9.
- Sharma A., Couture J. A review of the pathophysiology, etiology, and treatment of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) *Ann Pharmacother.* 2014;48:209–225. doi: 10.1177/1060028013510699.
- Anastopoulos A.D., Smith T.F., Garrett M.E., Morrissey-Kane E., Schatz N.K., Sommer J.L., et al. Self-regulation of emotion, functional impairment, and comorbidity among children with AD/HD. *J Atten Disord.* 2011;15:583–592. doi: 10.1177/1087054710370567.
- Hodgens J.B., Cole J., Boldizar J. Peer-based differences among boys with ADHD. *J Clin Child Psychol.* 2000;29:443–452. doi: 10.1207/S15374424JCCP2903_15
- Yu C.L., Hsieh S.S., Chueh T.Y., Huang C.J., Hillman C.H., Hung T.M. The effects of acute aerobic exercise on inhibitory control and resting state heart rate variability in children with ADHD. *Sci Rep.* 2020;10:19958. doi: 10.1038/s41598-020-76859-9.
- Christiansen L., Beck M.M., Bilenberg N., Wienecke J., Astrup A., Lundbye-Jensen J. Effects of exercise on cognitive performance in children and adolescents with ADHD: potential mechanisms and evidence-based recommendations. *J Clin Med.* 2019;8:841. doi: 10.3390/jcm8060841.
- Liang X., Li R., Wong S.H.S., Sum R.K.W., Sit C.H.P. The impact of exercise interventions concerning executive functions of children and adolescents with attention-deficit/hyperactive disorder: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Activ.* 2021;18:68. doi: 10.1186/s12966-021-01135-6.
- Schwarck S., Schmicker M., Dordevic M., Rehfeld K., Müller N., Müller P. Inter-individual differences in cognitive response to a single bout of physical exercise-A randomized controlled cross-over study. *J Clin Med.* 2019;8:1101. doi: 10.3390/jcm8081101.
- Wang H.S., Kuo M.F., Stern J.S. Possible role of repetitive practice of activities requiring reflexive responses in the treatment of Tourette's disorder. *Chang Gung Med J.* 2011;34:650–653.
- Liguori G., (ACSM) ACoSM . 11th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2021. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription.
- Huang J.H., Yeh C.P., Chan Y.S. Effect of physical activity on behavior and cognition in children with attention deficit/hyperactivity disorder [effect of physical activity on behavior and cognition in children with attention deficit/hyperactivity disorder] *Sports Res Rev.* 2017:43–51.



- Hoza B., Martin C.P., Pirog A., Shoulberg E.K. Using physical activity to manage ADHD symptoms: the state of the evidence. *Curr Psychiatr Rep.* 2016;18:113. doi: 10.1007/s11920-016-0749-3.
- Müller P., Duderstadt Y., Lessmann V., Müller N.G. Lactate and BDNF: key mediators of exercise induced neuroplasticity? *J Clin Med.* 2020;9:1136. doi: 10.3390/jcm9041136.
- Lipszyc J., Schachar R. Inhibitory control and psychopathology: a meta-analysis of studies using the stop signal task. *J Int Neuropsychol Soc.* 2010;16:1064–1076. doi: 10.1017/S1355617710000895.
- Halperin J.M., Healey D.M. The influences of environmental enrichment, cognitive enhancement, and physical exercise on brain development: can we alter the developmental trajectory of ADHD? *Neurosci Biobehav Rev.* 2011;35:621–634. doi: 10.1016/j.neubiorev.2010.07.006.
- Durston S., van Belle J., de Zeeuw P. Differentiating frontostriatal and fronto-cerebellar circuits in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatr.* 2011;69:1178–1184. doi: 10.1016/j.biopsych.2010.07.037
- Ivanov I., Bansal R., Hao X., Zhu H., Kellendonk C., Miller L., et al. Morphological abnormalities of the thalamus in youths with attention deficit hyperactivity disorder. *Am J Psychiatr.* 2010;167:397–408. doi: 10.1176/appi.ajp.2009.09030398.
- Medina J.A., Netto T.L., Muszkat M., Medina A.C., Botter D., Orbetelli R., et al. Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects. *Atten Defic Hyperact Disord.* 2010;2:49–58. doi: 10.1007/s12402-009-0018-y.
- Ng Q.X., Ho C.Y.X., Chan H.W., Yong B.Z.J., Yeo W.S. Managing childhood and adolescent attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) with exercise: a systematic review. *Compl Ther Med.* 2017;34:123–128. doi: 10.1016/j.ctim.2017.08.018.
- Halperin J.M., Bédard A.C., Curchack-Lichtin J.T. Preventive interventions for ADHD: a neurodevelopmental perspective. *Neurotherapeutics.* 2012;9:531–541. doi: 10.1007/s13311-012-0123-z.
- Den Heijer A.E., Groen Y., Tucha L., Fuermaier AB, Koerts J, Lange KW, et al. Sweat it out? The effects of physical exercise on cognition and behavior in children and adults with ADHD: a systematic literature review. *J Neural Transm.* 2017;124:3–26. doi: 10.1007/s00702-016-1593-7.
- Tantillo M., Kesick C.M., Hynd G.W., Dishman R.K. The effects of exercise on children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:203–212. doi: 10.1097/00005768-200202000-00004.
- de Greeff J.W., Bosker R.J., Oosterlaan J., Visscher C., Hartman E. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *J Sci Med Sport.* 2018;21:501–507. doi: 10.1016/j.jsams.2017.09.595.
- Kim D.D., Warburton D.E.R., Wu N., Barr AM, Honer WG, Procyshyn RM. Effects of physical activity on the symptoms of Tourette syndrome: a systematic review. *Eur Psychiatr.* 2018;48:13–19. doi: 10.1016/j.eurpsy.2017.11.002.
- Jackson G.M., Nixon E., Jackson S.R. Tic frequency and behavioural measures of cognitive control are improved in individuals with Tourette syndrome by aerobic exercise training. *Cortex.* 2020;129:188–198. doi: 10.1016/j.cortex.2020.01.029.
- Christiansen L., Beck M.M., Bilenberg N., Wienecke J., Astrup A., Lundbye-Jensen J. Effects of Exercise on Cognitive Performance in Children and Adolescents with ADHD: Potential Mechanisms and Evidence-based Recommendations. *J. Clin. Med.* 2019;8:841. doi: 10.3390/jcm8060841.
- Den Heijer A.E., Groen Y., Tucha L., Fuermaier A.B., Koerts J., Lange K.W., Thome J., Tucha O. Sweat it out? The effects of physical exercise on cognition and behavior in children and adults with ADHD: A systematic literature review. *J. Neural Transm.* 2017;124:3–26. doi: 10.1007/s00702-016-1593-7.
- Xue J., Zhang Y., Huang Y. A meta-analytic investigation of the impact of mindfulness-based interventions on ADHD symptoms. *Medicine.* 2019;98:e15957. doi: 10.1097/MD.00000000000015957.
- Chan S.K.C., Zhang D., Bögels S.M., Chan C.S., Lai K.Y.C., Lo H.H.M., Yip B.H.K., Lau E.N.S., Gao T.T., Wong S.Y.S. Effects of a mindfulness-based intervention (MYmind) for children with



- ADHD and their parents: Protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2018;8:e022514. doi: 10.1136/bmjopen-2018-022514
- Santonastaso O., Zaccari V., Crescentini C., Fabbro F., Capurso V., Vicari S., Menghini D. Clinical Application of Mindfulness-Oriented Meditation: A Preliminary Study in Children with ADHD. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020;17:6916. doi: 10.3390/ijerph17186916.
- Siebelink N.M., Kaijadoe S.P.T., van Horssen F.M., Holtland J.N.P., Bögels S.M., Buitelaar J.K., Speckens A.E.M., Greven C.U. Mindfulness for Children with ADHD and Mindful Parenting (MindChamp): A Qualitative Study on Feasibility and Effects. *J. Atten. Disord.* 2021;25:1931–1942. doi: 10.1177/1087054720945023.
- Palma T., Sepulveda D.C., Lorca R.T., Poblete-Aro C., Cadagan C., Castillo-Paredes A. Cambios en los síntomas de inatención, hiperactividad e impulsividad en niños y adolescentes con TDAH mediante los Deportes. Una revisión (Changes in the symptoms of inattention, hyperactivity and impulsivity in children and adolescents with ADHD through. *Retos*. 2021;41:701–707. doi: 10.47197/retos.v41i0.78201
- Castillo-Paredes A., Montalva F., Nanjarí R. Actividad Física, Ejercicio Físico y Calidad de Vida en niños y adolescentes con Trastorno por déficit de atención y/o hiperactividad. [(accessed on 30 December 2021)];*Rev. Habanera Cienc. Méd.* 2021 20:e3714. Available
- Veldhuijzen J.J., Rouse P.C., Hale E.D. Perceived barriers, facilitators and benefits for regular physical activity and exercise in patients with rheumatoid arthritis: A review of the literature. *Sports Med.* 2015;45:1401–1412. doi: 10.1007/s40279-015-0363-2.
- Gapin J., Etnier J.L. The relationship between physical activity and executive function performance in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *J. Sport Exerc. Psychol.* 2010;32:753–763. doi: 10.1123/jsep.32.6.753.
- Pan C.-Y., Chu C.-H., Tsai C.-L., Lo S.-Y., Cheng Y.-W., Liu Y.-J. A racket-sport intervention improves behavioral and cognitive performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Res. Dev. Disabil.* 2016;57:1–10. doi: 10.1016/j.ridd.2016.06.009.
- McMorris T., Hale B.J. Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: A meta-analytical investigation. *Brain Cogn.* 2012;80:338–351. doi: 10.1016/j.bandc.2012.09.001.
- Chang Y.K., Labban J.D., Gapin J.I., Etnier J.L. The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain Res.* 2012;1453:87–101. doi: 10.1016/j.brainres.2012.02.068.
- Cerrillo-Urbina A.J., Garcia-Hermoso A., Sanchez-Lopez M., Pardo-Guijarro M.J., Santos J.L., Martinez-Vizcaino V. The effects of physical exercise in children with attention deficit hyperactivity disorder: A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Child Care Health Dev.* 2015;41:779–788. doi: 10.1111/cch.12255.
- Grassmann V., Alves M.V., Santos-Galduroz R.F., Galduroz J.C. Possible cognitive benefits of acute physical exercise in children with ADHD. *J. Atten. Disord.* 2017;21:367–371. doi: 10.1177/1087054714526041.
- Berger N.A., Müller A., Brähler E., Philipsen A., de Zwaan M. Association of symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder with symptoms of excessive exercising in an adult general population sample. *BMC Psychiatry*. 2014;14:250. doi: 10.1186/s12888-014-0250-7.
- Wigal S.B., Emmerson N., Gehricke J.G., Galassetti P. Exercise: Applications to childhood ADHD. *J. Atten. Disord.* 2013;17:279–290. doi:10.1177/1087054712454192.



NEW PSORIASIS DENIPLANT TREATMENT SHOWS EXCEPTIONAL CLINICAL RESULTS

Major Gheorghe GIURGIU

Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania

ORCID ID: 0000-0002-5449-2712

Manole COJOCARU

Academy of Romanian Scientists

Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania

ORCID ID: 0000-0002-7192-7490

ABSTRACT

Background A growing body of evidence highlights that intestinal dysbiosis is associated with the development of psoriasis. The gut-skin axis is the novel concept of the interaction between skin diseases and microbiome through inflammatory mediators, metabolites and the intestinal barrier. The gut microbiome affects skin homeostasis through its influence on the signaling pathways that coordinate epidermal differentiation.

The objective of this study was to synthesize current data on the Deniplant natural modulator of the gut microbiome in patients with psoriasis.

Materials and methods All studies confirmed the association of psoriasis and gut microbiota dysbiosis. We describe the recent advances regarding the interplay between gut microbiota and the skin. Thus, the microbiome can be considered an effective therapeutical target for treating this disorder.

Results This presentation provides a detailed and comprehensive systematic study regarding gut microbiome in patients with psoriasis. These results are supported by clinical observations based on a case serie showing improvement in psoriatic skin lesions after Deniplant natural modulator. It is still not clear whether psoriasis is an effect or a cause of the observed disbalance between beneficial and pathogenic microbes. In this context, the study provides very interesting results, showing significantly greater changes in the gut microbiome of patients with psoriasis treated Deniplant natural modulator

Conclusion There is a significant association between alterations in gut microbial composition and psoriasis. Intestinal dysbiosis is a state of imbalanced gut microbiome that eventually has a negative impact on skin function and integrity. Deniplant natural modulator is a potential therapeutic strategy in patients with psoriasis

Keywords: dysbiosis, microbiome, psoriasis, gut-skin axis, gut barrier, Deniplant nutraceuticals

YÜKSEKTE ÇALIŞANLARIN SAĞLIK MUAYENESİ VE İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI

Ata Yiğit TAŞKAYA

Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı
ORCID ID: 0009-0004-4291-3630

Aslı Ece ACAR FİLİZCİ

Doktora Öğrencisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı
ORCID ID: 0000-0002-2323-7655

Dilek ÖZTAŞ

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı,
ORCID ID: 0000-0002-8687-7238

Ergün ERASLAN

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği,
ORCID ID: 0000-0002-5667-0391

ÖZET

Yüksekte çalışma, seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda gerçekleştirilen faaliyetleri ifade eder. Bu tür çalışmalar, inşaat, enerji, telekomünikasyon gibi sektörlerde sıklıkla görülmektedir. Yüksekte çalışmanın doğası gereği, çalışanların sağlık durumlarının bu tür riskli işlere uygunluğu hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle, yüksekte çalışacak personelin işe başlamadan önce ve periyodik olarak sağlık muayenelerinden geçirilmesi zorunludur.

Yüksekte çalışacak personelin sağlık muayeneleri, çalışanların fiziksel ve psikolojik durumlarının bu tür riskli işlere uygun olup olmadığını belirlemeyi amaçlar. Bu muayeneler, iş kazalarını önlemek ve çalışanların güvenliğini sağlamak için kritik bir rol oynar. Muayene kapsamında genellikle şu tetkikler yapılır:

- Akciğer Grafisi, Odyometrik Test, Solunum Fonksiyon Testi, Elektrokardiyografi (EKG), Göz Muayenesi, Hemogram (Tam Kan Sayımı), Biyokimyasal Kan Tetkikleri, İdrar Tetkikleri

Bu tetkiklerin sonuçları, çalışanın yüksekte çalışmaya uygun olup olmadığını belirlemede kullanılır.

Özellikle denge bozukluğu, epilepsi, ciddi kardiyovasküler hastalıklar, ileri derecede görme veya işitme kaybı gibi durumlar, yüksekte çalışmaya engel teşkil edebilir. Ayrıca, yükseklik korkusu (akrofobi) olan bireylerin de bu tür işlerde çalışması sakıncalıdır.

Türkiyede, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında, işverenler çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlüdür. Bu kapsamda, çalışanların işe girişlerinde ve belirli periyotlarla sağlık muayenelerinin yapılması zorunludur. Özellikle tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işlerde, çalışanların sağlık raporu almaları

gerekmektedir.

Ayrıca, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde, yüksekte çalışmanın tanımı, bu tür çalışmalarda uyulacak hususlar ve alınacak teknik önlemler detaylı bir şekilde belirtilmiştir. Bu yönetmelik, işverenlerin ve çalışanların yükümlülüklerini açıkça ortaya koymaktadır.

Yüksekte çalışma, yüksek risk içeren faaliyetlerdendir ve bu nedenle çalışanların sağlık durumlarının bu tür işlere uygunluğu titizlikle değerlendirilmelidir. İşverenlerin, ilgili mevzuat çerçevesinde bu muayeneleri düzenli olarak yaptırmaları ve gerekli önlemleri almaları hem yasal bir zorunluluk hem de etik bir sorumluluktur.

Anahtar Kelimeler: Yüksekte çalışanlar, akrofobi, yüksek risk, sağlık muayenesi

HEALTH EXAMINATION AND WORK SAFETY PRACTICES FOR WORKERS AT HEIGHTS

ABSTRACT

Working at height refers to activities performed in any area where there is a difference in level and where there is a possibility of injury due to falling. Such work is frequently seen in sectors such as construction, energy, and telecommunications. Due to the nature of working at heights, the suitability of the health status of employees for such risky work is of vital importance. Therefore, it is mandatory for personnel who will work at heights to undergo health examinations before starting work and periodically. Health examinations of personnel who will work at heights aim to determine whether the physical and psychological conditions of employees are suitable for such risky work. These examinations play a critical role in preventing occupational accidents and ensuring the safety of employees. The following examinations are usually performed within the scope of the examination: - Chest X-ray, Audiometric Test, Respiratory Function Test, Electrocardiography (ECG), Eye Examination, Hemogram (Complete Blood Count), Biochemical Blood Tests, Urine Tests. The results of these examinations are used to determine whether the employee is suitable for working at heights. In particular, conditions such as balance disorders, epilepsy, serious cardiovascular diseases, advanced vision or hearing loss may constitute an obstacle to working at heights. In addition, it is also undesirable for individuals with a fear of heights (acrophobia) to work in such jobs.

In Türkiye, within the scope of the Occupational Health and Safety Law No. 6331, employers are obliged to ensure the health and safety of employees. In this context, it is mandatory for employees to undergo health examinations upon their start to work and at certain intervals. In jobs that are particularly hazardous and very hazardous, employees are required to obtain a health report.

In addition, the definition of working at heights, the issues to be followed in such work, and the technical measures to be taken are specified in detail in the Occupational Health and Safety Regulation in Construction Works. This regulation clearly states the obligations of employers and employees.

Working at heights is a high-risk activity, and therefore the suitability of employees' health conditions for such jobs should be meticulously evaluated. It is both a legal obligation and an ethical responsibility for employers to have these examinations done regularly and to take the necessary precautions within the framework of the relevant legislation.

Keywords: Workers at height, acrophobia, high risk, health examination

1.GİRİŞ

Yüksekte çalışma, özellikle inşaat, telekomünikasyon, enerji, bakım-onarım gibi sektörlerde sıkça karşılaşılan bir iş türüdür. İş kazaları ve meslek hastalıkları açısından yüksek risk içeren bu tür çalışmalar, özel önlemler gerektirir. İş sağlığı ve güvenliği mevzuatı kapsamında, yüksekte çalışan bireylerin belirli sağlık kriterlerine sahip olması, periyodik sağlık kontrollerinden geçmesi ve uygun güvenlik donanımlarını kullanması zorunludur.

Bu çalışmada yüksekte çalışmanın sağlık ve güvenlik boyutları detaylı şekilde ele alınacak ve konuya ilişkin bilimsel yaklaşımlar değerlendirilecektir.

2.YÖNTEM

Bu çalışmada, yüksekte çalışan bireylerin sağlık muayenesi ve iş güvenliği uygulamalarına yönelik mevcut literatür incelenmiş, ulusal ve uluslararası iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan yöntemler aşağıda detaylandırılmıştır:

2.1 Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci kapsamında, literatür taraması, saha gözlemleri ve uzman görüşmelerinden elde edilen bilgiler kullanılmıştır. Ayrıca, yüksekte çalışan işçilerin sağlık durumu ve iş güvenliği uygulamalarına ilişkin veriler derlenmiştir.

2.2 İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Çalışmada elde edilen veriler istatistiksel analiz yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Özellikle, iş kazalarının frekansı, kazaların nedenleri ve sağlık muayenelerinin etkinliği konularında çeşitli analizler yapılmıştır.

2.3 Görüşme ve Anketler

İş güvenliği uzmanları, işyeri hekimleri ve yüksekte çalışan bireylerle yapılan

görüşmelerde, yüksekte çalışmanın sağlık üzerindeki etkileri ve iş güvenliği önlemleri tartışılmıştır. Ayrıca, çalışanların iş sağlığına yönelik farkındalık düzeyleri ölçülmüştür.

2.4 Mevzuat ve Standartların İncelenmesi

Türkiye’de 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Avrupa Birliği İş Sağlığı ve Güvenliği Direktifleri ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) standartları incelenerek, yüksekte çalışma konusundaki hukuki çerçeve analiz edilmiştir.

3. SAĞLIK MUAYENESİNİN ÖNEMİ VE KAPSAMI

Yüksekte çalışacak bireylerin sağlık muayenesi, yalnızca fiziksel uygunluklarını değil, aynı zamanda zihinsel ve duyuusal yeterliliklerini de değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır. Özellikle yükseklik korkusu, denge kaybı, kronik hastalıklar veya görme ve işitme bozuklukları gibi durumların tespit edilmesi, güvenli bir çalışma ortamının sağlanması için büyük önem taşır.

Sağlık muayenesinde değerlendirilen başlıca faktörler şunlardır:

3.1 Zorunlu Sağlık Kontrolleri

- Akciğer Grafisi: Solunum yolları ve akciğer rahatsızlıklarının tespit edilmesi amacıyla çekilir.
- İşitme Testi (Odyometri): Çalışanın işitme seviyesinin yüksekte çalışmaya uygun olup olmadığını belirler.
- Solunum Fonksiyon Testi: Akciğerlerin çalışma kapasitesini ve solunum fonksiyonlarını analiz eder.
- Kalp ve Dolaşım Sistemi Değerlendirmesi (EKG): Çalışanın yüksek stres altında çalışmaya uygun bir kardiyovasküler sağlığa sahip olup olmadığını kontrol eder.
- Göz Muayenesi: Görme keskinliği, derinlik algısı ve renk körlüğü gibi durumların değerlendirilmesini içerir.
- Tam Kan Sayımı: Çalışanın genel sağlık durumu hakkında önemli bilgiler sağlar.
- Biyokimyasal Testler: Karaciğer, böbrek ve metabolizma fonksiyonları değerlendirilir.
- İdrar Tahlili: Böbrek fonksiyonları ve metabolik süreçlerin sağlıklı çalışıp çalışmadığını belirler.

4. MUAYENE SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE RİSK FAKTÖRLERİ

Yapılan muayene sonuçlarına göre, yüksekte çalışmaya engel teşkil edebilecek durumlar

belirlenir ve çalışanların sağlık durumlarına uygun görevlerde istihdam edilmeleri sağlanır.

Risk faktörleri arasında şunlar bulunmaktadır:

- Kronik tansiyon veya kalp rahatsızlıkları,
- Epilepsi veya denge bozuklukları,
- İleri derecede görme ve işitme kayıpları,
- Şeker hastalığı veya metabolik bozukluklar,
- Psikolojik rahatsızlıklar veya yükseklik korkusu (akrofobi).

Bu tür rahatsızlıkları bulunan bireylerin yüksekte çalışması hem kendileri hem de çalışma arkadaşları açısından ciddi riskler taşımaktadır.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç

Çalışmanın bulgularına göre, yüksekte çalışan bireylerin iş güvenliği açısından karşılaştığı en büyük riskler arasında düşme tehlikesi, kişisel koruyucu donanım eksikliği ve uygun olmayan çalışma ortamları yer almaktadır. Düzenli sağlık muayeneleri ve risk değerlendirme süreçleri bu riskleri azaltmada etkili olmaktadır.

5.2 Öneriler

- Sağlık muayeneleri, yılda en az bir kez düzenli olarak yapılmalı ve çalışanların fiziksel uygunluğu değerlendirilmeye devam edilmelidir.
- Çalışanlara yüksekte çalışma eğitimleri teorik ve pratik uygulamalarla desteklenmelidir.
- Kişisel koruyucu donanım (KKD) denetimleri sıklaştırılmalı ve eksikliği halinde işverenlere yaptırım uygulanmalıdır.
- Çalışma sahasında düzenli risk analizleri yapılmalı ve güvenlik önlemleri sürekli güncellenmelidir.
- İşverenler, çalışanların psikolojik durumunu da göz önünde bulundurarak stres yönetimi eğitimleri vermelidir.

6. KAYNAKÇA

[1] Türkiye Cumhuriyeti, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 6331 Sayılı Kanun, Resmî Gazete, Ankara, Türkiye, 2012.

[2] Türkiye Cumhuriyeti, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Resmî Gazete, Ankara, Türkiye.

[3] Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), Yüksekte Çalışma Güvenlik Standartları, Cenevre, İsviçre.

[4] Avrupa Birliği, İş Sağlığı ve Güvenliği Direktifleri, Avrupa Komisyonu, Brüksel, Belçika.



- [5] Amerikan Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH), Yüksekte Çalışma Rehberi, Washington D.C., ABD.
- [6] Türkiye Cumhuriyeti Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı, Ankara, Türkiye.
- [7] TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Yüksekte Çalışma Güvenliği Raporları, Ankara, Türkiye.
- [8] TÜBİTAK, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırmaları, Ankara, Türkiye.
- [9] Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI), Z359 Yüksekte Çalışma Güvenlik Standardı, ABD.
- [10] OECD, Occupational Safety and Health Policies: International Trends, Paris, Fransa, 2021.
- [11] UNESCO, Ergonomics and Workplace Safety in High-Risk Occupations, Paris, Fransa, 2022.



SODYUM KAZEINAT İLE MİKROENKAPSÜLASYONUN ÇEŞİTLİ GIDA SİSTEMLERİNDE *ENTEROCOCCUS DURANS* F21'İN BİYO-KORUYUCU ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Ghita BENKIRANE

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.

ORCID ID: 0000-0003-2570-420X

Laila MANNI

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.

ORCID ID: 0000-0002-7934-4636

Emilie DUMAS

Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

ORCID ID: 0000-0002-0885-9341

Adem GHARSALLAOUI

Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

ORCID ID: 0000-0001-6000-1994

Samir ANANOU

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.

ORCID ID: 0000-0002-9468-8250

ÖZET

Enterococcus durans F21 olarak tanımlanan ve geleneksel Fas fermente sütünden izole edilen bir probiyotik suş, gıda sistemlerinde doğal bir biyoprezervatif olarak potansiyel göstermiştir. Bu çalışmada, mikroenkapsüle formda uygulandığında taze peynir ve kıymada antimikrobiyal etkinliği değerlendirilmiştir. Peynirde gıda kaynaklı önemli patojenleri (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica* ve *Staphylococcus aureus*) ve ette bozulma bakterilerini (*Brochothrix thermosphacta* ve koliformlar) hedef alan araştırma, suşun soğutma altında gıda güvenliğini artırma kabiliyetine odaklanmıştır. Sonuçlar, her iki gıda matrisinde de bakteri sayımlarında önemli azalmalar olduğunu göstermiştir. Taze peynirde, kapsüllenmiş F21 15 gün sonra patojenleri 3 Log CFU/g'a kadar azaltırken, kıymada bozulma bakterileri 12 gün sonra 2 Log CFU/g'a kadar azalmıştır. Kapsüllenmiş probiyotik, depolama süresi boyunca stabilitesini, canlılığını ve antimikrobiyal aktivitesini korumuş ve serbest hücrelerle karşılaştırılabilir bir performans göstermiştir. Bu bulgular, *E. durans* F21'in probiyotik ve biyoprezervatif olarak çeşitli gıda ortamlarına uyum sağlayabilen ikili rolünün altını çizmektedir. Temiz etiket trendleriyle uyumlu olan bu uygulama, süt ve et ürünlerinde raf ömrünü uzatmak ve gıda güvenliğini sağlamak için doğal ve etkili bir strateji sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyosin, Biyo-koruma, Jben, kıyma, Lben, Mikroenkapsülasyon.



IMPACT OF MICROENCAPSULATION WITH SODIUM CASEINATE ON THE BIO-PROTECTIVE PROPERTIES OF *ENTEROCOCCUS DURANS* F21 IN VARIOUS FOOD SYSTEMS

ABSTRACT

A probiotic strain, identified as *Enterococcus durans* F21 and isolated from traditional Moroccan fermented milk, has shown potential as a natural biopreservative in food systems. This study evaluated its antimicrobial efficacy in fresh cheese and ground meat when applied in a microencapsulated form. Targeting key foodborne pathogens (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica*, and *Staphylococcus aureus*) in cheese and spoilage bacteria (*Brochothrix thermosphacta* and coliforms) in meat, the research focused on the strain's ability to enhance food safety under refrigeration. Results demonstrated significant reductions in bacterial counts in both food matrices. In fresh cheese, encapsulated F21 reduced pathogens by up to 3 Log CFU/g after 15 days, while in ground meat, spoilage bacteria were reduced by up to 2 Log CFU/g after 12 days. The encapsulated probiotic maintained its stability, viability, and antimicrobial activity throughout the storage period, with performance comparable to free cells. These findings underscore the dual role of *E. durans* F21 as a probiotic and a biopreservative, capable of adapting to diverse food environments. Its application aligns with clean-label trends, offering a natural and effective strategy for extending shelf life and ensuring food safety in dairy and meat products.

Keywords: Bacteriocin, Bio-preservation, Jben, ground meat, *Lben*, Microencapsulation



İNEK SÜTÜ VE JBEN'DE *LISTERIA MONOCYTOGENES*'İN *ENTEROCOCCUS DURANS* TARAFINDAN ÜRETİLEN F21 BAKTERİYOSİNİ İLE KONTROLÜ

Ghita BENKIRANE

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques,
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.
ORCID ID: 0000-0003-2570-420X

Laila MANNI

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques,
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.
ORCID ID: 0000-0002-7934-4636

Emilie DUMAS

Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon
1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.
ORCID ID: 0000-0002-0885-9341

Adem GHARSALLAOUI

Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon
1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.
ORCID ID: 0000-0001-6000-1994

Samir ANANOU

Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques,
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.
ORCID ID: 0000-0002-9468-8250

ÖZET

Fiziksel işlemler ve kimyasal koruyucular, raf ömrünü ve güvenliğini arttırırken gıdalardaki patojenleri ve bozulmayı engellemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, potansiyel toksisiteleri ve gıdanın organoleptik özellikleri üzerindeki olumsuz etkileri hakkındaki endişeler, laktik asit bakterileri (LAB) ve bunların bakteriyosinleri gibi doğal alternatiflere olan ilgiyi arttırmıştır. Fas fermente sütü “Lben”den izole edilen bakteriyosinjenik bir LAB suşu olan *Enterococcus durans* F21, potansiyel patojenlere ve gıda bozulmalarına (*Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Enterococcus faecalis*, *Brochothrix thermosphacta* ve *Mycobacterium smegmatis*) karşı aktif olan ilginç bakteriyosin benzeri maddeye (ısıya dayanıklı ve pH dirençli) sahipti. Bakteriyosin benzeri F21 maddesi, taşıyıcı olarak maltodekstrinlerle püskürtmeli kurutma yoluyla biyo-koruyucu bir toza dönüştürülmüştür. Bu toz, süt, Fas taze peyniri (Jben) ve kıyma dahil olmak üzere çeşitli gıda ürünlerine uygulanarak güvenliği artırma ve raf ömrünü uzatma konusundaki etkinliğini göstermiştir. Bu sonuçlar, çeşitli gıda uygulamaları için çok yönlü ve etkili bir biyo-koruyucu olarak potansiyelini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyosin benzeri madde, *Enterococcus durans*, kıyma, Jben, laktik asit bakterileri, süt, sprey kurutma.



CONTROL OF *LISTERIA MONOCYTOGENES* IN COW'S MILK AND JBen BY THE BACTERIOCIN F21 PRODUCED BY *ENTEROCOCCUS DURANS*

ABSTRACT

Physical treatments and chemical preservatives are commonly used to inhibit pathogens and spoilage in foods while enhancing shelf life and safety. However, concerns about their potential toxicity and negative effects on food's organoleptic properties have driven interest in natural alternatives like lactic acid bacteria (LAB) and their bacteriocins. *Enterococcus durans* F21, a bacteriocinogenic LAB strain isolated from Moroccan fermented milk “Lben”, was remarkably endowed with interesting bacteriocin-like substance (heat stable and pH resistant) active against potentially pathogens and food spoilages (*Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Enterococcus faecalis*, *Brochothrix thermosphacta*, and *Mycobacterium smegmatis*). The bacteriocin-like substance F21 was transformed into a bio-preservative powder through spray-drying with maltodextrins as carriers. This powder was applied to various food products, including milk, Moroccan fresh cheese (Jben), and ground meat, demonstrating its efficacy in enhancing safety and extending shelf life. These results highlight its potential as a versatile and effective bio-preservative for diverse food applications.

Key words: Bacteriocin, Bio-preservation, *Enterococcus durans*, Ground beef, Fresh cheese, Lactic acid bacteria, Milk, Spray-drying.



PREVALENCE OF HUMAN IMMUNO DEFICIENCY VIRUS (HIV) AMONG MALE AND FEMALE ATTENDING YOBE STATE SPECIALIST HOSPITAL, DAMATURU, NIGERIA

Sabina Khanam

Department of Zoology
Maulana Abul Kalam Azad Faiz-e-Aam Mahavidyalaya,
Asalatganj, Kanpur (Kanpur University)

ABSTRACT

Sub-Saharan Africa has approximately 70 percent of HIV positive cases. The main reason behind the increment in the HIV positive cases in this region is heterosexual. In this study a total of eight thousand eight hundred and eighteen male and female respondents were taken for the study of different age groups. Out of 8818 respondents, 4369 were male and 4449 were female. Out of 4369 males, 86 were HIV positive with the prevalence rate of 1.96%. On the other hand out of 4449 females 91 were HIV positive with the prevalence rate of 2.04%.

Key words: HIV, male, female, Nigeria, Prevalence

**DOES A REALISTIC CONCENTRATION OF COBALT CHLORIDE CAUSE A REDOX STATUS IMBALANCE IN THE FLESH OF *C. AESTUARI*?**

Safa BEJAUI
Feriel GHRIBI
Dalya BELHASSEN
Wafa TRABELSI
Imene CHETOUI
Nejla SOUDANI

Laboratory of Ecology, Biology and Physiology of Aquatic organisms, Department of biology, Faculty of Science of Tunis, University of Tunis El Manar, 2092 Tunis, Tunisia.
Faculty of Medicine, University of Tunis el Manar, Tunisia.

ABSTRACT

This study provides critical insights into the toxicological effects of cobalt chloride (CoCl_2) on the flesh of *Carcinus aestuarii*, an area previously unexplored. By focusing on key biomarkers of oxidative stress and antioxidant defense mechanisms, we have established a foundational understanding of how CoCl_2 at a realistic environmental concentration ($2.5 \mu\text{g/L}$) can impact marine life. Our findings revealed a significant increase in malondialdehyde (MDA) levels, indicating heightened lipid peroxidation in response to CoCl_2 exposure. The observed elevation in ferric reducing antioxidant power (FRAP) levels suggests a pronounced oxidative stress response, corroborated by the significant upregulation of key antioxidant defense systems, including superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPx), and glutathione (GSH). These results highlight the potential for CoCl_2 to disrupt the redox balance and induce oxidative damage in marine organisms, posing a threat to their health and survival. The study underscores the necessity for ongoing monitoring and regulation of cobalt chloride levels in marine environments to mitigate its hazardous impacts. Future research should focus on long-term exposure effects, the potential for bioaccumulation, and the implications for food safety and ecosystem health. By expanding our understanding of CoCl_2 toxicity, we can better inform environmental policies and protective measures to safeguard marine biodiversity.

Keywords : Crab, monitoring, redox status imbalance.

**AGRICULTURAL MANAGEMENT POLICY OF THE REPUBLIC OF VIETNAM'S
GOVERNMENT IN THE PERIOD 1955–1975****Nguyen Van Kham
Hoang Thi My Nhan**

University of Social Sciences and Humanities, Ho Chi Minh City, Vietnam.
Lecturer, University of Finance - Marketing, Ho Chi Minh City, Vietnam;
University of Social Sciences and Humanities, Ho Chi Minh City, Vietnam

ABSTRACT

The Republic of Vietnam government was established in South Vietnam after 1954 until its collapse in 1975. This was a capitalist regime with the support of the United States that aimed to transform South Vietnam into a new-style military base and colony of the United States in Southeast Asia. During the period 1955–1975, the government of the Republic of Vietnam implemented a number of measures to help stabilize society and develop the South's economy, the most notable of which was the agricultural economics policy. This research article assesses and portrays the image of history in general and agricultural economic history in particular during a period of great change in Southern Vietnam, using documents to evaluate agricultural economic management strategies, mostly from national archives. Simultaneously, the study endeavors to elucidate the effects of the government's agricultural economic management strategy on the socio-economic circumstances in Southern Vietnam between 1955 and 1975.

Keywords: *Republic of Vietnam, South, agricultural economy, 1955–1975.*

**CORRELATION STUDY ON ETIOLOGICAL FACTORS OF HEART DISEASE IN
DIABETIC PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN**

**Taskeen Fatima
Mehran Majeed
Mahna Fatima
Raheela Muqadus
Areeba Arif
Dr. Nabiha Iqbal
Mah-ru-nisa Atif**

Address: Hajvery University

ABSTRACT:

Diabetes is a chronic disorder and inability to process and regulate blood glucose levels. This disorder may arise from excessive secretion of insulin by pancreas in our body. Type I diabetes is a chronic autoimmune disease characterized by deficiency of insulin, resulting in an increase in blood glucose level in body. This dysfunction includes autoimmune destruction of beta cells in pancreas leads to complete lack of insulin production. Type 2 diabetes is most prevalent metabolic disorder characterized by inadequate insulin production and impaired response of tissues to insulin. Global burden of diabetes mellitus represents a significant public health challenge. Heart disease is a serious health condition that affects millions of people. Heart diseases includes coronary artery disease (CAD), myocardial infarction, angina, heart failure, congenital heart disease, atrial fibrillation and heart valve disorder. Etiological factors of heart disease are modifiable factors, conventional factors, environmental factors, non-traditional factors and psychological factors that collectively contribute to diabetes prevalence. Modifiable factors include high blood pressure, obesity and metabolic syndrome while conventional factors include age, gender and family history. Complications related to diabetes like liver cirrhosis, alcohol related liver disease and renal disease also promote cardiovascular disorders. Different risk factors show different level of correlation with each other. Age limit, duration of diabetes and high level of cholesterol has significant level of positive correlation. Moreover, high level of cholesterol in diabetic patients correlate with normal systolic blood pressure which is also an indication of prevalence of heart disease in diabetic patients. Treatment and preventions focus on stress management, lifestyle interventions and balanced diet.

Key Words: Diabetic Heart Disease, cardiovascular complications, Etiological Factors , Correlation Study



COMPARING NOVEL DRUG THERAPIES TO CURRENT TREATMENT OF OSTEOARTHRITIS

Samuel Tanveer
M. Zeeshan Taj
Muhammad Tanzeel Anjum
Atiqa Meshi
Umme-Habiba
Dr. Mah-Ru-Nisa Atif
Dr. Nabiha Iqbal

The Hajvery University Euro Campus Gulberg III Lahore

ABSTRACT

A comparative study was conducted to evaluate the effectiveness of novel and current treatments for osteoarthritis (OA), a degenerative joint disease characterized by cartilage breakdown. The study aimed to assess the impact of novel therapies on OA patients' quality of life, joint function, and pain levels. A 4-month randomized observational study involving 400 patients was conducted. Data was collected from different hospitals in Lahore via patient and physician questionnaires. The questionnaires were divided into two forms: patient-based and physician-based. Physician-prescribed novel therapies, including platelet-rich plasma therapy, gel therapy, steroid injections, and stem cell therapy, demonstrated significant effectiveness compared to current treatments. In contrast, patients' self-medication with NSAIDs and painkillers showed non-significant results. Statistical analysis using Chi-Square, ANOVA, and factor analysis results supported the effectiveness of novel therapies. Doctors are now prescribing new treatments for osteoarthritis 62% of the time and Old treatments are prescribed 38% of the time. This is because new treatments are showing better results for patients. The study suggests that new treatments for OA can improve patient outcomes, offering hope for better management of the condition.

Keywords: Osteoarthritis (OA), NSAIDs(Non-steroidal Anti-inflammatory drugs),Platelet rich plasma therapy(PRP),Gel therapy(GT),Stem cell therapy(SCT)



ASSESSMENT OF CLINICAL KNOWLEDGE DERMATOLOGIST ABOUT LASER THERAPY TO TREAT HYPERPIGMENTATION

Dr. Mah-Ru-Nisa Atif (Lecturer)
Dr. Nabhia Iqbal (Head of Department)
Kamran Shehzad
Muhammad Affaq Ali
Muhammad Ghilman
Muhammad Haris Shah
Arbaab Hussain

The Hajvery University, Euro Campus Gulberg III, Lahore.

ABSTRACT:

This study evaluates the clinical knowledge and decision-making competencies of dermatology providers in utilizing laser therapy for the treatment of dermal and epidermal hyperpigmentation. Hyperpigmentation, a prevalent dermatological concern, requires precise and effective interventions tailored to individual patient profiles. Laser therapy, particularly fractional, Q switched, and picosecond lasers, has emerged as a leading treatment modality. However, its success hinges on the provider's expertise in skin assessment, laser parameter optimization, and patient management. The research involved a comprehensive clinical knowledge assessment of dermatology providers, focusing on their understanding of hyperpigmentation pathology, laser physics, and protocol customization for diverse skin types. Providers were also evaluated on their ability to identify contraindications, manage side effects, and achieve patient satisfaction. Data was collected through surveys, case simulations, and peer reviews, aiming to highlight knowledge gaps and best practices. Findings reveal variability in providers' proficiency, with significant gaps in tailoring laser parameters for Fitzpatrick skin types IV-VI and managing post-inflammatory hyperpigmentation. Recommendations include structured training programs, evidence-based guidelines, and continuous education to standardize and enhance laser therapy outcomes for hyperpigmentation. This assessment underscores the critical role of dermatology providers' expertise in ensuring the safe and effective use of laser technology.

Keywords: Laser therapy, hyperpigmentation, clinical competence, laser parameter optimization,



BEYOND THE LABEL: EXPLORING THE BENEFITS & RISKS OF OFF-LABEL DRUGS USE IN HOSPITAL'S

M Aliyan Saddique

Hajvery University, Euro Campus, Lahore

Kiran Nasir

Hajvery University, Euro Campus, Lahore

Noor Fatima

Hajvery University, Euro Campus, Lahore

Haider Ali

Hajvery University, Euro Campus, Lahore

Junaid Javed

Hajvery University, Euro Campus, Lahore

Dr. Mah-Ru-Nisa Atif

Hajvery University, Euro Campus, Lahore

ABSTRACT

This research explores off-label drug use in hospital settings, focusing on the perceived benefits and risks reported by healthcare professionals in Pakistan. Off-label drug use, or prescribing medications for indications, dosages, or patient groups not approved by regulatory authorities, presents both opportunities and challenges in patient care. While off-label use may provide new treatment options, it also raises concerns about safety, efficacy, and ethical implications.

Through a quantitative, cross-sectional survey of 400 physicians and pharmacists, the research explores motivations for off-label prescribing, including the lack of approved treatment options (43.8%) and cost-effectiveness (24.8%). Respondents identified benefits such as expanding therapeutic options and addressing unmet medical needs. However, concerns were raised regarding adverse drug reactions, limited efficacy evidence, and ethical dilemmas, with 44.3% reporting associated risks.

The study highlights the influence of the pharmaceutical industry, with 55% of respondents acknowledging its role in promoting off-label use. Ethical concerns about informed consent were also prominent, with 56.3% advocating situational patient communication.

Adverse effects such as myopathy from atorvastatin and bleeding disorders from aspirin underscore the importance of safety monitoring. Findings reveal that key reasons for off-label use include limited approved treatment options, cost-effectiveness, and clinicians' experience with certain medications. Respondents identified several benefits of off-label prescribing, including meeting unmet medical needs, offering alternative therapies, and enabling personalized care. However, they also highlighted concerns such as potential adverse reactions, limited efficacy data, and safety issues associated with these practices. The study further examines the pharmaceutical industry's role in influencing off-label practices, with varying perspectives on its involvement. To reduce associated risks, respondents recommended conducting additional clinical trials on off-label uses, implementing stricter guidelines, and closely monitoring adverse effects.



Key Words: Off label Drug Use, Ethical Challenges, Patient Safety

**EVALUATING PHARMACOLOGICAL STRATEGIES FOR
MANAGEMENT OF ORTHOSTATIC HYPOTENSION****Farzan Ali**

Hajvery University Euro Campus, Lahore

Zia Ullah

Hajvery University Euro Campus, Lahore

Muhammad Atta-ul-Mustafa

Hajvery University Euro Campus, Lahore

Hafiz Muhammad Shoaib

Hajvery University Euro Campus, Lahore

Sami Ullah

Hajvery University Euro Campus, Lahore

Dr. Nabiha

Hajvery university, Euro campus, Lahore, Pakistan

Dr. Mah-Ru-Nisa Atif**ABSTRACT**

The purpose of this research was to extensively examine the orthostatic hypotension (OH), a condition characterized by a drop in blood pressure upon standing. This paper highlights the prevalence of orthostatic hypotension, particularly in elderly populations and those with underlying conditions like diabetes and Parkinson's disease. Orthostatic Hypotension is classified into further types such as systolic, diastolic, neurogenic, cardiogenic, and mixed, based on its etiology and clinical severity. Symptoms range from dizziness and fatigue to blurred vision and cognitive issues, with severe cases leading to falls and reduced quality of life.

This study identifies diagnostic approaches, including tilt-table testing, and outlines both non-pharmacological and pharmacological treatments. Non-drug strategies, such as increased fluid intake, compression garments, and sleeping with an elevated head, aim to mitigate symptoms. Pharmacological options like midodrine, fludrocortisone, and droxidopa are discussed, though these may cause side effects like supine hypertension. Research into the effectiveness of these treatments is ongoing, with mixed results on symptom improvement and long-term benefits.

The methodology includes a survey conducted in public and private hospitals, utilizing questionnaires to assess OH's impact on patients' daily lives. Data from 200 participants highlight symptom prevalence, severity, and the condition's interference with activities like work and driving. Statistical analysis underscores significant associations between OH symptoms and patient demographics. The data collected from 200 healthcare practitioners highlights the absence of selfcare and adherence to medications by patients. It also emphasizes the need to spread awareness about orthostatic hypotension and to also create more diagnostic parameters for diagnosis of orthostatic hypotension.



Despite advancements, the study underscores the need for standardized diagnostic criteria, more robust clinical trials, and tailored interventions to improve patient outcomes and manage this debilitating condition effectively.



TO ASSESS THE IMPACT OF ISOTRETINOIN-INDUCED PSYCHIATRIC DISORDERS AMONG PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN

Inaam-Ul-Waheed
Muhammad Saqib
Zafar Abbas
Sara Jawad
Rubab Rais
Dr.Mah-Ru-Nisa Atif

Adress: Hajvery University Euro Campus Gulberg 3 Lahore

ABSTRACT

Isotretinoin, a widely prescribed medication for severe acne, has been increasingly associated with psychiatric side effects, including depression, anxiety, and psychosis. This study aimed to assess the prevalence and impact of isotretinoin-induced psychiatric disorders among patients in Lahore, Pakistan. The research explores the relationship between isotretinoin use and the onset or exacerbation of psychiatric symptoms, providing a localized perspective on this global concern. A comprehensive literature review highlights conflicting evidence regarding isotretinoin's role in psychiatric disturbances, with studies emphasizing the need for region-specific investigations due to genetic, cultural, and healthcare system variations. Previous research underscores the importance of patient education and monitoring, yet limited data exists for Pakistani populations. A cross-sectional study design was employed, enrolling 400 patients from various healthcare facilities in Lahore. A structured questionnaire collected demographic data, isotretinoin usage patterns, and self-reported psychiatric symptoms, including mood changes, obsessive-compulsive symptoms, and psychosis. Statistical analyses, including ANOVA and Cronbach's Alpha, were performed to examine associations and assess the reliability of the survey. The findings revealed significant associations between isotretinoin usage duration and depression symptoms ($p=0.042$) and between mood changes and healthcare provider discussions ($p=0.037$). Patients with prior OCD diagnoses were more likely to experience symptom exacerbation ($p=0.030$). The frequency of psychosis symptoms was significantly related to patients' awareness of isotretinoin risks ($p=0.020$). Cronbach's Alpha (0.74) confirmed good internal consistency for the survey items. This study emphasizes the psychiatric risks associated with isotretinoin and highlights gaps in patient education and healthcare provider engagement. Enhanced monitoring protocols and patient counseling are recommended to mitigate these adverse effects. Further longitudinal studies are needed to establish causal relationships and refine treatment guidelines for vulnerable populations.

Key Words: Isotretinoin, Psychiatric disturbances, Diagnosis, Exacerbation, Risks



**EVALUATING THE INTENSITY OF DYSTHYMIA AND THEIR CLINICAL
MANIFESTATION ON CLINICAL PRACTITIONERS DURING RESEARCH-BASED
STUDIES**

**Asad Ullah
Muhammad Shakeel
Farwa Sana
Abdul Qayyu
Fizza Shoukat
Dr. Nabiha
Dr. Mah-Ru-Nisa Atif**

Address: Hajvery University Euro Campus, Gulberg III, Lahore.

ABSTRACT:

This study investigates the prevalence, intensity, and impact of dysthymia among clinical practitioners engaged in research-based activities. Findings reveal that 54% of participants were female, with a notable under-diagnosis rate of 8.2%, highlighting a gap in awareness and screening. Dysthymia was found to significantly impair research productivity, with symptoms such as difficulty concentrating (42.8%), fatigue (59.2%), and sleep disturbances (56.9%) being highly prevalent. Emotional challenges, including feelings of worthlessness (53.5%) and guilt (44.3%), alongside workplace stigma, were critical barriers to addressing mental health concerns. Coping mechanisms like mindfulness-based techniques proved beneficial, with 49% of participants finding them helpful. Interest in mental health workshops was also high, indicating readiness among practitioners to engage in supportive interventions. The study emphasizes the urgent need for routine mental health screenings, accessible counseling services, and organizational policies promoting work-life balance to mitigate dysthymia's effects. By fostering a supportive culture and addressing stigma, healthcare systems can enhance practitioners' well-being and professional efficacy, ultimately improving both clinical outcomes and research productivity.

Keywords: Dysthymia, Persistent Depressive Disorder (PDD), Clinical Practitioner, Research Productivity, Mental Health Screening, Workplace Stress, Cognitive Impairments, Mindfulness-Based Interventions, Work-Life Balance, Emotional Challenges



AIR POLLUTION AND ACNE PREVALENCE AMONG YOUNG ADULTS IN LAHORE: A CLINICAL ANALYSIS

Sana Rasheed
Abdullah Zafar
Habiba Tayyaba
Muhammad Hamza
Amna Waqar
Zonia Mehmood
Dr. Mah-Ru-Nisa Atif
Dr. Nabiha Iqbal

The Hajvery University Euro Campus, Gulberg III, Lahore.

ABSTRACT

Acne is a highly prevalent and troubling skin condition that disproportionately affects young adults, often leading to significant physical, psychological, and social challenges. This study aims to examine the relationship between air pollution and the prevalence of acne among young adults in Lahore, a city notorious for its extreme pollution levels. This research adopted a quantitative approach, utilizing statistical tools to explore the potential link between air pollution and acne. The collected data was analyzed using PYTHON software. The study's statistical analysis was done using descriptive analysis, correlation analysis, regression analysis, Chi-square analysis. Data was systematically collected and statistically analyzed using tools like ANOVA to determine the correlation between pollution and acne severity. Ethical considerations related to the study are also discussed.

The results indicate significant gender differences in several factors related to acne prevalence and pollution exposure. Notably, females were found to experience higher rates of acne, particularly during periods of high pollution. Furthermore, significant differences were observed between females and males in terms of their perceptions of acne severity, the areas of the face most affected by acne, and their use of medical treatment for acne. The study also found that factors such as smoking, sunscreen usage, and skin sensitivity to external factors like weather and pollution contributed to acne severity. The findings suggest that pollution plays a critical role in exacerbating acne conditions, particularly among young adults in Lahore, and highlight the importance of addressing environmental stressors in the management and prevention of acne. This research contributes to the growing body of knowledge on the relationship between environmental factors and skin health, offering valuable insights for public health initiatives aimed at mitigating the effects of pollution on dermatological conditions.

Keywords: Acne prevalence, air pollution, pollution exposure, environmental stressors, public health initiatives.



COLLABORATION STRATEGY BETWEEN MANULIFE SYARIAH AND PP MUHAMMADIYAH IN REALIZING INNOVATIVE ISLAMIC FINANCIAL SOLUTIONS

Putri Vania AZZAHRA

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID : 0009-0009-8824-2883

ABSTRACT

This study aims to explain the Collaboration Strategy of Manulife Syariah and PP Muhammadiyah in Realizing Innovative Islamic Financial Solutions. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing and analyzing various relevant literature regarding the Manulife Syariah Collaboration Strategy and PP Muhammadiyah in Realizing Innovative Islamic Financial Solutions from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that the strategic collaboration between Manulife Syariah Indonesia and PP Muhammadiyah has a positive impact on strengthening the Islamic financial ecosystem in Indonesia. This collaboration contributes to increasing Islamic financial literacy and inclusion, expanding public access to Islamic financial products, and encouraging economic empowerment based on Islamic values. In addition, the commitment of both parties in developing sustainability programs, such as training and human resource capacity building, further strengthens the long-term impact of this collaboration. Thus, this partnership can be a model for the development of a more inclusive and sustainable Islamic financial sector.

Keywords: Collaboration Strategy, Manulife syariah, Islamic Finance

INTRODUCTION

The Islamic finance industry in Indonesia continues to grow along with the increasing public awareness of the importance of financial solutions in accordance with sharia principles (Rusydia, 2009). One significant step in supporting this development is the collaboration between sharia-based insurance companies and religious social organizations.

On January 22, 2025, Manulife Syariah Indonesia established a strategic partnership with the Central Leadership of Muhammadiyah through the signing of a memorandum of understanding in an appreciation evening event in Jakarta. The event, which was attended by key leaders from Manulife Syariah Indonesia and PP Muhammadiyah, carried the spirit of “Sharing. Growing. Impact.” as a reflection of a shared vision in providing innovative and beneficial sharia financial solutions to the wider community.

This collaboration reflects Manulife Syariah Indonesia's efforts to strengthen the Islamic financial ecosystem in Indonesia, as well as emphasizing PP Muhammadiyah's commitment to supporting social welfare based on Islamic values. With the synergy between Islamic financial institutions and religious social organizations, it is hoped that an inclusive and sustainable financial ecosystem can be created for the community.



This research aims to analyze the impact of the partnership between Manulife Syariah Indonesia and PP Muhammadiyah in supporting the development of the Islamic finance industry in Indonesia. In addition, this research will also explore how this kind of strategic partnership can increase Islamic financial literacy and inclusion among the public, as well as its contribution in encouraging economic growth based on Islamic principles.(Arif, 2025)

METHOD

This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Collaboration Strategy of Manulife Syariah and PP Muhammadiyah in Realizing Innovative Islamic Financial Solutions, from books, journals, and scientific articles.

RESULTS AND DISCUSSION

Based on the research results, the collaboration between Manulife Syariah Indonesia and PP Muhammadiyah has shown a positive impact on the development of the Islamic financial ecosystem in Indonesia. Some of the main findings obtained are as follows:

1. Increased Islamic Financial Literacy

This cooperation program has succeeded in increasing public awareness and understanding of the importance of Islamic finance. This is reflected in the increasing number of participants who participated in the socialization and education of Islamic finance held in various activities with PP Muhammadiyah (Lovika et al., 2022).

2. Increased Access to Islamic Financial Products

This memorandum of understanding opens wider opportunities for the public, especially Muhammadiyah members, to access sharia-based financial products offered by Manulife Syariah Indonesia. Thus, there is an increase in Islamic financial inclusion that is more evenly distributed in various regions.(Arafah et al., 2023)

3. Economic and Social Impact

This collaboration has a significant social impact, especially in terms of people's economic empowerment. With this collaboration, it is hoped that the community can be more financially independent and have insurance protection in accordance with sharia principles.(Triani & Mulyadi, 2019)

4. Sustainability Commitment

Manulife Syariah Indonesia and PP Muhammadiyah have developed various long-term programs to ensure the sustainability of this collaboration. These programs include



CONCLUSIONS

The conclusion of this study shows that the strategic collaboration between Manulife Syariah Indonesia and PP Muhammadiyah has a positive impact on strengthening the Islamic financial ecosystem in Indonesia. This collaboration contributes to increasing Islamic financial literacy and inclusion, expanding public access to Islamic financial products, and encouraging economic empowerment based on Islamic values. In addition, the commitment of both parties in developing sustainability programs, such as training and human resource capacity building, further strengthens the long-term impact of this collaboration. Thus, this partnership can become a model for the development of a more inclusive and sustainable Islamic financial sector.

REFERENSI

- Arafah, S., Utama, U. P., Miko, J., Potensi, U., & Ria, U. (2023). Edukasi Peran Inklusi Keuangan Syariah Dalam Meningkatkan Stabilitas Ekonomi Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 2023. <https://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/dinamis>
- Arif, J. (2025). *Kolaborasi Manulife Syariah dan PP Muhammadiyah untuk Solusi Keuangan Syariah*. News. <https://photo.sindonews.com/view/63857/kolaborasi-manulife-syariah-dan-pp-muhammadiyah-untuk-solusi-keuangan-syariah>
- Lovika, A., Burhanuddin, B., Santoso, S., & Praktikno, I. (2022). Peran Literasi Keuangan Syariah Pada Pelaku Usaha Makanan Minuman Halal Terhadap Peningkatan Nilai Tambah. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 10(2), 655–667. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v10i2.474>
- Rusydia, A. S. (2009). Hubungan antara Perdagangan Internasional, Pertumbuhan Ekonomi dan Perkembangan Industri Keuangan Syariah di Indonesia. *Tazkia Islamic Finance and Business Review*, 4(1), 47–60.
- Triani, A., & Mulyadi, H. (2019). PENINGKATAN PENGALAMAN KEUANGAN REMAJA UNTUK LITERASI KEUANGAN SYARIAH YANG LEBIH BAIK. *I-Finance: A Research Journal on Islamic Finance*, 5(1). <https://doi.org/10.19109/ifinace.v5i1.3714>



PENDEKATAN MODERASI BERAGAMA DALAM DINAMIKA RADIKALISME DAN UPAYA PENCEGAHAN KEKERASAN

Putri Vania Azzahra

UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0009-8824-2883

M. Iqbal Notoatmojo

UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0000-0001-6340-7332

ABSTRACT

Religious moderation is an approach that emphasizes a balance between personal beliefs and respect for differences, in order to create a harmonious and peaceful life. Radicalism arises from a narrow and exclusive understanding of religion, which often leads to extremism and acts of violence. This research aims to examine the role of religious moderation in preventing radicalism as well as strategic efforts in building social harmony. Using a descriptive qualitative approach, this paper reviews the concept of non-violence in religious moderation, indicators of radicalism, the role of Sufism in counteracting radicalism, and the importance of an inclusive attitude in religious life. The results show that religious moderation can be an effective solution in preventing religious-based violence through strengthening the values of tolerance, inclusiveness, and awareness of pluralism. Case studies such as the 2002 Bali Bombings and the Poso Conflict underscore the negative impact of radicalism and the urgency of implementing policies that support religious moderation. In addition, the Sufism approach, which emphasizes purification of the soul, compassion, and spirituality, has also proven effective in reducing extremism in religion. Therefore, efforts to prevent radicalism must involve education, interfaith dialog, and policies that encourage social harmony. In conclusion, the sustainable implementation of religious moderation can narrow the gap between religious extremism and radicalism.

Keywords : Religious Moderation, Radicalism, Sufism, Anti-violence, Tolerance

INTRODUCTION

Radicalism and religious-based violence are phenomena that often appear in various aspects of people's lives. Narrow and exclusive religious understanding often triggers the birth of intolerant attitudes, which in turn can lead to acts of violence. Various events at the global and national levels prove that religious extremism can threaten social stability and injure human values. Therefore, religious moderation is an important approach in maintaining balance and harmony in religious life. Religious moderation offers a middle way by emphasizing the principles of justice, tolerance, and respect for diversity.

As a country of religious, ethnic and cultural diversity, Indonesia is prone to religious-based conflicts. In recent decades, various acts of violence and radicalism have emerged that threaten national unity. To overcome this, the religious moderation approach is an effective strategy in building social harmony and



suppressing extreme views that can lead to acts of violence. By strengthening the values of moderation, it is hoped that society can have a more open attitude, respect differences, and reject all forms of violence in the name of religion.

(Sumaryo, 2024)

Religious moderation emphasizes an inclusive and balanced religious attitude, so that it can become a shield against radicalism. One of the approaches used in deradicalization efforts is Sufism, which emphasizes spirituality, compassion and tolerance. In addition, moderate religious education and the active role of religious leaders are also key factors in building collective awareness that diversity is a gift that must be preserved. Thus, religious moderation is not just a concept, but must be realized in real action in the community.

With the increasing challenges of radicalism and extremism, prevention efforts must be carried out comprehensively. The government, religious institutions and civil society need to collaborate in building a peaceful religious narrative and encouraging interfaith dialogue. In this context, religious moderation is not only a response to radicalism, but also as part of a national identity that respects the values of diversity. By promoting a moderate attitude, it is hoped that a more harmonious life, free from conflict and violence based on religion, can be created. (Saifuddin, 2014)

METHOD

The research method used in this study is a qualitative method with a descriptive-analytical approach. This method is used to explore in depth the concept of religious moderation in the face of radicalism and efforts to prevent religious-based violence. The data used in this research comes from literature review, including scientific journals, books, and official documents related to religious moderation and radicalism. The analysis technique used is content analysis to understand patterns, themes, and concepts related to religious moderation and its relation to the prevention of radicalism. Data validity is maintained through source triangulation, by comparing various references to obtain a more valid and comprehensive conclusion.

RESULT AND DISCUSSION

The results of this study show that religious moderation has a significant role in tackling radicalism and preventing acts of religious-based violence. In the context of multicultural Indonesia, the concept of religious moderation is a strategic solution in maintaining social and religious harmony. Religious moderation emphasizes tolerance, fairness, and respect for differences in practicing their respective



beliefs. The principle of balance in religion is very important to prevent the emergence of radicalism that can lead to violence.

Radicalism often arises from a narrow and exclusive religious understanding, which considers only one group as the owner of absolute truth. This attitude encourages intolerance and discrimination against other groups with different views. Based on the results of the literature review, the main factors that give birth to radicalism in Indonesia include social injustice, economic factors, and the influence of transnational ideologies that are contrary to national values. In this case, religious moderation can be an effective solution to build awareness of the importance of diversity and unity in the life of the nation. (Saifuddin, 2019)

In practice, religious moderation has several main indicators, namely national commitment, tolerance, non-violence, and acceptance of local traditions. By instilling these four indicators, individuals and community groups can be more open in accepting differences and staying away from extremism. This study found that individuals who have a moderate understanding tend to be more inclusive and able to accept diversity without seeing differences as a threat.

One of the strategies used in instilling religious moderation is through education, both formal and non-formal. Religious education that prioritizes moderate and tolerant attitudes is very important in shaping the character of students so that they are not trapped in extreme religious understanding. An education curriculum that emphasizes national values and unity also plays a role in building a young generation that is open-minded and non-violent.

In addition to education, the role of clerics and religious leaders is crucial in spreading the teachings of religious moderation. Ulama have a strategic position in guiding people to understand religious teachings correctly and not be easily influenced by radicalism. Based on the results of the analysis, the existence of moderate clerics who deliver da'wah with a peaceful and persuasive approach is very effective in stemming radicalism in society.

Sufism or tasawuf was also found to be an effective approach in counteracting radicalism. Sufism emphasizes .(Haamzah, 2020)

In the policy context, the government has issued various programs to tackle radicalism, one of which is the deradicalization program for former members of extremist groups. This program aims to guide individuals exposed to radicalism back to a more moderate and tolerant understanding of religion. However, this study found that the effectiveness of deradicalization programs still requires a more



comprehensive approach, including strengthening the role of families and communities in the social reintegration process.

The results also show that radicalism incidents that occurred in Indonesia, such as terrorism cases in Bali and Poso, can be prevented by strengthening religious moderation in the community. Religious-based conflicts are often triggered by provocations from certain groups who want to create division. Therefore, building collective awareness about the importance of tolerance and interfaith dialog is an important step in preventing similar conflicts from occurring in the future. (Nini Adelina Tanamal & Sapta Baralaska Utama Siagian, 2022)

In facing the challenges of globalization, religious moderation must continue to be strengthened through various sectors, including social media and digital technology. The spread of radicalism through social media is a serious threat that can affect the younger generation. Therefore, the moderation approach must be adapted in the digital space by spreading content that promotes peace, tolerance and diversity.

Based on the findings of this research, it can be concluded that the religious moderation approach is the most relevant strategy in tackling radicalism and preventing religious-based violence. Through education, the role of clerics, Sufism, government policies, and the utilization of digital media, religious moderation can be applied more widely in social life. By strengthening moderate religious understanding, it is hoped that a more harmonious life, free from conflict and radicalism, can be created. (Nur'aini, 2021)

CONCLUSION

Religious moderation is an approach that emphasizes a balance between personal beliefs and respect for differences, in order to create a harmonious and peaceful life. Radicalism arises from a narrow and exclusive understanding of religion, which often leads to extremism and violence. To overcome this, religious moderation offers a solution by instilling tolerance, inclusiveness and justice in religious practice. Sufism as a form of Islamic spirituality also plays an important role in counteracting radicalism through an approach of purification of the soul, compassion, and inclusiveness. Cases such as the 2002 Bali bombings and the Poso conflict show how important it is to prevent radicalism through education, interfaith dialogue, and policies that support social harmony. By applying religious moderation widely, it is expected to narrow the interfaith gap, avoid conflict, and build a peaceful and harmonious society.

REFERENCES

- Haamzah, M. (2020). *Mahabbah dan Deradikalisasi : Pendekatan Tasawuf*. https://repository.uin-suska.ac.id/27108/2/MUHAMMAD_HAMZAH.pdf
- Nini Adelina Tanamal, & Sapta Baralaska Utama Siagian. (2022). Implementasi Nilai Pancasila Dalam Menangani Intoleransi Di Indonesia. *Jurnal Lemhannas RI*, 8(3), 172–189. <https://doi.org/10.55960/jlri.v8i3.341>
- Nur'aini, S. (2021). Moderasi Beragama Dalam Pendidikan. In *Jurnal Ilmiah Pedagogi* (Vol. 16, Issue 1).



Saifuddin, L. H. (2014). Radikalisme Agama dan Tantangan Kebangsaan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).

Saifuddin, L. H. (2019). *Moderasi beragama*.

Sumaryo, M. (2024). *Radikalisme di Indonesia: Ancaman bagi Keberagaman*. News.

<https://tribratanews.polreskotamobagu.com/2024/09/29/radikalisme-di-indonesia-ancaman-bagi-keberagaman/>

**A SURVEY OF TELEPHARMACY TECHNOLOGIES IN PUNJAB , PAKISTAN****Maham Mary**

Hajvery University, Euro campus, Lahore

Aqsa Fiaz

Hajvery University, Euro campus, Lahore, Pakistan

Amna Rehman

Hajvery University, Euro campus, Lahore, Pakistan

Ihsan Ashraf

Hajvery University, Euro campus, Lahore, Pakistan

Talha Javaid

Hajvery University, Euro campus, Lahore, Pakistan

Zulfiqar Khalid

Hajvery University, Euro campus, Lahore, Pakistan

Dr. Mah Ru Nisa Atif

Hajvery University, Euro campus, Lahore, Pakistan

ABSTRACT

Telepharmacy, which uses technology to deliver pharmaceutical services remotely, is transforming how healthcare is accessed in Pakistan. This study explores public perceptions of telepharmacy, its current benefits, and the differences in its acceptance between urban and rural areas. By gathering insights from patients, healthcare professionals, and policymakers, the research sheds light on how this innovative approach is shaping Pakistan's healthcare system. In Pakistan, especially in Punjab, telepharmacy has the potential to solve many healthcare problems. It can help people in rural areas get medicines on time, consult with pharmacists online, and manage chronic conditions like diabetes and hypertension. Telepharmacy also reduces costs and improves medication use, ensuring better health outcomes. However, challenges remain, such as poor internet access, lack of training, high costs of setting up telepharmacy systems, and legal barriers. Many people in rural areas are not familiar with technology, and there are concerns about privacy and trust in online healthcare. Despite these obstacles, rural communities are beginning to recognize its potential to improve healthcare access, particularly in areas where pharmacies and medical professionals are scarce. Telepharmacy offers numerous benefits, including reduced travel costs, faster access to medications, and timely consultations for illnesses. Its role became especially crucial during the COVID-19 pandemic, when physical access to healthcare services was restricted. By bridging the gap between patients and pharmacists, telepharmacy is proving to be a game-changer for Pakistan healthcare system



EVALUATION OF THE PARTICIPATORY MANAGEMENT PLAN FOR THE TCHAOUROU-TOUI-KILIBO CLASSIFIED FOREST: TOUI-KILIBO SECTOR IN THE COMMUNE OF OUESSE

EZIN Richard, AISSI Jean-Roitinos, SODJI Jean, AKOGBETO Nadine, AZIAN Donatien, ASSOGBA Sylvestre, GOUTHON Gilchrist, FASSINOU Jonas, DOHAMI Amaleck, HOUNDONUGBO Pierrette, ADONON Brice, GBESSO Florence, TECHOU Roland, MONTCHO Bruno, ABDOULAYE Djafarou
Department of Geography and Land Management (DGAT), University of Abomey-Calavi (UAC), Benin
Tourisme and leisure Department, Haute Ecole de Commerce et de Management (HECM), Bénin
Departement of sociology-Anthropology, University of Abomey-Calavi (UAC), Benin
Molécular Biology and Microbiology Laboratory, University of Abomey-Calavi (UAC), Benin
Departement of Econopmics and Management, University of Abomey-Calavi (UAC), Benin

ABSTRACT

The policy of management of the forests to Benin aims at the improvement of the living conditions of the populations by supporting the durable development and a rational management of the natural resources of the forest inheritance. The durable management of the natural resources passes by the installation of a plan for their installation with the participation of the bordering populations. The total objective of this research is to evaluate the plan of participative installation of the classified forest of Tchaourou, Toui and Kilibo. Adopted methodology is articulated around the information retrieval, data-gathering and analysis of the results. Indeed, the charts of occupations of the ground of 1975, 2013 and 2020, images Landsat (ETM) were used. The results obtained showed that the forest formations (clear forests and timbered savannas, forests dance dry and forests galleries) occupied against 80% of the sector of study 18% for savannas, 2% for the cultures, the plantations and the agglomerations. But in 2013 and 2020, the weight of the cultures is assembled to 11% and that of the plantations with 3%. In the same way, the weight of savannas passed from 18% to 26%. The extension of these classes of occupations of the ground is related to the anthropic activities. The surfaces were reduced respectively by 32% for the clear forests and timbered savannas, 30% for the forest's galleries and 10% for the forest's dry dances. One observes an absence of control of monitoring of forest cover. Moreover, the elaborate plan is not followed by the structure of management.

Keywords : Ouessè, Classified Forest of Tchaourou-Toui-Kilibo, participative management, plane of forest participative installation.



ANALYSIS OF ISLAMIC FINANCIAL MARKET GROWTH IN INDONESIA: DRIVERS AND CHALLENGES TOWARDS THE WORLD'S TOP RANKING

Alfi Ilmiyatun NAFISAH

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0008-8186-1449

ABSTRACT

This study aims to explain the analysis of Islamic financial market growth in Indonesia: driving factors and challenges towards the world's top ranking. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the analysis of Islamic financial market growth in Indonesia: driving factors and challenges towards the world's top ranking from books, journals, and articles. The results of this study show that the Islamic finance market in Indonesia is experiencing rapid growth, making it the 3rd largest market in the world, driven by a large Muslim population, government regulatory support, and digital innovation in Islamic financial services. However, the industry still faces challenges, such as low Islamic financial literacy of only 39.11%, lack of public socialization and education, and competition with more established conventional financial systems. To overcome these obstacles, strategic steps are needed in the form of increasing Islamic financial education and literacy from an early age, synergy between the government, industry and academia, and the development of more innovative and competitive Islamic financial products to make them more attractive and accessible to the wider community. With sustained and collaborative efforts, Indonesia has the potential to not only maintain its position, but also reach the top rank in the global Islamic finance industry in the future.

Keywords: Islamic Finance, Market Growth, Drivers, Challenges

**INDONESIA PROVES SHARIA ECONOMY CAN BE IN LINE WITH THE SYSTEM
GLOBAL FINANCE****Adinda Rizky AMALIA**Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia**ORCID ID:** 0009-0003-7905-4326**ABSTRACT**

This research aims to explain about Indonesia Proving Sharia Economics can be in Line with the Global Financial System. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding Indonesia Proves Sharia Economics can be in Line with the Global Financial System from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that Indonesia has successfully integrated Islamic economic principles into the global financial system through strong policies and regulations, such as the P2SK Law, as well as institutional initiatives such as KNEKS and IAEL. The government has also actively issued Islamic financial instruments, such as green sukuk, SDGs Government Securities Framework, and Cash Waqf Link Sukuk, to support sustainable development and increase sharia-based financial inclusion. Investor participation in retail sukuk also strengthens the national Islamic financial sector. With a good synergy between the Islamic economy and the conventional financial system, Indonesia proves that the Islamic economy can go hand in hand with global economic development and contribute to inclusive and sustainable development.

Keywords: Islamic Economy, Global Financial System, and Islamic Finance.



ANALYSIS OF THE LEVEL OF ISLAMIC FINANCIAL LITERACY IN INDONESIA: CHALLENGES AND STRATEGIES FOR IMPROVEMENT

Rengganis Okta SYAHWALIA

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0003-7715-100X

ABSTRACT

This research explains the analysis of the level of Islamic financial literacy in Indonesia: challenges and improvement strategies. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the analysis of Islamic financial literacy levels in Indonesia: challenges and improvement strategies from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that this study explains that the level of Islamic financial literacy in Indonesia is still at a relatively low level, namely 52.17%, based on data from OJK's National Survey of Financial Literacy and Inclusion (SNLIK) 2024. Meanwhile, the level of public confidence in Islamic finance is higher, reaching 55.66%. This disparity shows that although people have confidence in the Islamic financial system, they do not fully understand its concepts and mechanisms. Efforts to increase Islamic financial literacy have been made by various parties, such as the Taklim Manajemen Harta Syariah (TAMARASYA) education program initiated by PT Prudential Sharia Life Assurance (Prudential Syariah) in collaboration with LAZ Al-Azhar. The program aims to improve people's understanding of the concept of sharia finance, including aspects of financial management and sharia insurance.

Despite various educational initiatives, the main challenges in improving Islamic financial literacy still include limited access to information, lack of understanding of Islamic financial products, and lack of collaboration between the government, financial institutions and communities. Therefore, more effective strategies are needed, such as increased digital-based education programs, intensive training, and synergy between various parties to strengthen an inclusive and sustainable Islamic financial ecosystem. With the right strategic steps, it is expected that the level of Islamic financial literacy and inclusion in Indonesia can increase, so that people are able to optimally utilize Islamic financial products and services. Increased Islamic financial literacy will contribute to stronger growth of the Islamic financial industry and support the strengthening of the Islamic economy in Indonesia.



LEVEL OF UNDERSTANDING OF ISLAMIC FINANCE IN INDONESIA: A STUDY OF VARIOUS DEMOGRAPHIC GROUPS

Raynor Akbar WIDYADHANA

UIN K. H. Abdurrahman Wahid Pekalongan , Indonesia

ORCID ID: 0009-0008-5918-8411

ABSTRACT

Study This aim To explain about the Level of Understanding Islamic Finance in Indonesia and Studies on Various Group Demographics . Research This Use method literature review , which was carried out with method collect , review , and analyze various relevant literature about Level of Understanding Islamic Finance in Indonesia and Studies on Various Group Demographics from books , journals and scientific articles . Research results This show that level literacy finance Sharia in Indonesia is still low , with the index only reaching 52.17%. Factors main influencing factors are lack of formal education , lack of socialization , as well as limitations innovation service finance sharia . As a result , inclusion finance Sharia is still there limited , inhibiting growth sector This is in Indonesia. To increase literacy and inclusion finance sharia , strategies are needed such as integration education finance sharia in curriculum , utilization of digital technology in socialization , as well as collaboration between government , institution finance , and academics . With a more structured approach , expected finance sharia can develop more optimally and contribute to the economy nationally .

Keywords : Islamic Finance , Study Islamic Finance , Level of Understanding Islamic Finance

INTRODUCTION

Indonesia is a country with amount the world's largest Muslim population , which has potential big in development sector finance sharia . Finance sharia , which is based on Islamic principles such as prohibition usury , gharar , and maysir , increasingly develop in global scale as alternative from system finance conventional . The Indonesian government has show his commitment in push growth industry finance sharia with various policies and regulations . However , even though ecosystem finance sharia Keep going developing , level understanding public to concept and product finance sharia Still relatively low . Based on results National Survey of Literacy and Inclusion Finance (SNLIK) in 2024 conducted by the Financial Services Authority (OJK), the index literacy finance sharia in Indonesia only reached 39.11%, far more low compared to with literacy finance conventional .

The low literacy finance sharia in Indonesia becomes obstacle main in effort increase inclusion finance based on sharia . Many people still own understanding limited about principles base finance sharia , even consider that product finance sharia No Far different with product conventional (Buono et al., 2021) . In addition that , limitations access information and lack of socialization about finance sharia cause low



level adoption products Islamic finance (Asiva Noor Rachmayani, 2015) . Other factors that contribute contribute is complexity regulation and lack of innovation in service finance sharia that can reach all over layer public (Arta et al., 2024) . Therefore that , is needed more effort intensive For increase understanding and acceptance public to finance sharia so that the industry This can develop more optimal.

A number of study previously has discuss development finance sharia in Indonesia, but Still there is gap in literature related factors that cause low literacy and inclusion finance sharia . Most of studies more focus on aspects regulations and policies , while understanding public as well as the obstacles they face-to-face it in access service finance sharia Not yet Lots under review in a way deep (Amalia, 2023) . Besides that , although various educational programs has implemented , its effectiveness in increase literacy finance sharia Still Not yet evaluated in a way comprehensive (Fauziah, 2024) . Therefore that , research This will fill in gap the with analyze challenges faced public in understand and use service finance sharia and strategies that can applied For increase literacy finance sharia in Indonesia.

For overcome low literacy finance sharia , various approach can applied . One of the solution main is improvement education through curriculum formal education that includes draft finance sharia since early . Besides that , campaign literacy finance digital based can become solution effective in reach a more society wide , especially generation younger than familiar with technology . Financial institutions Sharia is also necessary increase transparency and simplicity in delivery information about product them to be more easy understood by the community lay . More continue , synergy between government , institution finance , academics , and the Muslim community can become key in increase awareness and understanding public to finance sharia .

Study This based on urgency For increase literacy finance sharia use support growth industry finance sharia in Indonesia. With large Muslim population and potential economy high sharia , Indonesia should be able to become global leader in industry finance sharia (Soediro et al., 2021) . However , the low understanding public hinder development sector this . Therefore that , research This aiming For dig in a way more deep about factors that cause low literacy finance sharia as well as propose a strategy that can applied For increase understanding society . With approach qualitative , research This will explore perspective various stakeholders interests , including community , academics , and actors industry finance sharia .

Study This aiming For analyze challenge in improvement literacy finance sharia in Indonesia as well as formulate strategies that can applied For overcome it . In special , research This will identify factor the main cause low literacy finance sharia in Indonesia, researching role education and socialization in increase understanding public about finance sharia , as well as exploring digital -based strategies in increase literacy finance sharia . Besides that , research this also aims For propose a collaboration model



between government , institution finance , and academics in increase inclusion finance sharia . With focus on approach qualitative , research This will dig outlook from various stakeholders interest use give more recommendations applicable and relevant with conditions in the field .

Research result This expected can give significant contribution for various parties , including regulators, actors industry finance sharia , and academics . With understand factors that cause low literacy finance sharia , government and OJK can formulate more policies effective in increase inclusion finance sharia . Financial institutions Sharia can also use results study This For develop better marketing and education strategies appropriate target . Besides that , research This expected can become reference for academics in develop studies more carry on about literacy finance sharia (Fauziah, 2024) . With increasing understanding public to finance sharia , it is expected sector This can develop more fast and give benefit more economy wide for Indonesian society .

METHOD

Study This use method literature review , which was carried out with method collect , study , and analyze various relevant literature Regarding the Level of Understanding Islamic Finance in Indonesia and Studies on Various Group Demographics from books , journals and articles scientific .

RESULTS AND DISCUSSION

1. Literacy Level Islamic Finance in Indonesia

Based on data released by the Financial Services Authority (OJK) in National Survey of Literacy and Inclusion Finance (SNLIK) in 2022, the level literacy finance sharia Indonesian society still classified as low , namely only reached 52.17% (Liputan6, 2022). This figure show that although industry finance sharia Keep going development , awareness and understanding public to product as well as principle finance sharia Still not optimal . Low literacy This potential become inhibitor main in improvement inclusion finance sharia in Indonesia.

Studies This find that part big public Not yet fully understand difference fundamental between finance sharia and finance conventional . Many people think that product finance sharia only is rebranded version of product conventional without understand principles the sharia that underlies it , such as prohibition usury , gharar , and maysir . In addition that , low literacy finance Sharia is also caused by a lack of access to accurate and reliable information about finance sharia , especially for community in the area isolated .

2. Factors that Influence The low Literacy Islamic Finance

Study This identify a number of factor main contributors to low literacy finance sharia in Indonesia. First , the lack of formal education about finance sharia in institutions education become constraint main . Although several universities have offer study programs related economics and banking sharia ,



curriculum at the level school intermediate Not yet Lots covers draft base finance sharia (Asiva Noor Rachmayani, 2015) .

Second , limitations of the socialization program from institution finance Sharia also becomes factor significant . Society tends to more familiar with product finance conventional which has been operating for a long time and has extensive network compared to with product finance sharia which is still in stage development . In addition that , promotion and information about finance sharia Still tend use term technically difficult understood by the community lay , so that cause misunderstanding to product finance sharia (Putri & Parsaulian, 2023) .

Third , the lack of innovation in service finance Sharia also has an influence to low literacy . Many institutions finance sharia which is still use method traditional in offer product they , meanwhile industry finance conventional has more proceed in adoption digital technology . This is cause a more society familiar with technology tend more choose service finance more conventional practical and easy accessed

3. Impact The low Literacy Islamic Finance towards Inclusion Finance

The low level literacy finance sharia impact directly at the level inclusion finance sharia in Indonesia. Data shows that although there is improvement amount institution finance sharia , amount society that utilizes product finance sharia Still limited . This is can caused by ignorance public about benefit finance sharia as well as lack of trust to system finance based on sharia (Situmorang et al., 2024) .

Condition this also affects growth sector finance sharia in a way overall . Low request to product finance sharia hinder innovation and expansion institution finance sharia , so that competition with sector finance conventional become the more difficult . If not There is effort Serious in increase literacy finance sharia , then potential big industry This No will can utilized optimally .

Improvement Strategy Literacy Islamic Finance

Based on findings study this , there is some strategies that can applied For increase literacy finance sharia in Indonesia.

First , integration literacy finance sharia in curriculum formal education . Education is factor key in increase understanding public to draft finance sharia . Therefore that , it is necessary existence policy from government For enter material finance sharia in eye lesson economy at the level school intermediate until college tall .

Second , utilization digital technology in distribution information and education about finance Sharia . Campaign literacy finance based on social media , webinars, and applications education can become method effective For reach generation young and more society wide . Besides that , institution finance sharia need develop a digital platform that provides information simple and easy understood about product finance sharia .



Third, collaboration between government, institution finance sharia, and academics in organize literacy programs finance sharia. Government can to initiate supporting regulations education finance sharia, while institution finance sharia can play a role in provide more information transparent about product they. Academics and researchers can contribute in develop modules and materials more education effective For increase understanding public.

5. Implications Study

Research result This show that improvement literacy finance Sharia is very important For support growth industry finance sharia in Indonesia. With increasing understanding society, it is hoped level inclusion finance Sharia can also increased, so that give impact positive for development economy sharia in a way overall.

Findings study this can also become base for stakeholders interest in to design more policies and strategies effective in increase literacy finance sharia. The government and OJK can use results study This For compile more policies support development industry finance sharia, while institution finance sharia can adapt marketing and education strategies them to be more in accordance with need society (OJK, 2024).

CONCLUSION

Study This show that level literacy finance Sharia in Indonesia is still low, with index only reached 52.17%. Factor main influencing factors condition This is lack of formal education, lack of socialization, as well as limitations innovation service finance sharia. As a result, inclusion finance Sharia is still there limited, inhibiting growth sector This is in Indonesia.

For increase literacy and inclusion finance sharia, strategies are needed such as integration education finance sharia in curriculum, utilization digital technology in socialization, as well as collaboration between government, institution finance, and academics. With a more approach structured, expected finance sharia can develop more optimal and contribute to the economy national.

REFERENCE

- Amalia, N. (2023). COMMUNITY TOWARDS SHARIA FINANCIAL INSTITUTIONS QANUN NUMBER 11 OF 2018 (Study in Lhang Village, Darul Kamal District, Aceh Besar Regency) Compiled by NUR AMALIA FACULTY OF ECONOMICS AND ISLAMIC BUSINESS STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF AR-RANIRY BANDA ACEH 2023 (Vol. 2018).
- Arta, A., Rohmah, ZFA, Huda, Q., & Nurrohman, D. (2024). The Role Of Regulation As A Legal Basis For The Growth Of Islamic Financial Institutions In Indonesia: Opportunities And Challenges. *Journal Of Islamic Economics And Business*, 7 (1), 1–13. <https://doi.org/10.31949/maro.v7i1.5792>
- Asiva Noor Rachmayani. (2015). ISLAMIC FINANCIAL INSTITUTIONS.
- Buono, KB, Noviarita, H., & Iqbal, M. (2021). -Based Islamic Microfinance Institution: A preliminary concept Heni Mulyasari. 1 (1), 1–15.
- Fauziah, AP (2024). Implementation of Bank Indonesia's Work Program in the Development of Islamic Economics and Finance (Case Study of Cirebon City Bank). *El-Arbah: Journal of Islamic Economics, Business and Banking*, 8 (1), 48–64. <https://doi.org/10.34005/elarbah.v8i1.3415>



- Puteri, HE, & Parsaulian, B. (2023). Basics of Islamic Banking Operations. In Pustaka Egalitarian (Issue 1). <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>
- Situmorang, F., Syahbana, E., Alisya, J., & Ekonomi, F. (2024). Building Public Trust in Islamic Banks: A Literature Review of Strategies and Challenges. *Islamic Financial Economics and Tax Accounting* , 3 , 163–177. <https://doi.org/10.61132/eksap.v1i3.215>
- Soediro, A., Kusumawardani, M., Farhan, M., Adhitama, F., Yusrianti, H., Bashir, A., & Hamidi, I. (2021). Islamic Economic Literacy Towards the World's Halal Industry Center. *Sricommerce: Journal of Sriwijaya Community Services* , 2 (1), 39–46. <https://doi.org/10.29259/jscs.v2i1.34>



STRATEGY ANALYSIS OF ISLAMIC BANKS IN RESPONDING TO NEW OJK REGULATIONS

Alfa Ilmiyatun NAFIAH

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0005-1043-1917

ABSTRACT

This research aims to explain the analysis of Islamic bank strategies in responding to the new OJK regulations. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing and analyzing various relevant literature regarding the analysis of Islamic bank strategies in responding to new OJK regulations from books, journals and scientific articles. The results of this study indicate that based on the results of the research, it can be concluded that the implementation of the POJK Sharia Governance of BUS UUS has an important role in increasing public confidence in Islamic banks in Indonesia. This regulation has succeeded in encouraging transparency, accountability, and compliance with sharia principles, which has a positive impact on the stability and growth of the Islamic banking industry. However, challenges in implementation are still found, especially related to the readiness of information technology, digital infrastructure, and coordination between regulators and the industry. Therefore, a comprehensive strategy and continuous support from various parties are needed to ensure the successful implementation of this regulation. Thus, Islamic banks can continue to grow and make a greater contribution to the national economy and the welfare of society at large.

Keywords: Strategy analysis, Islamic bank, OJK regulation, Islamic governance

**STRATEGI PENGUATAN KINERJA EKONOMI DAN KEUANGAN SYARIAH DALAM
MENJAGA TREN POSITIF TAHUN 2024****M. Rendi Diki Setiawan**

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

ORCID ID: 0009-0008-7466-0841**ABSTRAK**

This study aims to explain the impact of usury on the economic stability of the people: An Analytical Study in the Perspective of Islamic Economics. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, examining, and analyzing various relevant literature on the Impact of Usury on the Economic Stability of the People: An Analysis Study in the Perspective of Islamic Economics from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that Islamic economics and finance in Indonesia show a positive growth trend in 2024, supported by government strategic policies, increasing Islamic financial literacy, and digitizing payment systems. Pro-stability monetary policy, strengthening the Islamic MSME sector, and optimizing the Islamic financial market have encouraged an increase in sharia-based financial assets and inclusion. However, challenges such as low literacy and limited human resources are still an obstacle in the development of this sector. Therefore, a comprehensive follow-up strategy is needed through education, digital innovation, and synergy between the government, industry, and society so that the Islamic economy and finance can continue to develop sustainably and contribute more to the national economy.

Keywords: Economic performance, Islamic finance, strengthening strategy, positive trend, 2024.



THE ROLE OF THE YOUNGER GENERATION IN PROMOTING ISLAMIC FINANCIAL INCLUSION AND LITERACY: OJK STRATEGY AND IMPLEMENTATION

Fika Fauziah HAIRUNNISA

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0003-4286-143

ABSTRACT

This study aims to explain the Role of the Young Generation in Encouraging Sharia Financial Inclusion and Literacy: Strategy and Implementation of Ojk. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, examining, and analyzing various relevant literature regarding the Role of the Young Generation in Encouraging Sharia Financial Inclusion and Literacy: Strategy and Implementation of Ojk from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that this study shows that the younger generation plays an important role in increasing Islamic financial inclusion and literacy in Indonesia. Through the organization of ISFO 2024 by OJK, their understanding and engagement in Islamic finance has increased significantly, especially through the CCKS and WMS competitions. The utilization of digital infrastructure such as LMSKU has also proven effective in expanding access to Islamic financial literacy. The success of ISFO 2024 reflects the great potential of the younger generation in building an inclusive and sustainable Islamic financial ecosystem. Therefore, continuous efforts and collaboration between OJK, Islamic financial institutions, and educational institutions are needed to ensure the active contribution of the younger generation in the development of the Islamic economy in Indonesia.

Keywords: Sharia Financial Literacy, Financial Inclusion, Young Generation, Financial Services Authority, ISFO 2024

**DRUG DISCOVERY AND DEVELOPMENT IN THE AGE OF AI****Saloni Sharma**

Research Scholar, Dept. of Nutrition and Dietetics, Manav Rachna International Institute of Research Studies, (Deemed to be University), Faridabad, India

Suhani Sharma

MSc. Clinical Research Student, Jamia Hamdard University (Deemed to be University), New Delhi, India

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is revolutionizing drug discovery and development, significantly accelerating the identification of novel therapeutic compounds, optimizing clinical trials, and reducing the overall cost of bringing new drugs to market. Traditional drug discovery is a time-consuming and resource-intensive process, but AI-driven approaches, such as deep learning, molecular modeling, and predictive analytics, have transformed the landscape. Machine learning algorithms can rapidly analyze vast biomedical datasets, identify drug-target interactions, and predict molecular properties, leading to more efficient drug design. AI-powered platforms are also reshaping the preclinical and clinical phases of drug development. Virtual screening, generative models, and AI-assisted protein structure prediction—such as AlphaFold—have enhanced our ability to design targeted therapies with greater precision. Additionally, AI is optimizing patient recruitment, monitoring trial data in real-time, and predicting adverse drug reactions, thereby improving the success rates of clinical trials. The integration of AI with high-throughput screening, CRISPR-based gene editing, and personalized medicine is paving the way for precision therapeutics tailored to individual patients. Despite its transformative potential, AI-driven drug discovery faces challenges, including data biases, regulatory hurdles, and the need for robust validation of AI-generated drug candidates. Addressing these issues requires collaboration between AI researchers, pharmaceutical companies, and regulatory agencies to ensure ethical and effective implementation.

This paper explores recent advancements in AI-driven drug discovery, its impact on modern medicine, and future prospects in developing safer, more effective therapies. As AI continues to evolve, it holds the potential to revolutionize healthcare, bringing innovative treatments to patients faster than ever before.

Keywords: Artificial intelligence, drug discovery, machine learning, deep learning, molecular modeling, virtual screening, clinical trials, predictive analytics, AlphaFold, personalized medicine, pharmaceutical research, precision therapeutics, biomedical data.



INDONESIA-MALAYSIA ISLAMIC FINANCE COLLABORATION: A STRATEGIC ANALYSIS AFTER THE MEETING BETWEEN SRI MULYANI AND MALAYSIAN FINANCE MINISTER IN THE U.S.

Faiha SALSABILA

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H.Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0001-5051-4910

ABSTRACT

This research aims to explain the Indonesia-Malaysia Sharia Finance Collaboration: Strategy Analysis After Sri Mulyani and Malaysian Finance Minister Meeting in the US. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature on Indonesia-Malaysia Islamic Financial Collaboration: Strategy Analysis After Sri Mulyani and Malaysian Finance Minister Meeting in the US from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that this study shows that the meeting between the Ministers of Finance of Indonesia and Malaysia plays an important role in strengthening economic cooperation, especially in the Islamic finance sector and the halal industry. In the face of global challenges and economic uncertainty, close bilateral relations between the two countries are a key strategy in creating stability and new opportunities. Islamic finance is a key pillar of collaboration, where Malaysia has experience as a center of Islamic finance education and development, while Indonesia has a large market and growing regulations. This synergy is expected to increase the competitiveness of the Islamic finance sector at the global level. In addition, the signing of an agreement on halal certificate recognition between the two countries is expected to strengthen trade in halal food and beverages, increase exports, and strengthen internationally recognized halal standards. Indonesia's support for Malaysia as ASEAN Chairmanship 2025 is also an important part of this cooperation, with the hope of improving regional economic stability and competitiveness. This strategic collaboration shows that with the right policies and effective implementation, Indonesia-Malaysia Islamic finance cooperation can become a model for other countries in ASEAN in developing an inclusive and sustainable Islamic economy. Therefore, a sustained commitment from both countries is required to optimize the potential of this sector for stronger economic growth and global competitiveness.

Keywords: Finance Ministers Meeting, Islamic Finance Strategy



INNOVATION AND DIGITALIZATION IN ISLAMIC FINANCIAL SERVICES: THE EXTENT TO WHICH THEY INFLUENCE PUBLIC INTEREST

Novi FITRIANA

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID : 0009-0006-3814-6381

ABSTRACT

This research aims to explain about innovation and digitalization in Islamic financial services: how far it affects public interest. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding innovation and digitalization in Islamic financial services: the extent of its influence on public interest from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that innovation and digitalization have a major influence on the increasing interest of the Indonesian people in Islamic financial services. Ease of access, transaction efficiency, and technology-based transparency are the main factors driving the growth of this sector. Awareness of sharia principles, product diversification, increased financial literacy, and government regulatory support also contribute to increasing public confidence in these services. Digitalization enables wider access, lower transaction costs, and more flexible and innovative services, such as digital banking and Islamic insurance. However, this study also found several challenges, such as low Islamic financial literacy, limited innovative products, and uneven technology adoption. Therefore, synergy between the government, industry players, and the community is needed to encourage more inclusive and sustainable growth of Islamic financial services. Strategic steps such as financial education, innovative product development, and collaboration with various parties are the main keys in accelerating the development of this sector. The results of this study are expected to provide insights for regulators, academics, and the Islamic finance industry in designing more effective strategies to increase the penetration of Islamic financial services in Indonesia.

Keywords: Islamic financial innovation, Digitalization, Public Interest, Islamic financial technology



THE ROLE OF BANK SYARIAH INDONESIA (BSI) IN ENCOURAGING DIGITAL TRANSFORMATION FOR ISLAMIC FINANCIAL INCLUSION

Annisa Dwi SAFITRI

Faculty of Business Economics and Islam, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0009-7059-8910

ABSTRACT

This study aims to explain the role of Bank Syariah Indonesia (Bsi) in driving digital transformation for Islamic financial inclusion. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analysing various relevant literature regarding the Role of Bank Syariah Indonesia (Bsi) in Encouraging Digital Transformation for Islamic Financial Inclusion from books, journals and scientific articles. The results of this study indicate that this research highlights the role of Bank Syariah Indonesia (BSI) in encouraging digital transformation for Islamic financial inclusion in Indonesia. Through the innovation of the ATM cardless cash withdrawal feature on the BSI Mobile application, BSI has succeeded in providing easy access to financial services for the community, especially those in areas that are difficult to reach by conventional banking services. The collaboration with Alfamart, which has more than 17,000 outlets throughout Indonesia, allows customers to make cash withdrawal transactions more easily and at a lower cost compared to conventional methods. In addition to providing convenience, this feature also increases transaction security with an OTP code system, which reduces the risk of banking crimes such as skimming. Public acceptance of this innovation is evident from the significant increase in the number of BSI Mobile users, which reached 4.68 million in November 2022, with an annual growth of 35.31%. The surge in cash withdrawal transactions through merchants, which reached a 217% increase, also demonstrates the effectiveness of BSI's digitalisation strategy in expanding Islamic financial inclusion. Overall, BSI's digital innovations not only strengthen its position as a leader in Islamic banking, but also contribute to expanding access to sharia-based financial services for all levels of society. With a sustainable digital transformation strategy, BSI has the potential to further increase the penetration of Islamic banking in Indonesia.

Keywords: Bank Syariah Indonesia, Digital Transformation, Inclusion



**ANTIVIRAL PROPERTIES SAME SMALL-MOLECULES AGAINST ZIKA VIRUS.
INVESTIGATE MOLECULAR DOCKING, ADMET, AND MOLECULAR DYNAMICS**

**Farid Elbamtari
Etibarria Belghalia
Allal Fakkahi
M'barek Choukrad
Abdelouahid Sbai**

Mohammed Aziz Ajana TaharLakhlifi And Mohammed Bouachrine

ABSTRACT

The Zika virus (ZIKV) is a mosquito-borne pathogen belonging to the Flaviviridae family. It causes an exanthematic disease and can lead to severe neurological complications, such as microcephaly and Guillain-Barré syndrome. ZIKV has a genome consisting of single-stranded positive-sense RNA, which is translated into structural and non-structural (NS) proteins. In this work, we evaluated the antiviral activities of compounds J22352 and J27820, which showed efficacy against the Zika virus.

Keywords: Zika virus, Antiviral, Flaviviridae

**ALZHEIMER'S DISEASE****S. SHERLIN SHEEBA****A. ASHWINI****K. SNEHA****DR. SRINIVASAN**

Bharath Institute Of Higher Education And Research

ABSTRACT:

Alzheimer's disease is characterised by loss of neurons and synapses in the cerebral cortex and certain subcortical regions. This loss results in gross atrophy of the affected regions, including degeneration in the temporal lobe and parietal lobe, and parts of the frontal cortex and cingulate gyrus.[96] Degeneration is also present in brainstem nuclei particularly the locus coeruleus in the pons.[97] Studies using MRI and PET have documented reductions in the size of specific brain regions in people with Alzheimer's disease as they progressed from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease, and in comparison with similar images from healthy older adults.[98][99]

Both A β plaques and neurofibrillary tangles are clearly visible by microscopy in brains of those with Alzheimer's disease,[100] especially in the hippocampus.[101] However, Alzheimer's disease may occur without neurofibrillary tangles in the neocortex.[102] Plaques are dense, mostly insoluble deposits of beta-amyloid peptide and cellular material outside and around neurons. Neurofibrillary tangles are aggregates of the microtubule-associated protein tau which has become hyperphosphorylated and accumulate inside the cells themselves. Although many older individuals develop some plaques and tangles as a consequence of aging, the brains of people with Alzheimer's disease have a greater number of them in specific brain regions such as the temporal lobe.[103] Lewy bodies are not rare in the brains of people with Alzheimer's disease.

Alzheimer's disease has been identified as a protein misfolding disease, a proteopathy, caused by the accumulation of abnormally folded amyloid beta protein into amyloid plaques, and tau protein into neurofibrillary tangles in the brain.[77] Plaques are made up of small peptides, 39–43 amino acids in length, called amyloid beta. Amyloid beta is a fragment from the larger amyloid-beta precursor protein (APP) a transmembrane protein that penetrates the cell's membrane. APP is critical to neuron growth, survival, and post-injury repair.[77] In Alzheimer's disease, gamma secretase and beta secretase act together in a proteolytic process which causes APP to be divided into smaller fragments.[77] Although commonly researched as neuronal proteins, APP and its processing enzymes are abundantly expressed by other brain cells. One of these fragments gives rise to fibrils of amyloid beta, which then form clumps that deposit outside neurons in dense formations known as amyloid plaques.[77] Excitatory neurons are known to be the major producers of amyloid beta that contribute to major extracellular plaque deposition.

KEY WORDS:Brain stem nuclei, misfolding disease, Excitatory neurons

**NEUROPHARMACOLOGY****S. Sherlin sheeba****G.Asma begum****D. Anushya, Dr. Srinivasan.**

Bharath Institute Of Higher Education And Research

ABSTRACT:

Neuropharmacology depends upon many fields for its underlying structural basis. Cellular biology, molecular biology, biochemistry, and branches of neuroscience from neuroanatomy to neurophysiology all have made, and continue to make, substantial contributions to this field. For the sake of simplicity and conceptual economy, we will focus on that small set of models that provides the basic concepts for understanding how diseases develop in the nervous system and how drugs can treat these diseases.

Perhaps the most fundamental process in neuropharmacology is shown in disease. This figure portrays a neuroactive agent interacting with a receptor, eventually resulting in a specific biological response. In the natural state, neuroactive agents can include hormones, enzymes, or neurotransmitters. In the clinical setting, the neuroactive agent is a drug, a concept that is ubiquitous in its usage but frequently confused in its meaning. In this article we will use the term drug to include any externally administered neuroactive agent that results in a biological response (of any kind).

The neuroactive agent interacts with (e.g., binds with) a receptor, which is a protein structure that is produced in the cell body of the neuron (nerve cell) and then embedded into its membrane surface. The binding of the neuroactive agent (NA) and receptor involves recognition of one for the other due to structural compatibilities. In other words, due to their specific molecular structures, a given NA will bind with some types of receptors but not others. This is the concept of transmitter–receptor specificity and forms a fundamental structural basis of neuropharmacology. In other words, a specific type of NA (e.g., the neurotransmitter, serotonin) naturally interacts with some specific types of receptors (e.g., serotonin type 2 and 3 receptors) but not others (e.g., adrenergic β 1 and 2 receptors).

KEY WORDS: Neuroactive agent, conceptual economy, serotonin, ubiquitous

**A SHORT REVIEW ON ALOE VERA**

**S. Sherlin sheeba
k. Sneha
A. Ashwini
G.Asma begum
D. Anushya.**

Bharath Institute Of Higher Education And Research.

ABSTRACT:

The Aloe vera plant has been known and used for centuries for its health, beauty, medicinal and skin care properties. The name Aloe vera derives from the Arabic word “Alloeh” meaning “shining bitter substance,” while “vera” in Latin means “true.” 2000 years ago, the Greek scientists regarded Aloe vera as the universal panacea. The Egyptians called Aloe “the plant of immortality.” Today, the Aloe vera plant has been used for various purposes in dermatology. The botanical name of Aloe vera is Aloe barbadensis miller. It belongs to Asphodelaceae (Liliaceae) family, and is a shrubby or arborescent, perennial, xerophytic, succulent, pea- green color plant. It grows mainly in the dry regions of Africa, Asia, Europe and America. In India, it is found in Rajasthan, Andhra Pradesh, Gujarat, Maharashtra and Tamil Nadu Aloe vera is a commonly found household plant. It grows naturally in hot arid climates, like the desert (Aloe vera (aloe vera) (n.d.). Retrieved May 22, 2015). Aloe vera is a succulent plant, meaning parts of the plant are thicker in order to retain water. Aloe vera has a variety of uses and is found in many products. Aloe vera extracts are used cosmetically and medicinally (Aloe vera (aloe vera) (n.d.). Retrieved May 22, 2015). A glycoprotein found in the gel of the A. vera plant showed beneficial wound healing characteristics. The glycoproteins enhanced granulation and epithelialization in living organism models (Choi et al., 2001). In the laboratory setting, glycoproteins increased cell proliferation activity and enhanced epidermal tissue (Choi et al., 2001). Aloe vera extract also demonstrated anti-inflammatory activity. The mechanism of the anti-inflammatory activity was due to the inhibition of matrix metalloproteinase-9 on blood cells (Vijayalakshmi et al., 2012)

KEY WORDS:“Alloeh”, barbadensis Miller, glyco protein, mettalo protienase.



OPTIMIZATION OF MECHANICAL CRIMPING IN THE TERMINAL CRIMPING PROCESS USING A RESPONSE SURFACE METHODOLOGY

Abdelhadi ABBADI
Zakaria HABYBELLAH
Omar TANANE

Physical Chemistry, Materials and Catalysis Laboratory (LCPMC), Ben M'Sik Faculty of Science, Hassan II University, Casablanca. Morocco

Laboratory of Physical Chemistry of Materials (LPCM), Faculty of Sciences Ben M'Sick, Hassan II University of Casablanca. Morocco

ABSTRACT

This research aims to optimize the tensile mechanical properties in the terminal crimping process in the terminal 064 series using central composite designs (CCD) of response surface methodology (RSM) on pull force using the Minitab 18 Program. Pull force testing is the mechanical property of the indicator in the crimping process. Three independent variables of the crimp dimensions were studied, including crimp height, crimp depth, and crimp width. The optimum crimp dimensions to sustain a maximum impact pull force of 13.60 Kgf were a crimp height of 1.25 mm, crimp depth of 2.36 mm, and crimp width of 1.48 mm for a compaction ratio of 18.63%. The tolerance on the crimp height of 0.05 mm maintained the compaction ratio within the SAE/ USCAR-21 Revision 4 standard compaction range of 15 to 20%. This specification requires three consecutive crimp heights to pass electrical and mechanical tests. Using samples built to this compaction range provides the best opportunity to pass such tests whilst also addressing the problem of loose wire strands for a pull force of more than 8 Kgf. Finally, an optimization analysis is carried out to select the finest conditions for the process.

Keywords: Mechanical Crimping in the Terminal; wire harnesses; Conductor Gri



A REVIEW ON NANOSPONGES : A DRUG DELIVERY SYSTEMS

Jyoti Dattatray Anap
Vaishanvi Dnyandeo Charnal
Mr. Dipak Nalawade

Dr.kolpe institute Of pharmacy kolpewadi, Ahmednagar, India

ABSTRACT

The multidisciplinary field of nanotechnology is gaining a lot of interest in the creation of novel chemical entities as well as the identification and management of various illnesses. Nanosponge play vital role in targeting drug delivery in a controlled manner. A new and developing technology called nanosponge provides topical medication distribution under control. These issues could be resolved by creating novel colloidal carriers known as nanosponges. This review article discusses the use of nanosponges, their synthesis using the Emulsion Solvent Diffusion Method, the use of hyper-crosslinked cyclodextrin, and its assessment.

Keywords:- Nanotechnology, Nanosponges ,Targeted delivery ,cyclodextrin

**BLOCKCHAIN IN INTERNATIONAL TRADE: OPPORTUNITIES AND BARRIERS
IN THE GLOBAL TRADING SYSTEM****Lailatul SOFIA**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0004-9582-1414**Muhammad Rizkam KAMAL**

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0000-0002-6697-865**ABSTRACT**

This research aims to analyze the role of blockchain in international trade. This research is library research with a qualitative approach. The data sources used in this research come from various journal articles that are relevant to the research topic. The data analysis method used is content analysis of the literature sources used in the research. The results of this research conclude that blockchain technology has significant potential to transform international trade by enhancing transparency, security, and efficiency. Blockchain provides a decentralized ledger system that records transactions permanently and immutably, reducing the risk of fraud and errors. The global trade system, however, faces several challenges in adopting this technology, such as regulatory uncertainty, high implementation costs, and limited understanding of the technology among stakeholders. Blockchain's ability to facilitate cross-border payments, track goods through supply chains, and simplify documentation processes demonstrates its relevance in supporting global trade. Therefore, this research is expected to provide insights into the opportunities and challenges of implementing blockchain in international trade to support a more efficient and secure global trading system.

Keywords: Blockchain, International Trade, Technology, Global Market, Digital Transformation.



**DATA SECURITY ON THE INTERNET: SIMPLE WAYS TO PROTECT
ONLINE PRIVACY**

Faculty of Islamic Economics and Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Surya Ardhiartha Putro UTOMO

ORCID ID: 0009-0009-1387-1714

Muhammad Rizkam KAMAL

ORCID ID: 0000-0002-6697-8656

Faculty of Islamic Economics and Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ABSTRACT

The development of information technology and the internet has changed the way humans communicate, especially through social media which is now an integral part of sharing and disseminating information. However, this development also brings challenges in information security and privacy. This study uses a normative juridical method with a descriptive-analytical approach to explore the protection of personal data in international and national regulations. The results show that despite the existence of various legal instruments governing data protection, users' awareness of online security is still low, thus increasing the risk of personal information leakage.

Keywords: Data security, online privacy, information protection, data regulation, social media.

**THE ROLE OF SENSORY MARKETING IN DRAWING CUSTOMERS TO
RETURN TO THEME RESTAURANTS****Dr. Jitender Kumar**Institute of Management Studies and Research,
Maharshi Dayanand University, Rohtak**Shivangi**Institute of Management Studies and Research,
Maharshi Dayanand University, Rohtak**ABSTRACT**

In 2023, food service consumers in India demonstrated strong growth, with an increasing trend of dining out among Indians. The food service industry has leveraged this opportunity by addressing customer needs and preferences effectively. Sensory marketing has emerged as a key factor in attracting customers, incorporating elements such as visual, olfactory, auditory, tactile, and gustatory experiences. These elements are particularly valuable in theme restaurants, where creating an immersive sensory experience can enhance customer engagement. However, the question remains: can sensory experiences encourage customers to return? This conceptual paper explores the sensory elements utilized or adapted in theme restaurants to drive customer loyalty and repeat visits. Although this area of research is underexplored in Malaysia, it holds significant potential to benefit the restaurant industry as a whole.

**UNITERRA: TRANSFORMING UNDERUTILIZED UNIVERSITY SPACES FOR SUSTAINABILITY AND INNOVATION****Gene-team****Benaissa.khalissa****Gouar S. B****MIRAOU RIHAM****MENNAA MERIEM EL BATOUL****Dahaoui ikram ines****BEKKAR Kawther****Benmalek malek chaimaa**

Abou Bekr BELKAID University –Tlemcen Department of Biology, Genetics specialty

ABSTRACT**Introduction**

Universities often harbor neglected or underutilized spaces that, when strategically managed, can become valuable assets for fostering sustainability and innovation. The UniTerra project, led by the scientific club Gene Team, addresses this challenge by transforming these spaces into hubs of research, education, and ecological well-being. By adopting a multidisciplinary approach, UniTerra aims to enhance the campus environment while advancing ecological and social sustainability.

Methods

The project involves repurposing neglected university spaces through a series of structured initiatives:

1. **Sustainable Research Hubs:** Establishment of laboratories focused on urban agriculture and biodiversity using advanced techniques such as hydroponics and aquaponics in vertical and horizontal farming systems.
2. **Collaborative Workspaces:** Creation of co-working areas equipped with modern technologies to foster interdisciplinary innovation.
3. **Animal Behavior Research Facilities:** Development of ethical spaces for studying animal behavior, benefiting fields such as biology, psychology, and animal sciences.
4. **Equestrian Club:** Introduction of equine-assisted education to support student well-being and practical learning in animal care and ethology.
5. **Campus Market:** Establishment of a market for campus-grown goods to promote sustainable consumption and generate financial support for the initiative.

Results

The UniTerra project revitalizes underutilized campus areas into dynamic spaces for academic and ecological growth. Initial implementation has demonstrated increased student engagement in sustainable practices, interdisciplinary research, and hands-on learning. The integration of



advanced agricultural systems has supported biodiversity and enhanced ecological understanding, while the collaborative workspaces and research facilities have fostered innovative academic collaborations.

Discussion

UniTerra exemplifies a scalable model for university campuses to align academic advancement with ecological responsibility. By integrating sustainable practices and fostering interdisciplinary research, the project not only addresses environmental and social challenges but also enriches the student learning experience. This approach demonstrates the potential for underutilized spaces to serve as catalysts for innovation and sustainability.

Conclusion

The UniTerra project illustrates how strategic repurposing of underutilized spaces can transform universities into sustainable, innovative ecosystems. Its focus on interdisciplinary learning, ecological stewardship, and community engagement positions it as a replicable model for campuses worldwide.

Keywords: Sustainability, Campus Revitalization, Urban Agriculture, Interdisciplinary Research, Animal Behavior, Innovation, Student Engagement.

**A STUDY ON THE COMPRESSIVE STRENGTH AND WORKABILITY OF
CONCRETE PRODUCED USING ALL-IN AGGREGATE****Omopariola, S.S.****Odetunde, M.W.**

Department of Civil Engineering, Federal Polytechnic Ilaro, Ilaro, Nigeria

ABSTRACT

Concrete being a versatile and vital construction material, is widely used for its strength, durability, and adaptability. The nature and quality of aggregates used in concrete production significantly affects its performance, as properties such as particle size distribution, and density impact its structural integrity. This study majorly evaluates the compressive strength and workability of concrete produced using all-in aggregate sourced from Ebute, near Oja-Odan, Ogun State, Nigeria. Concrete mix ratios of 1:6 and 1:9 (cement to aggregate), and 0.55 water-to-cement ratio were employed. Compressive strength tests of concrete at 7, 14, 21, and 28 days, and Slump tests were conducted for both mixes. Also, Sieve analysis was carried out on the aggregate, and its Specific gravity was determined.

Results show a Specific gravity of 2.8 for the all-in aggregate. Results from the sieve analysis indicate an acceptable particle size distribution with only about 1.35% of the material larger than 10mm, and a Fineness Modulus of 6.31 means a decently graded mix of fine and (more) coarse aggregates. The slump test points at low workability, with an average height of 5 mm for both mixes. From the Compressive strength tests, the 1:6 mix has a higher strength of 10.02 MPa at 28 days compared to 9.33 MPa for the 1:9 mix. The study concludes that though the 1:6 mix is stronger, both mixes are viable for structural use. This work recommends optimizing water-cement ratio for concrete produced with all-in aggregate to improve its workability and consequently, its strength.

**PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CARBON NANOTUBES FROM BIOCHAR UNDER MICROWAVE IRRADIATION****Faisal Nazir****2018-ag-1386**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
MASTER OF PHILOSOPHY

PHYSICS

DEPARTMENT OF PHYSICS,

FACULTY OF SCIENCES,

THE UNIVERSITY OF AGRICULTURE,

FAISALABAD, PAKISTAN

2023

ABSTRACT

Carbon nanotubes (CNTs) are widely used in a variety of fields to produce a diversity of products, including hydrogen storage systems, and field emitters. In the proposed study, CNTs synthesized via biochar under the microwave irradiation method. In this method, the combination of charcoal and ferrocene are used to synthesize CNTs from the biochar approach. Biochar samples for CNTs synthesis are made from pyrolyzed agro-industrial waste such as rapeseed cake, hazelnut hulls, wheat straw, and oat hulls at different temperatures. The biochar was produced from agro-industrial biomass. During experiments, 100g of biomass was placed in a microwave reactor. The samples were pyrolyzed at 400 °C to 600°C. SEM analysis was used to confirm the morphology of CNTs. SEM micrographs revealed the perfect structure of multiwall carbon nanotubes, while interlayers spacing was changed due to variation of catalysts and measured about 0.34nm. Further, the optical properties were examined by UV-visible spectroscopy. In the UV, one band is clear at 240 nm region due to resonance of nanotubes pi(π) electrons of carbon nanotubes. XRD was used to analyze the glassy structure of prepared CNTs under microwave revealed that the creation and growth of CNTs were mostly influenced by microwave irradiation and the ferrocene catalyst. The structure of CNTs was developed under microwave heating and in the presence of ferrocene catalyst. To research how nitrogen impurities adhere to CNTs, FTIR experiments were conducted in the 400–4000 cm⁻¹ range. The sample's FTIR spectra exhibit prominent peaks that correspond to C-H and C=C, respectively.



THE ROLE OF REGULATION IN THE COOPERATION BETWEEN OJK AND DUBAI FSA TO IMPROVE ISLAMIC FINANCIAL STABILITY

Annafi AINIYAH

Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0004-3849-9414

ABSTRACT

This study aims to explain the role of regulation in the cooperation between Ojk and Dubai FSA to improve Islamic financial stability. The research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Regulatory Role in the Cooperation of Ojk and Dubai FSA to Improve Islamic Financial Stability from books, journals, and scientific articles. The results of this study indicate that the cooperation between the Financial Services Authority (FSA) and the Dubai Financial Services Authority (DFSA) plays an important role in strengthening regulation and increasing the stability of the Islamic financial industry through capacity building, experience exchange, and policy harmonization. The implementation of this cooperation encourages the growth of the Islamic financial sector in Indonesia, which has proven to be highly resilient during the COVID-19 pandemic with significant asset growth. In addition, the opening of a representative office of PT Bank Syariah Indonesia (BSI) in Dubai expanded access to investment and trade, strengthened economic ties between Indonesia and the United Arab Emirates, and strengthened the competitiveness of the Islamic finance industry in the global market. However, there are some challenges, such as differences in regulatory systems and the need for more sophisticated supervisory technology, which require a more comprehensive policy harmonization strategy. Going forward, this cooperation has great prospects in supporting the growth of Islamic finance globally, with recommendations to increase regulatory synergies through bilateral forums, market development of the halal industry and Islamic finance, and accelerating the adoption of digital technology in supervision. With these strategic steps, it is expected that Indonesia's Islamic finance industry can further develop and contribute more to the global financial system.

Keywords: Islamic Finance Regulation, OJK, Dubai FSA, Financial Stability, International Cooperation

INTRODUCTION

The Islamic finance industry continues to grow globally, prompting countries to strengthen regulation and cooperation to improve the stability and competitiveness of the sector. Indonesia, as one of the countries with the largest Muslim population in the world, has great potential in



the development of the Islamic finance industry. The Financial Services Authority (FSA) as the main regulator in Indonesia has endeavored to strengthen the Islamic financial ecosystem through various policies and international cooperation. One of the strategic steps taken is to strengthen collaboration with the Dubai Financial Services Authority (DFSA), which is an influential financial authority in the global center of Islamic finance, Dubai (Salam & Irsyad, 2020).

The cooperation between OJK and DFSA aims to strengthen regulation and improve Islamic financial stability through various initiatives, such as technology-based supervision (suptech and regtech), development of Islamic fintech, halal industry, and sustainable finance. The implementation of the Memorandum of Understanding (MoU) signed six years ago is further strengthened by capacity building and exchange of experiences in overcoming economic challenges, especially after the COVID-19 pandemic. The resilience of the Islamic finance industry during the pandemic is proof that this sector has great potential to continue to grow and contribute to national economic growth. In 2021, Indonesia's Islamic financial assets reached USD 132.7 billion, with significant growth in the Islamic banking sector, Islamic capital market, and Islamic non-bank financial institutions (Amir, 2021).

In addition to strengthening regulation and supervision, OJK and DFSA cooperation was also realized by opening a representative office of PT Bank Syariah Indonesia, Tbk (BSI) in Dubai, which aims to expand access to sharia investment and trade. The existence of the BSI office in Dubai is expected to strengthen business relations between Indonesia and the United Arab Emirates, especially in supporting cross-border Islamic financial transactions. With stronger regulatory support, it is expected that there will be an increase in the volume of investment entering Indonesia's sharia financial sector, as well as encouraging innovation in sharia-based products and services.

Furthermore, this cooperation has a broad impact not only on the Islamic finance industry, but also on the halal economy sector as a whole. Dubai as the world's center of Islamic finance can be a strategic partner in accelerating the growth of Indonesia's Islamic economy through knowledge transfer, regulatory standards, and increased global competitiveness. This cooperation also allows Indonesia to strengthen its position in the international Islamic financial market, increase global investor confidence, and create new business opportunities for Islamic businesses.

Therefore, this study will examine in more detail the role of regulation in the collaboration between OJK and DFSA in improving Islamic financial stability and its impact on the growth of Indonesia's Islamic financial industry in the global market. The main focus of this research includes the supervisory and regulatory mechanisms applied, challenges in policy harmonization, as well as the long-term prospects of this collaboration in supporting the sustainable growth of Islamic finance.

METHODS

This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the Regulatory Role in the Cooperation of Ojk and Dubai FSA to Improve Islamic Financial Stability from books, journals, and scientific articles.

RESULTS AND DISCUSSION

1. Implementation of OJK and DFSA Cooperation in Strengthening Islamic Finance Regulations

Kerjasama antara OJK dan DFSA telah mengalami perkembangan signifikan sejak penandatanganan MoU enam tahun lalu. Langkah konkret dari kerjasama ini terlihat dalam capacity building, pertukaran pengalaman, serta penerapan regulasi yang lebih harmonis dalam industri keuangan syariah. Salah satu fokus utama adalah penguatan kebijakan dalam sektor fintech syariah, pengawasan berbasis teknologi, dan integrasi pasar modal syariah antara Indonesia dan Dubai. Keberadaan kantor representatif PT Bank Syariah Indonesia (BSI) di Dubai menjadi langkah strategis untuk memperluas akses investasi keuangan syariah Indonesia.

2. Impact of Cooperation on Islamic Financial Stability and Growth

During the COVID-19 pandemic, the Islamic finance industry in Indonesia has shown good resilience. This can be seen from the asset growth of 17.32% yoy in 2021, which consists of Islamic banking, Islamic capital market, and Islamic non-bank financial institutions. This growth is higher than the conventional financial sector. DFSA sees great potential from this development and expressed readiness to support the strengthening of the global Islamic economy through improved regulation and supervision.

3. Challenges and Barriers in Implementing Cooperation

While this cooperation brings many benefits, there are some challenges that must be overcome. The difference in regulatory systems between Indonesia and Dubai is one of the obstacles in policy alignment. In addition, the adaptation of technology in the supervision of the Islamic



financial industry still requires capacity building and better infrastructure. To overcome these challenges, a more comprehensive policy harmonization strategy is needed as well as increased collaboration between financial institutions in both countries.

4. Future Prospects and Recommendations

The cooperation between OJK and DFSA has promising long-term prospects in encouraging the growth of the Islamic finance industry globally. To strengthen this cooperation, some recommendations that can be made are:

- Enhance the synergy of Islamic finance regulations through more intensive bilateral forums.
- Expanding the market reach of the halal industry and Islamic financial products by involving more stakeholders.
- Accelerate the development of digital-based supervisory technology to improve the transparency and efficiency of Islamic financial supervision (Laraspati, 2021).

With these steps, it is hoped that the cooperation between OJK and DFSA can have a wider impact on the growth and stability of the Islamic financial industry in Indonesia and strengthen the country's position in the global Islamic financial map.

CONCLUSIONS

Cooperation between the Financial Services Authority (FSA) and the Dubai Financial Services Authority (DFSA) plays an important role in strengthening regulation and enhancing the stability of the Islamic finance industry through capacity building, experience exchange, and policy harmonization. The implementation of this cooperation encourages the growth of the Islamic financial sector in Indonesia, which has proven to be highly resilient during the COVID-19 pandemic with significant asset growth. In addition, the opening of a representative office of PT Bank Syariah Indonesia (BSI) in Dubai expands access to investment and trade, strengthens economic relations between Indonesia and the United Arab Emirates, and strengthens the competitiveness of the Islamic finance industry in the global market. Nevertheless, there are some challenges, such as differences in regulatory systems and the need for more sophisticated supervisory technology, which require a more comprehensive policy harmonization strategy. Going forward, this cooperation has great prospects in supporting the growth of Islamic finance globally, with recommendations to increase regulatory synergies through bilateral forums, market development of the halal industry and Islamic finance, as well as accelerating the adoption of digital technology in supervision. With these strategic steps, it



is expected that Indonesia's Islamic finance industry can further develop and contribute more to the global financial system.

REFERENCES

- Amir, M. F. (2021). PERAN DAN FUNGSI OTORITAS JASA KEUANGAN (OJK) DALAM SISTEM KEUANGAN DI INDONESIA (PERSPEKTIF HUKUM ISLAM). *Al-Amwal : Journal of Islamic Economic Law*, 5(1). <https://doi.org/10.24256/alw.v5i1.1577>
- Laraspati, A. (2021). *OJK Gandeng Dubai FSA Perkuat Kerja Sama Industri Keuangan Syariah* Baca artikel detikfinance, “OJK Gandeng Dubai FSA Perkuat Kerja Sama Industri Keuangan Syariah” selengkapnya <https://finance.detik.com/moneter/d-5798904/ojk-gandeng-dubai-fsa-perkuat-kerja-sama-industri-keuangan-syariah>
- Salam, A., & Irsyad, S. M. (2020). Peranan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) Sebagai Lembaga Muhtasib Dalam Industri Keuangan Syariah di Indonesia. *JESI (Jurnal Ekonomi Syariah Indonesia)*, 9(2), 73. [https://doi.org/10.21927/jesi.2019.9\(2\).73-85](https://doi.org/10.21927/jesi.2019.9(2).73-85)



LIMITED REAL RIGHTS IN VIETNAMESE CIVIL CODE OF 2015

Vu Lan Phuong

VNU, Hanoi- University of Law

ORCID ID: 0009-0003-9319-7753

ABSTRACT

This article introduces the model of limited property rights in the 2015 Civil Code of Vietnam. Property rights originate from Roman jurisprudence. Property rights are divided into two types: (1) ownership rights and (2) other types of property rights (which countries call limited property rights). Rights over another person's property are called limited property rights." including: usufruct rights; rights to property as collateral; limited use rights of adjacent real estate; surface rights. Limited property rights have the following characteristics: First, they are all derivative from a certain ownership right. This means that before a limited property right, there is always an original property right, which is the ownership right. Second, the content of limited property rights is always incomplete, not complete, that is why people call these rights limited property rights. In the future, the process of codifying civil law in Vietnam needs to aim at building a clear and comprehensive system of property rights in addition to ownership rights according to the Civil Law tradition.

Keywords: Material rights, limited material rights, Vietnamese Civil Law

1. INTRODUCTION

The content of different limited property rights is different. For example, the right to use land has only one right; the right to mortgage has only one right, the right to dispose; the right to usufruct has two rights, the right to possess and the right to use; the right to use land and the right to manage state-owned enterprises' operations have three rights, which are possession, use and disposal, but the exercise of these rights is conditional and limited. Therefore, although they have all three powers like ownership rights, these property rights must still be called limited property rights.

Civil law is a branch of law that regulates personal and property relations arising in people's daily lives, including property regulations, also known as the sub-branch of property law. The property regulations in the Civil Codes only regulate property rights, while property includes not only property rights, but also claims and intellectual property rights.

When we talk about property, we are talking about two basic types of relationships: the relationship between people and things (rights in rem), and the relationship between people and



people (rights in personam), both of which are economic in nature.¹ Nowadays, there is no civil law codification that does not originate from such a classification. That means that when talking about real rights, we are mainly talking about the relationship between people and things, which is often regulated in a separate section with another section talking about the relationship between people of an economic nature.

Since ancient Rome, jurists have had the concept of real rights and classified real rights. Nguyen Ngoc Dien explains: Real rights are the rights that can be exercised directly on things without the cooperation or support of anyone, for example, the owner of a house has the right to enter and exit his house without asking anyone's opinion.² On a thing, in addition to dominium (ownership - in the complete way of calling it today), there may be iura in re aliena (translation of rights (servitudes), meaning rights over the things of others).

According to the legal tradition of continental Europe, property law only regulates property rights, in other words, only regulates property rights. Property law studies property in a static state and has great significance in protecting ownership rights, promoting civil exchanges and developing market economy. Obligation law studies property in a dynamic state and regulates rights, which is the flow of the market.³

Therefore, the property regime is always less volatile. Most of the Civil Codes following the continental European legal tradition are based on the model of property law from ancient Rome to regulate property rights and are based on the principle of numerus clausus (ie definite property rights). In other words, these Civil Codes often reproduce the property rights and classify the property rights of the ancient Romans in the modern world in accordance with their country's choice.

Talking about property rights means talking about the scope of property law and talking about the division of property rights into different types with different legal regimes but all originating from the same ownership origin. Since ancient Rome, people have divided property rights into two main types, including: (1) rights over one's own property (which is the right of ownership); and (2) rights over the property of others (which are called translation rights since

¹ Ngo Huy Cuong (2015), "Mistakes in establishing property regimes in the Draft Civil Code (amended)" (pp. 14 – 21), *Journal of Legislative Studies*, No. 07(287), Issue 1- April 2015, p. 16.

² Nguyen Ngoc Dien (2015), "Issues that need to be raised when establishing regulations on ownership rights and other property rights in the Draft Civil Code (amended)" (pp. 61 – 70), *Journal of Democracy and Law*, Special issue on amendments and supplements to the Civil Code, Judicial Publishing House, Hanoi, p. 61.

³ See Ngo Huy Cuong, *Law on obligations for postgraduates*, Electronic lecture, Faculty of Law - Hanoi National University, 2017



French law was introduced into Vietnam). The right over the property of others is simply the right over the property owned by others.

Real rights are a type of legal relationship that is objectively formed in human life and that the law must reflect and regulate. However, the struggle for the use of the term real rights, as well as regulations on other real rights other than ownership rights in Vietnamese law today has become a controversial issue, while ownership rights - a model real right - is a fundamental legal issue in Vietnam as well as in any country in the world. In order to firmly protect property rights, the law cannot help but regulate other real rights other than ownership rights, which always overlap with ownership rights. The 2015 Civil Code is the first law of the socialist state to have regulations distinguishing between rights over one's own property (ownership rights) and rights over the property of others. However, real rights over the property of others are not clearly distinguished into primary real rights over the property of others and dependent real rights. This Code also lacks some rights in rem over the property of others, while defining limited rights in rem as a starting principle of property law in Vietnam. Thus, the protection of ownership rights is not certain.

Other rights in rem other than ownership are obtained when the owner allows someone to enjoy one or more benefits on his property. Rights in the property of others can also arise from other bases. When the owner allows another person to enjoy a part or an element of the ownership right over his property, that means the ownership right is cut off and that part or element is held by this other person. For example, when the owner gives another person the right to enjoy his property, that means giving another person the right to use and the right to enjoy the benefits on his property, the owner only has the right to dispose of the property. When the right to enjoy is terminated and the property is returned to the owner, the owner will have all the rights to the property.

Rights over other people's property have two major branches: praedial servitude, which the 2015 Civil Code calls the right to adjacent real estate, and personal servitude. Personal servitude includes such rights as: usufruct rights; usage rights; residence rights; long-term lease rights; and surface rights. These are property rights established since ancient Rome, which are recognized today in the Civil Codes of continental European countries, including the 2020 Chinese Civil Code. These types of property rights are included in the principle of definite property rights (*numerus clausus*). However, there are Civil Codes that do not fully regulate these types of property rights because of the aggregation or separate selection to regulate in



other parts of the property law. All of these property rights are called primary property rights to distinguish them from dependent property rights. According to the European legal tradition, dependent property rights have the function of ensuring the rights that the 2015 Civil Code calls measures to secure the performance of civil obligations, including pledges, mortgages and some privileges of the creditor to have priority to collect debts on one or more specific objects of the debtor. However, the 2015 Civil Code does not consider pledges, mortgages and some privileges as property rights because Article 159, Clause 2 of this Code stipulates:

“Other rights to property include:

- a) Rights to adjacent real estate;
- b) Usufruct rights;
- c) Surface rights.”

This provision shows that, in addition to ownership rights (rights on other people's property), only servitude rights (rights on adjacent real estate), usufruct rights and surface rights are considered property rights on other people's property.

When an object is pledged or mortgaged by its owner to secure the performance of his or another person's civil obligations, a pledge or mortgage relationship arises. Accordingly, the pledgee or mortgagee has essentially established a property right on that object to ensure that the pledgee or mortgagee directly enforces the value of that object to collect debt in case the obligated person violates the performance of his or her due obligations. The 2015 Civil Code should have included pledge, mortgage and some privileges in Part Two of the Code to ensure the systematic nature of the provisions on property rights as when the Draft Code was put out for public consultation.

Normally, the owner has all the rights over the thing that is the subject of his ownership and can exercise all those rights, but sometimes someone else has one or some rights over the thing within a broad or narrow scope that limits the owner's rights.⁴ Therefore, property rights can be classified into two main types: rights over one's own property (ownership rights) and rights over other people's property (transfer rights, that is, property rights other than ownership rights). This classification method comes from the practice of social life and is generalized as an objective principle. Therefore, in other legal traditions besides the Civil Law tradition, people also have similar classification methods. For example: In Australia (a country following

⁴ Barry Nicholas (2008), *An Introduction to Roman Law*, Oxford University Press, p. 140.



the Common Law tradition), there is a concept: ownership of property, which is commonly understood as the ability of a person to exercise rights over real property or chattels, is distinguished from some types of gradation of those rights, which can be the right to enjoy one's property.⁵ The Roman Law *iura in re aliena* or servitudes are similar to the broad interests and easements in English Law.

Among the rights in re, usufruct is the broadest type of servitude that one person can have over another person's property. Usufruct is defined as a right over a thing granted to a person for a certain period of time within the life of the grantor, including the right to use (*usus*) and the right to enjoy the fruits (*fructus*).⁶ The right to use and the right to reside are also rights that are structured on the same basis as the right to usufruct but have a narrower scope. The right to use allows the owner to use and enjoy the simple benefits of owning the property, and at the same time receive sufficient profits to meet the needs of the person granted the right to use and his family. Meanwhile, the right to reside is simply the right to use real estate as a house. The long-term lease is similar to the right to use but is established on real estate for a long period, usually from about 10 years to 99 years, but unlike the right to use, the person with the long-term lease (*emphyteutic holder*) must invest in the value of the real estate and pay the annual rent. At the end of the lease term, the owner of the real estate does not have to reimburse the money that the person with the long-term lease invested in the value of the real estate. The right of surface appears when the owner allows others to build architectural works or plant trees on his land. These property rights still appear in the Civil Codes of Civil Law countries. However, with some consideration, some Civil Codes may combine this right with other rights to provide general regulations or omit or not provide for a certain right in the section related to property rights.

2. RESEARCH AND FINDINGS

The 2015 Civil Code, during the drafting process, there were opinions that: By recognizing ownership as a type of property right and recognizing other property rights, the draft Civil Code (amended) has made a big step forward compared to the 2005 Civil Code in terms of modernity and integration. Unfortunately, when passed, this Code did not use the term property right and reduced the intention of building a complete property right regime as praised.

⁵ Bronwen Jackman, Kip Werren (2011), *Property Law*, LexisNexis Butterworths, Australia, p. 2.

⁶ David Johnston (2008), *Roman Law in Context- Key Themes in Ancient History*, Cambridge University Press, New York, Melbourne. Madrid, Cape Town, Singapore, Sao Paulo, Dehli, p. 67.



The 2015 Civil Code has many shortcomings in the property right regime in general and especially the provisions on the main property rights on the property of others in particular. These shortcomings are mainly due to the lack of thorough research on legal techniques related to property rights related to the regime of public ownership of land, the concept of ownership rights and dependent property rights.⁷ These are essentially the main problems that cause the imperfection of the property rights regime. However, purely from the legal technical point of view, the 2015 Civil Code of Vietnam has some main shortcomings related to the main property rights on the property of others as follows:

Firstly, this Code lacks some property rights on the property of others, while defining limited property rights (*numerus clausus*) as an initial principle of property law in Vietnam (Article 160, paragraph 1). Thus, the protection of ownership rights is not certain. Ngo Huy Cuong believes that other property rights besides property rights tend, to a greater or lesser extent, to oppose the monopoly of ownership rights. Therefore, in a market economy, it is necessary to clarify property rights besides property rights in order to (1) effectively protect ownership rights, (2) to exploit assets effectively, (3) to create good relationships among community members, and (4) to promote civil exchanges, as well as to strengthen legal solutions to resolve complex market relations and international relations.⁸ That means it is necessary to clarify the rights over the property of others in the Civil Code to achieve those purposes, since the rights over the property of others always tend to oppose the right of ownership. Article 159 of this Code only states that the rights over the property of others include: the right of servitude; the right of enjoyment; and the right of surface as cited above. Particularly for the main rights over the property of others, this Code has stipulated the lack of rights such as: the right to use, the right to reside, and the right to long-term lease. However, if we look at the overall picture of all the laws enacted by the National Assembly, we can see that the right to use land (considered as the right to long-term lease in many cases), and the right to reside are stipulated in the Law on Marriage and Family 2014 (Article 63). Unfortunately, the legislator did not pay attention to the rights in real property to regulate in Clause 159 of the 2015 Civil Code.

Second, the right of servitude is narrowly conceived as only relating to two adjacent real estates. From this narrow conception, the 2015 Civil Code does not use the term “real

7

⁸ Ngo Huy Cuong (2015), “Comment on the ownership right institution in the Draft Civil Code (Amended) (pp. 15-22), *Journal of Legislative Studies*, No. 13(293), Issue 1- July 2015, pp. 20-21.



servitude” (or preadial servitude) but constructs an inaccurate term “right to adjacent real estate”. This term cannot cover the case of restricting the exploitation or use of a real property that is not related to adjacent real property or restricting many real properties in a certain large area, such as the right to protect airspace at an airport or ensure flight safety, fire prevention and fighting safety in a construction project, etc.

Third, the provisions on servitude in the 2015 Civil Code do not have a clear distinction between the main rights in real property over another person’s property and the dependent rights. To be distinguished and called the main property right because of the existence of dependent property rights. This Code does not define pledges, mortgages and some preferential rights as dependent property rights to secure claims. The section on claims of this Code mentions the right to pledge, mortgage and some (very few) preferential rights, but the regulations are mixed with guarantees (a form of interpersonal guarantee). Meanwhile, Vietnamese law allows people with land use rights (which should be called land use rights or long-term lease rights) to mortgage land use rights, which means that dependent property rights are established on the main property rights (which are transfer rights).

In practice, many cases related to property rights in general and primary property rights on other people's property in particular have not ensured a correct approach to legal techniques on property rights. Therefore, the judgments lack persuasiveness.

The need to perfect the provisions on property rights in the 2015 Civil Code has emerged and is becoming increasingly urgent to ensure the construction of a socialist-oriented market economy, international integration, industrialization and modernization in Vietnam.

Therefore, the codification of the provisions on property rights must be in the following direction:

(1) Fully defining property rights on the basis of perfecting the provisions on ownership rights, in which the branches of ownership rights are clarified because ownership rights are a model property right, the property right dominates over things. It is only possible to build complete and correct rights over other people's things if the provisions on the branches of ownership rights are perfected.

(2) Fully defining the main property rights and dependent property rights on the principle of determining property rights. The main property rights other than ownership rights include: the



right to service land (in which the right to use land is noted); the right to usufruct; the right to use; the right to reside; the right to long-term lease; and the right to surface; It is possible to calculate the right to use and the right to reside into the general provisions in a section or a chapter or the right to surface and the right to long-term lease into the general provisions in a section or a chapter depending on the consideration; but separate provisions with references to each other are the best option, both for easy grasp of each right and easy to apply. The provisions on dependent property rights are separated from the provisions on guarantees of interpersonal relationships to be regulated in the section on property rights to ensure systematicity and easy recognition of the legal nature of each dependent property right. In the dependent property rights, it is necessary to pay attention to fully regulating the privileges.

(3) Reconstruct a term in the direction of clarifying the legal nature of the concept and being systematic, for example, using the term "territorial service" instead of the term "right to adjacent real estate".

3. CONCLUSION

The limited property rights in the 2015 Civil Code of Vietnam play an important role in ensuring the legitimate rights and interests of subjects in civil relations, while contributing to maintaining legal order in the management and use of assets. With specific provisions on surface rights, usufruct rights and servitude rights, the Code has created a clear legal framework, helping to regulate property relations in a more reasonable and transparent manner. However, in the implementation process, there are still many challenges that need to be studied and improved, especially the guidance on the unified application of these regulations in practice. Continuing to amend, supplement and improve the legal system related to limited property rights will contribute to promoting the sustainable development of the economy, ensuring the rights of relevant parties and enhancing the effectiveness of property management in society.

**REFERENCES**

1. The 1995 Civil Code.
2. The 2005 Civil Code.
3. The 2015 Civil Code.
4. Andrew Borkowski & Paul du Plessis (2005), *Textbook on Roman Law*, Oxford University Press, Third Edition, Great Britain.
5. Ngo Huy Cuong (2009), "Inadequacies in the concept of property, classification of property in the 2005 Civil Code and reform orientations" (pp. 21-29), *Journal of Legislative Studies*, No. 22(159)/November 2009.
6. Ngo Huy Cuong (2010), "Ideas on the right to use in the future Civil Code of Vietnam" (pp. 19-26), *Journal of Democracy and Law - Special issue on amendments and supplements to the Civil Code (Part related to property ownership and contracts)*, Hanoi.
7. Ngo Huy Cuong (2015), "Mistakes in establishing property regimes in the Draft Civil Code (amended)" (pp. 14 – 21), *Journal of Legislative Studies*, No. 07 (287)/Issue 1- April 2015.
8. Ngo Huy Cuong (2015), "Commentary on ownership regimes in the Draft Civil Code (amended)" (pp. 15 – 22), *Journal of Legislative Studies*, No. 13 (293), Issue 1- July 2015.
9. Ngo Huy Cuong (2016), "The influence of French law on private law in Vietnam" (pp. 93 – 115), *The influence of French legal tradition on Vietnamese law*, Monograph, Publishing House of Hanoi National University.
10. Nguyen Ngoc Dien (2015), "Issues to be raised when developing regulations on ownership rights and other property rights in the draft Civil Code (amended)" (pp. 61-70), *Democracy and Law Magazine*, Special issue on amendments and supplements to the Civil Code, Justice Publishing House, Hanoi
11. Nguyen Ngoc Dien (2017), *Civil Law Textbook, Volume 1 (Reprinted with amendments and supplements)*, Ho Chi Minh City National University Publishing House.



**LIMITED REAL RIGHTS IN THE CIVIL LAW CODIFICATION PROCESS IN
VIETNAM**

Vu Lan Phuong

VNU, Hanoi- University of Law
ORCID ID: 0009-0003-9319-7753

ABSTRACT

The article introduces the model of property rights, especially property rights other than ownership rights in the Civil Codes of Vietnam. These Civil Codes are divided into two groups. The first group includes Civil Codes promulgated before 1975 following the French model of civil law codification. The second group includes Civil Codes promulgated after 1975 following the German model of civil law codification. In the Civil Codes in the first group, property rights other than ownership rights are regulated quite fully. The 1995 Civil Code and the 2005 Civil Code do not regulate the system of property rights other than ownership rights, except for some regulations on servitude and mortgage. The 2015 Civil Code has regulations on property rights other than ownership rights, but they are not really systematic and complete. In the future, the codification of civil law in Vietnam must be in the direction of clarifying the system of property rights other than ownership rights according to the Civil Law tradition.

Keywords: Civil law codification; Vietnamese civil code; real rights.

1. INTRODUCTION

Real rights (or rights in rem) according to many Vietnamese jurists today are understood in two senses as follows: in the subjective sense, real rights are the rights of subjects to influence objects by their own will without depending on others; and in the objective sense, real rights are the entire legal norms regulating the types of real rights and the content of each type of real rights such as the basis for arising, terminating, principles of implementation, protection of real rights, and limitations of rights. This interpretation, according to the tradition of socialist civil law, has been shown in textbooks since the "renovation" process had not yet been initiated in Vietnam, in the following way: ownership relations exist objectively, to regulate those relations to develop in a direction that is beneficial to them, the ruling class of society must use a part of the law on ownership, so ownership is first of all a legal category, a legal institution; But on the other hand, ownership is also the level of behavior that the law allows a subject to perform, so ownership in this sense is the subjective civil powers of a subject.⁹ However, the explanation

⁹ Hanoi Law University (1995), *Vietnamese Civil Law Textbook (Revised and Supplemented)*, Internal Circulation, Publisher: Nguyen Ngoc Hien and Nguyen Ngoc Hoa, Editor-in-Chief: Nguyen Minh Tuan, Hanoi, pp. 118-119.



of property rights (mentioned first) is far from the dialectics used by the traditional argument of socialist civil law (mentioned later), that is, the explanation (mentioned first) of property rights does not start from the objective principle that forms the law and does not mention the impact of the law on human consciousness in exercising subjective power. In general, this perception clearly separates the exercise of rights (property rights in the first sense) from the requirements of the law related to rights (property rights in the second sense). Thus, social relations and legal techniques are not brought into the understanding of property rights. Since ancient times, Roman Law has built the concept of property rights entirely based on pure legal techniques. Property rights are a type of intangible property that is distinguished from claims and intellectual property rights. Therefore, when talking about property rights, people always emphasize the technical legal distinction, but rarely emphasize the general philosophical foundation of property. According to Ngo Huy Cuong, since ancient times, property relations have been divided into two types by civil law: relations between people and objects of an economic nature are called "property rights" or "property rights"; and relations between people and people of an economic nature are called obligation relations or "human rights" (default rights).¹⁰

However, Nguyen Ngoc Dien still believes that:

Due to the important nature of property rights, especially due to their profound influence on social life and civil exchanges in particular, lawmakers tend to require that property rights must be recognized by law to be considered legally existing and protected. Also by the method of analogy, it is said that assets that are not property rights are called collateral rights. Over time, there is a third type of right, associated with the economic value of intellectual works such as literary, scientific, and artistic works, called intellectual property rights, standing next to property rights and collateral rights as a special type of property.¹¹

This assessment is entirely based on the value of the property to classify property into property rights, rights of credit and intellectual property rights. This assessment also clarifies that the method of classifying property rights and rights of credit (in addition to the clear determination of the law on property rights) is an analogical method (not property rights means rights of

¹⁰ Ngo Huy Cuong (2015), "Mistakes in establishing property regimes in the Draft Civil Code (amended)" (pp. 14-21), *Journal of Legislative Studies*, No. 07 (287)/Issue 1 - April 2015, p. 16.

¹¹ Nguyen Ngoc Dien (2017), *Civil Law Textbook, Volume 1 (Revised and Supplemented)*, Ho Chi Minh City National University Publishing House, pp. 173-174.



credit). When codifying civil law in general in countries around the world, there are many debates about whether or not to stipulate long-term lease rights in the provisions on property rights. And in fact, the 2015 Civil Code does not confirm whether mortgages or pledges are property rights or not. But the lack of such clear provisions does not allow us to immediately confirm whether long-term lease rights, mortgages and pledges are property rights or rights of credit? Moreover, if they are not property rights, they can be a right quite close to it - that is, intellectual property rights. To distinguish between property rights and rights of credit, it is necessary to start from legal techniques. If we only rely on the principle of determining property rights as in the Civil Law tradition, it is certainly difficult for us to explain property rights according to the Common Law tradition or difficult to explain many provisions of property rights of the 2015 Civil Code of our country.

Because the term "property rights" was changed during the drafting and adoption process, the 2015 Civil Code currently uses the term "other rights to property" to refer to property rights other than ownership rights. Therefore, this Civil Code has not provided a general definition of property rights, but only a general definition of property rights (ie a general definition of both property rights, rights and intellectual property rights) as follows: "Property rights are rights that can be valued in money, including property rights to intellectual property objects, land use rights and other property rights" (Article 115). This definition only identifies one element of property rights as "value in money". The classification of property rights in this definition is unclear, lacks a basis for classification and is completely unclear. However, this Code has also provided a definition of "other rights to property" from which we can understand or deduce the definition of property rights other than ownership rights. This definition is as follows:

"Other rights to property are the rights of the subject directly holding and controlling the property owned by another subject" (Article 159, paragraph 1).

Two key characteristics of property rights other than ownership rights can be drawn from this definition, including:

- + First characteristic: the right to directly hold and control property;
- + Second characteristic: the subject of the right is property owned by another person.

Through this analysis, it can be understood that Vietnamese lawmakers generally consider property rights to have the first characteristic mentioned above, that is, the right to directly hold or control property. The second characteristic states that if the subject of a right holds or directly controls a certain property that is owned by another person, then that right is a right over another



person's property or a real right and not an ownership right. Real rights are divided into two large types: (1) rights over one's own property (that is ownership rights); and (2) rights over another person's property (that is servitude) and are divided into two smaller branches: personal servitude and real servitude. In addition, there are also a number of dependent real rights to ensure the performance of civil obligations.

2. RESEARCH AND FINDINGS

The introduction of concepts, principles and rules of property rights into Vietnam

Before the French imperialists invaded and were forced to follow French law, our country Vietnam followed the Far Eastern legal tradition with a legal technique different from the Roman-Germanic legal family.

According to Ngo Huy Cuong, the Civil Codes before 1975 cannot be considered to be influenced by French law, but rather French law was amended to apply in Vietnam at that time. The introduction of French law into Vietnam was not complete and entire because the circumstances and social conditions were too different between France and Vietnam. However, the basic principles of the legal system, the decisive legal techniques (such as the division of branches of law, legal institutions, key concepts, etc.) were completely imposed by France. Article 9 of the 1931 Tonkin Civil Code is a typical example of the regulation of fundamental principles in a legal system as follows:

“People and property are inviolable and are under the protection of law.

Slavery is strictly prohibited. No one has the right to change the personal history of another person against the law.

The right to own one's own property cannot be denied by anyone, except in cases of public necessity approved by law, which of course must be used, but in such cases, there must be prior compensation for the right to ownership.”

The principle of protecting ownership rights is set out in this article in relation to other fundamental principles of law. Through this, it can be seen that ownership rights - a dominant and exemplary right to property - are recognized. That is the foundation for the following regulations on property rights.

The 1931 Tonkin Civil Code was designed according to the model of the 1804 French Civil Code, with Volume 2 devoted to real rights, including chapters that discuss property in general; movable property; property for the possessor; ownership; additional rights to the products of the property; additional rights to all attachments and mergers into property; co-ownership;



common walls; acquisition and transfer of ownership; possession; the period required to enforce the statute of limitations; the right to apply for profit; the right to use and the right to live; long-term lease; general rules of the land; land due to natural terrain; land determined by law; land created by the person. Thus, this Code has regulated most of the real rights according to Roman Law, except for the right to the surface. In particular, this Code does not classify mortgages of movable property, mortgages of real property and mortgages in the section on property rights, but there are provisions on security contracts. This Code allows the creditor to have the right to collect the debt on the value of the mortgaged property or mortgage if the debtor cannot pay the debt when it is due.

Article 1323 stipulates: “A mortgage is a contract in which the debtor gives the creditor a movable property to secure the debt. That contract gives the creditor the right to sell that property to pay off the debt, and has more privileges than other creditors”.

Article 1353 stipulates: “The right to mortgage is the right that the debtor gives to the creditor, when the debt is due, to command a certain real estate, regardless of who owns the real estate, to auction it to pay off the debt, before other creditors”.

These provisions show that this Code considers mortgage and pledge as measures of security for objects in addition to the provisions of the same chapter on guarantees (personal guarantees).

Ownership is defined in Article 462 of this Code: “Ownership is the right to enjoy and use things absolutely, provided that it does not violate the prohibitions of law”. This definition is modeled after the definition in Article 544 of the French Civil Code of 1804, however, there are slight differences in the use of terms compared to today. The term “use” in the definition of Article 462 above must be understood as “disposition” as the legal term today. To explain this understanding, we must consider the true meaning of the term “use” in the entire legal content related to the provisions of the 1931 Civil Code of Tonkin. Article 484 (paragraph 2) of the 1931 Civil Code of Tonkin stipulates: “To sell, give, mortgage or change the way of using property, it is necessary for everyone to agree, except those who have agreed to set other rules”. These provisions show that: selling, giving, and mortgaging are considered different methods of “use”, so “use” means to decide in today's sense. The right to long-term lease is considered a property right by the 1931 Tonkin Civil Code and is defined as follows: “A long-term lease is the enjoyment of another person’s real estate, according to a contract established for a term, the shortest being eighteen years, the longest being ninety-nine years” (Article 592).



The long-term lessee enjoys additional rights, can transfer his rights or lease the real estate to others, and can establish a land service.

The property right is called a land service and is defined by the 1931 Tonkin Civil Code as follows: “A land service is a nuisance tied to a real estate, to take advantage of a real estate of another owner” (Article 602). These land services are divided into natural land services, mandatory by law, or by agreement.

On the basis of the structure and principles, rules of the 1931 Civil Code of Tonkin, the Civil Codes after it before 1975 all recorded with some minor amendments and supplements, especially regarding the property rights. The biggest change in the concept, principles and rules of property rights was in the codes codifying civil law after 1975.

Model of property rights other than ownership rights in the codes codifying civil law before the 1995 Civil Code

As mentioned above, the structure, concept, principles and rules of French civil law were recorded in Vietnamese law from the general to the specific. However, when building the Civil Codes of Vietnam, people did not forget the characteristics of the circumstances and conditions of Vietnamese society at that time. In the “Presentation” on the 1936 Central Vietnam Civil Code (signed by the consulting lawyer Collet), there is a passage that reads as follows:

“The intention of this revision is essentially to amend the law in Central Vietnam to make it clear and appropriate, all the provisions that can be followed according to the current household law in the North are followed, but first of all, according to the opinions of the people in the country who have answered questions about customs and the wishes of the people. There are a few provisions that are based on current regulations and edited into this law. In many places, the text of this law is a bit long, but it is intentionally made clear so that the judges and the parties can easily understand and apply it.”

These rights can be divided into two large categories: property rights over one’s own property (which is the right of ownership) and property rights over the property of others, including the remaining rights that can be called property rights outside the right of ownership. In this second category, there are three groups: the first group, the rights of persons (including: the right to benefit; the right to use and live; the right to long-term lease); the second group, the rights of property (land service); the third group, the dependent rights used to secure claims such as: the right to mortgage real estate; the right to leave. In addition to these rights of real estate, there



are also rights of movable property stipulated in Article 455 of the 1931 Civil Code of Tonkin. However, the rights of movable property are not as numerous and complicated as the rights of immovable property. This system of property rights remains the same in the 1936 Civil Code of Central Vietnam and the 1972 Civil Code of the Republic of Vietnam. However, there are some changes in legal terminology, for example: the “right to benefit” used in the 1931 Civil Code of Central Vietnam is called “right to useful benefit” in the 1936 Civil Code of Central Vietnam, and is called “right to utility benefit” in the 1972 Civil Code of the Republic of Vietnam, but is now called “right to usufruct” in the 2015 Civil Code. The right to benefit as stipulated in these codes can be established on both movable and immovable property. Whether this right is established for a specific term or not, it does not extend beyond the life of the person entitled to it. The term of this right is currently based on that basis. The rights to use and the right to reside have a narrower scope and stricter regulations than the right to benefit. The 1936 Civil Code of Central Vietnam clearly states the characteristics of these rights in the name of Chapter II, Chapter IV, Right III, which is “On the right to use other people’s property and the right to live in other people’s houses.” Although this name is longer, it makes clear that these are rights established on other people’s property. Later, the 1972 Civil Code of the Republic of Vietnam called these rights “the right to use and the right to reside.” The right to long-term lease is built on the basis of the lease contract in the 1931 Civil Code of Tonkin. If the lease contract is not specified or there is no contract, then according to the provisions of the Code from Articles 594 to 601. In particular, the 1936 Civil Code of Central Vietnam further emphasized that “Long-term lease is a property right that can be confiscated in the manner prescribed for confiscation of real property” (Article 616, paragraph 2). This Code also stipulates the main principles in the procedure for concluding a long-term lease contract and the conditions for the capacity of the subject of this type of contract. The 1972 Civil Code of the Republic of Vietnam inherited these provisions and wrote more concisely. The property right of a person was called “di ich” in the Civil Codes before 1975, now the 2015 Civil Code calls it “right to adjacent real property”. The 1931 Civil Code of Tonkin defines: “Land rights are the obligations tied to a real estate, to take advantage of a real estate of another owner”. This definition shows that two real estates of two different owners, in which one real estate has rights and the other real estate must bear those rights, that is, one real estate has rights on another real estate (of another owner). Land rights are classified into natural land rights,



legal land rights and contractual land rights. The Civil Codes before 1975 regulated accordingly.

Dependent property rights to secure the debt are divided into two types including with or without transfer of possession of the secured object. This classification is still maintained today. However, all Civil Codes of Vietnam, regardless of whether they were promulgated before or after 1975, do not classify property rights as dependent on the part that regulates property rights (i.e. rights related to property) but regulate them in the part that deals with obligations.

Property rights other than ownership rights in the civil law codification codes from 1995 to present

The common feature of the three Civil Codes from 1995 to 2015 is that they do not use the term property rights but all reserve Part 2 to regulate property to talk about property rights.

However, the 2005 Civil Code is more progressive than the 1995 Civil Code in that it begins to regulate rights over other people's property, that is, it has approached the main property rights other than ownership rights.

These provisions show the intention of the legislator to divide property rights into two types: rights on one's own property and rights on the property of others. Unfortunately, they do not fully regulate property rights but only mention land use rights and servitude rights in a narrow sense. However, this is a step forward towards the 2015 Civil Code, which stipulates more clearly and quite completely the main property rights other than ownership rights. The 1995 Civil Code only regulates two types of dependent property rights: pledge and mortgage, but they are distinguished based on the objects on which these rights are established. Pledge only relates to movable property used as security. Mortgage only relates to real property used as security. Therefore, the security function of pledge and mortgage is very limited, not suitable for industrial life and market economy. Therefore, the 2005 Civil Code distinguishes between pledges and mortgages based on whether or not the mortgaged property is transferred to the secured party. This distinction is still maintained in the 2015 Civil Code.

All three Civil Codes after 1975 do not clearly define whether pledges and mortgages are property rights or not and all classify these rights in the chapter on securing the performance of civil obligations in Part Three (on obligations and contracts).

The 2015 Civil Code has made a clear distinction between rights over one's own property and rights over the property of others through the design of Chapter XIV called "Other rights to property". These are property rights other than ownership rights. In addition to the property



rights stipulated in the 2015 Civil Code, a number of other laws also have provisions on other property rights, for example, the 2014 Law on Marriage and Family has provisions on the right to residence.

Lessons learned for the codification of Vietnamese civil law and future development trends

Through the above surveys, we can see that the issue of codifying civil law in Vietnam has been greatly disrupted in terms of property rights, especially property rights other than ownership rights (translation of rights) after 1975. The main reason is not that we changed the model of codifying civil law from the French style to the German style because both of these codification models clarify property rights other than ownership rights according to Roman Law. Perhaps the main reason is that we have not understood property rights correctly and have not fully understood the Soviet legal model related to ownership rights. The Soviet-style ownership model is not for a market economy. So when transforming the economy into a socialist-oriented market economy, we need to clearly study the corresponding laws. One of the legal issues of a market economy is to clarify and be clear about property. Property rights are central to the market economy because they help protect private property rights and exploit assets economically.

The above surveys of property rights other than ownership rights in the Civil Codes of Vietnam can immediately show us an experience that cannot be ignored - that is, we need to seriously study the history of law to clarify what has existed in history and what their social effects are, and what needs to be inherited from there. The 2015 Civil Code has partly inherited the provisions on property rights in the Civil Codes of Vietnam before 1975, but they are still not comprehensive and systematic.

Developing a socialist-oriented market economy, international integration, developing the private economy and industrialization and modernization of agriculture and rural areas are the current tasks that require clear legal provisions on property and ownership rights. Therefore, in the structure of three types of property rights including real rights, debt rights and intellectual property rights, it is necessary to take the clear regulation of real rights as the foundation for developing other property rights.

Real rights should be regulated according to the system conceived from Roman Law which is currently followed by modern Civil Codes in the world.

This system should have the following structure:



- + First, acknowledge the principle of definite real rights, that is, real rights can only be modeled by law.
- + Second, divide real rights into two main types: rights over one's own property (ownership rights) and rights over other people's property (transfer rights).
- + Third, clarify the elements of ownership rights in which the right to possession is separated into a real relationship.
- + Fourth, fully regulate real rights belonging to people (usufruct rights, use rights, residence rights, long-term lease rights, and surface rights) and real rights belonging to property (transfer rights).
- + Fifth, include the provisions on collateral (mortgages, pledges) in the provisions on property rights and clarify the nature of those rights.

Therefore, the codification of the provisions on property rights must be in the following direction:

(1) Fully define property rights on the basis of perfecting the provisions on ownership rights, in which the dismemberments of ownership are clarified because ownership rights are a model property right, the right to dominate over things. It is only possible to build complete and correct rights over other people's things if the provisions on the dismemberments of ownership rights are perfected.

(2) Fully define the main property rights and dependent property rights on the principle of determining property rights. The main property rights other than ownership rights include: the right to service land (in which public service rights are noted); the right to usufruct; the right to use; the right to reside; the right to long-term lease; and the right to surface. It is possible to calculate the right to use and the right to reside into the general provisions in a section or a chapter or the right to surface and the right to long-term lease into the general provisions in a section or a chapter depending on the consideration. However, separate provisions with references to each other are the best option, both for easy understanding of each right and easy to apply. The provisions on dependent property rights are separated from the provisions on guarantees of interpersonal relationships to be regulated in the section on property rights to ensure systematicity and easy recognition of the legal nature of each dependent property right. In the dependent property rights, it is necessary to pay attention to fully regulating the privileges.



(3) Reconstruct a term in the direction of clarifying the legal nature of the concept and being systematic, for example, using the term "territorial service" instead of the term "right to adjacent real estate".

3. CONCLUSION

Since French law was introduced into Vietnam, Vietnamese law has changed its legal type. Since then, Vietnamese law has divided into branches of law, in which civil law plays a fundamental role.

Real rights are an indispensable institution of civil law and are built on the principle of *numerus clausus*. Real rights of usufruct and real rights of servitude are the two largest real rights on other people's property that have been stipulated by Vietnamese law in the Civil Codes, which have so far been divided into 02 types according to 02 different models. The Civil Codes following the French model before 1975 have more specific and complete provisions on real rights. The current 2015 Civil Codes following the German model have incomplete and specific provisions on real rights, so there are many shortcomings while there are currently many disputes over these real rights.

4. REFERENCES

1. The 1931 Civil Code of Tonkin.
2. The 1936 Civil Code of Central Vietnam.
3. The 1972 Civil Code of the Republic of Vietnam.
4. The 1995 Civil Code.
5. The 2005 Civil Code.
6. The 2015 Civil Code.
7. Ngo Huy Cuong (2009), "Inadequacies in the concept of property, classification of property in the 2005 Civil Code and reform orientations" (pp. 21-29), *Journal of Legislative Studies*, No. 22(159)/November 2009.
8. Ngo Huy Cuong (2010), "Ideas on the institution of usufruct rights in the future Civil Code of Vietnam" (pp. 19 – 26), *Journal of Democracy and Law - Special issue on amendments and supplements to the Civil Code (Part related to property ownership and contracts)*, Hanoi.
9. Ngo Huy Cuong (2015), "Mistakes in building the property institution in the Draft Civil Code (amended)" (pp. 14 – 21), *Journal of Legislative Studies*, No. 07 (287)/Issue 1 - April 2015.
10. Ngo Huy Cuong (2016), "The influence of French law on private law in Vietnam" (pp. 93 – 115), *The influence of French legal tradition on Vietnamese law*, Monograph, Publishing House of Hanoi National University.
11. Nguyen Ngoc Dien (2017), *Textbook of Civil Law, Volume 1 (Revised and supplemented edition)*, Ho Chi Minh City National University Publishing House.
12. Nguyen Minh Oanh, editor-in-chief (2018), *Property rights in modern Vietnamese civil law*, People's Public Security Publishing House, Hanoi.
13. Hanoi Law University (1995), *Textbook of Vietnamese Civil Law (Revised and supplemented)*, Internal circulation, Publisher: Nguyen Ngoc Hien and Nguyen Ngoc Hoa, Editor-in-chief: Nguyen Minh Tuan, Hanoi.



14. Dao Tri Uc (2016), "The relationship between Vietnamese law and French law from the logic of reception and transformation of law" (pp. 15 - 29), The influence of French legal tradition on Vietnamese law, Monograph, Hanoi National University Publishing House.

**FINANCIAL DYNAMICS (CASE STUDY OF MUHAMMADIYAH'S DECISION TO WITHDRAW FUNDS FROM BSI)****Nisriinaa MAHARANI**Faculty of Economics and Islamic Business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid
Pekalongan, Indonesia**ORCID ID:** 0009-0002-4995-9565**ABSTRACT**

This research aims to explain about Financial Dynamics (Case Study of Muhammadiyah's Decision to Withdraw Funds from BSI). This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, examining, and analyzing various relevant literature on Financial Dynamics (Case Study of Muhammadiyah's Decision to Withdraw Funds from BSI) from books, journals, and scientific articles. The results of this research show that the decision of the Muhammadiyah Central Leadership (PP Muhammadiyah) to withdraw all funds of the Muhammadiyah business unit and Amal Usaha Muhammadiyah (AUM) from Bank Syariah Indonesia (BSI) is a strategic step taken based on various economic and managerial considerations. One of the main factors behind this decision is Muhammadiyah's dissatisfaction with BSI's financing distribution policy which is considered to flow more to large companies compared to the micro, small and medium enterprises (MSMEs) sector, even though the MSME sector is an important element in the people's economy. In addition, financing margins that are considered less competitive are also a reason for Muhammadiyah to divert its funds to other Islamic banks that are considered more supportive of the people's economy. This decision has a significant impact on the Islamic banking industry, especially for BSI which is estimated to experience a decrease in third party funds (DPK) of around 5 percent, which could affect financial stability and future business strategies. In addition, this step also reflects Muhammadiyah's efforts to diversify risks by not placing all of its funds in one financial institution, thus increasing the flexibility of fund management and encouraging healthier competition in the Islamic banking sector. More broadly, Muhammadiyah's decision provides an important reflection for Islamic banks to be more responsive to the needs of strategic partners, increase transparency in financing policies, and strengthen commitment in supporting the MSME sector so that it can continue to grow and provide wider benefits to the ummah and the sustainability of the Islamic economy.

Keywords: Islamic Finance, Bank Syariah Indonesia (BSI), Islamic Economic Dynamics, Islamic Financial Ethics.

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF PSAK 413 IN REGULATING THE DECLINE IN ISLAMIC FINANCIAL ASSETS IN 2027****Dea Rizka MAULIDA**

UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0009-0007-2323-8862**ABSTRACT**

This study aims to explain the existence and competitiveness of Islamic banks in the era of domination of conventional banks: Challenges and Opportunities. This research uses the literature review method, which is carried out by collecting, reviewing, and analyzing various relevant literature regarding the existence of Islamic banks amid the rise of conventional banks from books, journals, and scientific articles. The results of this study show that Islamic banks have great potential in Indonesia's financial system, mainly because of their principles that are in accordance with Islamic values and increasing public awareness of Islamic finance. However, Islamic banks face major challenges, such as intense competition with conventional banks, lack of public education, limited supporting regulations, and limited human resources who understand sharia principles as well as have banking competencies. To improve competitiveness, Islamic banks need to innovate in product development, adopt service digitization, improve Islamic financial literacy, collaborate with various parties, and strengthen human resources. In addition, government support through conducive regulations and strategic policies, such as the Indonesian Sharia Economic Masterplan (MEKSI), are important factors in strengthening this sector. Islamic economics also offers sustainable economic solutions by emphasizing aspects of social justice, financial stability, environmental sustainability, economic empowerment, as well as innovation and creativity in financial product development. The future of Islamic banking depends on the ability to adapt to technological developments, global market trends, and strong regulatory support. With the right strategy, Islamic banks can continue to grow and contribute significantly to the national economy.

Keywords: Islamic banks, financial regulation, Islamic economy.

**A SHORT REVIEW ON: LIPID NANO PARTICLES**

A.Ashwini
S.Sherlin sheeba
Sneha.k

Faculty of pharmacy: Bharath institute of higher education and research

ABSTRACT:

Lipid nanoparticles (LNPs) are the most clinically advanced non-viral gene delivery system. Lipid nanoparticles safely and effectively deliver nucleic acids, overcoming a major barrier preventing the development and use of genetic medicines. Genetic medicine has many different applications such as gene editing, rapid vaccine development, immuno-oncology and treatment of rare genetic and undruggable diseases; all of which are usually hindered by nucleic acid delivery inefficiency. Lipid nanoparticles have attracted significant interests in the last two decades, and have achieved tremendous clinical success since the first clinical approval of Doxil in 1995. At the same time, lipid nanoparticles have also demonstrated enormous potential in delivering nucleic acid drugs as evidenced by the approval of two RNA therapies and mRNA COVID-19 vaccines. In this review, an overview on different classes of lipid nanoparticles, including liposomes, solid lipid nanoparticles, and nanostructured lipid carriers, is first provided, followed by the introduction of their preparation methods. Then the characterizations of lipid nanoparticles are briefly reviewed and their applications in encapsulating and delivering hydrophobic drugs, hydrophilic drugs, and RNAs are highlighted.

KEYWORDS: Lipid nano particles advanced no viral nucleous acid development gastric medicine significant intrested liposome hydrophobic drug hydrophilic drugs.



FACTORS AFFECTING CO₂ EMISSIONS USING STRUCTURAL EQUATION MODEL

Samane Ghazali

Agricultural Economics, National Salinity Research Center (NSRC), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran.

ABSTRACT

Most scholars support the increase in carbon dioxide (CO₂) emissions as one of the major causes of the increase in global climate change. Therefore, reducing CO₂ emissions from the main emitter countries, including Iran as the sixth emitter, is important to deal with the harmful effects of global climate change. Accordingly, the main aim of this paper was to analyze the social, economic, and technical factors affecting CO₂ emissions in Iran. Previous studies on diverse variables affecting emissions are not very accurate and reliable as they do not consider indirect effects. This study applied a structural equation model (SEM) to estimate the direct and indirect impacts of factors on the emissions by panel data for 28 provinces of Iran from 2003 to 2019. According to geographical location, three distinct regions, the north, center, and south of Iran were considered. The findings suggest that a 1% increase in social factor directly increased CO₂ emissions by 2.23% (in the north) and 1.58% (in the center), but indirectly reduced emissions by 0.41% (in the north) and 0.92% (in the center). Hence, the total effects of the social factor on CO₂ emissions were estimated at 1.82%, and 0.66% in the northern, and central regions, respectively. In addition, the total effects of the economic factor on CO₂ emissions were estimated at 1.52%, and 0.73% in those regions. The results of this study showed that the direct effects of a technical factor on CO₂ emissions were negative in the north and center. However, they were positive in the south of Iran. Based on the empirical results of this study, three policy implications are discussed in order to control CO₂ emissions in regional distinctions of Iran as follows: First, policymakers should pay attention to the social factor, i.e., the growth of human capital in the southern region with the aim of increasing sustainable development. Second, Iranian policymakers must prevent unilaterally increasing gross domestic product (GDP) and financial development in the north and center. Third, policymakers should pay attention to the technical factor, i.e., improving energy efficiency, as well as upgrading information and communications technology (ICT) in the northern and central regions, and limiting the technical factor in the southern region.

Keywords: Direct and indirect effects; Regional distinctions; Social, economic and technical factors.



NANOFLUIDIC HYDROGEL DELIVERY COMSOL MODELLING SCAFFOLD FOR SPINAL CORD TISSUE REGENERATION

Tasnim Al Dabbas

Ayat Bozeyya

Ali Al Dabbas

Institute of Nanotechnology, Jordan University of Science and Technology, Irbid, 22110, Jordan
Jordan Atomic Energy Commission JAEC, Shafa Badran, P.O. Box 70, Amman 11934, Jordan

ABSTRACT

Tissue engineering is required for the fabrication of neural tissue in nanomedicine. An artificial scaffold One of the most prominent central nerve repair procedures is the graphene nanocomposite, which exhibits in vivo surgical problems, immunological reactivity, and biocompatibility. To solve these concerns, additional hydrogels are required. Hydrogels are attractive possibilities for brain tissue engineering due to their great mechanical characteristics and strong electrical conductivity. To address the shortcomings of current treatments and improve tissue engineering, inflammation management, and function restoration following spinal cord injuries (SCIs), this study aimed to promote central nerve regeneration with a biocompatible poly glutamic acid (PGA)-Graphene nanocomposite hydrogel scaffold. The researchers employed COMSOLs improved modeling capabilities to explore the impact of scaffold in vivo diffusion on injured neurons. Michaelis-Menten kinetics describes the enzyme-driven release of PGA from a biomaterial matrix into a nerve cell. The results from in vitro injectable hydrogel scaffolds and simulations were similar. Injectable hydrogel scaffolds increased astrocyte glutamate absorption from the extracellular matrix, reducing brain cell mortality and toxicity. Similar to spinal cord anomalies seen in lampreys.

Keywords: Tissue Engineering; Spinal Cord Injury; Graphene; Nanocomposite.

**BUSINESS DEVELOPMENT IN THE LAST DECADE: A SYSTEMATIC REVIEW**

Ismail Kamar Shittu

M.A Ijaya

E.O. Oni

C.K. Dauda

A. Dauda

Federal University of Technology Minna, Nigeria.

ABSTRACT

Business development strategies are pivotal for fostering organizational growth, competitiveness, and adaptability across industries. This study employs the Systematic Quantitative Assessment Technique (SQAT), as proposed by Pickering and Byrne in 2014, to systematically review 58 articles published between 2015 and 2024. Articles were sourced from six reputable databases, with a significant focus on Asia (36 articles), followed by Africa (7), Europe (3), and North America (2). Empirical studies dominated the review, accounting for 40 of the articles, while 18 were conceptual. Surveys (43%) were the most frequently used data collection method, while mixed methods and case studies were underutilized. Key research themes identified include Strategic Business Development (34.5%), Innovation and Entrepreneurship (25.9%), Technological Impacts (17.2%), Marketing Strategies (13.8%), and Policy Frameworks (8.6%). The findings highlight a growing recognition of business development strategies, particularly over the last five years, while underscoring the need for more diverse regional representation and methodological approaches. Future research should prioritize mixed-method studies and explore the integration of identified themes to provide a holistic perspective on business development strategies.

Keywords

Business Development Strategies, Systematic Quantitative Assessment Technique, Innovation, Enterprise Growth, Mixed Methods

1. Introduction

Business development is a critical component for the growth and sustainability of enterprises across various sectors. It encompasses activities, strategies, and innovations aimed at improving business performance, fostering market expansion, and ensuring long-term profitability (Roth and Morris, 2020). This concept has gained prominence in the last decade due to the increasing complexity of markets, rapid technological advancements, and the global shift towards more sustainable business practices (Dawra *et al.*, 2024). The dimensions of



business development vary widely, including product innovation, market entry strategies, operational improvements, and human capital development (Ungureanu et al., 2016; Rambe and Mosweunyane, 2017; Stormi *et al.*, 2020). These strategies are essential for firms to remain competitive and adapt to dynamic business environments. The relevance of business development extends beyond private enterprises, influencing public-private partnerships, non-profit organizations, and social enterprises alike (Bishop et al., 2016; Lu et al., 2021). Despite its importance, significant challenges persist, especially in developing economies. Limited access to finance, inadequate infrastructure, and evolving consumer needs often hinders the success of business development efforts (Alimukhamedova, 2021; Stormi *et al.*, 2020). On the other hand, businesses in developed economies face challenges such as market saturation and the need for continuous innovation to sustain growth.

Existing research highlights the growing recognition of business development as a tool for fostering economic growth, reducing unemployment, and improving standards of living globally (Piispanen and Paloniemi, 2015; Delaney *et al.*, 2019). For example, in emerging markets, the role of digital transformation in accelerating business development has been a recurring theme (Ermolina *et al.*, 2024). Similarly, studies from developed countries emphasize the integration of sustainability practices into business development strategies to address environmental and social challenges (Nozari, 2024).

This study aims to conduct a systematic review of literature on business development from 2015 to 2024, evaluating its evolution and identifying emerging trends and challenges within this period. The review is structured into three sections: a methodology section describing the data collection and analysis process, a findings and discussion section presenting the key insights, and a conclusion and recommendations section summarizing the study and proposing areas for future research.

2. Methodology

This research reviews articles on business development published over the past decade (2015–2024) using the Systematic Quantitative Assessment Technique (SQAT) developed by Pickering and Byrne (2014). SQAT provides a structured and systematic approach for analyzing existing literature, enabling researchers to produce a comprehensive and quantitative summary of the field.



The review process followed five key steps as recommended by Pickering and Byrne (2014). The procedure and overview of the systematic review is presented in table 1.

Table 1: Overview and Description of Review Structure

S/N	Dimensions	Context Details
1	Define topic	Business development articles published between 2015 and 2024. What is the time distribution of the business development articles? In which countries was the research undertaken?
2	Develop research questions	What types of business development articles were published (Conceptual vs. Empirical)? What methods of data collection were utilized? What specific themes were explored, and what were the major findings
3	Define topic	Business development articles published between 2015 and 2024.
4	Develop research questions	1) Six databases were utilized namely: Emerald, Elsevier, Springer, Taylor and Francis, Wiley. 2) All in title search using the phrase “Service Delivery
5	Read and assess publications	1) Abstracts and excerpts from articles were read to ensure subject aligns with service delivery. Findings and conclusions were also read to make suggestions. 2) Only peer-reviewed conceptual and empirical articles were included.

Source: Author’s Computation, 2024.

A total of 87 articles were analyzed, sourced from six reputable academic databases known for their inclusion in Scopus indexing. These databases ensure high-quality and peer-reviewed publications. The distribution of articles across the databases is shown in Table 2.

Table 2: Articles Reviewed by Publishers

S/N	Database	Number of Articles
1	Emerald	29
2	Elsevier	17
3	Taylor and Francis	18
4	Sage	6
5	Springer	12
6	Wiley	5
7	Total	87

Source: Author’s Computation, 2024.

3. Findings and Discussions

The chosen databases represent a wide range of disciplines and perspectives, ensuring a comprehensive review of literature on business development. The results aimed at the answering the raised research questions are thus presented in the subsisting paragraphs;

3.1 Time range of business development articles

This subsection presents the description of the time distribution of business development articles over the last decade.

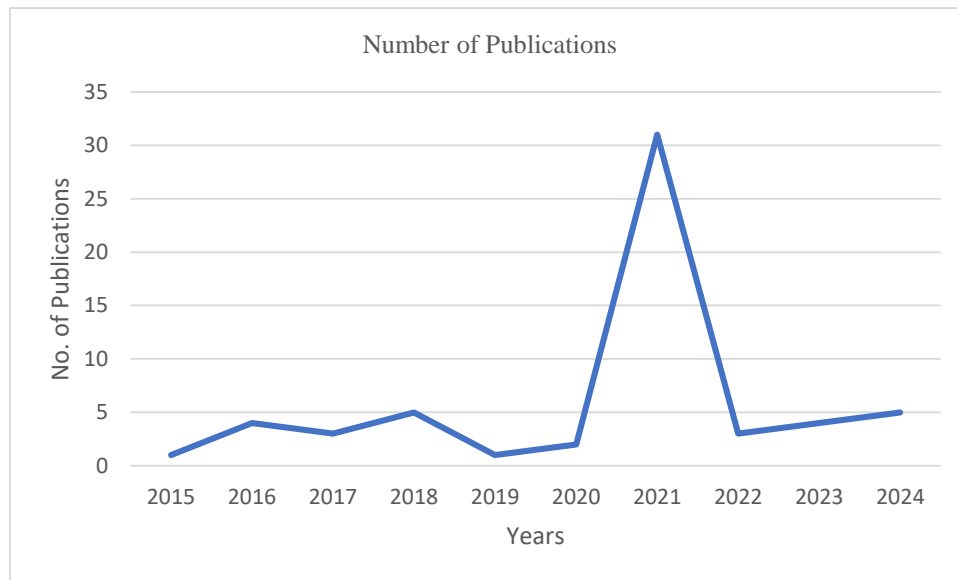


Figure 1: Time Distribution of Business Development Articles
Source: Author's Computation, 2024.

The systematic review of 58 articles on business development spans from 2015 to 2024, with a notable peak in 2021 (Smyth *et al.*, 2019; Mierin *et al.*, 2019; Ulanov, 2019, McDonnall and Sui, 2019), which accounted for 41.38% of the total publications. This surge indicates a growing interest in business development research during this year, likely influenced by global economic changes and challenges. The years 2018 (15.52%) and 2022 (12.07%) also show significant contributions, while earlier years like 2015 and 2019 reflect limited activity. The temporal distribution of articles highlights a significant increase in research output around the year 2021, suggesting heightened academic engagement in response to the evolving business landscape, particularly during and after the COVID-19 pandemic. The overall trend indicates a gradual rise in interest, with most articles published in recent years, reflecting the contemporary relevance of business development studies.

3.2 Geography of Business Development Articles

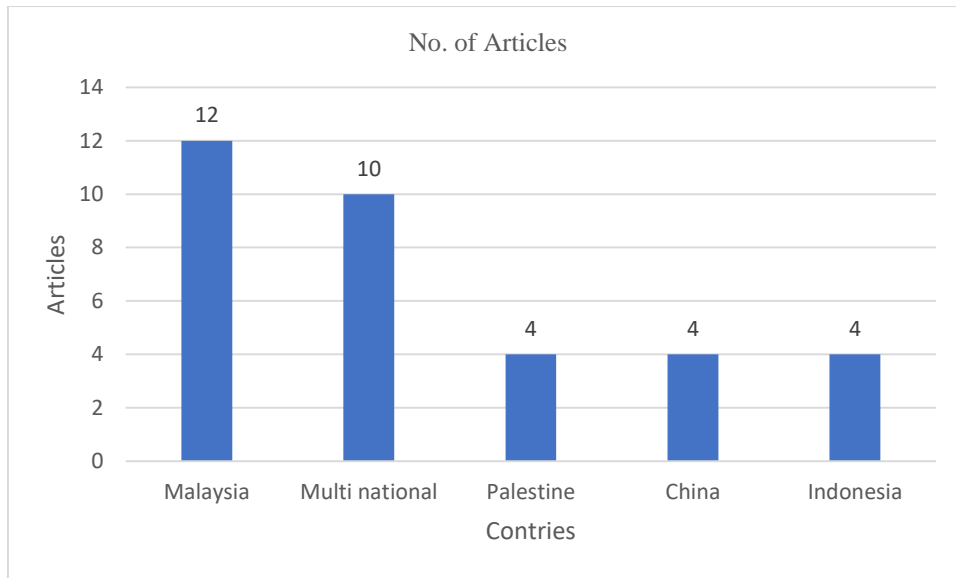


Figure 2: Geographical Distribution of Business Development Articles (Country)
 Source: Author’s Computation, 2024.

This systematic review encompasses 58 articles on business development from 2015 to 2024, with a significant concentration in Malaysia (20.69%) (Alam *et al.*, 2021; Zhao *et al.*, 2021) and multi-national contributions (17.24%). Palestine (13.79%) and China (12.07%), (McWatters *et al.*, 2016; Cao *et al.*, 2023) also feature prominently, reflecting their unique business environments.

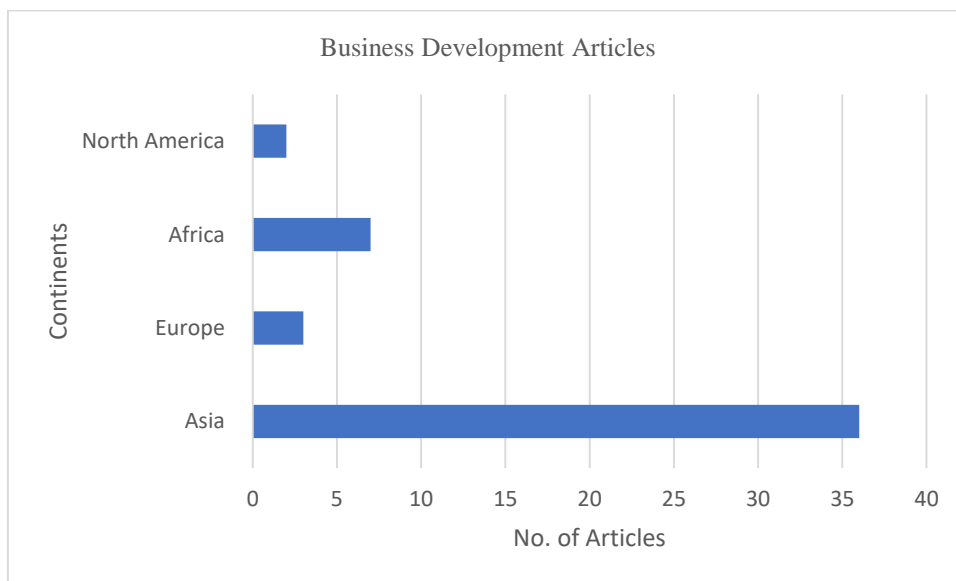


Figure 3: Geographical Distribution of Business Development Articles (Continents)
 Source: Author’s Computation 2024)

The review's geographical analysis highlights Asia as the dominant continent with 36 articles (62.07%), followed by Europe with 13 articles (22.41%). Africa contributes 7 articles (12.07%), illustrating an emerging focus on local entrepreneurship. Notably, both North America and South America have limited representation, suggesting a need for enhanced research engagement in these regions. Overall, the findings underscore the diverse and evolving landscape of business development research globally.

3.3 Theories used by Business development Articles

this heading presents the theories used by extant business development articles. Figure 4 presents the result as thus'

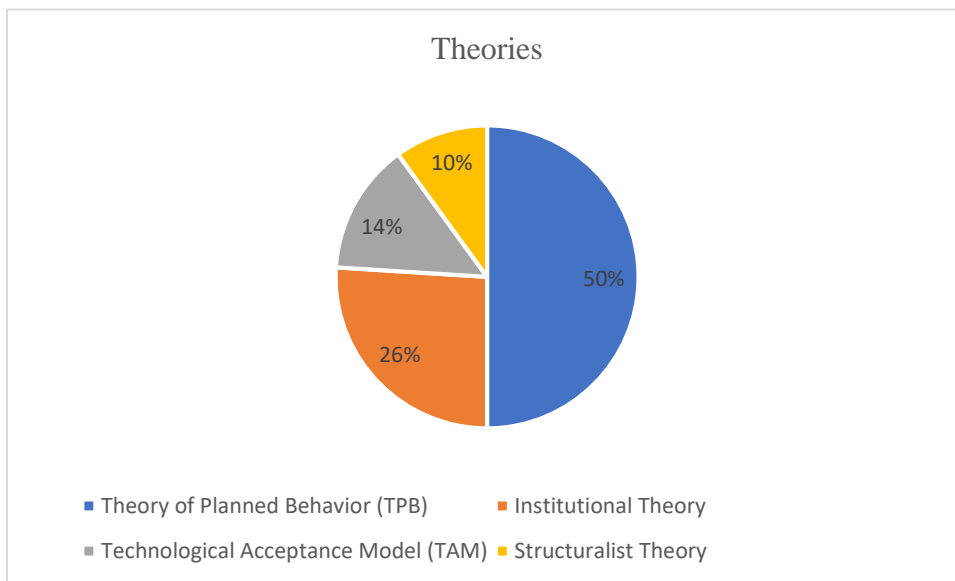


Figure 4: Theories Used by Business Development Articles
Source: Author's Computation 2024)

The Theory of Planned Behavior (TPB) is the most prevalent theory, appearing in half of the articles, reflecting its strong relevance in understanding business development behaviors. Institutional Theory follows, making up a significant portion as well, highlighting the importance of institutional contexts in shaping business practices. Technological Acceptance Model (TAM) and Structuralist Theory are less common but still contribute meaningfully to the discourse on business development.

3.4 Data Collection

This section presents the various data collection methods used by the business development articles

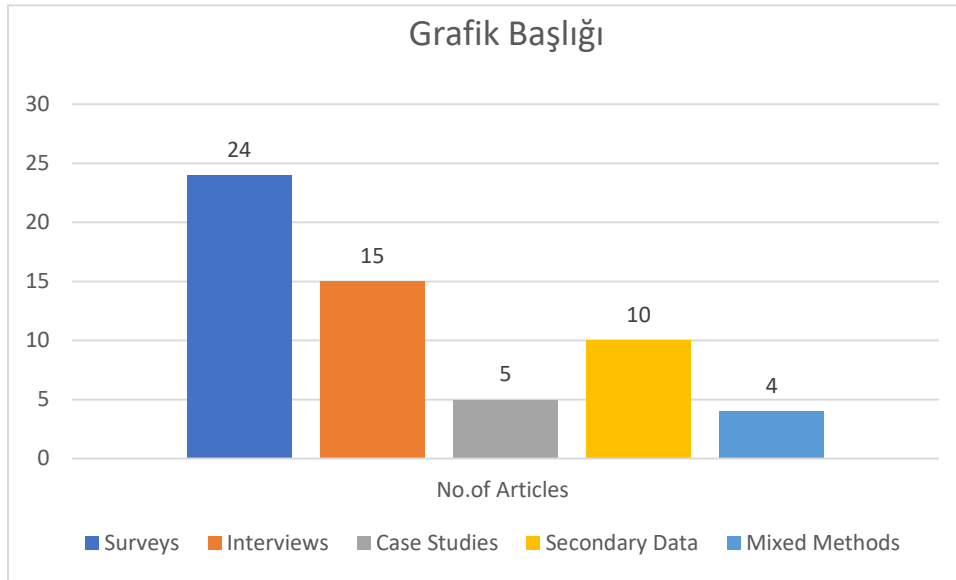


Figure 5: Method of Data Collection by Business Development Articles
(Source: Author's Computation 2024)

Surveys remain the predominant method of data collection, utilized in 43% of the articles, showcasing a preference for quantitative research in business development studies. Interviews represent 27%, allowing researchers to gather qualitative insights from participants, while case studies account for 9%, providing in-depth analysis of specific instances. Secondary data and mixed methods are also employed, indicating a balanced approach to data collection across various studies.

3.5 Theme

In terms of themes, this section presents the various themes explored by the extant business development articles.

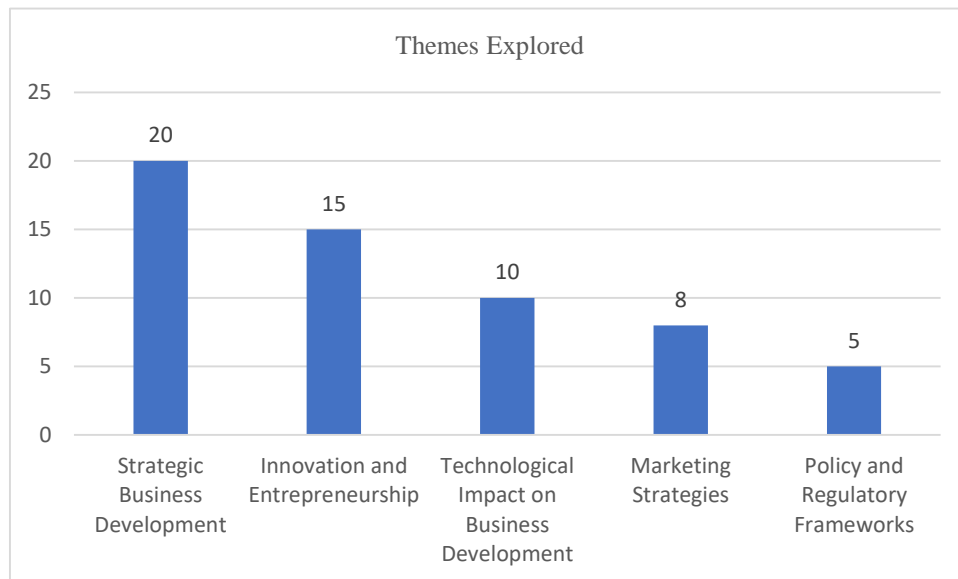


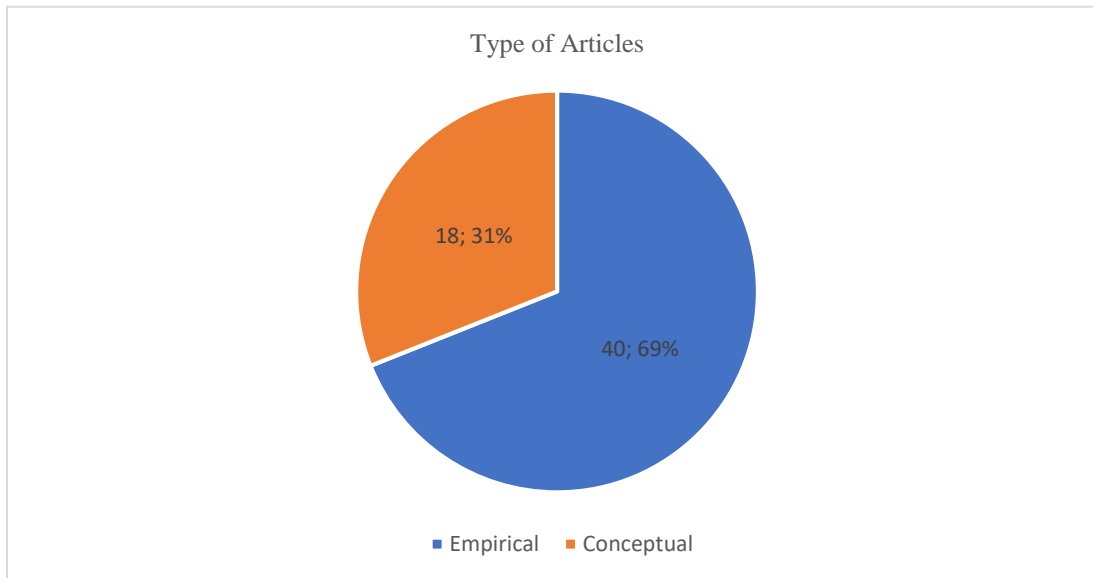
Figure 6: Themes of Business Development Articles
Source; Author's Computation

This analysis distills the dimensions or themes of business development into five essential categories, with strategic business development leading at 34.5%, reflecting its central role in fostering growth and sustainability. The emphasis on innovation and entrepreneurship showcases a commitment to cultivating new ideas. Technological impact remains significant, while marketing strategies and policy frameworks underscore the importance of both outreach and regulatory compliance in the business development landscape.

3.6 Type of business development article

This heading presents the clear classification of the considered articles base on empirical and conceptual classification

Figure 7: Types of Business development Articles



Source: Author’s Computation, 2024.

The analysis reveals a predominance of empirical articles, comprising 69% of the total, indicating a strong focus on practical research and data-driven insights in the field of business development. Conceptual articles, while fewer at 31%, contribute valuable theoretical frameworks and discussions that enhance the understanding of business development processes and challenges.

Dimension	Key Findings	Implication
Time Distribution of Articles	Articles on business development strategies were published annually within the review period, with a significant increase in the last five years.	The growing trend highlights the increasing importance and recognition of business development strategies in recent years.
Geographic Distribution of Articles	Articles were concentrated in Asia (36 of articles), followed by Africa (7), Europe (3), and North America (2).	There is a need for more research in underrepresented regions such as Europe and North America to ensure a global understanding of business development strategies.
Article Type	40 of the reviewed articles were empirical, while 18 were conceptual in nature.	Encouraging the publication of more empirical articles will enhance comparison and validation of findings in this field.
Data Collection Method	Surveys (43%) were the most commonly used method, followed by interviews (27%), with	Future research should explore mixed methods and case studies to provide a

	mixed methods and case studies being more comprehensive understanding of underutilized. business development strategies.
Research Themes	Five major themes were explored: Strategic All themes are critical, but future Business Development (34.5%), Innovation and studies should explore the integration Entrepreneurship (25.9%), Technological Impact of these themes to address gaps and (17.2%), Marketing Strategies (13.8%), and provide a holistic view of business Policy Frameworks (8.6%). development.

Figure 7: Types of Business development Articles

Source: Author’s Computation, 2024.

Conclusion and recommendation

The importance of business development strategies in fostering enterprise growth cannot be overstated. This systematic review indicates that while research on business development strategies is gaining momentum globally, most studies are concentrated in developing regions, possibly due to the challenges these regions face in achieving sustainable business growth. Factors such as limited financial resources, insufficient innovation capacity, and lack of strategic alignment contribute to these challenges. This review highlights actionable insights to address these barriers and enhance the effectiveness of business strategies.

Investment in Digital Technologies: Develop and implement digital tools such as e-marketing platforms, digital supply chain solutions, and innovation management systems to enhance efficiency and scalability.

Strengthen Policy Frameworks: Introduce policies that promote ease of doing business, reduce bureaucratic hurdles, and provide tax incentives to encourage entrepreneurial growth.

Foster Collaboration and Networking: Encourage partnerships between businesses, government agencies, and academic institutions to promote knowledge sharing, innovation, and access to funding opportunities.

Monitoring and Evaluation: Conduct regular assessments of business development strategies to identify gaps and improve implementation effectiveness.

Capacity Building: Organize training and mentorship programs to enhance the managerial and operational capabilities of entrepreneurs and small business owners.

References

Alam, M. M., Awawdeh, A. E., & Muhamad, A. I. B. (2021). Using e-wallet for business process development: challenges and prospects in Malaysia. *Business Process Management Journal*, 27(4), 1142-1162.

Alimukhamedova, N. (2021). Determinants of Business Development: Importance of Microfinance for Startups. In *International Conference on Business and Technology* (pp. 1013-1026). Cham: Springer International Publishing.

Bishop, B. W., Mehra, B., & Partee, R. P. (2016). The role of rural public libraries in small business development. *Public Library Quarterly*, 35(1), 37-48.



- Chawala, M. (2022). Investigating the Relationship Amongst Business Development Services, Entrepreneurial Orientation and Commercialisation Intention of Smallholder Farmers of Indigenous Chickens—A Theory of Planned Behaviour Approach. *Copperbelt University*.
- Dawra, A., Ramachandran, K. K., Mohanty, D., Gowrabhathini, J., Goswami, B., Ross, D. S., & Mahabub Basha, S. (2024). 12Enhancing Business Development, Ethics, and Governance with the Adoption of Distributed Systems. *Meta Heuristic Algorithms for Advanced Distributed Systems*, 193-209.
- Delaney, P. G., Harrington, K., & Toker, E. (2019). Undergraduate student-run business development services firms: A new educational opportunity and growth alternative for small and medium enterprises. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 2(2), 171-187.
- Ermolina, L. V., Shiryaev, A. N., Alekina, E. V., & Kogut, O. Y. (2024). Networking as a Modern Approach to Managing Business Development in the Digital Era. In *International Scientific Conference "Digital Transformation of the Economy: Challenges, Trends, New Opportunities"* 191-198.
- Lu, F., Zhu, Z., & He, X. (2021). Aspirations of Chinese families-in-business: Development of a reliable measurement instrument. *Journal of Family Business Strategy*, 12(4), 100441.
- Mierin, L. A., Korostyshevskaya, E. M., & Ragimova, N. S. (2019). The Impact of Monopolies on Small Business Development in Russia. *American Journal of Economics and Sociology*, 78(5), 1201-1228.
- Nozari, H. (2024). Investigating Key Dimensions and Key Indicators of AIoT-Based Supply Chain in Sustainable Business Development. In *Artificial Intelligence of Things for Achieving Sustainable Development Goals* (pp. 293-310). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Piispanen, V. V., & Paloniemi, K. J. (2015). Actions of two entrepreneurs in growth-oriented business development. *South Asian Journal of Business and Management Cases*, 4(2), 192-201.
- Rambe, P., & Mosweunyane, L. (2017). A poverty-reduction oriented perspective to small business development in South Africa: A human capabilities approach. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 9(3), 289-302.
- Roth, M. G., & Morris, R. (2020). Here I come to save the day? Reassessing the efficacy of small business development centers in the Internet Era. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*, 9(3), 319-328.
- Smyth, H., Duryan, M., & Kusuma, I. (2019). Service design for marketing in construction: Tactical implementation in the "business development management". *Built Environment Project and Asset Management*, 9(1), 87-99.
- Stormi, K., Lindholm, A., Laine, T., & Korhonen, T. (2020). RFM customer analysis for product-oriented services and service business development: an interventionist case study of two machinery manufacturers. *Journal of Management and Governance*, 24(3), 623-653.
- Ulanov, V. L. (2019). Business development in emerging economies on the basis of limits and conditions of national strategies. *Global Journal of Emerging Market Economies*, 11(1-2), 37-47.
- Ungureanu, M., Pop, N., & Ungureanu, N. (2016). Innovation and technology transfer for business development. *Procedia Engineering*, 149, 495-500.
- Zhao, J., Xue, F., Khan, S., & Khatib, S. F. (2021). WITHDRAWN: Consumer behaviour analysis for business development.
- Cao, Q., Zhu, T., Yu, W., & Tan, H. (2023). Off-balance sheet business development and bank efficiency: A financial innovation matching perspective. *Heliyon*, 9(6).
- McWatters, C. S., Chen, Q., Ding, S., Hou, W., & Wu, Z. (2016). Family business development in mainland China from 1872 to 1949. *Business history*, 58(3), 408-432.

**PERCEPTIONS OF PAKISTANI ACADEMIA ABOUT AI GENERATED ASSIGNMENTS BY STUDENTS**

Dr Irfan Bashir
Dr Yasira Waqar
Dr Rizwan Akram Rana
Dr Afshan Naseem
Dr Aqila Rafique

Department of Education, University of Management and Technology, Pakistan

ABSTRACT

This study investigates the perceptions of higher education faculty regarding AI-generated assignments. The integration of AI technologies, such as generative models, into education has transformed learning and teaching processes, offering significant benefits, including improved productivity, enhanced academic writing, and personalized learning feedback. However, it raises challenges regarding academic integrity, plagiarism, and over-reliance on technology, which can hinder critical thinking and originality. A descriptive, survey-based quantitative research design was employed for this study. The target population consisted of faculty members from public and private universities in Lahore. A sample of 400 participants was selected using stratified random sampling to ensure representation across disciplines, gender, and institutional types. Data were collected through a structured questionnaire, validated through a pilot study (Cronbach's alpha = 0.85) to ensure reliability. The questionnaire included demographic data and specific items on faculty perceptions and assessment practices regarding AI-generated assignments. Statistical techniques such as correlation, regression, and t-tests were applied. The results highlight the need for standardized policies, training programs for educators, and ethical guidelines to ensure the responsible and effective use of AI in academia. This study provides actionable insights for policymakers, educators, and administrators to address challenges and maximize the benefits of AI in higher education.

KeyTerms: AI-Generated Assignments, Higher Education, Faculty Perceptions, Academic Integrity, Academia, Pakistan, AI Ethics



**THE 4P'S MARKETING MIX AND PROFITABILITY IN ADVANCING
SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT: PERSPECTIVES
FROM CUSTOMERS OF A PRIVATE COMPANY
IN CEBU CITY**

Junrick M. Orbiso

Abbey G. Auman

Maica Angel D. Codioran

Hanna Mae L. Cuizon

Mary Jade Vale

Dr. Mark Anthony N. Polinar

Mabolo National High School, Cebu City, Philippines

ABSTRACT

The marketing mix strategy, known as the 4 Ps (product, price, place, and promotion), has been widely utilized. The four marketing mix components are employed to identify consumer needs and desires, subsequently creating solutions that address those requirements. This research examined the significance of the various aspects of the 4 Ps of the marketing mix concerning the perceived profitability of a private company in Cebu City. Utilizing Cochran's formula, the study gathered responses from three hundred eighty-seven (387) randomly chosen respondents representing the senior high school students at Mabolo National High School. The researchers created a self-made questionnaire to collect data, and this tool has been validated to assess its internal consistency, resulting in a Cronbach alpha of .82. The study utilized a weighted mean and Relative Importance Index (RII) for data analysis. According to the findings, the respondents regarded the product mix as the most significant factor influencing the perceived profitability of the private company. Consequently, the researchers concluded that respondents place high importance on product quality and that the company consistently delivers goods that align with its standards, likely enhancing its perceived profitability. Furthermore, researchers developed a marketing scheme to enhance profitability perception.

Keywords: Marketing, 4Ps of Marketing Mix, Descriptive, Cebu City, Contextualized Marketing Scheme



**OPTIMIZING THE MECHANICAL PROPERTIES OF ORANGE
PEEL BIOPLASTICS WITH VARYING CORNSTARCH
CONCENTRATIONS**

Gel Mhyco P. Tulingin

Charisse G. Castro

Sweet Niere Lou G. Saldaña

Mabolo National High School, Cebu City, Philippines

ABSTRACT

The rising demand for sustainable alternatives to commercial plastics has led to the exploration of biodegradable materials sourced from agricultural waste. This study evaluates how varying cornstarch concentrations (10g, 30g, and 50g) influence orange peel-based bioplastics' durability, flexibility, and biodegradability, comparing their performance to commercial plastics. To determine statistical significance, a Kruskal-Wallis test was conducted ($p < 0.05$), followed by Dunn's post-hoc test for pairwise comparisons. The findings indicated that durability improved significantly with higher cornstarch concentrations, while flexibility declined, except in the 30g cornstarch and commercial plastic groups, where no significant difference was observed. Biodegradability improved as cornstarch concentration increased; however, the 10g and 30g formulations exhibited similar degradation rates. These results suggest that 50g cornstarch provides the highest durability and biodegradability, whereas the 30g formulation maintains flexibility comparable to commercial plastic. This study highlights the potential of orange peel bioplastics as an environmentally friendly alternative to synthetic plastics. Future research should focus on optimizing formulations, incorporating additional biodegradable additives, and assessing large-scale production feasibility.

Keywords: Materials Science, Bioplastics, Kruskal-Wallis Test, Cebu City, Sustainable Packaging, Mechanical Properties, Biodegradability



SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILICA-CHITOSAN DECORATED MAGNETIC NANOSTRUCTURE FOR WASTEWATER TREATMENT

ABSTRACT

Magnetic nanoparticles (MNPs) possess extraordinary magnetic properties and serve as effective adsorbents for heavy metals in wastewater treatment. Coating the surface of magnetic nanoparticles improves their adsorption efficiency, recyclability, and hydrophilicity. The proposed study will be focused on different ferrite magnetic nanoparticles efficiently coated with silica chitosan for the elimination of heavy metals in the treatment of wastewater. Superparamagnetic cobalt ferrite, nickel ferrite, and copper ferrite nanoparticles will be synthesized using a simple co-precipitation technique. The magnetic cores of CoFe_2O_4 , NiFe_2O_4 , and CuFe_2O_4 magnetic nanoparticles will be decorated with a silica shell through tetraethyl orthosilicate (TEOS) hydrolysis. Subsequently, the silica-coated ferrite magnetic nanoparticles will be further coated with chitosan. Atomic adsorption spectroscopy is employed to determine the extent of metals removal from the water. The magnetic properties, structure analysis, identification of functional groups, and morphology of the prepared adsorbents are analyzed before performing adsorption experiments. The kinetics and adsorption isotherms of the adsorbents are examined using different chemical models.

**EFFECTIVE AND ENVIRONMENTALLY SAFE MAGNETIC CATALYSTS FOR THE CATALYTIC REDUCTION OF NITROARENES**

Salah Eddine SBIAA
Fatima Ezzahraa ESSEBBAR
Noura AFLAK
Ahmed ELAKKAOUI
Hicham BEN EL AYOUCHE
Hafid ANANE

Laboratory of Analytical and Molecular Chemistry/LCAM, Polydisciplinary Faculty of Safi, Cadi Ayyad University, 46000, Safi, Morocco.

Department of Chemistry, Faculty of Science, Université Ibn Zohr, 80000 Agadir, Morocco.

ABSTRACT

The sustainable production of nitrogen-containing compounds from renewable biomass derivatives has garnered significant interest, particularly the reductive amination of bio-sourced platform molecules. This approach becomes all the more crucial in light of the growing environmental threat posed by large-scale production and discharge of wastewater containing nitroarenes into water bodies. Reducing their toxicity to aminoarenes is a pivotal reaction for the synthesis of amines, essential compounds in various industrial and pharmaceutical fields. Implementing this transformation sustainably, heterogeneous catalytic systems based on metallic nanoparticles are widely regarded as promising solutions. In this context, we report for the first time the preparation of new magnetic catalysts with uniform surfaces and different particle sizes, based on biomass, silver, and copper nanoparticles supported by magnetic nanocomposites $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Biomass-Ag}$ and $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Biomass-Cu}$, respectively. These heterogeneous catalysts were characterized by several techniques, including X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), Raman spectroscopy, energy-dispersive X-ray (EDX), and scanning electron microscopy (SEM). These catalysts have demonstrated excellent catalytic activity in the toxic reduction of nitroarenes to their aminoarene counterparts in the presence of NaBH_4 at room temperature in aqueous media, and they are magnetically separable using an external magnet without the need for traditional methods such as centrifugation and/or filtration. Furthermore, they are recyclable for up to five cycles without a significant loss of catalytic activity or selectivity.

Keywords: *Biomass; Toxicity; Water; Reduction nitroarene; Magnetics; Heterogeneous catalysis.*



ETHICAL IMPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION AND ARCHITECTURAL DESIGN

Samira Mehrafza

Fahim Yar Baig

Ahlul Bayt International university Tehran, Iran.

Ahlul Bayt International university Tehran, Iran.

ABSTRACT

Necessity: The integration of Artificial Intelligence (AI) into educational systems presents transformative opportunities alongside significant ethical challenges. As educational institutions increasingly adopt AI technologies, understanding the ethical implications becomes crucial for ensuring equitable outcomes.

Objective: This paper aims to explore the ethical implications of AI in education, focusing on its intersection with architectural design, particularly in the creation of learning environments that foster effective teaching and learning.

Research Method: The analysis includes a review of current literature on AI applications in education and architectural design, examining case studies that highlight both the benefits and ethical concerns associated with these technologies.

Results: The findings indicate that while AI technologies offer innovative solutions for personalized learning and administrative efficiency, they also raise critical ethical concerns, including the privacy and security of student data and the risk of algorithmic bias. Furthermore, the role of AI in designing smart classrooms and intelligent buildings is explored, revealing potential benefits in optimizing learning environments, yet also highlighting issues of surveillance and unequal access to technology.

Conclusion: The paper advocates for a balanced approach to the implementation of AI in education and architectural design. It emphasizes the need for ethical guidelines, inclusive practices, and continuous monitoring to ensure that AI technologies benefit all students equitably. By addressing these ethical challenges, stakeholders can harness the full potential of AI to create a more just and effective educational landscape.



THE EVOLUTION AND IMPACT OF ISLAMIC ARCHITECTURE IN CONTEMPORARY SOCIETY

Fahim Yar Baig

Architectural Engineer at Y.B Engineering and Services, Hunza, Gilgit, Pakistan.

ABSTRACT

Problem Statement: Preserving the natural and cultural heritage is crucial for maintaining the delicate balance between human creation and the environment. Through stunning architectural masterpieces, Islamic architecture demonstrates the ingenuity and wisdom of the ancestors in integrating natural and cultural elements.

Research objectives: This study aims to explore the development and influence of Islamic architecture in the context of modern life, highlighting the integration of traditional elements with contemporary design principles. It underscores the importance of cross-cultural exchange, mutual respect, and responsible stewardship of the earth, celebrating the shared procreation of heritage.

Research method: The research method is descriptive and analytical, incorporating case studies and examples of modern adaptations of Islamic architecture.

Conclusion: This study contributes to a deeper understanding of the interconnectedness of human creation and the natural world. It aims to inspire a new generation of thinkers and leaders to prioritize the preservation of heritage influenced by wisdom and the evolution of Islamic architectural principles in contemporary society.

Keywords: Islamic Architecture, Preserving, Cultural heritage, Modern life, wisd



ENHANCING SAFETY AND PRODUCTIVITY: COMPREHENSIVE OH&S PRACTICES FOR MODERN CONSTRUCTION PROJECTS

Fahim Yar Baig

Architectural Engineer at Y.B Engineering and Services, Hunza, Pakistan.

ABSTRACT:

Problem Statement: In the dynamic construction industry, ensuring Occupational Health and Safety (OH&S) is critical to protect workers and enhance productivity. However, many regions, particularly developing countries, face significant challenges in implementing effective OH&S practices due to economic, political, and infrastructural constraints.

Research Objectives: This study aims to investigate the diverse factors influencing OH&S practices in the construction industry, analyze the disparities between developed and developing nations, and propose comprehensive strategies to improve safety standards globally. By examining localized and international approaches, the research seeks to offer actionable insights and recommendations for tailoring OH&S practices to specific contexts.

Research Method: This research adopts a mixed-methods approach, incorporating both qualitative and quantitative analysis. Data collection involves a thorough review of existing literature, case studies of construction projects in various regions, and interviews with industry experts. Quantitative data from international labor organizations and government reports will be analyzed to identify trends and correlations in OH&S practices.

Conclusion: The findings underscore the importance of adapting OH&S strategies to local contexts while aligning with international standards. Emphasizing risk control hierarchies, the study highlights the need for robust health and safety committees, transparent policies, and continuous training to mitigate occupational hazards. By adopting these comprehensive practices, the construction industry can significantly enhance worker safety and productivity, ultimately leading to sustainable development.

Keywords: Occupational Health and Safety, Construction Industry, Risk Control, Safety Committees, International Standards, Developing Countries, Workplace Safety, Productivity, OH&S Practices.

Introduction: Occupational Health and Safety (OH&S) is a critical aspect of the construction industry, where workers are exposed to various hazards that can lead to severe injuries or fatalities. This paper examines the importance of OH&S in the construction industry, focusing on the challenges and best practices to enhance safety and productivity.

Literature Review: The International Labor Organization (ILO) and other global bodies have established numerous health and safety codes to promote workplace safety. The Hygiene



Convention (1964), the Occupational Safety and Health Convention (1981), and the Asbestos Convention (1986) are some key frameworks. However, disparities in the implementation of these standards persist, particularly in developing countries.

Data and Analysis:

Data from the ILO between 2016 and 2021 reveals the following:

- Costa Rica: Known for its agriculture and tourism, the rise in manufacturing-related occupational hazards is notable. In 2006, Intel's Microprocessor facility contributed five percent of the country's exports, exposing workers to new risks (Alli, 2008).
- Mexico: Out of 806 work-related deaths, 118 were in manufacturing, 86 in transportation, and 76 in construction (Zandt, 2023).
- Turkey: Reported 1,394 work-related deaths, with 386 in construction, 297 in manufacturing, and 258 in transportation (ILO, 2021).
- Pakistan and Portugal: Face significant hazards in their textile industries (Reilly, 1995).

Case Study:

A hypothetical case study on risk control hierarchy involves Aureon Inc., an automobile manufacturing company, installing a large molding press. The following steps ensure worker safety:

1. Risk Elimination: Assessing whether the stamping process is necessary.
2. Controlling Risk at its Source: Installing automated feeding systems to reduce manual handling risks.
3. Minimizing Hazards: Investing in modern, safer equipment to reduce noise and vibration hazards.
4. Issuing PPE: Providing mandatory personal protective equipment (PPE) for workers.

Discussion:

Health and safety committees, comprising both workers' representatives and employers, play a crucial role in implementing OH&S policies. These committees should have the privileges to examine health and safety factors, participate in planning procedures, and contact labor inspectors without facing discrimination (Reilly et al., 1995).

Conclusion:

The study highlights the necessity of tailoring OH&S practices to local contexts while adhering to international standards. By emphasizing risk control hierarchies, transparent policies, and



continuous training, the construction industry can significantly enhance worker safety and productivity, leading to sustainable development.

References:

1. "Health and Safety Approaches around the World at Sams LTD." Safety and Management Solutions, 29 Sept. 2016. www.samsltd.co.uk/differing-health-and-safety-approaches-around-the-world/. Accessed 2 Aug. 2023.
2. Zandt, Florian. "Infographic: The Most Dangerous Countries to Work In." Statista Infographics, 28 Apr. 2023. www.statista.com/chart/29885/countries-with-most-occupational-injuries-per-100000-workers/. Accessed 2 Aug. 2023.
3. Alli, Benjamin O. "Fundamental Principles of Occupational Health and Safety." 2008.
4. Reilly, B., Paci, P., & Holl, P. (1995). Unions, Safety Committees, and Workplace Injuries. *British Journal of Industrial Relations*, 33(2), 275-288. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8543.1995.tb00435.x>
5. International Labor Organization (ILO). "Global Estimates of Occupational Accidents and Work-Related Illnesses 2016-2021." Geneva: ILO, 2021.

**ECO-FRIENDLY REDUCED GRAPHENE OXIDE: A HIGH-PERFORMANCE MATERIAL FOR SENSING AND PHOTOCATALYTIC APPLICATIONS**

Dr S. Kalaiselvan
Prof. A.Naseema
Prof. G Janaki
Prof. Punithalakshmi
Dr. K. Raajananthini

Department of Chemistry, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, India
Department of Chemistry, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, India
Department of Mathematics, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, India

ABSTRACT

This study explores the green synthesis of reduced graphene oxide (rGO) using *Azadirachta Indica* leave extract (AILE) as an eco-friendly reducing agent. The transformation of rGO was characterized through Ultraviolet–Visible (UV–Vis) spectroscopy, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR), and X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS). Among the synthesized materials, 7.8rGO exhibited the highest electronic transmission efficiency, as indicated by a smaller ΔE_p , facilitating a faster electron transfer rate. Differential pulse stripping voltammetry (DPSV) analysis of the 7.8rGO-modified glassy carbon electrode (GCE) demonstrated a linear correlation between the peak current and Cd(II) concentrations ranging from 0.0071 to 1.29 mg/L. Additionally, under UV irradiation, 7.8rGO achieved a 61.25% degradation rate of Methylene Blue (MB) dye, with a degradation rate constant of 0.00728 min^{-1} . These findings establish a sustainable approach for rGO synthesis and highlight its potential as an effective platform for electrochemical heavy metal detection and organic dye degradation.

Keywords: *Azadirachta Indica* leave extract, reduced graphene oxide (rGO), Differential Pulse Stripping Voltammetry (DPSV), Methylene Blue (MB) Degradation, Photocatalysis, Sustainable Nanomaterials.

Key References

1. K. Lingaraju, H.R. Naika, G. Nagaraju, H. Nagabhushana, Biocompatible synthesis of reduced graphene oxide from *Euphorbia heterophylla* (L.) and their in-vitro cytotoxicity against human cancer cell lines, *Biotechnol. Rep.*, 24 (2019), p. 00376
2. L. Wang, F. Lu, Y. Liu, Y. Wu, Z. Wu, Photocatalytic degradation of organic dyes and antimicrobial activity of silver nanoparticles fast synthesized by flavonoids fraction of *Psidium guajava* L. leaves
3. S. Zarrin, F. Heshmatpour, Photocatalytic activity of TiO₂/Nb₂O₅/PANI and TiO₂/Nb₂O₅/RGO as new nanocomposites for degradation of organic pollutants *J. Hazard. Mater.*, 351 (2010), pp. 147-159
4. Q. Huang, J. Wang, W. Wei, Q. Yan, C. Wu, X. Zhu, A facile and green method for synthesis of reduced graphene oxide/Ag hybrids as efficient surface enhanced Raman scattering platforms, *J. Hazard. Mater.*, 283 (2015), pp. 123-130



**THE CHALLENGES OF MARKET ORIENTATION FOR FRUIT FARMERS – THE
CASE OF THE DIBRA REGION**

Edisela Mena

Logos University College - Department of Management

ABSTRACT

The lack of farmers' orientation towards the market and exports has resulted in unstable income for both farmers and the national economy. Therefore, greater attention is needed to identify the factors that influence farmers' inclination to orient themselves towards the market.

The aim of this research is to identify the socio-economic determinants that influence the tendency of Albanian fruit producers to orient themselves towards the market. The study is based on a structured survey. The survey was conducted in the most productive fruit-growing region of Albania, Dibra. A total of 94 apple farmers were randomly selected and personally interviewed. To identify the factors that influence farmers' inclination to orient themselves towards the market, the linear regression method was used.

The findings of this study show that family size, education level, the size of the cultivated land with the main product, cooperation with other farmers, and consultation with agronomists are the dominant variables that positively influence farmers' tendency to orient themselves towards the market. On the other hand, age, total land size, and ownership of transportation equipment negatively influence farmers' inclination to orient themselves towards the market.

Keywords: market orientation, value chain, supply chain, transaction cost, linear regression analysis.

**DECISION-MAKING EFFICIENCY IN COMMERCIAL COMPANIES****Malvina Hysa**

Logos University College, Albania

Dori Risilia

Agricultural University of Tirana, Albania

ABSTRACT

One of the main problems for each business is the best management of its resources, especially financial resources. This problem manifests itself by directly affecting the performance of economic activity, where as a result of ineffective financial management, it affects the decline in sales, which in turn results in a decline in profits. The decline in income affects businesses to narrow the flexibility of action, which is usually described through a decline in the degree of liquidity of the firm. Decision-making and financing are historical categories, because they arose at a certain stage of the development of human society, where Decision-making and financing arose with the emergence of the production of goods and the beginning of the influence of the law of value.

Decision-making is primarily based on political economy, then also on other economic disciplines, precisely because of the phenomena and relationships it studies. In addition to the close connection between finance and political economy, there is a close connection between finance and economic policy.

Contemporary financial policy is an integral part of economic policy in every country since it must help achieve economic goals, on the other hand, it represents the general measures of a country's economic policy.

Key words: decision-making, business, funding, efficiency



**IMPEDANCE SPECTROSCOPY ANALYSIS OF 3D-PRINTED CONDUCTIVE
COMPOSITE MATERIAL: IMPACT OF PRINTING TEMPERATURE ON
ELECTRICAL PERFORMANCE**

**Nassima Naboulsi
Fatima Majid
Taoufik Hachimi
Fouad Ait Hmazi
Fadwa Jouali**

Laboratory of Nuclear, Atomic, Molecular, Mechanical and Energetic Physics, Chouaib Doukkali
University, El jadida,

ABSTRACT

The electrical properties of PLA-CB (Polylactic Acid - Carbon Black) composites are strongly influenced by processing conditions, particularly printing temperature. In this study, we investigate the effect of different printing temperatures on the electrical conductivity and dielectric properties of 3D-printed PLA-CB specimens using impedance spectroscopy. Samples were fabricated at varying temperatures, and their electrical response was analyzed over a wide frequency range. The results indicate that increasing the printing temperature enhances conductivity by improving interlayer adhesion and reducing interfacial resistance. Impedance spectroscopy provides further insights into charge transport mechanisms and polarization effects within the composite structure. These findings contribute to optimizing the processing conditions for electrically functional 3D-printed PLA-CB components, with potential applications in flexible electronics, sensors, and additive manufacturing of conductive materials.

Key words: Electrical Properties, PLA-CB, Printing Temperature, Impedance Spectroscopy, Conductive Materials.

**OWNERSHIP STRUCTURE, BOARD CHARACTERISTICS AND VALUE OF PETROLEUM FIRMS IN NIGERIA****Zakariyau Gurama**

Department of Accounting, faculty of Arts and Social Sciences Gombe State University Gombe, Nigeria.

Iliya Garba

Department of Accounting, faculty of Arts and Social Sciences Gombe State University Gombe, Nigeria.

Isa Usman

Department of Accounting, faculty of Arts and Social Sciences Gombe State University Gombe, Nigeria.

Ibrahim Abubakar Abubakar

Department of Accounting, faculty of Arts and Social Sciences Gombe State University Gombe, Nigeria

Abdullahi Ibrahim

Department of Business Administration, Faculty of Arts and Social Sciences Gombe State University Gombe, Nigeria

ABSTRACT

This study examines the effects of ownership structure and board characteristics on the value of listed petroleum firms in Nigeria. The study is a quantitative study that use explanatory research design using secondary data with a scope of 10 years (2014-2023). Variables of the study are ownership structure and board characteristics proxied by foreign ownership, managerial ownership, board size, board independence, board meeting as independent variables whereas firm value proxied by Tobin's Q as the dependent variable. The findings of the study shows that foreign ownership has negative but significant relationship with value of listed petroleum firms in Nigeria. Conversely, ownership structure and board meeting show a positive and significant relationship with value of listed petroleum firms in Nigeria. However, board independence and board size has revealed no significant relationship with value of listed petroleum firms in Nigeria. These findings highlight the significant role of ownership structure and dynamic nature of board characteristics in determining the financial performance and value within the listed firms operating in petroleum sector in Nigeria. The study concludes that improving the managerial ownership and board meeting could positively impacted on the firm value whereas there is a critically need to take care of foreign ownership to mitigate potential negative impact. Therefore, the study recommends that reviewing foreign ownership policy and optimizing board meetings to be inline with the strategic goals can enhance firms value.

Keywords: Firm value, board characteristics, Nigeria, ownership structure.



EQUILIBRIUM MODELING AND THERMODYNAMIC PARAMETERS FOR ADSORPTION OF CATIONIC DYES ONTO SHEEP MANURE BIOCHAR

Boujemaa Soubai
Belaid Selhami
Younes Rachdi
Smail Ait Said Ali
Az-iddin Chham
Mohamed Tahiri

Laboratory of Organic Synthesis, Extraction and Valorization (SOEV), Faculty of Sciences Ain Chock, Hassan II, University, BP 5366 Maarif, Casablanca 20100, Morocco.
Laboratory of Physical Chemistry of Materials (LPCM), Faculty of Sciences Ben M'Sik, Hassan II University, B.P.7955, Bd Cdt Driss El Harti, Casablanca, Morocco
Laboratory of Engineering and Materials LIMAT, Faculty of Sciences Ben M'Sik, Hassan II University, B.P.7955, Bd Cdt Driss El Harti, Casablanca, Morocco.

ABSTRACT

The possible utilization of sheep manure biochar as an adsorbent for the removal of methylene blue and crystal violet dyes from aqueous solutions has been investigated. In this study, biochar, prepared from low-cost sheep manure by a simple activation at 300 C°, were used as the adsorbent for the removal of cationic dyes, from aqueous solutions. A thorough characterization of the biochar was performed using scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD), point of zero charge (pHpzc), differential thermal analysis/thermogravimetric analysis (DTA/TGA), and Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) to evaluate its structural, morphological, and functional properties. Biochar derived from Moroccan sheep manure exhibited outstanding adsorption efficiency, achieving removal rates of 96.77% for MB and 98.95% for CV, with maximum adsorption capacities of 244.08 mg/g and 295.14 mg/g, respectively. The adsorption process was optimized under specific conditions: pH 11, an adsorbent dosage of 0.5 g/L, a particle size of 40 µm, a contact time of 120 minutes, and a temperature of 25°C. Adsorption isotherm analysis revealed that the process followed the Freundlich model, indicating a heterogeneous adsorption surface with multiple active sites. Kinetic modeling revealed that the adsorption mechanism aligns with the pseudo-second-order model, confirming that chemisorption governs the process. Furthermore, thermodynamic analysis confirmed that the adsorption process was spontaneous and endothermic, with increased efficiency at higher temperatures. A notable advantage of the prepared biochar is its exceptional reusability, maintaining high adsorption efficiency over five regeneration cycles, making it a sustainable and cost-effective option for wastewater treatment. These findings highlight the potential of sheep manure biochar as an eco-friendly and efficient adsorbent for cationic dye removal from industrial effluents, presenting a promising approach for sustainable wastewater management. **Keywords:** Adsorption; Biochar ; Cationic dyes ; Wastewater.

**MATHEMATICAL MODELING****Sathivka P, Student**Department of Computer Science and Business Systems
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India.**Dr. P. Suganthi, Mentor**Department of Mathematics
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India.**ABSTRACT**

Mathematical modeling is a powerful technique that translates real-world phenomena into mathematical frameworks, enabling researchers to simulate behaviors, predict outcomes, and inform decision-making. These models leverage tools such as differential equations and statistical methods, making them applicable across a wide range of disciplines, including biology, economics, and engineering. The success of a model hinges on its accuracy and adaptability, necessitating rigorous validation against empirical data to ensure reliable representation of complex systems. By capturing the intricate dynamics of these systems, mathematical models can significantly enhance our understanding, management, and optimization of various real-world challenges.

Keywords: Mathematical modeling, simulation, prediction, differential equations, validation, real-world applications.

**YOUTH EMPLOYMENT: CHALLENGES, OPPORTUNITIES, AND SOLUTIONS****GAYATHRI**Department of computer science and business system
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India.**DR.P. SUGANTHI****ABSTRACT**

Youth employment plays a crucial role in economic growth, poverty reduction, and social stability. However, young individuals face several challenges, including unemployment, underemployment, skills mismatch, low wages, job insecurity, and limited access to finance for entrepreneurship. The digital divide and rapid technological advancements further add to the struggle. Despite these challenges, various opportunities exist, such as the rise of the digital economy, freelancing, remote work, startups, and vocational training programs. Green jobs and sustainability sectors are also emerging as viable career options. To address these issues, governments and institutions must focus on skill development, industry-aligned education, financial support for young entrepreneurs, and policy reforms that encourage job creation. Strengthening public-private partnerships and fostering innovation through incubation centre can further boost youth employment. By investing in the right policies and programs, we can ensure that young people are equipped with the necessary skills and opportunities to thrive in a rapidly changing job market, thereby driving economic development and social progress.

Keywords: youth employment, mathematical analysis, unemployment, skill mismatch, regression analysis, stochastic processes, optimization techniques, vocational training, job placement, youth entrepreneurship, policy measures, economic inclusion, sustainable employment.

**ILLUMINATING THE UNKNOWN: PREDICTING RADIATION EXPOSURE AND ITS EFFECTS ON ASTRONAUTS****K.T. Kanishkaa**Department of Computer Science and Business Systems
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India.**Dr. P. Suganthi****ABSTRACT:**

There are several difficulties with space travel, especially when it comes to radiation exposure. Cosmic rays are high-energy particles that interact with the retina, which is why astronauts frequently describe seeing strange flashes of light while in space. The integrity of spacecraft and the safety of astronauts depend on accurate radiation level predictions. In order to estimate radiation exposure in space, this research investigates the combination of artificial intelligence (AI) with statistical models that are easy for beginners to understand. Researchers may create efficient forecasting tools by examining historical data and using techniques like time series analysis, linear regression, and moving averages. These forecasts are essential for mission planning because they allow space organizations to optimize operating plans and put preventative measures in place. In addition to improving our knowledge of radiation dynamics, the use of statistical models advances space technology and makes space travel safer. In the end, this study emphasizes how crucial data-driven strategies are for tackling the difficulties of space travel.

Keywords: Radiation Exposure, Cosmic Rays, Time Series Analysis, Statistical Models, Astronaut Safety, Radiation Prediction



ECOPRINT BATIK DEVELOPMENT AS AN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BUSINESS ALTERNATIVE

Khoirum Rodhiatul Ifa

S.E., M.E. Ahmad Fauzan Mubarak S.E.

M.Sy. Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

ABSTRACT

Indonesia's diverse natural materials have created a rich culture based on natural materials in the country. Batik, as an ancestral heritage that dates back to the Hindu kingdom, continues to grow rapidly along with the high market demand. One of the eco-friendly alternatives for fabric dyeing is using the ecoprint technique, which has boosted the development of batik in Indonesia. Ecoprint involves dyeing fabrics using natural materials such as roots, leaves, logs, bark, and fruit peels to produce natural colors on natural fibrous fabrics. This type of research uses descriptive research with a qualitative approach. The process of making ecoprints involves two techniques, namely Iron Blanket and Pounding. The Iron blanket technique is rolling the fabric using a paralon to bring out the color of the leaves on the fabric then the fabric is steamed, while the Pounding technique is hitting the leaves on the fabric using a wooden hammer then drying the fabric in the sun. The use of ecoprint products is widespread, with many regional, national, and international markets. The use of ecoprint products has also become a popular choice for local and international businesses, one of which is in Batang Regency, precisely in Terban Village, Warung Asem Subdistrict, there is a batik creator using the ecoprint technique with a plain cloth plastered with leaves and flowers to form a certain motif. **KEYWORDS-** Batik, Ecoprint, Eco-friendly **INTRODUCTION** Textile industry is one of the causes of high waste. Indonesia alone ranks second highest in water pollution caused by the textile industry among G20 countries which are expected to produce 3.9 million tons of textile waste by 2030 (Yaseen & M.Scholz, 2018). One of the wastes produced by the textile industry is liquid waste in the form of residual dyes or synthetic dye liquids from the fabric dyeing process which contains hazardous chemicals. The advantages of synthetic dyes are diverse types of colors, more practical, easy to obtain, economical prices, the colors produced are bright, stable and do not fade easily, resulting in environmental pollution (Hikmah & Retnasari, 2021). To overcome these obstacles, a method of sustainable design emerged, to produce environmentally friendly fashion, namely ecoprint. The ecoprint technique is the process of transferring colors and shapes to fabric through direct contact derived from natural materials from various plants or plants that contain color pigments such as leaves, flowers, bark, etc. (Setyowati & Wijayanti, 2021). Some of the methods used in the ecoprint technique are pounding, steaming, and boiling



with tools and materials for making ecoprint batik that are easily obtained, namely from plants around the house (A. Utaminingsih, Damayanti, Ulfah, Puspita, & Nurani, 2021). One of the materials for making ecoprints is leaves from plants. In Batang Regency, leaves fall very much without being utilized. Leaves that fall and rot can cause negative things if left unchecked. Therefore, the utilization of leaves is very important to do as one of the steps to prevent various impacts caused by decaying leaves, namely being used to produce ecoprint batik products. In Indonesia, in recent years, the ecoprint technique has been developed again by batik craftsmen. One of them is a resident in Terban Village, Warungasem District, Batang Regency. Because he has concern for the environment. Not only ecoprint batik is produced but various kinds of handicrafts from various garbage or waste collected such as tissue holders, miniature vehicles, decorative lamps, jars, flower vases, to ecobric chairs. Environmental resources in Terban Village can be used properly and wisely. The rural environment with the potential of various plants, the leaves, flowers, stalks or seeds of various plants can be used as color pigments for making ecoprint batik. Such as teak leaves, jarak kepyar, moringa, randu, papaya, kenikir, eucalyptus, cempuring, hibiscus, betel nut, and spinach (Setyowati & Wijayanti, 2021). Usually, the community utilizes various types of plants for vegetables, animal food, live fences, ornamental plants in front of the house or even cannot be utilized (growing wild in certain places). The potential of natural materials in Terban Village can be used as an ecoprint batik color pigment material..

ECOPRINT BATIK DEVELOPMENT AS AN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BUSINESS ALTERNATIVE RESULTS AND DISCUSSION

Development of Ecoprint Batik The ecoprint technique business can develop especially in rural areas because it has so much natural potential, namely many lush trees, fertile plants, and there are various kinds of leaves that can be used to make ecoprint products. In Batang Regency, precisely in Terban Village, Warung Asem Subdistrict, there is a creator of ecoprint batik. His ecoprint products are of interest to the general public. The plain cloth is plastered with leaves and flowers to form certain motifs. The ecoprinted products are sold for around 300 thousand and the products have been marketed to various regions such as Solo and Bandung and have also sent samples of their products to several countries such as Italy, the Philippines, and Saudi Arabia in order to get a market there. Her products are known by the Stazuss brand from the abbreviation of her own name, Siti Tazus Salimah. "I also foster the community here. So if there is a good product, it is also brought to the exhibition. So that people know that this waste, which is underestimated, can be sold and displayed in malls. Getting



people to care about waste is difficult. “said the ecoprint batik craftsman. Not only residents but students can also create Ecoprint Batik. One of them is students at SMP N 8 Batang, they are equipped with training in making ecoprint batik. The purpose of the training is to prepare the younger generation as independent entrepreneurs and readiness to compete in the world of entrepreneurship and industry. Ecoprint batik focuses more on the use of natural materials such as flower leaves as the main element in creating batik motifs. The specialty of ecoprint lies in its ability to create motifs on fabrics using materials that are around, although the resulting colors are not always the same as the original colors. In the ecoprint process, two coloring techniques are known, namely the Iron blanket technique and the pounding technique. The two techniques are slightly different. The difference lies in the very last stage, namely in the Iron blanket technique of rolling the fabric using a paralon to remove the color of the leaves on the fabric then the fabric is steamed for 2 hours while the pounding technique by hitting the leaves on the fabric using a wooden hammer then the drying process by drying the fabric in the sun. The colors used in the ecoprint technique come from plants such as secang and teak leaves that produce red. mengkudu leaves for yellow color, kenikir leaves for yellowish green color, red rose flowers for purple color, kenikir flowers for yellow to orange color, tegeran wood for green color, sogat tree bark which produces brown color, jolawe fruit with gray color. Natural dyes (ZWAs) are environmentally friendly plant extracts, such as roots, leaves, flowers, stems, or bark. Although the natural colors produced have unique characteristics and eye-soothing color intensity, the variety of colors is limited and their use tends to be less practical as it requires a special process. Until now, ecoprint batik has become one of the most popular crafts that is favored by regional, national and international audiences. In this case there are also many Central points that are used as centers for the development or empowerment of batik where there is one village or padukuhan which is also one of the centers for the birth of a batik called ecoprint batik.

Method of Making Ecoprint Batik Here are some stages in making using the ecoprint technique, namely:

1. Preparation of materials The materials for making ecoprints are fabrics with natural fibers, 2 sheets of plastic of the same width, leaves and flowers for coloring fabrics, natural dyes such as sappan bark, wooden hammers, paralon, rope, 2% TRO (Turkey Red Oil) chemicals, alum and soda ash, steaming pans and stoves.
2. Fabric treatment before the dyeing process (mordanting) The mordanting process is the treatment of the fabric to be dyed, aiming to prepare the fabric to receive the dye well. The substances used for mordanting are TRO as a wetting agent to facilitate the absorption of dyes in fabric fibers, soda ash which



is used as a precipitator of dirt in water so that the fabric is clean from dirt, and alum as a reinforcement for fabric dyes and increase resistance to the heating process. The fabric is soaked for a day with the prepared liquid, then rinsed with clean water and dried in the shade.

3. Preparation of natural dyes Bark material (secang) is soaked for 24 hours and then boiled with 6L of water at 100°C until 2L remains. Less can be used according to the ratio. 4. Ecoprint process with iron blanket This coloring process starts by soaking 1 side of the fabric into the natural dye that has been made for 10 minutes until the fabric absorbs the liquid, then arranged in order starting from the bottom of the plastic, fabric that has been embroidered without dye, leaves arranged on the fabric, and finally cover with the fabric that has been colored and the topmost arrangement is plastic again. Roll the arrangement with a bamboo tool, tie it so that it does not loosen and steam it for 2 hours. The process is completed by opening the cloth and aerating it for 3-7 days. Then to bind the color, the fabric is soaked with alum water in a ratio of 1 L of warm water: 14 g alum. 5. Ecoprint process with pounding This process is simpler, as it does not require steaming. Prepared 2 fabrics that have been mordanted then attach the desired leaf to form a pattern on the fabric by hitting using a wooden hammer until the leaf dye sticks to the fabric. The leaves are gently lifted and dry the cloth on which the leaves are placed until dry, soak the cloth with alum water and dry again until dry.

CONCLUSIONS Ecoprint batik focuses more on the use of natural materials such as flower leaves as the main element in creating batik motifs. The specialty of ecoprint lies in its ability to create motifs on the fabric using the materials around it, although the resulting colors are not always the same as the original colors. The colors used in the ecoprint technique come from plants such as secang and teak leaves that produce red. mengkudu leaves for yellow, kenikir leaves for parking green, red rose flowers for purple, kenikir flowers for yellow to orange, tegeran wood for green, soga tingi bark which produces brown, jolawe fruit with gray. Natural dyes are environmentally friendly plant extracts, such as roots, leaves, flowers, stems, or bark. The process of making ecoprints involves two techniques, namely Iron Blanket and Pounding. The Iron blanket technique is rolling the fabric using a paralon to remove the color of the leaves on the fabric then the fabric is steamed, while the Pounding technique is hitting the leaves on the fabric using a wooden hammer then the drying process is drying the fabric in the sun. The use of ecoprint products is widespread, with many regional, national and international markets. The use of ecoprint products is also a popular choice for local and



international businesses. ACKNOWLEDGMENT I would like to sincerely thank you for your dedication and hard work in maintaining the files and helping to prepare the template for this article. Your support and care have greatly facilitated the process of writing and organizing this work. May our cooperation continue to go well, and I greatly appreciate every effort made by the team. Once again, thank you for your help and outstanding professionalism.

REFERENCES

- 1) Hikmah, A. R., & Retnasari, D. (2021). ECOPRINT SEBAGAI ALTERNATIF PELUANG USAHA FASHION YANG RAMAH LINGKUNGAN. *Journal UNY*.
- 2) Kim, W. & M. (2005). *Blue Ocean Strategy: Menciptakan Ruang Pasar Tanpa Pesaing dan Biarkan Kompetisi Tak Lagi Relevan, Indonesia*. Harvard Business School Publishing Corporation.
- 3) Mone, R. (2022). Sukses Mendulang Cuan dari Usaha Ecoprint. Retrieved from <https://mnews.co.id/read/inspirasi/suksesmendulang-cuan-dari-usaha-ecoprint/>
- 4) Raharjo, T. (2011). *Seni Kriya dan Seni Kerajinan (Program Pascasarjana ISI Yogyakarta)*. Retrieved from <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22322/%0Adkb.v35i1.3826>
- 5) Ristiani, S., Isnaini, I., Farida, F., Salma, I. R., Sulistyaningsih, T., Eskak, E., & Fitriani, A. (2020). Pewarna Alami Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L*) Dengan Variasi Fiksator Pada Tekstil Kerajinan Ecoprint. *Balai Besar Kerajinan dan Batik*.
- 6) Salma, I. R., & Eskak, E. (2019). . The Existence of Batik in the Digital Era. Retrieved from <https://doi.org/10.5220/000852600040004%0A9>
- 7) Salma, Irfa' ina Rohana, & Eskak, E. (2022). TEKNIK DAN DESAIN PRODUK ECOPRINT DALAM BERBAGAI MATERIAL BARU (NON TEKSTIL). *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan Dan Batik 2022*.
- 8) Setyowati, T., & Wijayanti, F. N. (2021). Pemberdayaan Ekonomi Pengrajin Batik Eco Print Yang Berdaya Saing Dimasa New Normal Covid 19. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEKS*, 7(1). Retrieved from <https://doi.org/10.32528/JPMI.V7I1.5270>
- 9) Utaminingsih, A., Damayanti, R., Ulfah, I. F., Puspita, A. F., & Nurani, F. (2021). PENGUATAN KAPASITAS PEREMPUAN MELALUI KEWIRAUSAHAAN MEMBATIK ECOPRINT YANG KREATIF DAN INOVATIF BAGI SANTRIWATI PONPES NURUL IKHSAN KABUPATEN MALANG. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*. Retrieved from <https://doi.org/10.37695/PKMCSR.V4I0.1131>
- 10) Utaminingsih, I. (2010). Perancangan Blue Ocean Strategy pada PT. Silkargo Indonesia.
- 11) Yaseen, J. K. D. A., & M.Scholz. (2018). Textile dye wastewater characteristics and constituents of synthetic effluents: a critical review. *International Journal of Environmental Science and Technology*, volume 16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13762-018-2130-z>
- 12) Yoga, W. B. S., & Eskak, E. (2015). Ukiran Bali dalam Kreasi Gitar Elektrik. *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 32 (2). Retrieved from <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22322/%0Adkb.v32i2.1367.g1156>.



ENHANCED THERMAL INSULATION OF BIO-PLASTER WITH CRUSHED OLIVE PITS

Abdelmoutalib BENFRID
Mohamed BACHIR BOUIADJRA
Ferial SAOUDI

¹LSMAGCTP, Faculty of Technology, UDL SBA.

²Thematic Agency for Research in Science and Technology. ALGERIA.³

Graduated with a Master's degree in Geotechnics (Civil Engineering Department - University of M'sila).

ABSTRACT

In the construction sector, thermal comfort is a crucial factor that affects both the energy efficiency of buildings and the well-being of occupants. Plaster, widely used for its insulating properties and versatility, has a notable environmental impact. To address this issue, research is increasingly focused on developing more sustainable and eco-friendly solutions to enhance the thermal performance of plaster while reducing its carbon footprint, particularly through the integration of bio-based materials.

This study investigates the thermal properties of bio-plaster modified with crushed olive pits, an innovative material offering multiple benefits. The primary objective is to analyze its thermal

behavior and assess its potential as an insulating solution for buildings. To achieve this, the homogenized thermal conductivity of bio-plaster is determined using the LWIS and Nielson theoretical models, incorporating different proportions of crushed olive pits, ranging from 0% to 40%. The addition of these particles aims to modify the internal structure of the plaster, reducing its thermal conductivity and enhancing its insulating capabilities.

Additionally, other thermal parameters, such as thermal resistance and heat flux, are examined to better understand the impact of crushed olive pits on the material's thermal performance. The

results show that their incorporation significantly improves the thermal insulation properties of bio-plaster, contributing to a reduction in building energy consumption. This development is particularly relevant in the current context, where optimizing energy efficiency is a priority in the construction sector.

The integration of bio-plaster enriched with crushed olive pits presents a promising alternative to conventional building materials, offering a more sustainable and environmentally friendly



solution. Its large-scale adoption could help reduce the reliance on energy-intensive materials while enhancing the thermal performance of structures. In this perspective, further research could be conducted to refine the formulation of bio-plaster, assess its long-term durability, and explore its applications in various types of construction, from residential buildings to public infrastructure.

Keywords: Bio-plaster- Crushed olive pits- Thermal insulation- Energy



NUMERICAL SIMULATION FOR THE THERMAL AND SOLUTAL SYSTEM OF UNSTEADY NATURALLY CONVECTIVE FLOW OF CASSON FLUID NEAR A VERTICAL OSCILLATING SURFACE

**Muhammad Awais
T. Salahuddin
Farrukh Riaz
Sana Sakinder
Moeen Taj**

Department of Mathematics Mirpur University of Science and Technology, MUST, 10250, Pakistan

ABSTRACT

The computational analysis of non-Newtonian fluid flow over an oscillating surface often involves numerical simulations and experimental investigations. Computational fluid dynamics method including finite difference or finite element techniques can be used to crack the governing equations of the fluid flow. In this work, we used the Crank-Nicolson numerical technique to analyze the numerical behavior of unsteady boundary layer flow of Casson fluid with natural convection past over an oscillating vertical plate. The temperature dependent viscosity is assumed for the flow analysis. The impact of chemical reaction and heat generation coefficient are used to examine the mass and heat transfer rates. The investigation of non-Newtonian fluid flow over an oscillating surface is crucial for a wide range of industrial, biomedical, and scientific applications. The governing model of equations is occurred in the form of non-dimensional PDE's and then we use the dimensionless variables in order to achieve the dimensional PDE's. These equations are numerically solved by using the Crank-Nicolson technique. The Crank-Nicolson scheme is used because it has ability to provide accurate and stable solutions and make it a valuable numerical technique in various scientific and engineering disciplines. The findings indicate that the significance of numerous parameters on the mass, velocity and energy regions. The numerical outcomes of skin friction are observed due to fluid parameter, viscosity parameter, Grashof numbers of heat and solutal rates.



ENHANCED THERMAL INSULATION OF BIO-PLASTER WITH CRUSHED OLIVE PITS

Abdelmoutalib BENFRID
Mohamed BACHIR BOUIADJRA
Ferial SAOUDI

1LSMAGCTP, Faculty of Technology, UDL SBA.

2Thematic Agency for Research in Science and Technology. ALGERIA.3

Graduated with a Master's degree in Geotechnics (Civil Engineering Department - University of M'sila).

ABSTRACT:

In the construction sector, thermal comfort is a crucial factor that affects both the energy efficiency of buildings and the well-being of occupants. Plaster, widely used for its insulating properties and versatility, has a notable environmental impact. To address this issue, research is increasingly focused on developing more sustainable and eco-friendly solutions to enhance the thermal performance of plaster while reducing its carbon footprint, particularly through the integration of bio-based materials.

This study investigates the thermal properties of bio-plaster modified with crushed olive pits, an innovative material offering multiple benefits. The primary objective is to analyze its thermal

behavior and assess its potential as an insulating solution for buildings. To achieve this, the homogenized thermal conductivity of bio-plaster is determined using the LWIS and Nielson theoretical models, incorporating different proportions of crushed olive pits, ranging from 0% to 40%. The addition of these particles aims to modify the internal structure of the plaster, reducing its thermal conductivity and enhancing its insulating capabilities.

Additionally, other thermal parameters, such as thermal resistance and heat flux, are examined to better understand the impact of crushed olive pits on the material's thermal performance.

The

results show that their incorporation significantly improves the thermal insulation properties of bio-plaster, contributing to a reduction in building energy consumption. This development is particularly relevant in the current context, where optimizing energy efficiency is a priority in the construction sector.

The integration of bio-plaster enriched with crushed olive pits presents a promising alternative to conventional building materials, offering a more sustainable and environmentally friendly solution. Its large-scale adoption could help reduce the reliance on energy-intensive materials while enhancing the thermal performance of structures. In this perspective, further research



could be conducted to refine the formulation of bio-plaster, assess its long-term durability, and explore its applications in various types of construction, from residential buildings to public infrastructure.

Keywords: Bio-plaster- Crushed olive pits- Thermal insulation- Energy efficiency



BUSINESS DEVELOPMENT IN THE LAST DECADE: A SYSTEMATIC REVIEW

Ismail Kamar Shittu

M.A Ijaya

E.O. Oni

C.K. Dauda

A. Dauda

Federal University of Technology Minna, Nigeria.

ABSTRACT

Business development strategies are pivotal for fostering organizational growth, competitiveness, and adaptability across industries. This study employs the Systematic Quantitative Assessment Technique (SQAT), as proposed by Pickering and Byrne in 2014, to systematically review 58 articles published between 2015 and 2024. Articles were sourced from six reputable databases, with a significant focus on Asia (36 articles), followed by Africa (7), Europe (3), and North America (2). Empirical studies dominated the review, accounting for 40 of the articles, while 18 were conceptual. Surveys (43%) were the most frequently used data collection method, while mixed methods and case studies were underutilized. Key research themes identified include Strategic Business Development (34.5%), Innovation and Entrepreneurship (25.9%), Technological Impacts (17.2%), Marketing Strategies (13.8%), and Policy Frameworks (8.6%). The findings highlight a growing recognition of business development strategies, particularly over the last five years, while underscoring the need for more diverse regional representation and methodological approaches. Future research should prioritize mixed-method studies and explore the integration of identified themes to provide a holistic perspective on business development strategies.

Keywords

Business Development Strategies, Systematic Quantitative Assessment Technique, Innovation, Enterprise Growth, Mixed Methods

1. Introduction

Business development is a critical component for the growth and sustainability of enterprises across various sectors. It encompasses activities, strategies, and innovations aimed at improving business performance, fostering market expansion, and ensuring long-term profitability (Roth and Morris, 2020). This concept has gained prominence in the last decade due to the increasing complexity of markets, rapid technological advancements, and the global shift towards more sustainable business practices (Dawra *et al.*, 2024). The dimensions of business development vary widely, including product innovation, market entry strategies,



operational improvements, and human capital development (Ungureanu et al., 2016; Rambe and Mosweunyane, 2017; Stormi *et al.*, 2020). These strategies are essential for firms to remain competitive and adapt to dynamic business environments. The relevance of business development extends beyond private enterprises, influencing public-private partnerships, non-profit organizations, and social enterprises alike (Bishop et al., 2016; Lu et al., 2021). Despite its importance, significant challenges persist, especially in developing economies. Limited access to finance, inadequate infrastructure, and evolving consumer needs often hinders the success of business development efforts (Alimukhamedova, 2021; Stormi *et al.*, 2020). On the other hand, businesses in developed economies face challenges such as market saturation and the need for continuous innovation to sustain growth.

Existing research highlights the growing recognition of business development as a tool for fostering economic growth, reducing unemployment, and improving standards of living globally (Piispanen and Paloniemi, 2015; Delaney *et al.*, 2019). For example, in emerging markets, the role of digital transformation in accelerating business development has been a recurring theme (Ermolina *et al.*, 2024). Similarly, studies from developed countries emphasize the integration of sustainability practices into business development strategies to address environmental and social challenges (Nozari, 2024).

This study aims to conduct a systematic review of literature on business development from 2015 to 2024, evaluating its evolution and identifying emerging trends and challenges within this period. The review is structured into three sections: a methodology section describing the data collection and analysis process, a findings and discussion section presenting the key insights, and a conclusion and recommendations section summarizing the study and proposing areas for future research.

2. Methodology

This research reviews articles on business development published over the past decade (2015–2024) using the Systematic Quantitative Assessment Technique (SQAT) developed by Pickering and Byrne (2014). SQAT provides a structured and systematic approach for analyzing existing literature, enabling researchers to produce a comprehensive and quantitative summary of the field.

The review process followed five key steps as recommended by Pickering and Byrne (2014). The procedure and overview of the systematic review is presented in table 1.

**Table 1: Overview and Description of Review Structure**

S/N	Dimensions	Context Details
1	Define topic	Business development articles published between 2015 and 2024. What is the time distribution of the business development articles? In which countries was the research undertaken?
2	Develop research questions	What types of business development articles were published (Conceptual vs. Empirical)? What methods of data collection were utilized? What specific themes were explored, and what were the major findings
3	Define topic	Business development articles published between 2015 and 2024.
4	Develop research questions	1) Six databases were utilized namely: Emerald, Elsevier, Springer, Taylor and Francis, Wiley. 2) All in title search using the phrase “Service Delivery
5	Read and assess publications	1) Abstracts and excerpts from articles were read to ensure subject aligns with service delivery. Findings and conclusions were also read to make suggestions. 2) Only peer-reviewed conceptual and empirical articles were included.

Source: Author’s Computation, 2024.

A total of 87 articles were analyzed, sourced from six reputable academic databases known for their inclusion in Scopus indexing. These databases ensure high-quality and peer-reviewed publications. The distribution of articles across the databases is shown in Table 2.

Table 2: Articles Reviewed by Publishers

S/N	Database	Number of Articles
1	Emerald	29
2	Elsevier	17
3	Taylor and Francis	18
4	Sage	6
5	Springer	12
6	Wiley	5
7	Total	87

Source: Author’s Computation, 2024.

3. Findings and Discussions

The chosen databases represent a wide range of disciplines and perspectives, ensuring a comprehensive review of literature on business development. The results aimed at the answering the raised research questions are thus presented in the subsisting paragraphs;

3.1 Time range of business development articles

This subsection presents the description of the time distribution of business development articles over the last decade.

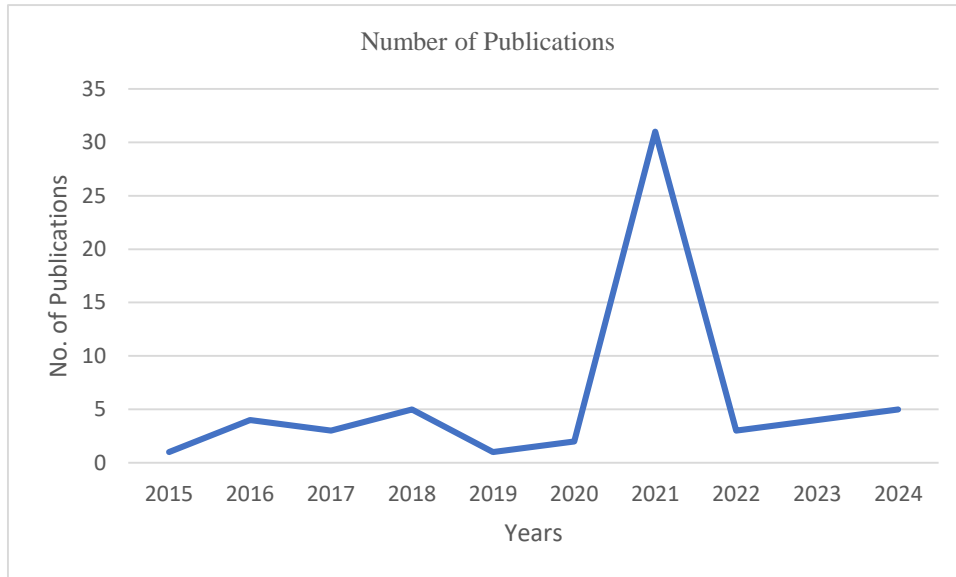


Figure 1: Time Distribution of Business Development Articles

Source: Author's Computation, 2024.

The systematic review of 58 articles on business development spans from 2015 to 2024, with a notable peak in 2021 (Smyth *et al.*, 2019; Mierin *et al.*, 2019; Ulanov, 2019, McDonnall and Sui, 2019), which accounted for 41.38% of the total publications. This surge indicates a growing interest in business development research during this year, likely influenced by global economic changes and challenges. The years 2018 (15.52%) and 2022 (12.07%) also show significant contributions, while earlier years like 2015 and 2019 reflect limited activity. The temporal distribution of articles highlights a significant increase in research output around the year 2021, suggesting heightened academic engagement in response to the evolving business landscape, particularly during and after the COVID-19 pandemic. The overall trend indicates a gradual rise in interest, with most articles published in recent years, reflecting the contemporary relevance of business development studies.

3.2 Geography of Business Development Articles

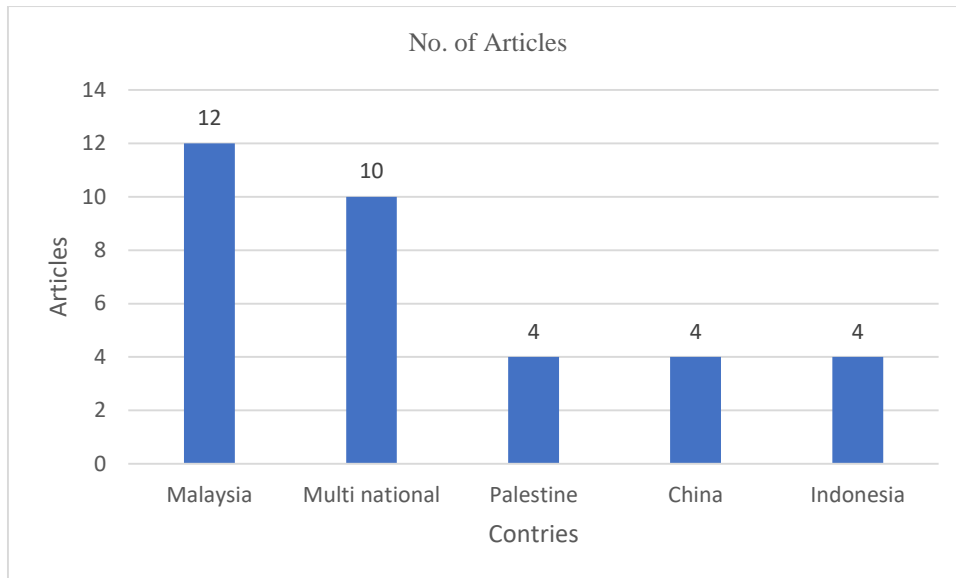


Figure 2: Geographical Distribution of Business Development Articles (Country)
Source: Author’s Computation, 2024.

This systematic review encompasses 58 articles on business development from 2015 to 2024, with a significant concentration in Malaysia (20.69%) (Alam *et al.*, 2021; Zhao *et al.*, 2021) and multi-national contributions (17.24%). Palestine (13.79%) and China (12.07%), (McWatters *et al.*, 2016; Cao *et al.*, 2023) also feature prominently, reflecting their unique business environments.

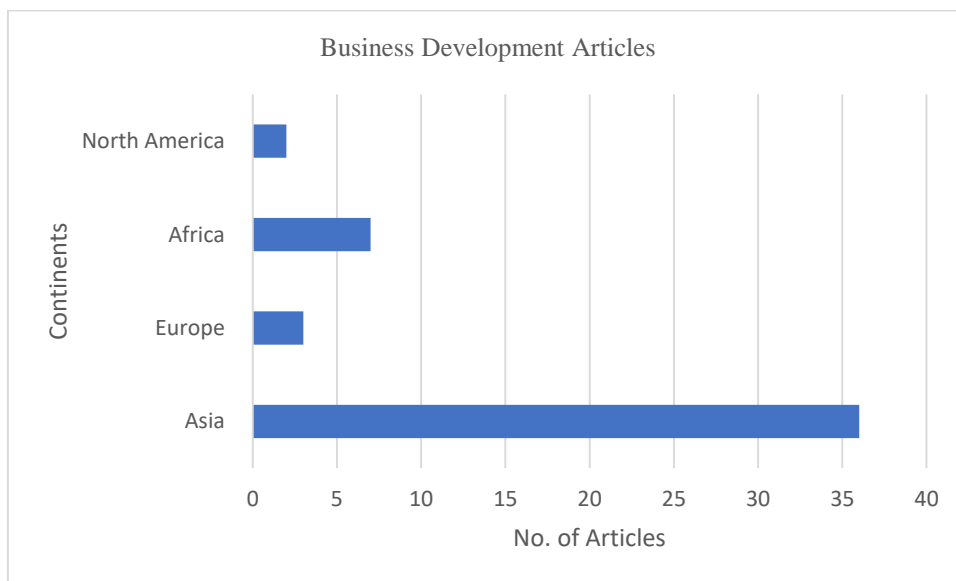


Figure 3: Geographical Distribution of Business Development Articles (Continents)
Source: Author’s Computation 2024)

The review's geographical analysis highlights Asia as the dominant continent with 36 articles (62.07%), followed by Europe with 13 articles (22.41%). Africa contributes 7 articles (12.07%), illustrating an emerging focus on local entrepreneurship. Notably, both North America and South America have limited representation, suggesting a need for enhanced research engagement in these regions. Overall, the findings underscore the diverse and evolving landscape of business development research globally.

3.3 Theories used by Business development Articles

this heading presents the theories used by extant business development articles. Figure 4 presents the result as thus'

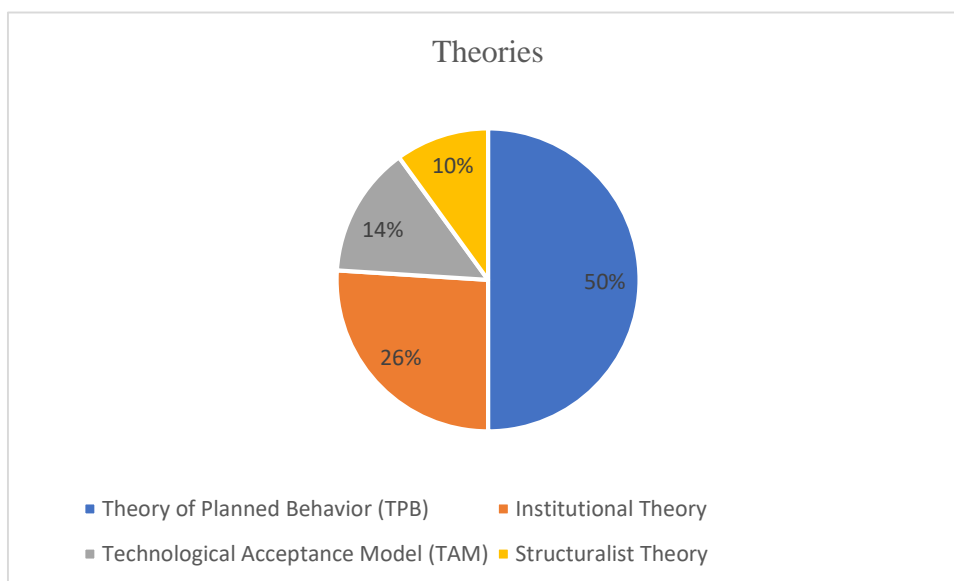


Figure 4: Theories Used by Business Development Articles
(Source: Author's Computation 2024)

The Theory of Planned Behavior (TPB) is the most prevalent theory, appearing in half of the articles, reflecting its strong relevance in understanding business development behaviors. Institutional Theory follows, making up a significant portion as well, highlighting the importance of institutional contexts in shaping business practices. Technological Acceptance Model (TAM) and Structuralist Theory are less common but still contribute meaningfully to the discourse on business development.

3.4 Data Collection

This section presents the various data collection methods used by the business development articles

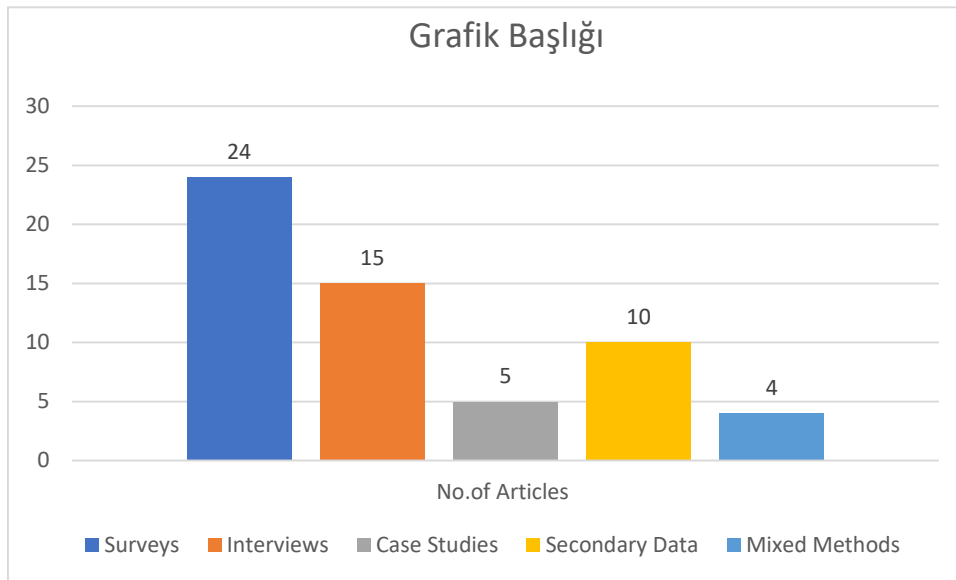


Figure 5: Method of Data Collection by Business Development Articles
(Source: Author's Computation 2024)

Surveys remain the predominant method of data collection, utilized in 43% of the articles, showcasing a preference for quantitative research in business development studies. Interviews represent 27%, allowing researchers to gather qualitative insights from participants, while case studies account for 9%, providing in-depth analysis of specific instances. Secondary data and mixed methods are also employed, indicating a balanced approach to data collection across various studies.

3.5 Theme

In terms of themes, this section presents the various themes explored by the extant business development articles.

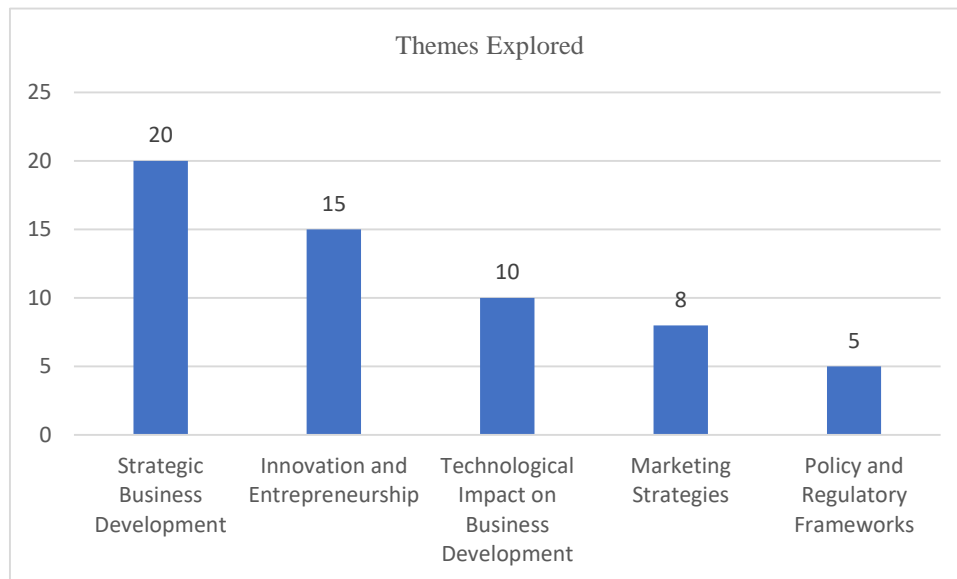


Figure 6: Themes of Business Development Articles
Source; Author's Computation

This analysis distills the dimensions or themes of business development into five essential categories, with strategic business development leading at 34.5%, reflecting its central role in fostering growth and sustainability. The emphasis on innovation and entrepreneurship showcases a commitment to cultivating new ideas. Technological impact remains significant, while marketing strategies and policy frameworks underscore the importance of both outreach and regulatory compliance in the business development landscape.

3.6 Type of business development article

This heading presents the clear classification of the considered articles base on empirical and conceptual classification

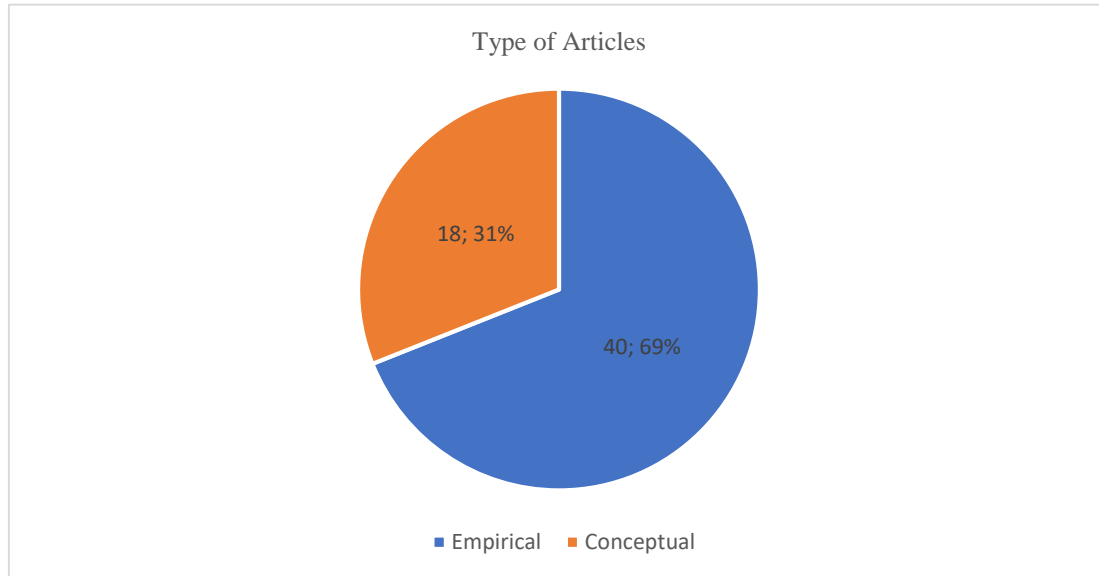


Figure 7: Types of Business development Articles
Source: Author’s Computation, 2024.

The analysis reveals a predominance of empirical articles, comprising 69% of the total, indicating a strong focus on practical research and data-driven insights in the field of business development. Conceptual articles, while fewer at 31%, contribute valuable theoretical frameworks and discussions that enhance the understanding of business development processes and challenges.

Dimension	Key Findings	Implication
Time Distribution of Articles	Articles on business development strategies were published annually within the review period, with a significant increase in the last five years.	The growing trend highlights the increasing importance and recognition of business development strategies in recent years.
Geographic Distribution of Articles	Articles were concentrated in Asia (36 of articles), followed by Africa (7), Europe (3), and North America (2).	There is a need for more research in underrepresented regions such as Europe and North America to ensure a global understanding of business development strategies.
Article Type	40 of the reviewed articles were empirical, while 18 were conceptual in nature.	Encouraging the publication of more empirical articles will enhance comparison and validation of findings in this field.
Data Collection Method	Surveys (43%) were the most commonly used method, followed by interviews (27%), with mixed methods and case studies being underutilized.	Future research should explore mixed methods and case studies to provide a more comprehensive understanding of business development strategies.



Research Themes	Five major themes were explored: Strategic Business Development (34.5%), Innovation and Entrepreneurship (25.9%), Technological Impact (17.2%), Marketing Strategies (13.8%), and Policy Frameworks (8.6%). All themes are critical, but future studies should explore the integration of these themes to address gaps and provide a holistic view of business development.
------------------------	---

Figure 7: Types of Business development Articles

Source: Author’s Computation, 2024.

Conclusion and recommendation

The importance of business development strategies in fostering enterprise growth cannot be overstated. This systematic review indicates that while research on business development strategies is gaining momentum globally, most studies are concentrated in developing regions, possibly due to the challenges these regions face in achieving sustainable business growth. Factors such as limited financial resources, insufficient innovation capacity, and lack of strategic alignment contribute to these challenges. This review highlights actionable insights to address these barriers and enhance the effectiveness of business strategies.

Investment in Digital Technologies: Develop and implement digital tools such as e-marketing platforms, digital supply chain solutions, and innovation management systems to enhance efficiency and scalability.

Strengthen Policy Frameworks: Introduce policies that promote ease of doing business, reduce bureaucratic hurdles, and provide tax incentives to encourage entrepreneurial growth.

Foster Collaboration and Networking: Encourage partnerships between businesses, government agencies, and academic institutions to promote knowledge sharing, innovation, and access to funding opportunities.

Monitoring and Evaluation: Conduct regular assessments of business development strategies to identify gaps and improve implementation effectiveness.

Capacity Building: Organize training and mentorship programs to enhance the managerial and operational capabilities of entrepreneurs and small business owners.

References

Alam, M. M., Awawdeh, A. E., & Muhamad, A. I. B. (2021). Using e-wallet for business process development: challenges and prospects in Malaysia. *Business Process Management Journal*, 27(4), 1142-1162.

Alimukhamedova, N. (2021). Determinants of Business Development: Importance of Microfinance for Startups. In *International Conference on Business and Technology* (pp. 1013-1026). Cham: Springer International Publishing.

Bishop, B. W., Mehra, B., & Partee, R. P. (2016). The role of rural public libraries in small business development. *Public Library Quarterly*, 35(1), 37-48.



- Chawala, M. (2022). Investigating the Relationship Amongst Business Development Services, Entrepreneurial Orientation and Commercialisation Intention of Smallholder Farmers of Indigenous Chickens—A Theory of Planned Behaviour Approach. *Copperbelt University*.
- Dawra, A., Ramachandran, K. K., Mohanty, D., Gowrabhathini, J., Goswami, B., Ross, D. S., & Mahabub Basha, S. (2024). 12Enhancing Business Development, Ethics, and Governance with the Adoption of Distributed Systems. *Meta Heuristic Algorithms for Advanced Distributed Systems*, 193-209.
- Delaney, P. G., Harrington, K., & Toker, E. (2019). Undergraduate student-run business development services firms: A new educational opportunity and growth alternative for small and medium enterprises. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 2(2), 171-187.
- Ermolina, L. V., Shiryaev, A. N., Alekina, E. V., & Kogut, O. Y. (2024). Networking as a Modern Approach to Managing Business Development in the Digital Era. In *International Scientific Conference "Digital Transformation of the Economy: Challenges, Trends, New Opportunities"* 191-198.
- Lu, F., Zhu, Z., & He, X. (2021). Aspirations of Chinese families-in-business: Development of a reliable measurement instrument. *Journal of Family Business Strategy*, 12(4), 100441.
- Mierin, L. A., Korostyshevskaya, E. M., & Ragimova, N. S. (2019). The Impact of Monopolies on Small Business Development in Russia. *American Journal of Economics and Sociology*, 78(5), 1201-1228.
- Nozari, H. (2024). Investigating Key Dimensions and Key Indicators of AIoT-Based Supply Chain in Sustainable Business Development. In *Artificial Intelligence of Things for Achieving Sustainable Development Goals* (pp. 293-310). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Piispanen, V. V., & Paloniemi, K. J. (2015). Actions of two entrepreneurs in growth-oriented business development. *South Asian Journal of Business and Management Cases*, 4(2), 192-201.
- Rambe, P., & Mosweunyane, L. (2017). A poverty-reduction oriented perspective to small business development in South Africa: A human capabilities approach. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 9(3), 289-302.
- Roth, M. G., & Morris, R. (2020). Here I come to save the day? Reassessing the efficacy of small business development centers in the Internet Era. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*, 9(3), 319-328.
- Smyth, H., Duryan, M., & Kusuma, I. (2019). Service design for marketing in construction: Tactical implementation in the "business development management". *Built Environment Project and Asset Management*, 9(1), 87-99.
- Stormi, K., Lindholm, A., Laine, T., & Korhonen, T. (2020). RFM customer analysis for product-oriented services and service business development: an interventionist case study of two machinery manufacturers. *Journal of Management and Governance*, 24(3), 623-653.
- Ulanov, V. L. (2019). Business development in emerging economies on the basis of limits and conditions of national strategies. *Global Journal of Emerging Market Economies*, 11(1-2), 37-47.
- Ungureanu, M., Pop, N., & Ungureanu, N. (2016). Innovation and technology transfer for business development. *Procedia Engineering*, 149, 495-500.
- Zhao, J., Xue, F., Khan, S., & Khatib, S. F. (2021). WITHDRAWN: Consumer behaviour analysis for business development.
- Cao, Q., Zhu, T., Yu, W., & Tan, H. (2023). Off-balance sheet business development and bank efficiency: A financial innovation matching perspective. *Heliyon*, 9(6).
- McWatters, C. S., Chen, Q., Ding, S., Hou, W., & Wu, Z. (2016). Family business development in mainland China from 1872 to 1949. *Business history*, 58(3), 408-432.



IMPACT OF THE URBANISATION FACING THE FOGGARA PERINITY : CASE OF ADRAR REGION FOGGARAS (TOUAT, TIDIKELT AND GOURARA

Y. ABDOU

Dja.Madani

S.KACHEF

Dj.ALKAM

University of Biskra 07000 (Algeria), Department of Architecture, Biskra 07000 (Algeria), Build Envernement Resiliance Lab.University MOHAMED KHIDER, Biskra (Algeria), University of M'Sila, Department of Agricultural Sciences, Faculty of Sciences BP 166 Echbilia,

28000, M'Sila (Algeria)

Department of Architecture

University of Guelma 21000 , Department of Architecture

ABSTRACT

The foggara is a vernacular system for acquiring and distributing water by means of horizontal drainage galleries. This study is focused on the foggara systems of Touat, Tidikelt and Gourara. Both of them are located in the Western Erg's borders. The outcomes are those of a field study carried out during 2010 in the lower Sahara and of surveys undertaken among these regions' oasis inhabitants. The aim is to draw up an assessment of the Foggara current situation. This latter is characterized by several harmful problems due to the chaotic urbanization despite the existence of the planning instruments engaged to both control urban growth and preserve the foggara.

Key words: Bas Sahara, Touat, Gourara and Tidikelt, foggara, urban planning instruments, Algeria.



SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW DIELECTRIC MATERIALS DERIVED FROM CCTO FOR APPLICATIONS OVER A WIDE TEMPERATURE RANGE

Ilyas JALAFI
Fatima CHAOU
Mohamed CHOKRI
Karim CHOURTI
El Hassan YAHAKOUB
Amine BENDAHHOU
Soufian EL BARKANY
Mohamed ABOU-SALAMA

Department of Chemistry, Laboratory of Molecular Chemistry, Materials and Environment (LCM2E)-
The Multidisciplinary Faculty of Nador, University Mohamed Premier, B.P. 300, Selouane, Nador
62700, Morocco.

ABSTRACT

This investigation delves into the effects of $\text{La}^{3+}/\text{Nd}^{3+}$ substitutions on both the microstructural features and dielectric properties of $\text{Ca}_{0.9}(\text{La}_{1-y}\text{Nd}_y)_{0.066}\text{Cu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ ceramics, where y varies between 0.25, 0.5, and 0.75. Through X-ray diffraction (XRD) analysis, it was verified that the synthesized samples maintained a cubic perovskite structure (Im-3 space group) devoid of discernible impurities. Scanning electron microscopy (SEM) examinations revealed a reduction in the grain size of CCTO upon the introduction of small quantities of $\text{La}^{3+}/\text{Nd}^{3+}$ during the sintering process. Dielectric evaluations illustrated that all solid-state samples incorporating dopants exhibited notable dielectric permittivity ($\epsilon' > 3 \times 10^3$) across a broad frequency range up to 1 MHz and various temperatures. This investigation establishes a foundational framework for the advancement of novel dielectric materials rooted in CCTO, tailored specifically for applications surpassing ambient temperatures. Additionally, the ceramic doped with $y=0.5$ showcased minimal dielectric loss, with a $\tan\delta$ value of approximately 0.02 at 60 °C and 1 kHz.

Keywords: $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ (CCTO), High dielectric performance, Solid-state method, Rare earth, Energy storage



OJK ENCOURAGES PEOPLE TO BE WARY OF FRAUD MODES AHEAD OF RAMADAN

Lisa Dwi Amelia

Faculty of Business Economics and Islam, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

ORCID ID: 0000-0002-8394-5776

ABSTRACT

This study aims to explain about OJK appealed to the public alert mode of fraud ahead of Ramadan. This study uses the literature study method, which is carried out by gathering, studying, and analyzing various relevant literature regarding OJK, urge public alert mode of fraud ahead of Ramadan from books, journals and scientific articles. The results of this study indicate that increasing financial transactions ahead of the month of Ramadan is often used by perpetrators of crime to commit various modes of fraud. The commonly used mode includes bulging investment, social engineering, skimming, phishing, card tapping, sniffing, and short message -based fraud and fake links. The main factor that causes the rise of this crime is the low digital financial literacy of the community, the lack of verification of financial offers, as well as increasing the use of digital financial services. To overcome this problem, it is necessary to implement mitigation steps such as increasing digital financial literacy, strengthening the banking security system through two factors authentication, as well as increasing supervision by the OJK and the authorities. With the application of this strategy, it is hoped that the level of financial crime can be reduced, so that people can transact more safely and avoid various modes of digital fraud.

Keywords: OJK, Ramadan Fraud, Fraudulent Investment

**MODERN TECHNOLOGIES IN TODAY'S WORLD****Syed Anas Hussain. Z****Ajay Kumar. M****Dr. A. Vijayalakshmi****Department of VLSI**R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai , Thiruvallur District, Tamilnadu,
India**ABSTRACT**

Modern technologies have revolutionized the way we live, work, and interact, transforming contemporary society into a hyper-connected, efficient, and innovative world. The proliferation of smartphones, artificial intelligence, Internet of Things (IoT), cloud computing, and blockchain has significantly impacted various aspects of life, including communication, commerce, healthcare, education, and transportation. Social media and messaging platforms have redefined global connectivity, while e-commerce and digital payments have transformed the retail landscape. Telemedicine, AI-assisted diagnosis, and personalized medicine have improved patient outcomes, and online learning platforms and virtual reality have enhanced educational accessibility. Electric vehicles, autonomous systems, and smart infrastructure have redefined mobility, and data-driven decision-making through analytics and machine learning has optimized business operations. However, these advancements also raise concerns regarding digital divide, social inequality, cybersecurity threats, and job displacement. As modern technologies continue to evolve, addressing these challenges and harnessing their potential is crucial to creating a more equitable, efficient, and sustainable future. By embracing innovation and responsible technological development, we can unlock new opportunities for growth, progress, and human empowerment, ultimately shaping a better world for generations to come.

Keywords: Modern Technologies, Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Blockchain, Cloud Computing, 5G Networks, Digital Transformation, Big Data Analytics, Machine Learning, Cybersecurity, Digital Divide, Sustainable Future.



**LINGUISTIC FEATURES AND STUDENTS' INVOLVEMENT IN LEARNING
SCIENCE: TEXT BASED ANALYSIS OF 7TH GRADE TEXTBOOK LINGUISTIC
COMPLEXITY**

Henos E Wondimagegn

Dawit A Getahun

Tiruwork T. Tolla

Bahir Dar University, Lecturer in Department of English language and Literature

Bahir Dar University, Department of Psychology

ABSTRACT

Engagement among middle school students in required science classes is complex yet progressively well-documented. This study explored the direct and indirect effects of students' perceived linguistic competences on science learning outcomes via engagement profiles among 7th grade students. Structural equation modelling (SEM) was employed with a sample of 500 students. The SEM results revealed that perceived lexical linguistic competence (PLLC) had significant direct impacts on cognitive ($\beta = .26, p < .01$), emotional ($\beta = .25, p < .01$), and behavioural ($\beta = .27, p < .01$) engagement, and on science learning outcomes ($\beta = .19, p < .05$). Perceived semantic linguistic competence (PSLC) showed a significant direct impact on cognitive ($\beta = .47, p < .001$), emotional ($\beta = .44, p < .001$), and behavioural ($\beta = .35, p < .001$) engagements but indirectly affect science outcomes via engagement profiles. Perceived phonological linguistic competence (PPLC) had a moderately direct effect on behavioural ($\beta = .13, p < .05$) engagement but not on cognitive ($\beta = .09, p > .05$) and emotional ($\beta = .06, p > .05$) engagements. Engagement dimensions positively influenced science learning outcomes, with cognitive engagement showing a significant direct effect ($\beta = .27, p < .01$). The model explained 69% of the variance in science learning outcomes, signifying the importance of engagement profiles in linking linguistic competence to academic achievements, and underlining the need to enhance perceived language competence to foster student engagement in science education, thereby offering valuable insights for educators in creating targeted instructional strategies.

Keywords: perceived linguistic competence; phonological competence; lexical competence; semantic competence; engagement profiles; science learning outcome



ETHNOBOTANICAL SURVEY ON HERBAL REMEDIES FOR THE MANAGEMENT OF TYPE 2 DIABETES IN THE CASABLANCA-SETTAT REGION, MOROCCO

Maryem ARRAJI

Mohamed CHAHBOUNE

Hassan First University of Settat, Higher Institute of Health Sciences, Laboratory of Sciences and Health Technologies, Settat 26000, Morocco

ABSTRACT

Background Morocco faces a substantial public health challenge due to diabetes mellitus, affecting 12.4% of adults in 2023. The Moroccan population makes extensive use of phytotherapy and traditional medicine to address the difficulties this chronic condition poses. The aim of this study is to document the use of medicinal plants in traditional medicine for managing type 2 diabetes in the provinces of the Casablanca-Settat region.

Methods The study employed a semi-structured questionnaire for data collection. A study was conducted between August 1st and September 30th, 2023, and 244 individuals diagnosed with diabetes were invited to take part in the research, all of whom used at least one medicinal plant to manage type 2 diabetes, by visiting primary healthcare facilities in Morocco. The analysis included the use of Relative Frequency of Citation (RFC) to scrutinize the data.

Results A total of 47 plant species belonging to 25 families were documented. Notably, the Apiaceae, Lamiaceae, and Fabaceae families were frequently mentioned in the context of treating type 2 diabetes in Morocco. Prominent among the cited plant species were *Sesamum indicum* L., *Lepidium sativum* L., followed by *Foeniculum vulgare* Mill., and *Rosmarinus officinalis* L. Seeds emerged as the plant part most commonly mentioned, with infusion being the prevailing preparation method and oral consumption being the most frequently depicted method of administration.

Conclusion This research underscores the practicality of incorporating traditional medicine into the healthcare framework of the Casablanca-Settat region. The findings not only offer valuable documentation but also have a vital function in safeguarding knowledge regarding the utilization of medicinal plants in this locality. Moreover, they provide opportunities to delve deeper into the phytochemical and pharmacological potential of these plants.

Keywords Phytotherapy, Ethnobotanical survey, Type 2 diabetes mellitus, Medicinal plants, Casablanca-settat, Morocco

**TOPIC- AUTONOMOUS ROBOTIC VEHICLE USING RASPBERRY PI AND
LIDAR-BASED SLAM FOR REAL-TIME NAVIGATION**

**Kajal
Sachin
Ashish Barpete**
SEEE, VIT Bhopal University,

ABSTRACT

Autonomous robotic vehicles are revolutionizing modern robotics by facilitating intelligent navigation and real-time decision-making in dynamic scenes. This paper presents the design of an Autonomous Robotic Vehicle (ARV) based on a Raspberry Pi-based embedded system, a LiDAR sensor, and Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) to facilitate real-time localization and path planning. The system employs sensor fusion techniques to scan LiDAR data, construct accurate environmental maps, and navigate past obstacles.

The system was tested with simulations executed within the Gazebo simulation platform, where it showcased its efficient autonomous navigation, real-time mapping, and obstacle avoidance capabilities. The results verify the vehicle's capacity to learn and adapt to novel environments with high accuracy, which renders it an economical choice to be employed in applications like warehouse automation, smart surveillance, and unmanned ground vehicles. The present research contributes significantly to the autonomous robotics field as it presents the viability of low-cost embedded platforms for real-time SLAM-based navigation.

Keywords: Autonomous Robotic Vehicle, Raspberry Pi, LiDAR, SLAM, Sensor Fusion, Path Planning, Gazebo Simulation, Obstacle Avoidance, Robotics Navigation.

**ANALYSIS OF FAMILY SPENDING PATTERNS ON CHILDREN'S EDUCATION****Monika.T**

Computer Science Business System

Dr. P. Suganthi

Mentor, Department of Mathematics

R.M.K engineering college, Tamilnadu, India

ABSTRACT

Understanding family spending patterns on children's education is essential for developing policies that promote equitable access to educational resources. This study analyzes family expenditures on education, examining factors such as income levels, family size, regional disparities, and the allocation of resources across categories like tuition, extracurricular activities, and educational materials. Using statistical analysis and regression modeling, we identify trends in spending behaviors among diverse socioeconomic groups and measure the impact of income and family characteristics on education-related expenditures. The study also explores the effects of educational costs on household budgets and potential trade-offs with other essential expenses. Findings suggest that higher-income families allocate a significantly larger portion to educational enrichment, while lower-income families face constraints that may limit educational opportunities for their children. These insights provide a foundation for policymakers to design targeted interventions that reduce disparities and enhance support for families in accessing quality education.

Key Words: Family expenditures, Children's education, Socioeconomic groups, Educational resources, Income disparities

**GENDER EQUALITY IN WORKFORCE PARTICIPATION****KIRUTHIKA**Department of computer science and business system
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India**Dr P SUGANTHI**Department of Mathematics
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India**ABSTRACT:**

Achieving gender equality in workforce participation remains a global challenge, with persistent disparities in employment rates, pay, and opportunities for career advancement. This study explores mathematical approaches to analyzing and promoting gender equality in the workforce by employing quantitative models to assess current disparities and forecast the impacts of various policy interventions. Techniques such as linear programming, game theory, and statistical analysis are utilized to model factors influencing gender disparity, including wage gaps, representation in leadership roles, and sector-specific participation rates. By applying these models, we assess the effectiveness of strategies like targeted recruitment, flexible working policies, and gender-based incentives in narrowing gaps. The study's findings demonstrate that mathematically optimized interventions can lead to measurable improvements in gender equality, thereby supporting policymakers and organizations in creating evidence-based solutions. This approach underscores the potential of mathematical models to provide actionable insights for advancing gender parity in workforce participation.

Key words: Gender Equality, Flexible Work Policies, Policy Interventions

**ESSENTIAL MICRONUTRIENTS FOR AUGMENTING REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN DAIRY CATTLE DURING HEAT STRESS EXPOSURE****Dona Mary Eldhose****Sejian V**

College of Veterinary and Animal Science, Pookode, Wayanad, India

Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research, Kurumbapet, Puducherry, India

ABSTRACT

Maintaining optimal health and productivity in livestock is crucial, particularly in the face of heat stress. A balanced diet rich in essential nutrients is vital for animals to thrive. However, heat stress can disrupt this delicate balance, leading to reduced feed intake, increased mineral loss, and decreased vitamin levels. This can have devastating consequences for dairy cattle and buffalo reproduction, ultimately compromising overall productivity. Ruminants, such as cows and buffaloes, are particularly susceptible to deficiencies in critical nutrients like copper, selenium, and zinc. Adding niacin to feed can help protect against heat stress. Antioxidant supplements, such as vitamins C and E, also play a vital role in enhancing fertility during the period of heat stress. Studies has demonstrated that selenium supplementation can improve an animal's thermoregulatory abilities, resulting in better milk quality and composition. Chromium, a mineral with antioxidant properties, has also shown improved reproductive performance in cows under heat stress, attributed to its anti-inflammatory effects. Magnesium (Mg) and zinc (Zn) deficiencies are common in dairy animals, particularly those with reproductive issues. Mg deficiency can lead to spasms in the fallopian tubes, affecting gamete and embryo transport, and potentially causing fertilization failure or early embryonic death. Copper (Cu) and zinc (Zn) also play a crucial role in regulating reproductive hormones like progesterone and estradiol. Ensuring adequate Mg, Zn, and Cu levels is essential for optimal reproductive efficiency and preventing issues like repeat breeding. By addressing heat stress and nutritional deficiencies, farmers can improve dairy animal productivity, including higher milk yields, better milk composition, and increased fertility rates. This, in turn, can contribute to improved food security, supporting local economies, and creating jobs for small-scale farmers.

Keywords: Heat stress, Livestock, Dairy cattle, Productivity



IOT-DRIVEN DATA ANALYSIS AND SECURITY MEASURES FOR INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS

Md. Alimul Haque
Rakesh Kumar Ranjan
Khushboo Mishra
B.K.Mishra

Department of Computer Science, Veer Kunwar Singh University, Ara, India

Department of Physics, S. B. College, Ara, India

Department of Physics, Veer Kunwar Singh University, Ara- 802301, India

ABSTRACT

Introduction; Connecting physical objects to the Internet of Things (IoT) enables the creation of intelligent systems. Advanced technologies like Intelligent Transportation Systems (ITS) rely heavily on IoT solutions. IoT solutions significantly contribute to the global growth of ITS. Vehicle connectivity through IoT introduces a new era of communication, paving the way for ITS.

Literature Survey; Research on Intelligent Transportation Systems (ITS) emphasizes the integration of IoT devices to optimize urban mobility in smart cities. IoT facilitates real-time traffic monitoring, predictive analytics, and dynamic route planning, enabling better traffic flow and reduced congestion. Studies also highlight the use of advanced algorithms, such as machine learning and deep learning, for efficient data processing and decision-making in ITS.

Problem Identification; Although AI significantly improves ITS capabilities, its effectiveness is limited by challenges in training robust models due to insufficient annotated datasets, computational limitations, and the complexity of integrating AI solutions into existing transportation infrastructure. Traffic congestion and related problems are a common concern in smart cities. Understanding traffic patterns and analyzing data can provide valuable insights for transportation planning, infrastructure development, and congestion management

Methodology; The dataset is stored in a CSV file and includes additional columns such as time in hours, date, days of the week, and counts for each vehicle type (CarCount, BikeCount, BusCount, TruckCount). The "Total" column represents the total count of all vehicle types detected within a 15-minute duration.

Additionally, the dataset includes a column indicating the traffic situation categorized into four classes: 1-Heavy, 2-High, 3-Normal, and 4-Low. This information can help assess the severity of congestion and monitor traffic conditions at different times and days of the week.

First of all, analyzing the dataset is an important step to better understand the data and its features. As part of the analysis, a correlation matrix was prepared to examine the relationship

between various features. A correlation matrix indicates a positive relationship between two variables when the correlation coefficient is between +1 and -1. A positive correlation represents a linear relationship and a negative correlation represents a relationship between independent features. Correlation matrix analysis helps in understanding the interaction between features and target variables and making informed decisions while training the model.

Methodology: Processes design in R-miner

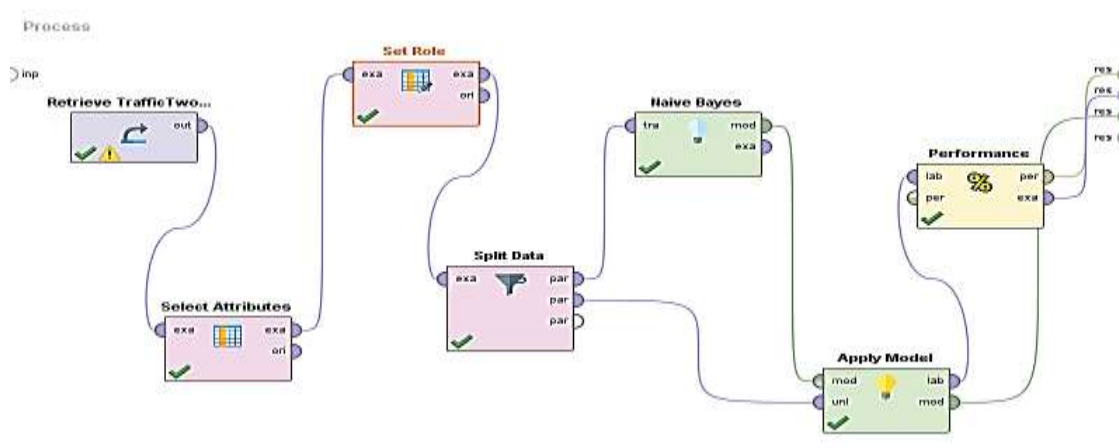


Figure 1. Processes design in R-miner

Results and Discussion; Our objective was to design a model for predicting traffic frequency with optimum accuracy. Target variable is a multi-class dependent variable having values such as slower, normal, high and heavy. So we have applied naive bayes classifier for predictive model. The result of method is presented in confusion metric, which is showing approx. 90% accuracy in predicting frequency of traffic. So based on the model designed an application may be deployed for traffic management in smart city projects.

Conclusion

The machine learning model is useful in transportation planning, congestion management, and traffic flow analysis for security purpose in smart cities. It helps understand vehicle demand, identify congested areas, and inform infrastructure improvements. The dataset enables targeted interventions like signal optimizations and lane adjustments. It allows researchers to study traffic patterns by hour, day, or specific dates and explore correlations with external factors. It supports transportation research on vehicle relationships and traffic behavior. Urban planners can assess traffic impact for zoning and infrastructure decisions.

**References**

- [1] M. A. Haque, N. Almrezeq, S. Haque, and A. A. Abd El-Aziz, "Device access control and key exchange (DACK) protocol for Internet of Things," *Int. J. Cloud Appl. Comput.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–14, 2022.
- [2] V. Whig, B. Othman, M. A. Haque, A. Gehlot, S. Qamar, and J. Singh, "An empirical analysis of artificial intelligence (AI) as a growth engine for the healthcare sector," in *2022 2nd international conference on advance computing and innovative technologies in engineering (ICACITE)*, IEEE, 2022, pp. 2454–2457.
- [3] S. Haque et al., "Assessing the Impact of IoT Enabled E-Learning System for Higher Education," *SN Comput. Sci.*, vol. 4, no. 5, p. 459, 2023.
- [4] C. F. Pasluosta, H. Gassner, J. Winkler, J. Klucken, and B. M. Eskofier, "An emerging era in the management of Parkinson's disease: wearable technologies and the internet of things," *IEEE J. Biomed. Heal. informatics*, vol. 19, no. 6, pp. 1873–1881, 2015.
- [5] S. Vashi, J. Ram, J. Modi, S. Verma, and C. Prakash, "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and security issues," *Proc. Int. Conf. IoT Soc. Mobile, Anal. Cloud, I-SMAC 2017*, no. February 2017, pp. 492–496, 2017, doi: 10.1109/I-SMAC.2017.8058399.
- [6] Zeba S, Haque MA, Alhazmi S, Haque S. *Advanced Topics in Machine Learning. Mach Learn Methods Eng Appl Dev.* 2022;197.
- [7] Haque MA, Ahmad S, Sonal D, Haque S, Kumar K, Rahman M. *Analytical Studies on the Effectiveness of IoMT for Healthcare Systems. Iraqi J Sci.* 2023;4719–28.
- [8] Haque MA, Ahmad S, Hossain MA, Kumar K, Faizanuddin M, Islam F, et al. *Internet of things enabled E-learning system for academic achievement among university students. E-Learning Digit Media.* 2024;20427530241280080.
- [9] Haque MA, Haque S, Zeba S, Kumar K, Ahmad S, Rahman M, et al. *Sustainable and efficient E-learning internet of things system through blockchain technology. E-Learning Digit Media [Internet].* 2023;0(0):1–20. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/20427530231156711>
- [10] Md Alimul Haque, Shameemul Haque KK and NKS. *Digital Transformation and Challenges to Data Security and Privacy [Internet].* Anuniação PF, Pessoa CRM, Jamil GL, editors. *Digital Transformation and Challenges to Data Security and Privacy.* IGI Global; 2021. (Advances in Information Security, Privacy, and Ethics). Available from: <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-7998-4201-9>



**ESTIMATION OF POPULATION PARAMETER FOR TANK GOBY
GLOSSOGOBIUS GIURIS (HAMILTON, 1822) FROM THE RANI RIVER IN
NORTHWESTERN BANGLADESH THROUGH THE MULTIMODAL
APPROACHES**

**Rifa Tamanna mona
Obaidur Rahman
M Mahfuzur Rahman
Md.Yeamain Hossain**

Department of Fisheries, Faculty of Fisheries, University of Rajshahi, Bangladesh

ABSTRACT

The Tank goby *Glossogobius giuris* (Hamilton 1822) is a nutrient-rich, commercially significant fish species and serves as a Bioindicator. Using monthly samples, collected from July to November 2023, the present study was undertaken to estimate the population parameters and understand the stock status and MSY of this species to propose sustainable management approaches. The study estimates various aspects including Length Frequency Distribution (LFD), Length-Length Relationship (LLRs), Length-Weight Relationship (LWRs), Conditions factors (K_A , K_F , K_R), Prey-predator status (W_R), Form factor ($a_{3.0}$), Size at sexual maturity (L_m), Natural mortality (M_w). It aims to provide insights into the species ecology and dynamics within its habitat. A diverse range of small species were caught by using traditional fishing gear. The total count was 100 individuals measuring total length and body weight by measuring board and electronic digital balance respectively. In our study LFD shows the largest 10 cm and smallest 5.40 cm TL. Growth pattern indicates negative allometric growth based on b in LWRs, Allometric condition factor is best suited among other condition factor for this study. The form factor ($a_{3.0}$) 0.0106 indicates the elongated body shape. The estimated L_m has been found 6.26 cm, which represents the earlier maturity than Gajner *beel* and Radbanad channel in Bangladesh. The estimated natural mortality (M_w) was 1.17 year⁻¹. This findings would be very effective for further stock assessment (MSY , MEY), Exploitation Rate (E), Biodiversity Conservation, Government Policy making by establishing suitable mesh size and sustainable management of this tank goby fish not only in our country but also in neighbouring countries.

Key words: *Glossogobius giuris*, Conditions Factors, Size at sexual maturity Natural mortality, Conservation and Management, Rani River, Banglad



**STUDY OF MORPHOMETRICS AND MERISTICS TOGETHER WITH
HISTOPATHOLOGICAL EFFECTS AGAINST ALUMINIUM PHOSPHIDE (ALP)
AND ROTENONE ON *LABEO ROHITA* (HAMILTON,1822)**

**Sabbir Ahmmed Parvez
Shah HA Mahdi
Md. Abdur Rahim
Nur Mohammad**

Department of Zoology, University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh

ABSTRACT

The morphometrics, meristics and histopathological analysis of Rohu fish (*Labeo rohita*) were analyzed from the middle of August to the middle of November, 2022, in the neighborhood ponds of Taherpur municipality in Bagmara upazila, Rajshahi, Bangladesh. A total of 40 species were measured for morphometrics analysis of Rohu fish. The mean value of 14 parameters of length were calculated total length, fin length, standard length, post-dorsal length, pre-dorsal length, dorsal fin base length, post-anal length, pre-anal length, anal length, pelvic length, pectoral length, head length, body depth respectively. In the meristics of *L. rohita* (20 fish samples) mean numbers of seven parameters were measured including finrays and lateral lines. According to the coefficient of determination (r^2), all values were ≥ 0.75 which indicate the positive relationship. In case of LWRs, the best-fitted relationships were BW vs. FL ($r^2=0.93$). In case of LLRs, best-fitted relationships were TL vs. FL, TL vs. SL, TL vs. PoAL ($r^2=0.92$). The allometric coefficient 'b' of the LLRs was close to the isometric value ($b = 1$) in TL vs. SL and TL vs. AFBL, and it showed negative allometric growth in TL vs. FL ($b < 1$) and the rest 11 traits showed positive allometric growth ($b > 1$). Moreover, the histopathological changes of *L. rohita* were also observed in the intestine, stomach and liver of the treated fish. From the investigation, we could find out that the effect of AlP and rotenone are more dangerous in cultured Rohu fish body than normal fish.



RETHINKING ELT THROUGH A DECOLONIAL LENS: SHIFTING PEDAGOGIES IN THE GLOBAL MARKET

Kamalesh Kumar P

Dr.C.Vairavan

Ramaraju Sababathy S

Academy of Maritime Education and Training Deemed to be University, Chennai, India

Abstract

The global dominance of English in education has been shaped by colonial legacies that privilege native-speaker norms, reinforce linguistic hierarchies, and marginalize indigenous languages and knowledge systems. English Language Teaching (ELT) continues to adhere to Eurocentric pedagogies that sustain linguistic imperialism and monolingual biases. This study critically examines the persistence of colonial ideologies in ELT and explores alternative pedagogical models that align with decolonial perspectives. Adopting a qualitative, ethnographic, and participatory action research approach, this study investigates ELT curricula, teaching methodologies, and language policies in various global contexts. Data is collected through curriculum analysis, semi-structured interviews with ELT practitioners and learners, focus group discussions, and classroom observations. Additionally, an action research intervention is conducted to assess the effectiveness of decolonized teaching practices, including multilingual pedagogies, culturally responsive instruction, and the integration of non-Western epistemologies. The study seeks to understand how ELT can move beyond linguistic imperialism by incorporating diverse linguistic and cultural perspectives that empower learners and challenge monolithic views of English proficiency.

The findings are expected to reveal significant gaps in existing ELT frameworks, highlighting the need for transformative pedagogies that promote linguistic justice, inclusivity, and global equity in language education. By proposing an alternative ELT model rooted in decolonial theory, this research contributes to the ongoing discourse on educational reform and linguistic equity. The study provides practical recommendations for policymakers, educators, and curriculum designers aiming to develop contextually relevant, socially just, and sustainable ELT practices. Ultimately, this research advocates for a paradigm shift in ELT that acknowledges linguistic diversity and fosters a more equitable and inclusive global language education system.

Keywords: Decolonial ELT, Linguistic Imperialism, Multilingual Pedagogy, Culturally Responsive Teaching.

**SUFI NETWORKS AND STATE POWER: THE POLITICAL EVOLUTION OF
ISLAMIC MYSTICISM IN TURKEY****Syeda Nada Qadri****ORCID ID:** 0009 0008 7702 4242

Aligarh Muslim University

Urooj Parvez

Aligarh Muslim University

Syed Zain Ali Al Qadri

University Of Calcutta

ABSTRACT

Sufism, as an integral part of Islamic spirituality, has played a significant role in shaping political and social structures in Turkey from the Ottoman era to the present. This paper explores the evolving relationship between Sufi orders (tariqas) and the Turkish state, analyzing their influence in key political transformations, including the Ottoman Empire's governance, the secularist reforms of Mustafa Kemal Atatürk, and the resurgence of Islamic identity in modern Turkish politics. During the Ottoman period, Sufi brotherhoods enjoyed state patronage, serving as both spiritual institutions and instruments of political control. However, following the establishment of the Republic in 1923, the Turkish government sought to suppress Sufism, banning tariqas in 1925 under the guise of secular modernization. Despite legal restrictions, Sufi networks continued to operate clandestinely and later re-emerged as influential actors, particularly during the rise of political Islam in the late 20th and early 21st centuries. The paper examines how contemporary Sufi movements, such as the Naqshbandi and Gülen networks, have engaged with the state, influencing policy, governance, and electoral politics. By drawing on historical records, political analyses, and scholarly research, this study highlights the enduring presence of Sufism in Turkish political life and its adaptability to shifting state ideologies.

Keywords: Sufism, Turkish politics, tariqas, Naqshbandi, Ottoman Empire, Mustafa Kemal Atatürk, political Islam, Gülen movement



ANALYZING THE THERAPEUTIC POTENTIAL OF *LAURUS NOBILIS* EXTRACT AGAINST ACETAMINOPHEN INDUCED HEPATOCELLULAR STRESS IN RAT MODEL

Adeela Kousar
Muhammad Naeem Faisal
Bilal Aslam
Shamshad UL Hassan
Humaira Muzaffar
Usman Haider
Wafa Majeed
Muhammad Akmal Farooq

Institute of Physiology and Pharmacology Faculty of Veterinary Science, UAF, Pakistan
Department of Pharmacy, Faculty of Health and Pharmaceutical Sciences, UAF, Pakistan

ABSTRACT

The liver is a vital and largest internal metabolic gland having maximum regenerative capacity. The toxic metabolites accumulate and ensure a cascade of reactions that overwhelm the homeostatic function of the hepatic cell. The present study is designed to evaluate the phytochemical profiling and hepatoprotective potential of *Laurus nobilis* aqueous extract against acetaminophen induced hepato-cellular stress in Wistar rat model. Twenty four Albino rats (n=6), served as the study subjects. G1 was the negative control group, whereas G2, G3 and G4 groups were administered 350 mg of acetaminophen per kg of body weight intraperitoneally to cause liver injury. G3 was given treatment of NAC 150 mg per kg body weight orally and G4 was given treatment of *Laurus Nobilis* 400 mg/kg orally aqueous extract. The study results revealed significant improvements in body function ($P < 0.05$). Hematological tests showed least WBC infiltration, indicating inflammation in the entire treatment groups in comparison to control positive group. Liver enzymes (AST and ALT), Renal markers (Urea and creatinine) and serum total oxidative stress (TOS) were significantly reduced ($P < 0.05$) in the treatment group. While as, (TAC) total antioxidant capacity increased significantly ($P < 0.05$) in the entire treatment groups in comparison to control positive group. qRT-PCR results revealed that the expression level of inflammatory markers (IL-6, TNF- α , IL-10 and IL-33) and mki67 protein levels linked to proliferation were significantly ($P < 0.05$) down expressed in the entire treatment group while comparing with control positive group. Gene expression analysis results showed significantly ($P < 0.05$) down regulation gene (MAPK), ERK, AKT PPAR, DUOX, pathway and protein in the entire treatment groups while comparing with control positive group. The transcriptional pathways inositol were significantly up regulated in the treatment groups as compared to control positive group. The histopathology of liver tissue showed less infiltration of immune cells with recovery of the tissue and least



membrane thickness of the terminal liver parenchyma in the treatment groups in comparison to control positive group. Overall, *Laurus nobilis* aqueous extract possesses therapeutic potential by restoring liver homeostasis through antioxidant and anti-oxidant dependent anti-inflammatory properties.

Key words: liver Injury, inflammation, hematological test, gene expression, apoptotic markers.



THE ROLE OF MATHEMATICAL APPLICATIONS IN BUDGETING AND FINANCE

Chilaka Deekshitha

Student Department of Computer Science and Business Systems
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India.

Dr. P. Suganthi

Department of Mathematics
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India

ABSTRACT

Mathematical applications are vital in budgeting and finance. They provide strong frameworks for decisions, risk measures, and resource optimization. Tools like linear programming and statistical analysis help predict an organization's financial trends. They assess investment opportunities and manage uncertainties in a changing economy. These tools help create precise financial plans. They ensure efficient use of resources and cut waste. Mathematical models, like zero-based budgeting and variance analysis, help budget. This paper explores how math has changed modern finance. It focuses on corporate and personal finance. Real case studies show that math tools can: 1. Increase budgeting accuracy. 2. Improve investment strategies. 3. Mitigate risks. Use data insights to help stakeholders make better decisions. This will promote sustainable finance and boost economic growth. The study shows we must use math in finance. Its versatility can revolutionize budgeting for the complex global economy. This research urges using math to improve finance and resilience. It aims to optimize resources and achieve stability.

Keywords: Mathematical Applications, Budgeting, Finance, Optimization Models, Risk Management,

**THE POWER OF TQM IN MANUFACTURING INDUSTRIES PERFORMANCE; A SCIENTO-BIBLIOMETRIC ANALYSIS****Mr. SEID YIMAM MOHAMMED**

Gujarat University, Navarangpura, Ahmedabad- 380 009, India.

Professor (Dr.) NILAM C PANCHALDirector of School of Diaspora, Dept. head of Public Policy & Governance, ISTD chair person
Department B.K. School of Professional and Management Studies
Gujarat University, Navarangpura, Ahmedabad- 380 009, India.**SHWETA SINGH**

Lecturer in IIS

Gujarat University, Navarangpura, Ahmedabad- 380 009, India

ABSTRACT

TQM has emerged as a pivotal strategy for enhancing performance of manufacturing sector businesses across the globe. This Sciento-bibliometric analysis aims to explore patterns of publication and citation networks plus impacts by systematically reviewing existing articles in the field. An extensive examination of sciento-bibliometric analysis has been conducted using 429 published works obtained from the Web of Science database over the last 25 years. The study was conducted based on publications, countries, sources, authors, and organizations as the primary units of analysis. The study identified the leading journals, influential authors, countries contribution, institutions involved and significant research gaps in this field. Preliminary, findings suggest that while TQM has been widely studied in large companies, its influence on SMEs remain underexplored. Additionally, there is absence of empirical studies addressing the impacts of TQM on this sector in developing economies than emerging and developed once. Moreover, publications in this field are not only insufficient, but also it is declining after 2022. Furthermore, researchers are recommended to do additional analyses utilizing different scenario, review techniques and alternative databases such as Scopus and dimensions.

Key words: Quality, QMS, TQM, Mfg. industries, Sciento-Bibliometric analysis, Visualization, Citation metrics



CULTURAL CONTINUITY IN SUSTAINABLE DESIGN: BALANCING HERITAGE AND MODERNITY

Farhana Naz

Lahore college for Women University, Faculty of Arts and Social Sciences, Interior Design Department, Lahore, Pakistan.

ABSTRACT

This study explores how sustainable design can preserve and enhance regional architectural identities by integrating cultural, environmental, and social considerations. It aims to demonstrate how the harmonious blend of tradition and modernity can lead to architectural development that is both contextually relevant and environmentally responsible. A mixed-method approach was adopted, incorporating case study analysis and comparative architectural assessments. Case studies of vernacular and modern sustainable architecture were examined, focusing on indigenous materials, traditional construction techniques, and passive design strategies.

The study found that vernacular architecture provides valuable insights into climate-responsive design, including passive thermal management, natural ventilation, and site-specific layouts. Integrating these principles into contemporary designs enhances both aesthetic and functional sustainability. Additionally, engaging local communities, artisans, and craftsmen in participatory design processes ensures that architectural solutions align with cultural heritage while addressing modern needs.

The study highlights the need for a policy-driven approach to integrate sustainable practices into architectural education and urban planning. This research underscores the importance of harmonizing modern technology with cultural heritage to create resilient, identity-rich built environments. Future architectural practices must embrace innovation while safeguarding traditional knowledge, ensuring a sustainable and culturally enriched urban landscape for generations to come.

Keywords: Regional identity, vernacular design, cultural heritage, indigenous materials, participatory design, environmental resilience,



CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR WOMEN'S PARTICIPATION IN ELECTORAL POLITICS IN NIGERIA

AliyuHassan

Department of Civil and Environmental Engineering,
Air Force Institute of Technology,
Nigerian Air Force,
Kaduna

ABSTRACT

The participation of women in Nigerian politics has been marked by significant challenges, creating concerns about gender inclusivity in governance. In the 21st century, democratic principles and sustainable development cannot be fully realized without substantial female representation in both elective and appointive positions. Women have played a crucial role in Nigeria's socioeconomic development and decision-making; however, their underrepresentation in legislative bodies remains a pressing issue. Despite constituting over 49% of the population, women continue to face systemic barriers that limit their political engagement.

This study critically examines the participation of women in Nigeria's political sphere, drawing from empirical studies to highlight the challenges and opportunities they encounter. Arguments against women's ability to navigate the complexities of modern politics are largely unsubstantiated, as historical and contemporary evidence demonstrates their competence, leadership, and contributions to governance. Women in Nigeria have consistently demonstrated their capacity when given the opportunity, signifying their role in social progress and political transformation.

The study concludes that dismantling structural and cultural barriers to women's political participation is crucial for national development. Furthermore, achieving gender equity in politics requires deliberate policy interventions that align with international commitments such as the Beijing Declaration and Platform for Action. A balanced approach to political inclusion and power-sharing is necessary to foster a more representative and democratic system.

Keywords: Women's Political Participation, Electoral Politics, Gender Representation, Democratic Governance, Political Inclusion, Sustainable Development, Gender Equity



PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF METHYLENE BLUE IN WASTEWATER USING CLAY NANOPARTICLES AS A SUSTAINABLE TREATMENT APPROACH

Muhammad Shuaibu Maiwada
ABDULJABBAR GARBA

ABSTRACT

Water pollution caused by organic contaminants in wastewater remains a significant environmental concern. Photocatalysis has emerged as an effective method for degrading these pollutants, with clay-based photocatalysts gaining attention due to their abundance, stability, and excellent light response properties. This study investigates the photocatalytic activity of clay nanoparticles in the degradation of methylene blue, a model organic pollutant commonly found in industrial effluents. The research involved a controlled laboratory experiment using clay nanoparticles collected and processed to serve as photocatalysts. A synthetic wastewater solution containing methylene blue was prepared, and the degradation process was carried out under UV light at varying nanoparticle concentrations and exposure durations. Spectrophotometric analysis was employed to measure pollutant degradation, and data was analyzed to determine optimal conditions for maximum efficiency. Results indicated that clay nanoparticles significantly enhanced the degradation of methylene blue, with removal efficiency increasing with higher nanoparticle concentrations and prolonged UV exposure. The highest degradation efficiency observed was 89.06% at 0.50g of clay nanoparticles over six hours of illumination. The study also confirmed the role of clay nanoparticles in reducing charge recombination, thereby prolonging the lifespan of reactive species involved in photocatalysis. These findings highlight the potential of clay nanoparticles as a cost-effective and sustainable alternative for wastewater treatment. The study contributes to the growing body of knowledge on nanomaterial-based environmental remediation and underscores the need for further exploration into large-scale applications, optimization of treatment conditions, and the assessment of potential byproducts.

Keywords: Clay nanoparticles, photocatalysis, methylene blue degradation, wastewater treatment, UV illumination, environmental remediation, nanomaterials, sustainable water treatment.

**ENHANCING FOOD SAFETY AND SUSTAINABILITY: AI-POWERED INNOVATIONS IN SMART PACKAGING****Sejal Porwal****Rishabha Malviya**

Department of Pharmacy, School of Medical and Allied Sciences, Galgotias University, Greater Noida, U.P., India

Rishabha Malviya

Department of Pharmacy, School of Medical and Allied Sciences, Galgotias University, Plot No 17 A, Yamuna Expressway, Greater Noida, U.P., India.

ABSTRACT

Environmental concerns and food safety challenges have prompted individuals to seek improved packaging alternatives. Conventional food packaging, although providing fundamental protection, has disadvantages such as being non-biodegradable and utilizing non-renewable resources. Intelligent packaging, enhanced by artificial intelligence, is the optimal option for augmenting the quality, sustainability, and safety of food products. The study seeks to explore ways AI can transform food packaging through real-time tracking, freshness detection, and supply chain tracing. The utilization of AI technologies such as deep learning and computer vision to evaluate food quality enables the quantification of food freshness through the assessment of color, texture, and microbial proliferation. The integration of IoT enhances the real-time surveillance of food goods within packaging materials. Blockchain technology guarantees customer responsibility via traceability and transparency. Moreover, features like QR codes on items and RFID chips enable shoppers to examine the products in depth, hence enhancing interaction. Nonetheless, substantial implementation costs, inadequate sensitivity of current sensors, and compliance-related concerns impede widespread use. In summary, integrating AI and smart packaging into the food sector may ensure food safety, extend food shelf life, and reduce food waste, all of which pave the way for the creation of a sustainable future. Research and development must be done to overcome current constraints in order to guarantee widespread use.

Keywords: Food safety, Food quality, Freshness detection, Deep learning, Blockchain technology, Smart packaging, Real-time monitoring, Internet of Things (IoT).



ELECTROSPUN NANOFIBERS AND FOOD FIBERS: A NOVEL APPROACH TO HORMONAL DELIVERY

Deepak Kumar
Rishabha Malviya

Department of Pharmacy, School of Medical and Allied Sciences, Galgotias University,
Greater Noida, U.P., India

Rishabha Malviya

Department of Pharmacy, School of Medical and Allied Sciences, Galgotias University, Plot No 17 A,
Yamuna Expressway, Greater Noida, U.P., India.

ABSTRACT

Electrospinning is a novel technique that generates polymeric fibers for many applications, including regulated hormone delivery. These fibers are composed of biopolymers such as chitosan, cellulose, alginate, and starch, and have garnered attention for their potential to encapsulate hormones and release them in a controlled manner, hence enhancing bioavailability and stability. The study examines the application of smart electrospun fibers for hormone administration, emphasizing its capacity to enhance therapeutic outcomes. Electrospun fibers can encapsulate hormones, including insulin, melatonin, and contraceptives, for controlled and sustained release. This approach resolves challenges associated with conventional hormone distribution, such as the necessity for frequent insulin injections and hormone instability in biological environments. Methods such as coaxial electrospinning facilitate the creation of core-shell structures, hence enhancing release profiles. The application of these fibers in diabetes treatment, wound healing, and long-term contraception signifies significant progress in patient care. The adaptability of fibers enables accurate control of pharmaceutical release kinetics, enhancing the effectiveness of hormone treatment and minimizing unwanted effects. Smart electrospun food fibers hold significant potential for the future of hormone delivery, offering prolonged, targeted, and efficient therapeutic options. Their adaptability, along with continuous improvements in electrospinning techniques, establishes them as a practical instrument in modern medicine.

Keywords: Hormone delivery, Biopolymers, Electrospinning, Insulin encapsulation, Electrospun fiber.

**ANTIMICROBIAL AND ANTIBIOFILM ACTIVITIES OF A LECTIN FROM
AMORPHOPHALLUS PAEONIIFOLIUS**

Md. Rezoan Hossain
Mst. Sadnima Zaman
Alima Khanam
Imtiaz Hasan

Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Rajshahi, Rajshahi-6205,
Bangladesh

Department of Microbiology, University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh
Dr. Imtiaz Hasan, Professor and Chairman, Department of Microbiology,
University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh
Email Address of the presenting

ABSTRACT

Introduction: Lectins are carbohydrate-binding proteins that exhibit diverse biological properties, including antimicrobial activities. In this study, a lectin from Elephant Foot Yam was purified to determine its biological activities.

Methods: The lectin was purified using ion exchange chromatography and the molecular weight was confirmed by sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE). The hemagglutination activity of the lectin was checked with different sugars and its antimicrobial activity was determined against various bacteria by the Kirby-Bauer disc diffusion assay. **Results:** A lectin from Elephant Foot Yam (*Amorphophallus paeoniifolius*), designated as *Amorphophallus paeoniifolius* lectin (APL) was purified with a molecular weight of 17+1 kDa. It showed the maximum hemagglutination activity at a temperature range of 30 to 80°C and was inhibited by mannose, arabinose, and melibiose sugars. APL reduced biofilm formation by up to 19% and 21% in gram-positive and gram-negative bacteria, respectively in a dose-dependent manner. The lectin suppressed 68.9% growth of *Shigella dysenteriae* (ATCC 238135) and 53.96% of *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) at the concentration of 400 ug/ml concentration after 24 and 48 hours, respectively. Compared to *Shigella sonnei* (ATCC 29930), *Escherichia coli* (ATCC 27853), and *Shigella dysenteriae* (ATCC 238135), *Bacillus cereus* (ATCC 14579) was slightly more sensitive to APL at the dose of 100 ug/disc. **Conclusion:** APL can be regarded as a biologically versatile biomolecule with a potent antimicrobial effect.

Keywords: Lectin, antimicrobial, antibiofilm, sugar inhibition

**THE IMPACT OF CLIENT SIZE AND COMPLEXITY ON AUDIT FEES:
EVIDENCE FROM KOSOVO'S AUDIT MARKET****Vese Qehaja KEKA**

University of Prishtina, Faculty of Economics, Prishtina, Kosovo

ORCID ID: 0000-0002-9147-4468**Arber HOTI**

University of Prishtina, Faculty of Economics, Prishtina, Kosovo

ORCID ID: 0000-0001-9438-4057**ABSTRACT**

The Determinants of Statutory Audit Fees is an important topic in the field of accounting and auditing, and it has a direct impact on how enterprises and audit clients choose statutory auditors or auditing firms. This topic is particularly crucial in the context of the audit market in Kosovo, a country in a transitional and economic development phase where the auditing sector is still evolving. The primary goal of this research is to identify and analyze the factors influencing audit fees in Kosovo, using various statistical and analytical models to confirm or reject different hypotheses presented. This will be achieved through a comprehensive analysis of data collected from enterprises and auditing firms in Kosovo, including interviews with field experts. This study will first elaborate on the general importance of auditing in a developing economy like Kosovo, with a special focus on how this process contributes to increasing transparency and trust in the market. Initially, a review of the general literature on developing economies with a focus on Kosovo will be conducted, analyzing previous studies related to auditing, fees, and the factors affecting them. Subsequently, comparative models will be applied to the data collected through questionnaires as primary data, which will be analyzed through data analysis systems and compared with the findings of other researchers. Within the framework of this study, the independent variables are firm size, complexity, risk, audit firm size, and corporate governance level, while the dependent variable is the audit fee.

What makes this study unique is that there is no study in Kosovo that has addressed this topic in- depth. This underscores the importance of this study's contribution not only to the academic literature but also to the practice and policies that will be pursued in the Kosovo audit market. In conclusion, this dissertation aims to provide a deep insight into the audit market in Kosovo and the key determinants of audit fees, helping enterprises, auditors, and other interested users better understand the dynamics of this market and the impact of various factors on determining audit fees, as well as how regulators and quality control influence this process.

Keywords: audit fee; Kosovo; statutory audit;



BIO-MONITORING POTENTIAL OF ROADSIDE PLANTS FOR HEAVY METALS POLLUTION USING PLANTS FUNCTIONAL GROUPS

Pooja Gangwar
Dheeraj Rathore

School of Environment and Sustainable Development, Central University of Gujarat,
Gandhinagar-382030, (Gujarat), India

ABSTRACT:

Heavy metals (HMs) are toxic, non-biodegradable metals and metalloids with atomic numbers and densities greater than 20 and 5 gm/cm³ respectively. Fossil fuel combustion, industrial activities, municipal wastes, pesticide application, and smelting operations are the main sources of heavy metals. Employing roadside plants to combat HM pollution is an effective and eco-friendly strategy, as they can absorb and accumulate harmful metals from the contaminated environment. Plant leaves are the primary organ for photosynthesis and gaseous exchange and play an important role in heavy metal uptake and detoxification. The study aims to evaluate the bio-monitoring potential of roadside plants for heavy metal pollution using plant functional groups. Five plants species were selected for the study and for the identification of HMs and functional group present in plant leaves, FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) and ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy) were used. The results suggest that roadside plants significantly vary with functional groups in response to heavy metals. Aromatic compounds found in banyan tree highly correlates the presence of copper, iron and vanadium. Isocyanate found in Peepal, Golden Shower, Ashoka, designated availability of (As, Cu, Li, Zn) while the nitro-compounds present in these plants shows the presence of Be, Se. Nitro-compounds found in Indian siris marks the presence of (As, Cu, Sb, Zn). Overall, the data indicates that roadside plants can serve as an effective bio-monitors for heavy metal pollution.

Keywords: bio-monitoring, heavy metals, functional groups



BIO-MONITORING POTENTIAL OF ROADSIDE PLANTS FOR HEAVY METALS POLLUTION USING PLANTS FUNCTIONAL GROUPS

Pooja Gangwar
Dheeraj Rathore

School of Environment and Sustainable Development, Central University of Gujarat,
Gandhinagar-382030, (Gujarat), India

ABSTRACT:

Heavy metals (HMs) are toxic, non-biodegradable metals and metalloids with atomic numbers and densities greater than 20 and 5 gm/cm³ respectively. Fossil fuel combustion, industrial activities, municipal wastes, pesticide application, and smelting operations are the main sources of heavy metals. Employing roadside plants to combat HM pollution is an effective and eco-friendly strategy, as they can absorb and accumulate harmful metals from the contaminated environment. Plant leaves are the primary organ for photosynthesis and gaseous exchange and play an important role in heavy metal uptake and detoxification. The study aims to evaluate the bio-monitoring potential of roadside plants for heavy metal pollution using plant functional groups. Five plants species were selected for the study and for the identification of HMs and functional group present in plant leaves, FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) and ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy) were used. The results suggest that roadside plants significantly vary with functional groups in response to heavy metals. Aromatic compounds found in banyan tree highly correlates the presence of copper, iron and vanadium. Isocyanate found in Peepal, Golden Shower, Ashoka, designated availability of (As, Cu, Li, Zn) while the nitro-compounds present in these plants shows the presence of Be, Se. Nitro-compounds found in Indian siris marks the presence of (As, Cu, Sb, Zn). Overall, the data indicates that roadside plants can serve as an effective bio-monitors for heavy metal pollution.

Keywords: bio-monitoring, heavy metals, functional groups

**SILENT SOLDIERS: WOMEN'S RESILIENCE AND ROLE IN THE WORLD WARS****Tushita Bhandari**

Dept of History, University of Delhi

ABSTRACT

The World Wars transformed traditional gender roles, placing women in unprecedented roles in combat, espionage, medical care, and industrial labor. Often overlooked in mainstream war narratives, women played a crucial role in sustaining war efforts on and off the battlefield. From the spies of the Special Operations Executive (SOE) to nurses on the frontlines, and from factory workers in munitions plants to resistance fighters in occupied territories, their contributions were indispensable. This paper is an exploration into the multifarious roles that women played in the two world wars, the influences they exerted on military undertakings, wartime economies, and social transformations. Case studies of Nancy Wake, the dauntless SOE agent, Florence Nightingale Graham who transformed the world of battlefield nursing, and of course, innumerable "Rosie the Riveters" who kept the war industries on the go form the body of this work. The study also discusses the psychological and social toll of war on women, analyzing how their sacrifices shaped post-war gender policies and women's rights movements. Despite the immense contributions, women were subject to systemic barriers, such as gender discrimination, lack of recognition, and post-war exclusion from the workforce. This paper seeks to humanize their experiences, transcending statistics and revealing personal struggles and triumphs of women who broke the societal norms during crises. In so doing, we pay tribute to their resilience and the long-term impact of their participation in modernizing societies.

Keywords: Women in warfare, Female spies and resistance fighters, Women in wartime industries, Gender roles in World Wars, Post-war impact on women.



THE ROLE OF SENSORY MARKETING IN DRAWING CUSTOMERS TO RETURN TO THEME RESTAURANTS

Dr. Jitender Kumar

Institute of Management Studies and Research,
Maharshi Dayanand University, Rohtak

Shivangi

Institute of Management Studies and Research,
Maharshi Dayanand University, Rohtak

ABSTRACT

In 2023, food service consumers in India demonstrated strong growth, with an increasing trend of dining out among Indians. The food service industry has leveraged this opportunity by addressing customer needs and preferences effectively. Sensory marketing has emerged as a key factor in attracting customers, incorporating elements such as visual, olfactory, auditory, tactile, and gustatory experiences. These elements are particularly valuable in theme restaurants, where creating an immersive sensory experience can enhance customer engagement. However, the question remains: can sensory experiences encourage customers to return? This conceptual paper explores the sensory elements utilized or adapted in theme restaurants to drive customer loyalty and repeat visits. Although this area of research is underexplored in Malaysia, it holds significant potential to benefit the restaurant industry as a whole.



EQUIPPING TEACHERS FOR INSTRUCTIONAL EFFECTIVENESS THROUGH EDUCATIONAL TECHNOLOGY ETHICS IN THE TEACHING AND LEARNING OF BASIC SCIENCE AND TECHNOLOGY IN EKITI STATE, NIGERIA.

Dr. Ojo Raphael ASUBIOJO

Department of Educational Technology,
Bamidele Olumilua University of Education, Science and Technology,
Ikere-Ekiti, Ekiti State, Nigeria.

ABSTRACT

In an era characterized by the rapid advancement of educational technology, the role of teachers in ethically and effectively integrating these tools into their teaching practices is crucial. This study examines the intersection of educational technology and ethics, emphasizing the importance of equipping teachers with the knowledge and skills needed to navigate this evolving landscape responsibly. As digital tools become increasingly widespread, educators are confronted with a variety of ethical challenges, including the protection of student privacy and ensuring equitable access to technological resources. This study explores the ethical dilemma teachers encountered when utilizing educational technology and offers strategies for addressing them. The study uses a descriptive research design of the survey type. The population of the study comprises all Basic Science and technology teachers in Ekiti State secondary schools. One hundred and twenty Basic Science and technology teachers were used as sample size which was selected using multi-stage sampling techniques. Three research questions were raised and answered descriptively using simple frequency counts, percentage and mean. Also two corresponding hypotheses were formulated to guide the study. Data for the study were collected using structured questionnaire developed by the researcher and validated by experts in test and measurement and two educational technology experts. The results showed that most teachers of Basic Science and technology were not fully aware of educational technology ethics and therefore possess little or no knowledge in the application of educational technology ethics in their teaching and learning process. Recommendations were made that teachers should undergo professional training in the utilization of educational technology ethics which will promote student achievement, equity and ethical integrity.

Keywords: Instructional Effectiveness, Educational Technology Ethics, Basic Science and Technology, Teaching and Learning



**ASSESSMENT OF DROUGHT ESCAPING CHARACTERS OF WHEAT AMONG
THE SOURCE OF DROUGHT RESISTANCE GERmplasm GROWN IN
BANGLADESH**

Md. Sayeem Uddin

ABSTRACT

Drought stress is a major environmental constraint affecting wheat (*Triticum aestivum* L.) growth and productivity by altering its physiological, biochemical, and anatomical characteristics. This study evaluated six wheat genotypes under three moisture conditions: optimal, variable, and stored moisture levels, to investigate their adaptive mechanisms to water deficit. The results demonstrated significant genotype-dependent variations in relative water content (RWC), membrane stability index (MSI), proline accumulation, and leaf anatomical traits. Genotypes with higher RWC and lower electrolyte leakage exhibited better drought resilience, maintaining tissue turgor and cellular integrity under stress. Proline accumulation was notably higher in stored moisture conditions, signifying its critical role as an osmo-protectant and antioxidant in mitigating oxidative damage. Anatomical adaptations, including thicker mesophyll layers, reduced intercellular spaces, and enhanced vascular bundle dimensions, were prominent in drought-tolerant genotypes, supporting their ability to conserve water and sustain photosynthetic efficiency. These findings align with previous studies, emphasizing the importance of physiological and structural traits in drought adaptation. The integration of these traits into breeding programs holds potential for improving drought tolerance in wheat, thereby ensuring stable yields under climate-induced water scarcity.



THE ROLE OF THE MEDITERRANEAN DIET IN REDUCING THE RISK OF COGNITIVE IMPAIRMENT, DEMENTIA, AND ALZHEIMER'S DISEASE: A META-ANALYSIS AND ITS BROADER PROTECTIVE EFFECTS

Noémi Mózes

Andrea Lehoczki

Mónika Fekete

Zoltán Ungvári

Institute of Preventive Medicine and Public Health

Semmelweis University, 1089 Budapest, Hungary

ORCID ID: 0000-0001-8632-2120

ABSTRACT

Age-related cognitive impairment, dementia, and Alzheimer's disease represent significant global health, social, and economic challenges that continue to place an increasing burden on society. While Alzheimer's disease (AD) has been the most common cause of dementia, recent research indicates that vascular cognitive impairment and dementia (VCID) now account for nearly half of all dementia cases. The Mediterranean diet, rich in fruits, vegetables, whole grains, fish, and olive oil, is well-known for its cardiovascular benefits. In addition, this diet may play a crucial role in reducing the risk of cognitive decline and dementia.

The goal of this presentation is to highlight the protective effects of the Mediterranean diet on cognitive health, emphasizing that it may also serve as a protective factor in numerous other diseases. Our systematic literature review and meta-analysis examined studies published between 2000 and 2024 that investigated adherence to the Mediterranean diet and the incidence of dementia, Alzheimer's disease, and other chronic diseases. In our research, we considered cardiovascular diseases, type 2 diabetes, cancer, and obesity as additional focal points. For those adhering to the Mediterranean diet, the combined hazard ratio (HR) for cognitive impairment was 0.82 (95% CI: 0.75–0.89), with HRs for dementia and Alzheimer's disease being 0.89 (95% CI: 0.83–0.95) and 0.70 (95% CI: 0.60–0.82), respectively, indicating significant protective effects.

In addition to its impact on cognitive decline, the Mediterranean diet's role in reducing the risks of heart attack and stroke is well-documented. Furthermore, it helps regulate blood sugar levels, aiding in the prevention of type 2 diabetes, while also reducing the risk of certain cancers, particularly colorectal and breast cancers.

This meta-analysis confirms that adherence to the Mediterranean diet significantly reduces the risk of age-related cognitive disorders, including cognitive impairment, dementia, and Alzheimer's disease. Our findings support the Mediterranean diet as a key player in neuroprotective public health strategies aimed at mitigating the global effects of cognitive decline and dementia, and promoting healthier cognitive aging. Furthermore, the broad



protective effects of the diet in preventing cardiovascular diseases, diabetes, and specific cancers also contribute to its role in improving overall health.

Keywords: Cognitive decline; Neurodegenerative diseases; Cardiovascular diseases; Cancer prevention; Diet and healthy aging; Prevention

Funding: The project was funded by the Ministry of Innovation and Technology under the National Cardiovascular Laboratory Program (RRF-2.3.1-21-2022-00003) from the National Research, Development and Innovation Fund. Project, no. TKP2021-NKTA-47 was funded by the National Research, Development and Innovation Fund under the TKP2021-NKTA, with the support from the Ministry of Innovation and Technology of Hungary.

**DISEASES INDUCED IN WOMEN AFTER PREGNANCY**

**Hitesh
Ajesh Chauhan
Chetan Vashisht
Arun Mittal**

Hindu college of Pharmacy, Sonipat 131001, India

ABSTRACT

After pregnancy, women can face various health issues, including postpartum depression, which causes severe mood swings, anxiety, and fatigue. Postpartum hemorrhage (excessive bleeding) can be life-threatening. Infections like endometritis (uterine infection) and mastitis (breast infection) can cause fever and pain. Some women develop thyroid disorders, leading to hormonal imbalances. Pelvic floor disorders, including urinary incontinence and prolapse, may arise due to childbirth trauma. Autoimmune conditions like rheumatoid arthritis can worsen postpartum. Long-term complications such as cardiomyopathy and persistent high blood pressure may also develop. Regular medical checkups, a healthy lifestyle, and emotional support help manage these conditions effectively.



Issued: 26.03.2025
ISBN: '978-625-378-205-4'

