



2.ULUSLARARASI
MARDİN BİLİMSEL
ARAŞTIRMALAR VE
İNOVASYON KONGRESİ
22-23 Mart 2025
MARDİN



EDİTÖRLER:
Doç. Dr. Kemal AVCI
Doç. Dr. Suna ŞAŞMAZ
TEKEL

MARDİN

www.isarconference.org



KONGRE KİTABI

INDEX

CONGRES ID		II-VI
PROGRAM		VII-XLV
GALLERY		XLVI-LVII
ACADEMIC INCENTIVE		LVII
NOTIFICATIONS		XXXVI-LII

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

2. INTERNATIONAL MARDİN SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

DATE AND PLACE

22-23 MARCH 2025, MARDİN ONLINE PRESENTATIONS

ORGANIZATION

ISARC INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Uzm. Yasemin AĞAOĞLU

EDITOR

Doç. Dr. Suna ŞAŞMAZ TEKEL

Doç. Dr. Kemal AVCI

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. Zamiğ TEHMEZOV

Doç. Dr. Zeynep Deniz ŞAHİN İNAN

Dr. Elvan CAFEROV

Dr. Fatma AZİZOĞLU

Dr. Gönül GÖKÇAY

Dr. Hayri YILDIRIM

ISBN: '978-625-378-216-0'

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. Zamig TEHMEZOV

Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Dr. Ajay B. GADIĆHA

Sant Gadge Baba Amravati University

Dr. Amira TANDİROVİC 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

Azerbaijan Devlet İktisat University

Dr. Gülşen MEHERREMOVA

Azerbaijan 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 HERNÍK

West Pomeranian University of Technology

Dr. Nurhoca AKBULAYEV

Azerbaijan 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
2. INTERNATIONAL MARDİN
SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION
CONGRESS
22-23 MARCH 2025
MARDİN

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting:

Meeting ID: 859 2809 5955

Passcode: 931394

<https://us02web.zoom.us/j/85928095955?pwd=CVeTo0YcCVrxOGrFWMpoP5lwva3yS7.1>

PARTICIPATING COUNTRIES

NIGERIA/MOROCCO/INDIA/ALGERIA/BANGLADESH/AZERBEYCAN/ALGERIA/KOSOVO/ROMANIA/IRAQ/
IRAN/ SERBIA/MONTENAGRO/ISRAEL/HONKONG/KKTC



Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler 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

22.03.2025
SATURDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: Prof. Dr. Zeynep KARAMAN ÖZLÜ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Lect. Turgut ŞÖHRET Prof. Dr. Zeynep KARAMAN ÖZLÜ	Iğdır University/Atatürk University	Surgical Interventions and Microplastic Exposure: The Protective Role of Nurses
Lect. Turgut ŞÖHRET Dr. İbrahim ÖZLÜ	Iğdır University/Atatürk University	The Power of Innovative Sterilization Methods in Infection Control in Operating Theaters
Berkan ÖZDEMİR Assist. Prof. Dr. Gülbahar KESKİN	Haliç University	Tele Health And Tele Nursing
Sevim ÜNVER Assist. Prof. Dr. Gülbahar KESKİN	Haliç University	Evaluation Of The Relationship Between Attachment To Health Care Professionals And Violence Tendency In Elderly Individuals Living In Nursing Homes
Resc. Assist. Zeynep GÜRKAN Prof. Dr. Zeynep KARAMAN ÖZLÜ	Van Yüzüncü Yıl University/Atatürk University	Implementation Strategies Of The Aorn Guidelines In Perioperative Nursing: Improving Patient Care For 2025 And Beyond
Resc. Assist. Zeynep GÜRKAN Assoc. Prof. Dr. İbrahim ÖZLÜ	Van Yüzüncü Yıl University/Atatürk University	New Era In The Impact Of Clinical Guidelines And Implementation Strategies In Surgical Patient Care: Erc 2025 Guidelines

22.03.2025
SATURDAY / 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Eldar DADASHOV

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Sinem Miraç ÖZTÜRK	Bayburt University	The Impact Of Music Activity On The Learning Process In Special Education
Assist. Prof. Dr. Sinem Miraç ÖZTÜRK	Bayburt University	An Investigation Into Musical Communication And Individual Development In Special Education
Assoc. Prof. Dr. Eldar DADASHOV	Baku Choreography Academy/Azerbaijan	The Formation Of Orchestra Director (Conductorship) Profession In The Opera Genre In Azerbaijan
Humay MANSUROVA	Azerbaijan State University	Adila Yusifova's Role In The Development Of Modern Musical Art
Prof. Dr. Ash YURDİGÜL AYŞEGÜL TÜRKEZ	Atatürk University	The Level Of Digital Literacy Of Local Media Employees:The Case Of Erzurum
Prof. Dr. Ash YURDİGÜL Batin Berr GÜNEY	Atatürk University	The Future Of Journalism: An Analysis Of Journalism Education Curricula
Yusuf HAN	Van Yüzüncü Yıl University	Female And Body Imagery In Jenny Savilles Drawing Works
Koketso K R BARUTTI Assoc. Prof. Dr.Nazife DIMILILER	Eastern Mediterranean University/KKTC	A Review Of Features Used For Rumor Detection In Machine Learning

22.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-3
MODERATOR: Prof. Dr. Ahmet DAĞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Uzm. Dr. Elif Cemre TOMAR Assist. Prof. Dr. Ebru Ece SARIBAŞ	Dicle University	Labial Frenectomy Using Conventional Technique: A Case Report
Uzm. Dr. Zülfiye DOĞAN Prof. Dr. Arzum Güler DOĞRU	Dicle University	Crown Lengthening Surgery With Gingivectomy And Bone Excision Before Prosthetic Restoration: A Case Report
Uzm. Dt. Meltem YILMAZ Assist. Prof. Dr. Fikret İPEK	Dicle University	Cerrahi Olmayan Periodontal Tedavi 6 Aylık Takip: Bir Olgu Sunumu
Uzm. Dt. Meltem YILMAZ Assist. Prof. Dr. Fikret İPEK	Dicle University	Maksiller Ve Mandibular Bukkal Alanda Gingivektomi Operasyonu 6 Aylık Takip: Bir Olgu Sunumu
Berrin ÖZDİL	Suleyman Demirel University	Biometric Analysis Of Cellular And Tissue-Based Responses To Very Low Frequency Electromagnetic Fields
Berrin ÖZDİL	Suleyman Demirel University	Biometric Analysis Of Emg-Based Artificial Intelligence Applications
Uzm. Dt. Hatice KILIÇ Prof. Dr. Ahmet DAĞ	Dicle University	Maxillary Labial Frenectomy: A Case Report
Uzm. Dt. Hatice KILIÇ Prof. Dr. Ahmet DAĞ	Dicle University	Excisional Biopsy Of Pyogenic Granuloma: A Case Report

22.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-4
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Suna ŞAŞMAZ TEKEL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Suna ŞAŞMAZ TEKEL	İnönü University	What Does Sociological Imagination Mean?
Assoc. Prof. Dr. Suna ŞAŞMAZ TEKEL	İnönü University	Contributions And Criticisms Of Durkheim And Weber To The Sociology Of Law
Mehmet DOĞRU Assoc. Prof. Dr. Sedef SÜER	Çarıklı Fabrika Primary School/Dicle University	Examination Of The 2024 Preschool Curriculum In The Context Of The Recent Revision
Lətafət Beybutova	Elmi araşdırmalar, ekspozisiya və fond şöbəsi/AZERBEYCAN	Şahdağ Dil Qrupuna Aid Xalqlar
İsmail BAYTAK	Dicle University	The Tradition Of Burial In The Early Bronze Age In Inner Western Anatolia And The Lakes Region: Pithos Grave/Burial
Münəvvər SÜLEYMANOVA Assoc.Prof. Dr. Abdulla MUSTAFAEV	Nakhchivan State University/AZERBAIJAN	Computer Technologies As The Basis Of The Educational Process

22.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-5
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Tülay ÇİMRİN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Tuğçe ÖZSAN KILIÇ Prof. Dr. Ahmet Naci ONUS	Akdeniz University	Plant Stress And Nanoparticles
Assoc. Prof. Dr. Tuğçe ÖZSAN KILIÇ Prof. Dr. Ahmet Naci ONUS	Akdeniz University	Current Molecular Approaches To Tomato Breeding
Arş. Gör.Murat TUNC Dr. Sibel IPEKESEN Süreyya Betül RUFAIOGLU Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER	Harran University/Dicle University	Artificial Intelligence-Supported Nutrition Management In Edible Food Legumes Cultivation
Süreyya Betül RUFAIOGLU Dr. Sibel IPEKESEN Arş. Gör.Murat TUNC Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER	Harran University/Dicle University	Application Of Modeling Techniques In Legume Agriculture
Alihan PEKER Bahar GEDİK Prof. Dr. Hüseyin GÜNGÖR	Düzce University	St John's Wort (Hypericum Perforatum L.): Morphological Characteristics, Chemical Structure, And Cultivation
Assoc. Prof. Dr. Tülay ÇİMRİN	Hatay Mustafa Kemal University	Effects Of Dietary Supplementation With Safflower Petal Powder On Body Weight And Egg Characteristics During The Egg Production Period
Assist. Prof. Dr. Haydar BALCI Lect. Murat KARA Lect. Muhsin YILDIZ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Effects Of Liquid Vermicompost And Cinnamon Application On Morpho-Agronomic Characteristics And Biomass Accumulation In Radish (Raphanus Sativus L.)
Mustafa ÇİÇEK Prof. Dr. Cuma AKINCI	Dicle University	Zoysia Grass Overview

22.03.2025
SATURDAY / 10:30-12:00

SESSION-2 HALL-6
MODERATOR: Assoc. Prof.Dr. Haşim ÖZDAŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. İhsan SÜTŞURUP	Izmir Katip Çelebi University	Qur'anic Recitation And Religious Oratory: Uniting The Power Of Words With Art
Assoc. Prof.Dr. Haşim ÖZDAŞ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	The Development Of The Interpretation Of The Verses Related To The Form And Motionlessness Of The Arđ
Assoc. Prof.Dr. Haşim ÖZDAŞ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Development Course Of The Interpretation Of The Verses Regarding The Formation Of The Arđ
Öğr. Gör. Aya Nasr MOHAMMED ELKATREY	Mehmet Akif Ersoy University	Important Literary Salons İn 20th Century Egypt
Lokman YILMAZ	Izmir Katip Çelebi University	Who Was The Companion Who Witnessed The Last Arza?
Resc. Assist. Hüseyin ÇİÇEK	Gaziantep University	Pragmatic Functions Of Religious Expressions Other Than Their Basic Meaning: A Sociolinguistic Study

22.03.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -7
MODERATOR: Prof. Dr. Demet YILMAZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Merve ERCAN KALKAN Anıl KURT Kerem Mahi COŞKUN Halil İbrahim YOLCU Assist. Prof. Dr. Sevilay OKKAY	Kocaeli University	Preparation And Characterization Of Dolomite-Filled Natural Rubber Blends
Anıl KURT Dr. Merve ERCAN KALKAN	Kocaeli University	Preparation And Analysis Of Structural, Thermal, And Mechanical Properties Of Dolomite-Loaded Pla Composites
Assoc. Prof. Dr. Gökhan KÜLEKÇİ Yücel MERTTÜRK	Gumushane University	The Effect Of Rock Structure And Explosive Amount On Vibration Parameters
Assoc. Prof. Dr. Gökhan KÜLEKÇİ Muhammet AYGÜN	Gumushane University	Effect Of Hole Diameter On Blasting Cost In An Open Pit Copper Mine
Filiz ÖZGEN Salim YÜKSEL	Fırat University	The Numerical Investigation Of The Effect Of Heat Exchanger Geometries On Heat Transfer
Aysel KARA Prof. Dr. Demet YILMAZ	Süleyman Demirel University/Er-Ez Group Texco Boya Ape	Investigation Of Some Woven Viscose Fabric Properties Produced With Two Different Yarn Counts After Digital Printing
Ahmet KABAŞ Prof. Dr. Ömer ÖZYURT	İzzet Baysal University	Determination And Evaluation Of Waste Heat Potential Of A Construction Materials Manufacturing Company Located In Bolu Organized Industrial Zone (Osö)
Nurcan DÜZEN Cem KAHRUMAN	Bursa Technical University	Investigation Of The Wear Behavior And Morphological Properties Tialsin Coating After Nitriding Process On Aisi H13 (Din 1.2344) Hot Work Tool Steel

22.03.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -8
MODERATOR: Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Betül UÇ	İstanbul Ticaret Üniversitesi	Photographic Analysis Of Color Choices In Preschool Educational Institution Classrooms
Mahmutcan ÇİFÇİ Şeyhmus KABAK Berkay ARSLANALI Mustafa KÜÇÜKBAYRAK Selçuk VAROL Umur GÜRDAL Serdar KÖRPE Assoc. Prof. Dr. Emine BAŞTÜRK Assoc. Prof. Dr. Ebru BOZACI Assoc. Prof. Dr. Alper ALVER Prof. Dr. Aylin ALTINIŞIK TAGAÇ	Aksaray University/Dokuz Eylül University/Kocaeli Water and Sewerage Administration General Directorate/Izmit Waste and Residues Treatment Inc./ Knauf Insulation	Populus Pollens: An Eco-Friendly Super Adsorbent Or Just Another Alternative?
Mehmet KAYA Güzel YILMAZ	Harran University	Environmental Impacts Of Limestone Quarry And Implementation Of Zero Waste Systems: The Case Of Sanlıurfa
Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL Salih ŞAHİN	Bartın University	Effect Of Fe ₂ O ₃ Nanoparticle On Some Physiological Properties Of Oriental Beech (Fagus Orientalis Lipsky.) Seedlings
Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL Emre Mert ÜSTÜNYER	Bartın University	Effects Of Some Effective Microorganisms (Em-1 And Em-5) On Germination Parameters Of Wild Cherry (Prunus Avium L.) Seeds
Nuray ÇİÇEK Assoc. Prof. Dr. Ayşenur KAYABAŞ AVŞAR Cengiz YÜCEDAĞ	Çankırı Karatekin University/Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Mitigating Soil Salinity Stress With Gypsum
Assoc. Prof. Dr. Ayşenur KAYABAŞ AVŞAR Cengiz YÜCEDAĞ Nuray ÇİÇEK	Çankırı Karatekin University/Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Use Of Gypsum In Soil Amendment
Cəfərova Mələhət Səhrab Hacızadə İlahə Əlşad	Azerbaijan State Oil and Industry University	The Impact Of Culture On Translation, Cultural Sensitivity And Awareness

22.03.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -9
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Kemal AVCI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Oğuzhan Mehmet DEMİR	Dokuz Eylul University	Happiness In Terms Of Public Economy
Assoc. Prof. Dr. Kemal AVCI	Karabük University	The Importance Of Public Relations Practices In Local Governments:
Assoc. Prof. Dr. Kemal AVCI	Karabük University	A Study On The Phenomena Of Disinformation And The Activities Of The Presidency Of The Republic Of Turkey, Directorate Of Communications, Center For Fighting Disinformation
Reşat AVCI	Dicle University	The Importance Of Protecting The Patient From Radiation In Medical Radiology Practices
Büşra Nur GÜNDÜZ	Suleyman Demirel University	Womens Employment In Turkish Public Administration And Problems Of Employed Women
Assist. Prof. Dr. Rahman AYDIN	Erzurum Teknik Üniversitesi	The Relationship Between Democracy And Economic Growth: Evidence From The Brics Countries

22.03.2025
SATURDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL -10
MODERATOR: Dr. Aydın BULUT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Aydın BULUT	Kastamonu University	A 60-Year Story: Reading Research Quarterly
Dr. Aydın BULUT	Kastamonu University	Mapping ‘Reading Comprehension’ From Past To Present: Bibliometric Analysis
Mammadova Nazakat Huseynbala	Azerbaijan State Oil and Industry University	Significant Role Of Music In English Language Learning
FIDAN ASKAROVA	Azerbaijan Diller University	Organizational Rules Of Differential Teaching
Assoc. Prof. Dadashov Eldar Agha Dadash	Azerbaijan State University	The formation of orchestra director (conductorship) profession in the opera genre in Azerbaijan

22.03.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-3 HALL -11
MODERATOR: Prof. Dr. Murat ŞEVİK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Murat ŞEVİK	Necmettin Erbakan University	A Subviral Agent In Humans: Prions
Prof. Dr. Murat ŞEVİK	Necmettin Erbakan University	Human Oncogenic Dna Viruses
Ayşenur METİN Prof. Dr. Nejla CANBULAT ŞAHİNER	Karamanoğlu Mehmetbey University	Breast Milk And Its Effects
Ayşenur METİN Prof. Dr. Nejla CANBULAT ŞAHİNER	Karamanoğlu Mehmetbey University	Breastfeeding And Breastmilk Storage Conditions
Lect. Bayram DELEŞ Prof. Dr. Neriman ARAL	Erzincan Binali Yıldırım University/Ankara University	The Future of Augmented Reality Applications and Their Potential Impact on Child Development
Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÖZDİN	Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi	Effects Of Glycemic Control On Some Vitamins And Lipid Profiles In Patients With Type Iı Diabetes Mellitus

22.03.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-3 HALL -12
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. İbrahim AKTAŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Jale ASKEROVA	Ministry of Justice of the Republic of Azerbaijan	Black-Necked Cobra (Naja Nigricollis)
Sibel EKEN KORKUT	Yildiz Technical University	Photocatalytic Applications Of Black Phosphorus And Asymmetric Phthalocyanine-Based Hybrid Structures Under Visible Light Irradiation
Meltem Nur BİRKAN Ash Ece ACAR FİLİZCİ Prof. Dr. Dilek ÖZTAŞ Prof. Dr. Ergün ERASLAN	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	Emergency Action Plan For Disabled Employees
Gülsüm Betül ÖZCAK Ash Ece ACAR FİLİZCİ Prof. Dr. Dilek ÖZTAŞ Prof. Dr. Ergün ERASLAN	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	First Aid In Poisoning
Assoc. Prof. Dr. İbrahim AKTAŞ	Adıyaman University	Protection Of Naringenin Against 5-Fluorouracil Toxicity In The Pancreas
Major Gheorghe GIURGIU Prof dr. Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center/Titu Maiorescu University	Natural modulation of the gut microbiota in patients with food allergies. Impact of Alergiplant

22.03.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-4 HALL -13
MODERATOR: Dr.R. SARAVANAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
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
Saloni Sharma Suhani Sharma	Deemed to be University/INDIA	The Search for Extraterrestrial Life: Recent Discoveries
A.Dinesh babu E.velumurugan M.D.shanur Rahuman S.kalaivanan	Bharath Institute of Higher Education and Research	Pharmaceutical Approaches for Rare Diseases
G.PREMANAND Dr.R.SARAVANAN Dr.R.SRINIVASAN	Bharath Institute of Higher Education and Research	IMMUNOTHERAPY
R.VIDHYALAKSHMI K.RAJAGANAPATHY	Bharath Institute of Higher Education and Research	Unlocking the Secrets of Human Anatomy
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	Université Sidi Mohamed Ben Abdellah/Université Claude Bernard Lyon	Investigation Of The Antimicrobial Properties Of Microencapsulated Enterococcus Durans F21probiotic Against Foodborne Pathogens And Spoilage Bacteria
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	Université Sidi Mohamed Ben Abdellah/Université Claude Bernard Lyon	Study On The Biopreservation Capacity Of Bacteriocin F21 Against Foodborne Pathogens And Spoilage Microorganisms In Diverse Food Matrices

22.03.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-4 HALL -14
MODERATOR: Prof. Dr. Arber HOTI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
TASKEEN FATIMA MAHNA FATIMA AREEBA ARIF MEHRAN MAJEED RAHEELA MUQADUS	Hajvery University	Formulation And Evaluation Of Otf Of Cetrizine For Rapid Systemic Action
Farwa Ali Dr. Saima Arzeen Faryal Ali Dr. Naeema Arzeen Prof. Dr. Arber HOTI	University of Peshawar/ Khyber Medical College	The Impact of Parenting Style on Adolescent Aggression: Examining the Mediating Roles of Peer Victimization and Emotion Regulation
	University of Prishtina/KOSOVA	Do Key Audit Matters Enhance Audit Quality? Evidence from Auditors' Perceptions in Kosovo
Imane AHNOUZ	Mohammed V University	Performance Assessment of Neutron-Gamma Discrimination Algorithms in Scintillation Detectors
Hadj Barkat Kaarour Ikram Zidani	Djillali Liabes University/Algeria	Modeling And Performance Optimization Of A Lead-Free (C S Sm ₃)Perovskite Light-Emitting Diode
Hannah Nathaniel Shamle Diemkwap Clement Duamlong Hulda Maxwell Davwet	University of Jos	Effects Of Field-Based Learning Strategy On Secondary School Students' Achievement In Geography In Shendam Local Government Area Of Plateau State, Plateau State, Nigeria
R. Srinithi N. Mithra A. Aishwarya A. Sruthilaya Dr. S. Kalaiselvan	Rathinam Technical Campus,	Empowering Women in Technology: Bridging the Gender Gap in Innovation
Favour C. Uroko	University of Nigeria	Assessing the Increasing Involvement of Priests in Rituals in Nigeria: Ecclesiastes 1:9 on my mind

22.03.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-4 HALL -1
MODERATOR: Prof. Dr. Mariam Jikia

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Mariam Jikia Maka Abuladze	Georgian Technical University	Protol No.16 Of The Echr:Strengthening Judicial Cooperation In Human Rights
Abdelkhalk Aboulouard Said Kerraj Mohammed El Idrissi	Sultan Moulay Slimane University/Izmir Katip Celebi University/University Hassan II	Comparative Analysis Of Photovoltaic Performance In Dye-Sensitized Solar Cells Utilizing Titanium Dioxide Nanoparticles Synthesized Via Flame Pyrolysis And Hydrothermal Sol-Gel Methods
Abdelkhalk Aboulouard	Sultan Moulay Slimane University	Impact Of Temperature And Electrode Thickness On Dye-Sensitized Solar Cell Performance
S. M Al-Amin, Md. Khademul Islam, Biprodab Mogumdar, Md Ushama Shafoyat Dr. Neaz A. Hasan	Gopalganj Science and Technology University/ Military Institute of Science and Technology/ Bangladesh	Biodegradable Polythene From Water Hyacinth Cellulose: A Sustainable Alternative To Plastic Pollution
Mohanapriya. P Chamundeeswari. M	Joseph's College of Engineering/INDIA	Soil Microbiome Based Nano Biodegradation Of Microplastics- An Sustainable Waste Management Approach
Mahadi Amin Md Shahjahan	Bangladesh Agricultural University	Amelioration Of Microplastics-Induced Growth Inhibition And Stress In Nile Tilapia Using Multi-Species Probiotic
A. Arif M. K. Atouailaa B. Boukili A. Aboulouad M. Boulghalat M. El idrissi	Sultan Moulay Slimane University	Theoretical Analysis Of Novel Organic Dyes Using DFT, DFTB, And TD-DFT For High-Performance Dye- Sensitized Solar Cells
Shirin Mahapara Khan Mohd Danish Khan Mohd Arsh Khan Shaizee	University of Lucknow/INDIA	Antibacterial Potential Of Methanolic Extract Of Moringa Oleifera Fruit

22.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-5 HALL -1
MODERATOR: DR. CHARLES RAMENDRAN SPR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ismail Ibrahim Abduljalal Awaisu Muslim Yusuf Abdurrashid Sani	Umaru Musa Yar'adua University	Phytochemical Screening And Antibacterial Properties Of Caesalpinia Pulcherrima Leaf Extract
OMAR SAJID DR CHARLES RAMENDRAN SPR DR ABDULKARIM KANAAN JEBNA	-----	Effect Of Green Marketing Of Customer Acceptance
M. Kewin Joanes T. Edith Evangeline K Yuvashiga Dr. S. Kalaiselvan	Rathinam Technical Campus	The Under-Representation And Misrepresentation Of Women In Media, Film, And Literature: Challenging Stereotypes And Reshaping Narratives
Dr. S. Kalaiselvan Dr. R. Sumathi Dr K Rajananthini Prof. G Janaki S. Kanisha	Rathinam Technical Campus/INDIA	Mathematics And Chemistry Advances In Science – A Hybrid Study
R. Srinithi N. Mithra A. Aishwarya A. Sruthilaya Dr. S. Kalaiselvan	Rathinam Technical Campus/INDIA	Empowering Women In Technology: Bridging The Gender Gap In Innovation
Sana Mehmood	University of Agriculture	Surface Enhanced Raman Spectroscopy For Characterization Of Filtrate Portion Of Blood Serum Sample Of HBV Infected Patient Using 30 Kda.
Major Gheorghe GIURGIU Prof dr med Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center/Titu Maiorescu University/ROMANIA	The Influence Of Gut Microbiota On Neurogenesis In Stroke: Impact Of Neuropolen
Hulda Maxwell Davwet GODFREY FWANLEK HANNAH NATHANIEL SHAMLE	University of Jos/NIGERIA	Assessment Of Senior Secondary Students' Awareness And Attitude Towards Environmental Protection In Bauchi Local Government Area Bauchi State, Nigeria

22.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-5 HALL -2
MODERATOR: Prof.Dr.Hawraa Abdulameer

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof.Dr.Hawraa Abdulameer Ali AL-Dahhan Zahraa Ghaleb Taleb Muhammed Hussain Hasan Slim Zarir	University of Kufa/Iraq	Bacterial and serological survey study on Patients with tonsillitis Introduction
Chaymae GHAFLOULI Khaoula FAIZ Adil ROUKBANI Bouchra LOUASTE	Mohammed Ben Abdellah University/MOROCCO	Valorization of Essential Oils and Plant Extracts: Biological Properties and Applications in Food Safety and Preservation
Ameur Zaghouani Ayoub Hadjeb Chaima Chetoui	University of Mohamed Khider/University of Ferhat Abbas Sétif/ALGERIA	Influence of Variety Selection and Cultivation Method on Agricultural Yield Components Chickpea (Cicer arietinum)
Sakineh Khanamani Falahatipour Goudarz Sadeghi Hashjin Sara Shokrpour Maryam Mohammadi Mazlaghani	University of Tehran/IRAN	Histopathological Evaluation of Combined Hyaluronic and Azelaic Acid in Rabbit Skin Wound Healing
Ayinde, A. M. Anthony, S. C. Adenipekun, E. A. Belgore, A. K. Umar, O. M.	University of Abuja	Transformation Algorithm for Solving Linear Ordinary Differential Equation into Integral Equations Using Boubakar Polynomials
ALI, M. E. DAUDA, I. ADAMU, T. A. YUSUF, Z. A.	Modibbo Adama University/National Biotechnology Research and Development Agency/Abubakar Tafawa Balewa University	Effects Of Graded Levels Of Beetroot Powder On The Apparent Nutrient Digestibility Co – Efficient (Adc) Of Clarias Gariepinus (Burchell, 1822)
YUSUF, Z. A. KWALA, G. J. DAUDA, I. ADAMU, T. A.	Federal University/ National Biotechnology Research and Development Agency/Abubakar Tafawa Balewa University	Performance Of Clarias Gariepinus (Burchell, 1822) Hatchlings Fed Mandrake Root Powder As Phyto – Additive
Adeoye B.A Asake O.J. Egbi T.K. Obi A.M. Olukotun G.B. Sulaiman M.K.	National Biotechnology Research and Development Agency	Lactic Acid Bacteria Supernatants As Postharvest Preservation Of Tomato Fruits

22.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-5 HALL -3
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Viola Makzoum

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Bledar RADONSHIQI Romina RADONSHIQI	University College LOGOS/ Albania	Online Customer Relationship Management: A Comparative Study Of Albania And Italy
Md.Mizanur Rahman	Gopalganj Science and Technology University/Bangladesh	“Geopolitical Calculations: U.S.-India-Bangladesh Relations Amid Changing Regional And Global Order”
Igor V. Pantic Snezana Mugosa Lazar M. Davidovic	University of Belgrade/ University of Haifa/ Ben-Gurion University/ University of Montenegro/SERBIA/MONTENAGRO/ISRAEL	Fractal Features As Inputs For Supervised Machine Learning: Potential Applications In Apoptosis Prediction
Igor V. Pantic	University of Belgrad	Utilizing Support Vector Machine Learning For Detection Of AI-Generated Content In Public Health
Ikram Mennas Mohammed El idrissi	Sultan Moulay Slimane University	Exploring the Optoelectronic and Photovoltaic Properties of Novel Quinoxaline-Based Non-Fullerene Acceptors for Organic Photovoltaic Cells
Assist.Prof. Dr.K.R.Padma K.R.Don	Women’s University/Bharath University/INDIA	Corn To Ethanol: Unlocking The Power Of Biofuel
D. Benzerga A Chouiter F. Sotehi	University Mentouri of Constantine	New Rule For Determining The Interaction Of Axial Defects
Assoc. Prof. Dr. Viola Makzoum	Modern University/Lebanon	From E-Learning to Smart Education: The Evolution of Digital Pedagogy

22.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-5 HALL -4
MODERATOR: Dr. Nodar Sulashvili

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Muhammad Bilal Hussain Marwa Waheed Farhan Saeed Muhammad Afzaal Bushra Niaz	Government College University/Riphah International University	Nutritional And Pharmacological Properties Of Cantaloupe Peel: An Overview
Tengiz Kantaria Temur Kantaria David Makharadze Nino Zavrashvili Dr. Professor Nodar Sulashvili Ramaz Katsarava Lali Patsia Igor Seniuk David Aphkhazava	Universitat Politècnica de Catalunya/Agricultural University/ University of Georgia	Core Aspects Of Enhancing The Capabilities And Versatility Of Degradable Triazole Of Polymer Libraries For Broad Biomedical Applications: Progress, Obstacles, Strategies For Future Development And Innovative Practical Solutions
Dr. Nodar Sulashvili Nana Gorgaslidze	University of Georgia	Investigating The Deep Environmental Impact Of Medication Waste, Their Effects On Natural Systems: Public Health Threats, Intricate Relationships, Risk Analysis, Holistic Solutions, And The Need For Advanced Hazard Assessment
Dr.Nodar Sulashvili Nana Gorgaslidze Tamar Tsintsadze Marika Sulashvili Lali Patsia	University of Georgia/Tbilisi State Medical University/Georgian Technical University	The Academic Discourse On Pharmacy Professionals' Career Outlooks: Insights And Assessments Of Critical Factors Shaping Occupational Growth For Pharmacists In Georgia, Overall
Lali Patsia Ketevan Lartsuliani Dr.Nodar Sulashvili Nana Gorgaslidze Marika Sulashvili	Tbilisi State Medical University/University of Georgia	The Key Issue Features Of Wearable-Device-Identified Rapid Heart Rhythm – Innovative Tech Advancements Supporting Medical Care (A Case Report)
Md. Rifat Hossen Md. Uzzal Mia Mst. Sanjida Israt Suchona	Pabna University of Science and Technology	Tversky Attention and Loss Mechanisms Integrated with ResUNet to Improve Brain Tumor Segmentation via Transfer Learning
Rossi Manal Benboubker Moussa Oumokhtar Bouchra	-----	Assessing Resistance in Staphylococcus aureus: Implications for Effective Therapeutic Approaches
Sumiya Chowdhury Md. Riyadh Md.Ashrurul Hasib	Jagannath University/BANGLADESH	Dual-Function ZrO ₂ -Modified Seaweed Residue for Fluoride/Bacteria Removal and Uranium Recovery

22.03.2025
SATURDAY / 13:00-14:30

SESSION-5 HALL -5
MODERATOR: DR. ZAINAB KHAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Hussaini, A. S Oladimeji, Y. U ani, A. A Umar, M Udeh, B. E	Ahamdu Bello University	Effects Of Fuel Subsidy Removal On Price Trend Of Staple Food Crops In Kaduna Municipal, Nigeria
Irakli Basheleishvili Elza Bitsadze Lia Janadze Nora Kukhianidze	Akaki Tsereteli State University	Machine Learning Application in Software Requirements Prediction
Abderrahim Ait Lhaj Brahim Ouazik Mohamed El Hasnaoui Hassan Chaib	Ibnou Zohr University/Ibn Tofail University	First-Principles Study of the Structural, Electronic, and Optical Properties of Rutile SnO ₂ Single Crystals Using DFT+U
GAYATHRI DR.P. SUGANTHI	R.M.K Engineering College	The Evolution of International Congresses in the Digital Era
HASSAN ZARIOUH ADIL ZEROUALI AMRI	Mohammed I University	Riesz operators and perturbation ideals
HASSAN ZARIOUH ADIL ZEROUALI AMRI	Mohammed I University	Localized SVEP, Property (b) and Property (ab)
Tareq Ahmed Md. Kamrul Haque Most. Moslema Haque Md. Asif Rifat Most. Taslima Khatun Md. Mahbub Salam Shetu Minhaz Uddin Md. Yeamin Hossain	University of London/University of Rajshahi/The Education University of Hong Kong/Bangladesh Agricultural University/HONKONG	Lake Eutrophication Mechanism and Control: Current Status and Future Tendency
Assist.Prof. Dr. S SEM ALI	Aligarh Muslim University	The Hamas-Israel 2023 War: Implications for Regional Stability and Global Politics
ZAHRAA KHAN MOHAMMAD JAMAL MOHAMMED KUNHI DR. ZAINAB KHAN	Tbilisi State Medical University/Gajra Raja Medical College	Revolutionizing Anesthesia with Non-Opioid Alternatives
Clementina Hashimu Bulus Titus Godiya Kopdimma	University of Jos	Influence Of Test Anxiety On Achievement Of Senior Secondary Students In Chemistry In Dass, Bauchi State, Nigeria

PHOTO GALERY

ISARC Melike KAYA

İtall 3 Elif Cemre Tomar

Berrin Özdi

Meltem YILMAZ S-2 H.

Halice Kiliç

Dr ZULFİYE AL DOĞAN

EMG ve YAPAY ZEKA ENTEGRASYONUNUN KULLANIM ALANLARI

- Protez Kontrolü (%35)
- Hareket Tanıma ve Rehabilitasyon (%25)
- Kas Hastalıklarının Teşhisi (ALS, Parkinson, Felç) (%20)
- Spor Performans Analizi (%10)
- İnsan-Makine Etkileşimi ve Robotik Uygulamalar (%10)



EMG ve Yapay Zeka Entegrasyonunun Kullanım Alanları. Bu pasta grafiği, protez kontrolü (%35), hareket tanıma (%25), kas hastalıklarının teşhisi (%20), spor analizi (%10) ve insan-makine etkileşimi (%10) gibi alanlarda EMG ve yapay zeka entegrasyonunun kullanıldığını gösteriyor.

5 atanmamış katılımcı

SUN'A TEKE

ismail baytak S2...

Abdulla Mustafayev

MUNAVVAR SU...

Mehmet Doğru

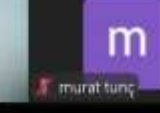
Sedef Süer

► Durkheim'ın ceza hukukunun ihlalinin güçlü ahlaki kınama duyguları uyandıracak yönündeki iddiasını destekleyen bir çalışmayı Lanza-Kaduce ve arkadaşları ortaokul, lise ve Üniversitede okuyan bir grup öğrenciye beş hipotezle ilgili soru sorarak veri toplamışlardır.

► Öğrenciler ceza yasaları hakkında bilgi sahibidir ama medeni yasalar hakkında çok bilgili değildir. Sonuçta iyi bildikleri ceza yasalarının ihlali durumunda daha çok tepki vermişlerdir.

6 atanmamış katılımcı

Windows'u Etkinle



5. MEVCUT ZORLUKLAR VE SINIRLAMALAR

- Nanoparçacıkların (NP'ler) benzersiz özellikleri, sürdürülebilir tarım uygulamaları için son derece faydalıdır.
- Ultra küçük boyutları, enzimatik, enzimatik olmayan, biyokimyasal ve moleküler seviyelerde reaktif oksijen türleri (ROS) ile mücadelede etkili olmalarını sağlar.
- Ancak, aynı özellikler bitki sağlığına, insan güvenliğine ve çevreye olumsuz etkilerde bulunarak bu teknolojilerin yaygın kullanımını ve kabulünü sınırlamaktadır.

7 atanmamış katılımcı



Mapping 'Reading Comprehension' from Past to Present: Bibliometric Analysis

1. Mapping 'Reading Comprehension' from Past to Present: Bibliometric Analysis

2. Özet

3. Giriş

4. Sonuç

Mapping 'Reading Comprehension' from Past to Present: Bibliometric Analysis

Not eklemek için tıklayın

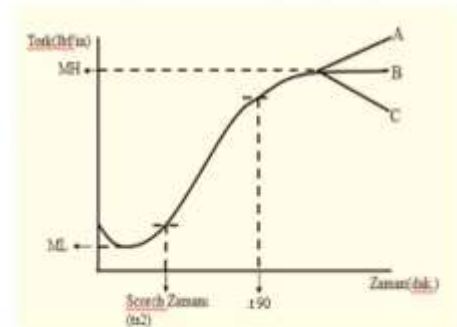


ADANA
ARAŞTIRMA
ÜNİVERSİTESİ

Results & Discussion

Rheologic Properties

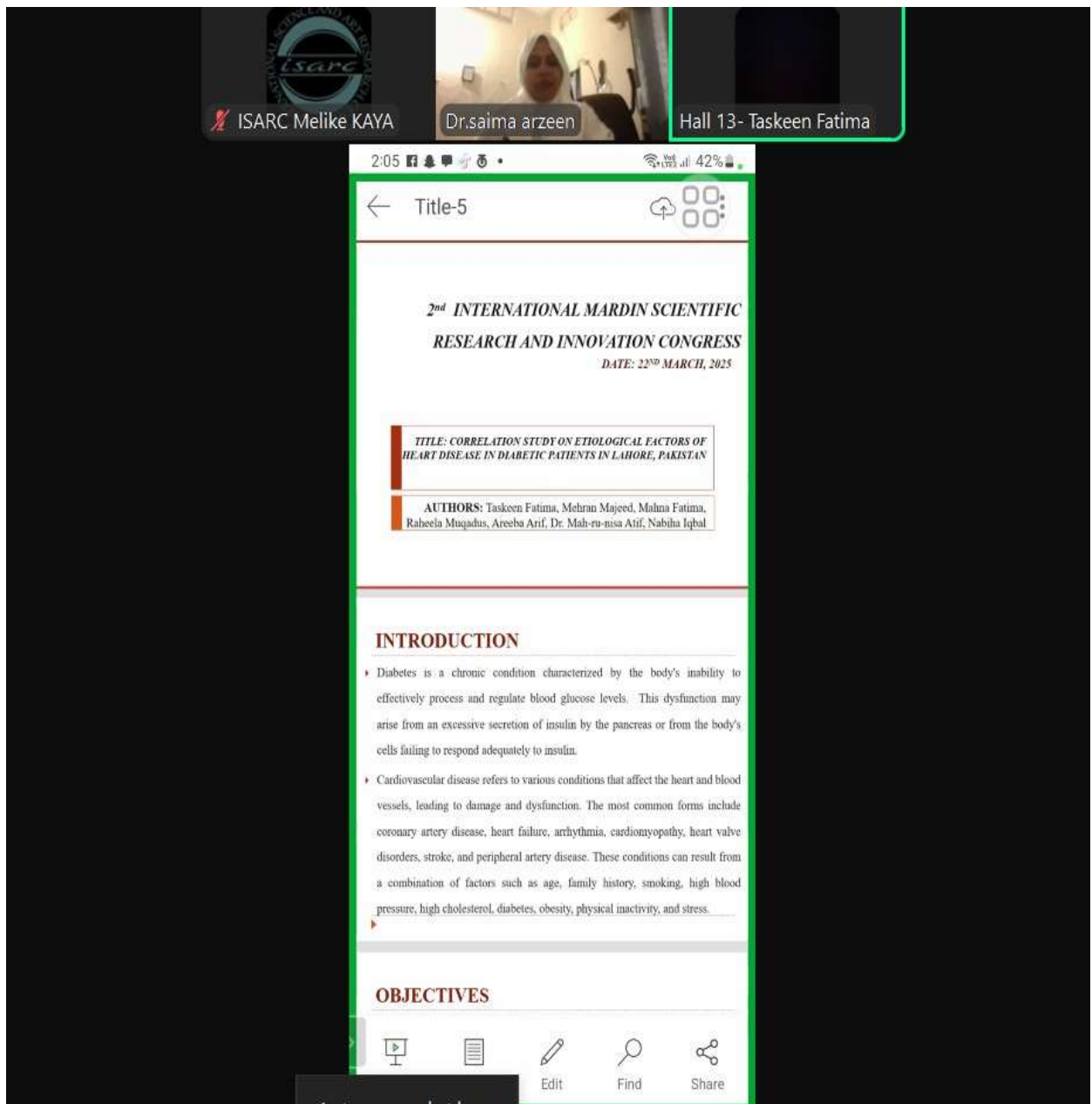
$$CRI = 100 / (t_{90} - t_{s2})$$



	M_L (dNm)	M_H (dNm)	$M_H - M_L$ (dNm)	t_{s2} (min)	t_{90} (min)	CRI (1/min)
Ref	0.94	6.33	5.40	3.77	5.59	56.20
D5	0.97	6.82	5.86	3.70	5.57	53.69
D10	0.90	7.01	6.11	3.61	5.45	52.65
D15	1.03	6.92	5.86	4.13	6.02	49.08
D20	0.97	7.40	6.43	3.72	5.75	47.07

CRI ↓
Vulcanization rate ↓

Windows'u Etkin





ISARC Melike KAYA



Orsana arzen



Hall 13- Bekken Fatima



**2nd INTERNATIONAL MARDIN SCIENTIFIC
RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS**

**FORMULATION AND EVALUATION OF
OTF OF CETIRIZINE FOR RAPID
SYSTEMIC ACTION**

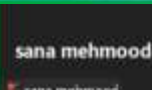
22ND MARCH, 2025



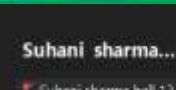
ISARC Melike KAYA



Ghita Benkirane...
Ghita Benkirane S4-Hall13



sana mehmood
sana mehmood



Suhani sharma...
Suhani sharma hall 13





Lyon 1
Université Claude Bernard

**Investigation of the antimicrobial properties of microencapsulated
Enterococcus durans F21 probiotic against foodborne pathogens and
spoilage bacteria**

**Ghita Benkirane^{a,b*}, Laila Manni^a, Emilie Dumas^b, Adem Gharsallaoui^b, Samir
Ananou^a**

^a Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Inououzer BP 2202, Fez, Morocco.
^b Laboratoire d'Antimicrobiologie, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique, Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.

[illegible]

Kraliçe Arı Sendromu:

- Kadınların iş hayatında yer almaları sonrasında yeterince tutunamamalarında, yönetici pozisyonuna gelememelerinde, kariyer anlamında yükselememelerinin bir nedeni de kraliçe arı sendromudur.
- Burada bahsedilen kadınlar arasında profesyonel yaşamda görünen çekememezlik ve birinin diğerinin kariyerini engelleme çabasıdır.
- Kadınların diğer kadınlarla aynı pozisyonda olmayı kabullenememeleri ya da en kariyerli tek kadın olma istekleri kendi içlerinde bir rekabet ortamının doğmasına sebep olmaktadır.
- Tüm kadınlar için genelleme yapılamayacağı gibi bu konunun da kadının iş hayatında tutunması güçleştiren, umutsuzluğu sürükleyen yıldırıcı etkenlerden bir tanesi olduğu kabul edilmektedir.

On a class of (bz)-operators

K. Ben Ouidren¹ · A. Ouahab¹ · H. Zariouh¹

Received: 23 November 2022 / Accepted: 20 March 2023
© The Author(s), under exclusive license to Springer-Verlag Italia S.r.l., part of Springer Nature 2023

Abstract
In this note we introduce and study the new spectral properties (bz_1) , (bz_2) , (w_{bz_1}) and (w_{bz_2}) as a continuation of Ben Ouidren and Zariouh (Read Circ Mat Palermo 70:819–833, 2021) and Ben Ouidren and Zariouh (Funct Anal Approx Comput 13(1):27–34, 2021), which are variants of the classical α -Browder's theorem and α -Weyl's theorem. A study of these properties will be also achieved from the points of view preservation under direct sum of operators. Various examples are given to illustrate the results provided in this paper.

Keywords (bz_1) -operators · (w_{bz_1}) -operators

Mathematics Subject Classification Primary 47A53 · 47A10 · 47A11

Paylaşılan içeriğin ekranınıza sığdırdı. Orijinal boyutu görmek için menüde "Orijinal boyut" a tıklayın.

Zariouh Hassan... sana mehmood
Zariouh Hassan S 5 - H 5 sana mehmood

Sibel Eken Kork... H 12 Gheorghe... ibrahim aktaş A... iPhone

ISARC Melike KAYA Sibel Eken Korkut-SES... H 12 Gheorghe Giurgiu Meltem Nur Birkan ibrahim aktaş ADIYAMAN iPhone

The link between the microbiota and protection from food allergy is not well understood.

Recent research reveals that the increasing prevalence of food allergies is due in part to changes in the commensal microbiome.

Our understanding of food allergy has been advanced not only by studies of the microbiome, but also by findings from genome-wide association, transcriptome, epigenome, and metabolomic studies of food allergy.

By advancing research on the microbiome in food allergy, we can further our understanding of food allergy and derive new approaches for its prevention and therapy.

2. INTERNATIONAL MARDİN SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS, ISARC, MARDİN, 22-23 MARCH 2025

Sosyal gelişim bağlamında, AG oyunlarının çocukların akranları ve ebeveynleri ile etkileşimlerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Khan ve ark. (2019), Loton ve ark. (2016) ve Rashid ve Mohamed (2017) gibi araştırmacılar da, **AG oyunlarının ebeveynlerin çocuklarıyla ortak ilgi alanları etrafında bağ kurmalarını desteklediğini belirtmektedir.**

Duygusal gelişim alanında, Miyachi ve ark. (2010) tarafından Japonya'da yapılan bir araştırma, **hastane ortamındaki çocukların AG oyunları ile etkileşim kurmalarının stres ve kaygı düzeylerini azalttığını göstermektedir.** Bu bulgular, AG teknolojisinin duygusal iyileşme süreçlerinde de kullanılabileceğini desteklemektedir.

zoom Workplace Meeting Ayşegül Türker's screen Sign in Recording View

Natife Dımiller GESSL İsmem Miraç ÖZTÜRK EATN Ayşegül Türker Korkut Barut Sessio ISARC Esra ATA



• Dijital okuryazarlık, farklı teknolojilerin doğru kullanılabilmesi ile birlikte doğru bilgiye ulaşma, bilgiyi üretme, paylaşımında bulunabilme ve öğrenme-öğretme süreçlerinde teknolojiyi kullanabilme becerilerine sahip olmayı gerektirir. (Hamutoğlu vd. 2017). Bu sebeple dijital medya araçlarına maruz kalmak ile bu araçları çeşitli amaçlar için etkili bir şekilde kullanmak yani bilgi edinmek, paylaşım yapmak gibi beceriler arasındaki farkı dijital okuryazarlık kavramı ile açıklamak mümkündür.

Ayşegül Türker İsmem Miraç ÖZTÜRK EATN Korkut Barut Sessio 1 Hall 2

Audio Video Participants Chat React Share Meeting Info Apps More Leave room

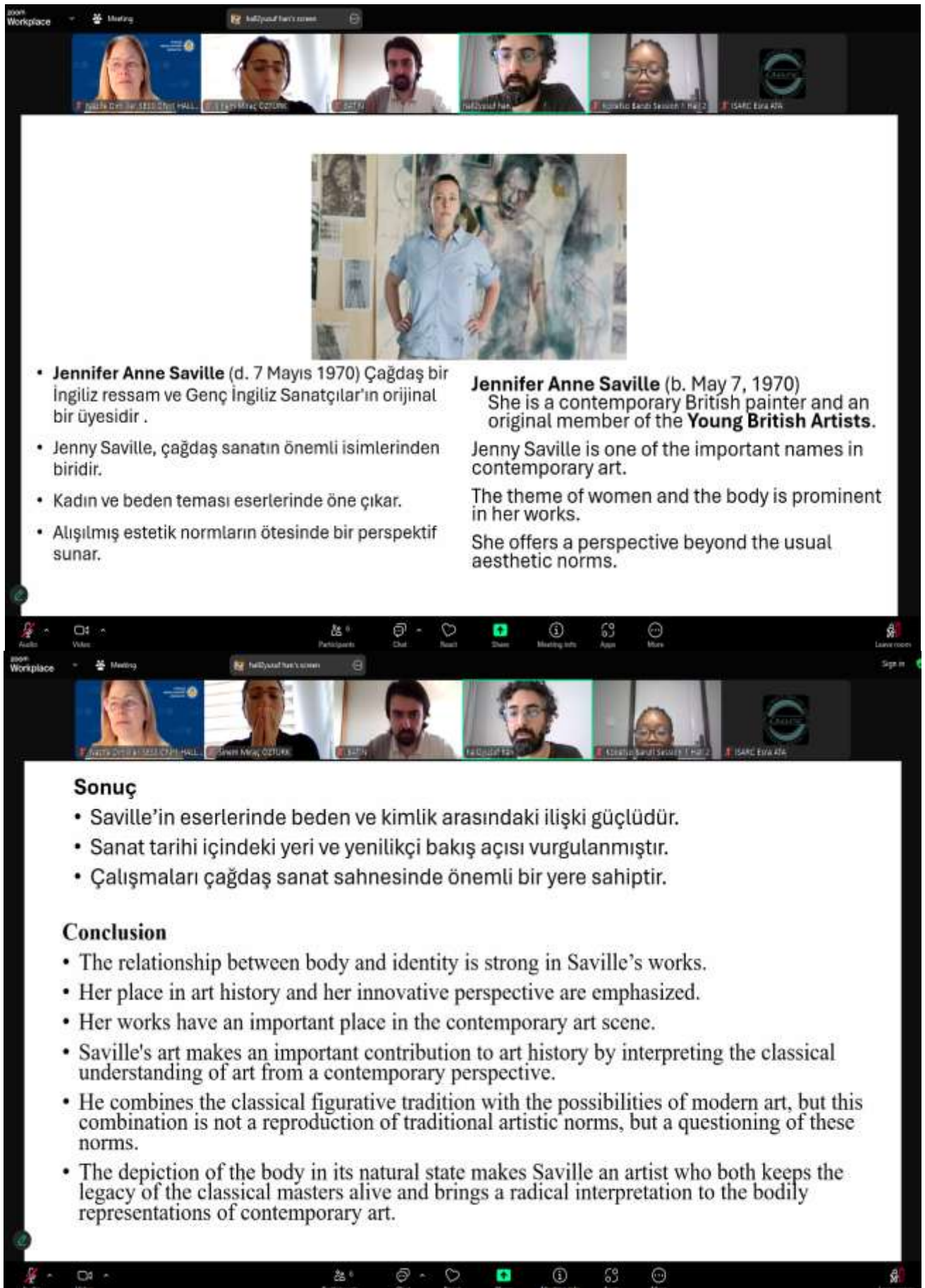
ARAŞTIRMANIN AMACI

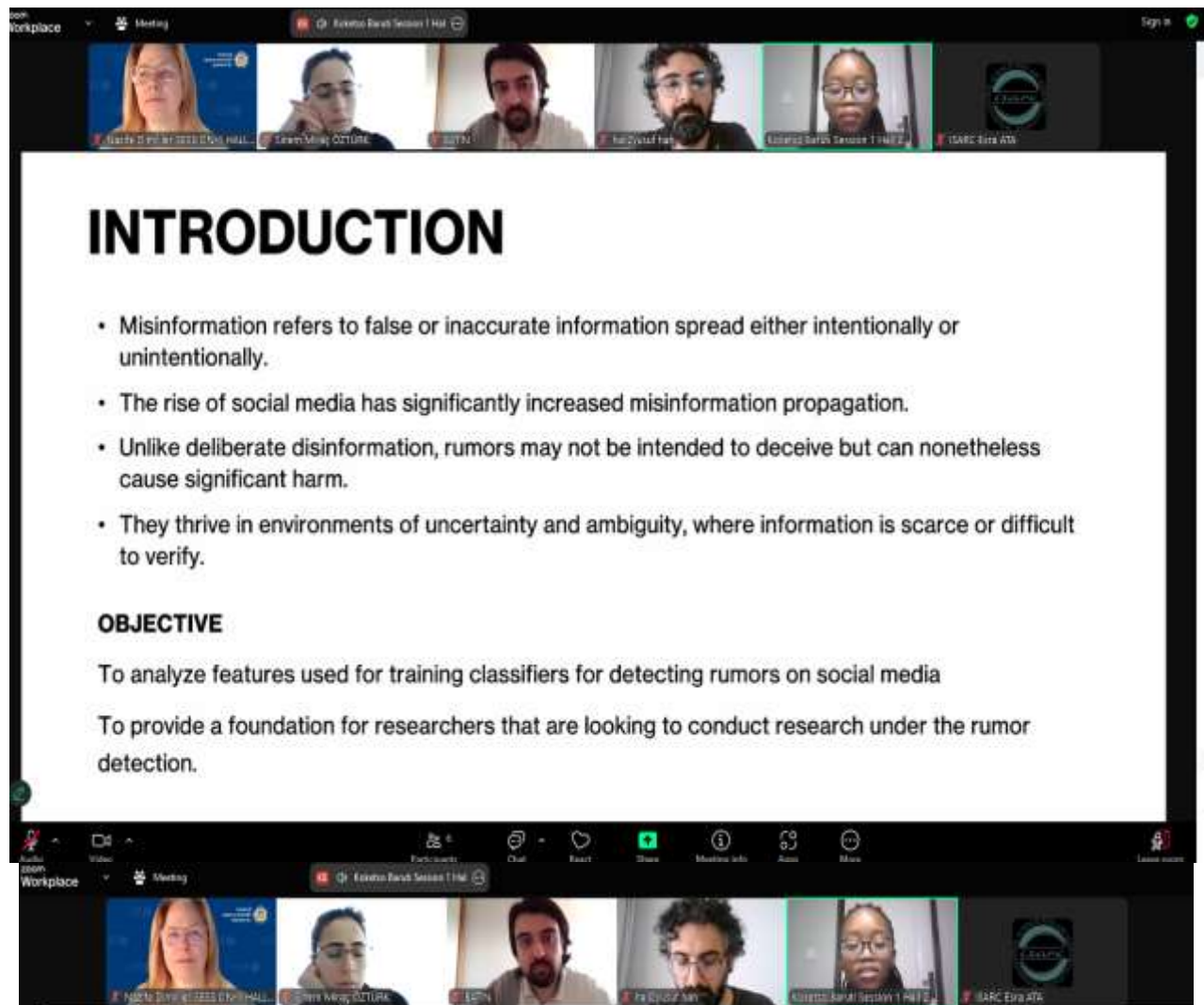
- Gazetecilikte dijital dönüşümün eğitim müfredatlarına etkisini incelemek.
- Üniversite müfredatlarının sektör ihtiyaçlarıyla uyumunu değerlendirmek.
- Geleceğin dijital gazetecisini yetiştirecek müfredat önerileri sunmak.

GRAFİK-I

Veri Kaynağı: Katılımcıların Söylenen ve Yazılan İfadelerine Göre Belirlenen Yetenekler

Yetenek	Gazeteciler (Blue)	Öğretmenler (Red)
Yazma becerisi	8	8
Okuma becerisi	7	7
İngilizce becerisi	6	6
Yabancı dil becerisi	5	5
Yazma becerisi	4	4
Okuma becerisi	4	4
İngilizce becerisi	4	4
Yabancı dil becerisi	4	4
Yazma becerisi	4	4
Okuma becerisi	4	4
İngilizce becerisi	4	4
Yabancı dil becerisi	4	4
Yazma becerisi	4	4
Okuma becerisi	4	4
İngilizce becerisi	4	4
Yabancı dil becerisi	4	4
Yazma becerisi	4	4
Okuma becerisi	4	4
İngilizce becerisi	4	4
Yabancı dil becerisi	4	4
Yazma becerisi	4	4
Okuma becerisi	4	4





The image shows a Zoom meeting window. At the top, there's a header bar with 'Zoom Workplace' on the left, a meeting title 'Enigma Search Session 1 H1', and a 'Sign in' button on the right. Below the header is a row of participant video thumbnails. The main area of the window displays a presentation slide. The slide has a white background with black text. The title 'INTRODUCTION' is in large, bold, black capital letters. Below the title is a bulleted list of four points. Underneath the list is a section titled 'OBJECTIVE' in bold, followed by two lines of text. At the bottom of the Zoom window is a toolbar with icons for video, chat, reactions, share, meeting info, apps, and more. Below the toolbar is another row of participant video thumbnails.

INTRODUCTION

- Misinformation refers to false or inaccurate information spread either intentionally or unintentionally.
- The rise of social media has significantly increased misinformation propagation.
- Unlike deliberate disinformation, rumors may not be intended to deceive but can nonetheless cause significant harm.
- They thrive in environments of uncertainty and ambiguity, where information is scarce or difficult to verify.

OBJECTIVE

To analyze features used for training classifiers for detecting rumors on social media

To provide a foundation for researchers that are looking to conduct research under the rumor detection.

Challenges of Rumor Detection

📌 Why Is Rumor Detection Difficult?

1. Intentional or Unintentional Confusion

- Some rumors are **deliberately crafted** to mislead, while others spread **unintentionally**.
- This creates **semantic ambiguity** that machines struggle to interpret.

2. Diverse Topics & Language Styles

- Rumors span multiple subjects and vary in writing style, making it hard for models to detect new and unfamiliar rumors.

3. Complex & Multi-Dimensional Nature

- Rumors can **take different forms** (text, images, videos) and **evolve over time**, requiring **multi-modal detection approaches**.

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

REF: AKADEMİK TEŞVİK

30.03.2025

İLGİLİ MAKAMA

2.ULUSLARARASI MARDİN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ 22-23 MART 2025 tarihleri arasında MARDİN’de ve online olarak 16 farklı ülkeden (Türkiye:69 ve diğer Ülkeler:75 ; Toplam:144 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
Turgut ŞÖHRET Zeynep Karaman ÖZLÜ	SURGICAL INTERVENTIONS AND MICROPLASTIC EXPOSURE: THE PROTECTIVE ROLE OF NURSES	1-7
Turgut ŞÖHRET İbrahim ÖZLÜ	THE POWER OF INNOVATIVE STERILIZATION METHODS IN INFECTION CONTROL IN OPERATING THEATERS	8-16
Berkan ÖZDEMİR Gülbahar KESKİN	TELE SAĞLIK VE TELE HEMŞİRELİK	17-29
Sevim ÜNVER Gülbahar KESKİN	EVALUATION of THE RELATIONSHIP BETWEEN ATTACHMENT TO HEALTH WORKERS and VIOLENCE TENDENCY in ELDERLY INDIVIDUALS STAYING IN A NURSING HOME	30-38
Zeynep GÜRKAN Zeynep Karaman ÖZLÜ	IMPLEMENTATION STRATEGIES OF THE AORN GUIDELINES IN PERIOPERATIVE NURSING: IMPROVING PATIENT CARE FOR 2025 AND BEYOND	39-43
Zeynep GÜRKAN İbrahim ÖZLÜ	NEW ERA IN THE IMPACT OF CLINICAL GUIDELINES AND IMPLEMENTATION STRATEGIES IN SURGICAL PATIENT CARE: ERC 2025 GUIDELINES	44-47
Sinem Miraç ÖZTÜRK	AN INVESTIGATION INTO MUSICAL COMMUNICATION AND INDIVIDUAL DEVELOPMENT IN SPECIAL EDUCATION	48-57
Sinem Miraç ÖZTÜRK	REFLECTIONS OF MUSIC ACTIVITIES ON THE LEARNING PROCESS IN SPECIAL EDUCATION	58-69
Eldar DADASHOV	THE FORMATION OF ORCHESTRA DIRECTOR (CONDUCTORSHIP) PROFESSION IN THE OPERA GENRE IN AZERBAIJAN	70-78
Humay MANSUROVA	ADILA YUSIFOVA'S ROLE IN THE DEVELOPMENT OF MODERN MUSICAL ART	79-84
ASLI YURDİGÜL AYŞEGÜL TÜRKEZ	THE LEVEL OF DIGITAL LITERACY OF LOCAL MEDIA EMPLOYEES: THE CASE OF ERZURUM	85-86
ASLI YURDİGÜL Batın Berr GÜNEY	THE FUTURE OF JOURNALISM: AN ANALYSIS OF JOURNALISM EDUCATION CURRICULA	87-88
Yusuf HAN	FEMALE AND BODY IMAGERY IN JENNY SAVILLE'S DRAWING WORKS	89-90
Koketso K R BARUTTI Nazife DIMİLİLER	A REVIEW OF FEATURES USED FOR RUMOR DETECTION IN MACHINE LEARNING	91-93
Elif Cemre TOMAR Ebru Ece SARIBAŞ	KONVANSİYONEL TEKNİK KULLANILARAK YAPILAN LABİAL FRENEKTOMİ: BİR OLGU SUNUMU	94-101
Zülfiye DOĞAN Arzum Güler DOĞRU	CROWN LENGTHENING SURGERY WITH GINGIVECTOMY AND BONE EXCISION BEFORE PROSTHETIC RESTORATION: A CASE REPORT	102-108
Meltem YILMAZ Fikret İPEK	MAXILLARY AND MANDIBULAR BUCCAL GINGIVECTOMY OPERATION WITH 6-MONTH FOLLOW-UP: A CASE REPORT	109-115
Meltem YILMAZ Fikret İPEK	NON-SURGICAL PERIODONTAL TREATMENT 6-MONTH FOLLOW-UP: A CASE REPORT	116-122
Berrin ÖZDİL	BIOMETRIC ANALYSIS OF CELLULAR AND TISSUE-BASED RESPONSES TO VERY LOW FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS	123-124
Berrin ÖZDİL	BIOMETRIC ANALYSIS OF EMG-BASED ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS	125-126

Hatice Kılıç Ahmet Dağ	MAXILLARY LABIAL FRENECTOMY: A CASE REPORT	127-133
Hatice Kılıç Ahmet Dağ	EXCISIONAL BIOPSY OF PYOGENIC GRANULOMA: A CASE REPORT	134-140
Suna ŞAŞMAZ TEKEL	CONTRIBUTIONS AND CRITICISMS OF DURKHEIM AND WEBER TO THE SOCIOLOGY OF LAW	141-163
Suna ŞAŞMAZ TEKEL	WHAT DOES SOCIOLOGICAL IMAGINATION MEAN?	164-173
Sedef SÜER Mehmet DOĞRU	EXAMINATION OF THE 2024 PRESCHOOL CURRICULUM IN THE CONTEXT OF THE RECENT REVISION	174-185
Lətafət Beybutova	ŞAHDAĞ DİL QRPUNA AİD XALQLAR	186-189
İsmail BAYTAK	THE TRADITION OF BURIAL IN THE EARLY BRONZE AGE IN INNER WESTERN ANATOLIA AND THE LAKES REGION: PITHOS GRAVE/BURIAL	190-198
Münəvvər SÜLEYMANOVA Abdulla MUSTAFAYEV	COMPUTER TECHNOLOGIES AS THE BASIS OF THE EDUCATIONAL PROCESS	199-208
Tuğçe ÖZSAN KILIÇ Ahmet Naci ONUS	PLANT STRESS AND NANOPARTICLES	209-224
Tuğçe ÖZSAN KILIÇ Ahmet Naci ONUS	CURRENT MOLECULAR APPROACHES TO TOMATO BREEDING	225-239
Murat TUNC Sibel IPEKESEN Süreyya Betül RUFİOĞLU Behiye Tuba BİÇER	ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED NUTRITION MANAGEMENT IN EDIBLE FOOD LEGUMES CULTIVATION	240-242
Süreyya Betül RUFİOĞLU Sibel IPEKESEN Murat TUNC Behiye Tuba BİÇER	DIGITAL TRANSFORMATION IN LEGUME FARMING: DATA ANALYTICS AND MODELING STRATEGIES	243-244
Alihan PEKER Bahar GEDİK Hüseyin GÜNGÖR	ST JOHN'S WORT (Hypericum Perforatum L.): MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, CHEMICAL STRUCTURE, AND CULTIVATION	245-258
Tülay ÇİMRİN	EFFECTS OF DIETARY SUPPLEMENTATION WITH SAFFLOWER PETAL POWDER ON BODY WEIGHT AND EGG CHARACTERISTICS DURING THE EGG PRODUCTION PERIOD	259-266
Haydar BALCI Murat KARA Muhsin YILDIZ	EFFECTS OF LIQUID VERMICOMPOST AND CINNAMON APPLICATION ON MORPHO- AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND BIOMASS ACCUMULATION IN RADISH (RAPHANUS SATIVUS L.)	267-268
Mustafa ÇİÇEK Cuma AKINCI	ZOYSİA GRASS OVERVIEW	269-270
İhsan SÜTŞURUP	QUR'ANIC RECITATION AND RELIGIOUS ORATORY: UNITING THE POWER OF WORDS WITH ART	271-273
Haşim ÖZDAŞ	THE DEVELOPMENT OF THE INTERPRETATION OF THE VERSES RELATED TO THE FORM AND MOTIONLESSNESS OF THE ARD	274-294
Haşim ÖZDAŞ	DEVELOPMENT COURSE OF THE INTERPRETATION OF THE VERSES REGARDING THE FORMATION OF THE ARD	295-308
Aya Nasr MOHAMMED ELKATREY	IMPORTANT LITERARY SALONS IN 20TH CENTURY EGYPT	309-315
Lokman YILMAZ	WHO WAS THE COMPANION WHO WITNESSED THE LAST ARZA?	316-317
Hüseyin ÇİÇEK	PRAGMATIC FUNCTIONS OF RELIGIOUS EXPRESSIONS OTHER THAN THEIR BASIC MEANING: A SOCIOLINGUISTIC STUDY	318-319

Merve ERCAN KALKAN Anıl KURT Kerem Mahi COŞKUN Halil İbrahim YOLCU Sevilay OKKAY	PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF DOLOMITE-FILLED NATURAL RUBBER BLENDS	320-328
Merve ERCAN KALKAN Anıl KURT	PREPARATION AND ANALYSIS OF STRUCTURAL, THERMAL, AND MECHANICAL PROPERTIES OF DOLOMITE-LOADED PLA COMPOSITES	329-336
Gökhan KÜLEKÇİ Yücel MERTTÜRK	THE EFFECT OF ROCK STRUCTURE AND EXPLOSIVEAMOUNT ON VIBRATION PARAMETERS	337-348
Gökhan KÜLEKÇİ Muhammet AYGÜN	EFFECT OF HOLE DIAMETER ON BLASTING COST IN AN OPEN PIT COPPER MINE	349-360
Aysel KARA Demet YILMAZ	INVESTIGATION OF SOME WOVEN VISCOSE FABRIC PROPERTIES PRODUCED WITH TWO DIFFERENT YARN COUNTS AFTER DIGITAL PRINTING	361-373
Ahmet KABAS Ömer ÖZYURT	DETERMINATION AND EVALUATION OF WASTE HEAT POTENTIAL OF A CONSTRUCTION MATERIALS MANUFACTURING COMPANY LOCATED IN BOLU ORGANIZED INDUSTRIAL ZONE (OSB)	374-381
Betül UÇ	PHOTOGRAPHIC ANALYSIS OF COLOR CHOICES IN PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION CLASSROOMS	382-383
Mahmutcan ÇİFÇİ Şeyhmus KABAK Berkay ARSLANALI Mustafa KÜÇÜKBAYRAK Selçuk VAROL Umur GÜRDAL Serdar KÖRPE Emine BAŞTÜRK Ebru BOZACI Alper ALVER Aylin ALTINIŞIK TAGAÇ	POPULUS NIGRA POLLENS: AN ECO-FRIENDLY SUPER ADSORBENT OR JUST ANOTHER ALTERNATIVE?	384-403
Mehmet KAYA Güzel YILMAZ	ENVIRONMENTAL IMPACTS OF LIMETER QUARRY AND IMPLEMENTATION OF ZERO WASTE SYSTEMS: THE CASE OF SANLIURFA	404-411
Halil Barış ÖZEL Salih ŞAHİN	EFFECT OF FE ₂ O ₃ NANOPARTICLE ON SOME PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF ORIENTAL BEECH (Fagus orientalis Lipsky.) SEEDLINGS	412-419
Halil Barış ÖZEL Emre Mert ÜSTÜNYER	EFFECTS OF SOME EFFECTIVE MICROORGANISMS (EM-1 AND EM-5) ON GERMINATION PARAMETERS OF WILD CHERRY (Prunus avium L.) SEEDS	420-429
Ayşenur KAYABAŞ AVŞAR Cengiz YÜCEDAĞ Nuray ÇİÇEK	USE OF GYPSUM IN SOIL AMENDMENT	430-435
Nuray ÇİÇEK Ayşenur KAYABAŞ AVŞAR Cengiz YÜCEDAĞ	MITIGATING SOIL SALINITY STRESS WITH GYPSUM	436-442
Cəfərova Mələhət Səhrab Hacızadə İlahə Əlşad	THE IMPACT OF CULTURE ON TRANSLATION, CULTURAL SENSITIVITY AND AWARENESS	443-453
Oğuzhan Mehmet DEMİR	HAPPINESS IN TERMS OF PUBLIC ECONOMY	454
Kemal AVCI	THE IMPORTANCE OF PUBLIC RELATIONS PRACTICES IN LOCAL GOVERNMENTS:	455-457
Kemal AVCI	A STUDY ON THE PHENOMENA OF DISINFORMATION AND THE ACTIVITIES OF THE PRESIDENCY OF THE REPUBLIC OF TURKEY, DIRECTORATE OF COMMUNICATIONS, CENTER FOR FIGHTING DISINFORMATION	458-460

Reşat AVCI	THE IMPORTANCE OF PROTECTING THE PATIENT FROM RADIATION IN MEDICAL RADIOLOGY PRACTICES	461-466
Büşra Nur GÜNDÜZ Yakup ALTAN	DETERMINATION OF OXIDE AND ALKALINE EARTH METAL DISTRIBUTIONS IN PERLITE MINERALS	467-475
Rahman AYDIN	THE RELATIONSHIP BETWEEN DEMOCRACY AND ECONOMIC GROWTH: EVIDENCE FROM THE BRICS COUNTRIES	476-477
Aydın BULUT	A 60-YEAR STORY: READING RESEARCH QUARTERLY	478-479
Aydın BULUT	MAPPING 'READING COMPREHENSION' FROM PAST TO PRESENT: BIBLIOMETRIC ANALYSIS	480-481
Mammadova Nazakat Huseynbala	SIGNIFICANT ROLE OF MUSIC IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING	482-492
FİDAN ƏSKƏROVA	ORGANIZATIONAL RULES OF DIFFERENTIAL TEACHING	493
Murat ŞEVİK	HUMAN ONCOGENIC DNA VIRUSES	494-499
Murat ŞEVİK	A SUBVIRAL AGENT IN HUMANS: PRIONS	500-505
Ayşenur METİN Nejla CANBULAT ŞAHİNER	BREAST MILK AND ITS EFFECTS	506-517
Ayşenur METİN Nejla CANBULAT ŞAHİNER	BREASTFEEDING AND BREASTMILK STORAGE CONDITIONS	518-528
Bayram DELEŞ Neriman ARAL	THE EFFECT OF AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON CHILD DEVELOPMENT: A CURRENT EVALUATION	529-540
Mehmet ÖZDİN	EFFECTS OF GLYCEMIC CONTROL ON SOME VITAMINS AND LIPID PROFILES IN PATIENTS WITH TYPE II DIABETES MELLITUS	541-542
Jale ASKEROVA	BLACK-NECKED COBRA (NAJA NIGRICOLLIS)	543-547
Sibel EKEN KORKUT	PHOTOCATALYTIC APPLICATIONS OF BLACK PHOSPHORUS AND ASYMMETRIC PHTHALOCYANINE-BASED HYBRID STRUCTURES UNDER VISIBLE LIGHT IRRADIATION	548-549
Meltem Nur BİRKAN Aslı Ece ACAR FİLİZCİ Dilek ÖZTAŞ Ergün ERASLAN	EMERGENCY ACTION PLAN FOR DISABLED EMPLOYEES	550-560
Gülsüm Betül ÖZCAK Aslı Ece ACAR FİLİZCİ Dilek ÖZTAŞ Ergün ERASLAN	FIRST AID IN POISONING	561-570
İbrahim AKTAŞ	PROTECTIVENESS OF NARİNGENİN AGAINST 5-FLUOROURACİL --INDUCED PANCREATIC TOXİCİTY	571-578
Major Gheorghe GIURGIU Manole COJOCARU	NATURAL MODULATION OF THE GUT MICROBIOTA IN PATIENTS WITH FOOD ALLERGIES IMPACT OF ALERGIPLANT	579
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	560
Saloni Sharma Suhani Sharma	THE SEARCH FOR EXTRATERRESTRIAL LIFE: RECENT DISCOVERIES	561-592
A.Dinesh babu E.velumurugan M.D.shanur Rahuman S.kalaivanan	PHARMACEUTICAL APPROACHES FOR RARE DISEASES	593-595

G.PREMANAND Dr.R.SARAVANAN Dr.R.SRINIVASAN	IMMUNOTHERAPY	596
R.VIDHYALAKSHMI K.RAJAGANAPATHY	Unlocking the Secrets of Human Anatomy	597
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	INVESTIGATION OF THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF MICROENCAPSULATED ENTEROCOCCUS DURANS F21PROBIOTIC AGAINST FOODBORNE PATHOGENS AND SPOILAGE BACTERIA	598-599
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	STUDY ON THE BIOPRESERVATION CAPACITY OF BACTERIOCIN F21 AGAINST FOODBORNE PATHOGENS AND SPOILAGE MICROORGANISMS IN DIVERSE FOOD MATRICES	600-601
TASKEEN FATIMA MAHNA FATIMA AREEBA ARIF MEHRAN MAJEED RAHEELA MUQADUS	FORMULATION AND EVALUATION OF OTF OF CETIRIZINE FOR RAPID SYSTEMIC ACTION	602
Farwa Ali Saima Arzeen Faryal Ali Naeema Arzeen	THE IMPACT OF PARENTING STYLE ON ADOLESCENT AGGRESSION: EXAMINING THE MEDIATING ROLES OF PEER VICTIMIZATION AND EMOTION REGULATION	603
Arber HOTI	DO KEY AUDIT MATTERS ENHANCE AUDIT QUALITY? EVIDENCE FROM AUDITORS' PERCEPTIONS IN KOSOVO	604
Imane AHNOUZ	PERFORMANCE ASSESSMENT OF NEUTRON-GAMMA DISCRIMINATION ALGORITHMS IN SCINTILLATION DETECTORS	605
Hadj Barkat Kaarour Ikram Zidani	MODELING AND PERFORMANCE OPTIMIZATION OF A LEAD-FREE (CSSNI ₃) PEROVSKITE LIGHT- EMITTING DIODE	606
Hannah Nathaniel Shamle	EFFECTS OF FIELD-BASED LEARNING STRATEGY ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS' ACHIEVEMENT IN GEOGRAPHY IN SHENDAM LOCAL GOVERNMENT AREA OF PLATEAU STATE, PLATEAU STATE, NIGERIA	607
Favour C. Uroko	ASSESSING THE INCREASING INVOLVEMENT OF PRIESTS IN RITUALS IN NIGERIA: ECCLESIASTES 1:9 ON MY MIND	608
Mariam Jikia Maka Abuladze	PROTOL NO.16 OF THE ECHR: STRENGTHENING JUDICIAL COOPERATION IN HUMAN RIGHTS	609
Abdelkhalk Aboulouard Said Kerraj Mohammed El Idrissi	COMPARATIVE ANALYSIS OF PHOTOVOLTAIC PERFORMANCE IN DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS UTILIZING TITANIUM DIOXIDE NANOPARTICLES SYNTHESIZED VIA FLAME PYROLYSIS AND HYDROTHERMAL SOL-GEL METHODS	610
Abdelkhalk Aboulouard	IMPACT OF TEMPERATURE AND ELECTRODE THICKNESS ON DYE-SENSITIZED SOLAR CELL PERFORMANCE	611
S. M Al-Amin Md. Khademul Islam Biprodab Mogumdar Md Ushama Shafayat Dr. Neaz A. Hasan	BIODEGRADABLE POLYTHENE FROM WATER HYACINTH CELLULOSE: A SUSTAINABLE ALTERNATIVE TO PLASTIC POLLUTION	612-613
Mohanapriya. P Chamundeeswari. M	SOIL MICROBIOME BASED NANO BIODEGRADATION OF MICROPLASTICS- AN SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT APPROACH	614

Mahadi Amin Md Shahjahan	AMELIORATION OF MICROPLASTICS-INDUCED GROWTH INHIBITION AND STRESS IN NILE TILAPIA USING MULTI-SPECIES PROBIOTIC	615
A. Arif , M. K. Atouailaa,B. Boukili, A. Aboulouad, M. Boulghalat, M. El idrissi	THEORETICAL ANALYSIS OF NOVEL ORGANIC DYES USING DFT, DFTB, AND TD-DFT FOR HIGH- PERFORMANCE DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS	616
Shirin Mahapara Khan, Mohd Danish Khan, Mohd Arsh Khan, Shaizee	ANTIBACTERIAL POTENTIAL OF METHANOLIC EXTRACT OF MORINGA OLEIFERA FRUIT	617
Ismail Ibrahim Abduljalal Awaisu Muslim Yusuf Abdurrashid Sani	PHYTOCHEMICAL SCREENING AND ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF CAESALPINIA PULCHERRIMA LEAF EXTRACT	618
OMAR SAJID CHARLES RAMENDRAN SPR ABDULKARIM KANAAN JEBNA	EFFECT OF GREEN MARKETING OF CUSTOMER ACCEPTANCE	619
M. Kewin Joanes, T. Edith Evangeline, K Yuvashiga, &Dr. S. Kalaiselvan	THE UNDER-REPRESENTATION AND MISREPRESENTATION OF WOMEN IN MEDIA, FILM, AND LITERATURE: CHALLENGING STEREOTYPES AND RESHAPING NARRATIVES	620
Dr. S. Kalaiselvan, Dr. R. Sumathi, Dr K Rajananthini, Prof. G Janaki&S. Kanisha	MATHEMATICS AND CHEMISTRY ADVANCES IN SCIENCE – A HYBRID STUDY	621
R. Srinithi, N. Mithra, A. Aishwarya, A. Sruthilaya & Dr. S. Kalaiselvan	EMPOWERING WOMEN IN TECHNOLOGY: BRIDGING THE GENDER GAP IN INNOVATION	622
Sana Mehmood	SURFACE ENHANCED RAMAN SPECTROSCOPY FOR CHARACTERIZATION OF FILTRATE PORTION OF BLOOD SERUM SAMPLE OF HBV INFECTED PATIENT USING 30 KDA	623
Major Gheorghe GIURGIU Manole COJOCARU	THE INFLUENCE OF GUT MICROBIOTA ON NEUROGENESIS IN STROKE: IMPACT OF NEUROPOLEN	624
Hulda Maxwell Davwet GODFREY FWANLEK HANNAH NATHANIEL SHAMLE	ASSESSMENT OF SENIOR SECONDARY STUDENTS' AWARENESS AND ATTITUDE TOWARDS ENVIRONMENTAL PROTECTION IN BAUCHI LOCAL GOVERNMENT AREA BAUCHI STATE, NIGERIA	625-626
Hawraa Abdulameer Ali AL-Dahhan , Zahraa Ghaleb Taleb, Muhamed Hussain ,Hasan Slim Zarir	BACTERIAL AND SEROLOGICAL SURVEY STUDY ON PATIENTS WITH TONSILITIS INTRODUCTION	627
Chaymae GHAFFOULI , Khaoula FAIZ , Adil ROUKBANI , Bouchra LOUASTE	VALORIZATION OF ESSENTIAL OILS AND PLANT EXTRACTS: BIOLOGICAL PROPERTIES AND APPLICATIONS IN FOOD SAFETY AND PRESERVATION	628
Ameur Zaghouni, Ayoub Hadjeb, Chaima Chetoui	INFLUENCE OF VARIETY SELECTION AND CULTIVATION METHOD ON AGRICULTURAL YIELD COMPONENTS CHICKPEA (CICER ARIETINUM)	629
Sakineh Khanamani Falahatipour, Goudarz Sadeghi Hashjin, Sara Shokrpoor, Maryam Mohammadi Mazlaghani	HISTOPATHOLOGICAL EVALUATION OF COMBINED HYALURONIC AND AZELAIC ACID IN RABBIT SKIN WOUND HEALING	630
Ayinde, A. M., Anthony, S. C., Adenipekun, E. A., Belgore, A. K. Umar, O. M.	TRANSFORMATION ALGORITHM FOR SOLVING LINEAR ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATION INTO INTEGRAL EQUATIONS USING BOUBAKAR POLYNOMIALS	631
ALI, M. E., DAUDA, I.,ADAMU, T. A. YUSUF, Z. A	EFFECTS OF GRADED LEVELS OF BEETROOT POWDER ON THE APPARENT NUTRIENT DIGESTIBILITY CO – EFFICIENT (ADC) OF Clarias gariepinus (BURCHELL, 1822)	632
YUSUF, Z. A., KWALA, G. J., DAUDA, I. ADAMU, T. A	PERFORMANCE OF Clarias gariepinus (Burchell, 1822) HATCHLINGS FED MANDRAKE ROOT POWDER AS PHYTO – ADDITIVE	633

Adeoye B.A. , Asake O.J., Egbi T.K., Obi A.M., Olukotun G.B. Sulaiman M.K.	LACTIC ACID BACTERIA SUPERNATANTS AS POSTHARVEST PRESERVATION OF TOMATO FRUITS	634
Bledar RADONSHIQI Romina RADONSHIQI	ONLINE CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT: A COMPARATIVE STUDY OF ALBANIA AND ITALY	635
Mizanur Rahman	GEOPOLITICAL CALCULATIONS: U.S.-INDIA- BANGLADESH RELATIONS AMID CHANGING REGIONAL AND GLOBAL ORDER	636
Igor V. Pantic, Snezana Mugosa, Lazar M. Davidovic	FRACTAL FEATURES AS INPUTS FOR SUPERVISED MACHINE LEARNING: POTENTIAL APPLICATIONS IN APOPTOSIS PREDICTION	637
Igor V. Pantic	UTILIZING SUPPORT VECTOR MACHINE LEARNING FOR DETECTION OF AI-GENERATED CONTENT IN PUBLIC HEALTH	638
Ikram Mennas Mohammed El idrissi	EXPLORING THE OPTOELECTRONIC AND PHOTOVOLTAIC PROPERTIES OF NOVEL QUINOXALINE-BASED NON-FULLERENE ACCEPTORS FOR ORGANIC PHOTOVOLTAIC CELLS	639
K.R.Padma K.R.Don	CORN TO ETHANOL: UNLOCKING THE POWER OF BIOFUEL	640-641
D. Benzerga, A Chouiter, F. Sotehi	NEW RULE FOR DETERMINING THE INTERACTION OF AXIAL DEFECTS	642
Violla Makzhoun	FROM E-LEARNING TO SMART EDUCATION: THE EVOLUTION OF DIGITAL PEDAGOGY	643
Muhammad Bilal Hussain, Marwa Waheed, Farhan Saeed, Muhammad Afzaal, Bushra Niaz	NUTRITIONAL AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF CANTALOUPE PEEL: AN OVERVIEW	644
Tengiz Kantaria, Temur Kantaria, David Makharadze, Nino Zavradashvili, Nodar Sulashvili, Ramaz Katsarava, Lali Patsia, Igor Seniuk, David Aphkhazava	CORE ASPECTS OF ENHANCING THE CAPABILITIES AND VERSATILITY OF DEGRADABLE TRIAZOLE 'CLICK' OF POLYMER LIBRARIES FOR BROAD BIOMEDICAL APPLICATIONS: PROGRESS, OBSTACLES, STRATEGIES FOR FUTURE DEVELOPMENT AND INNOVATIVE PRACTICAL SOLUTIONS	645-646
Nodar Sulashvili , Nana Gorgaslidze	INVESTIGATING THE DEEP ENVIRONMENTAL IMPACT OF MEDICATION WASTE, THEIR EFFECTS ON NATURAL SYSTEMS: PUBLIC HEALTH THREATS, INTRICATE RELATIONSHIPS, RISK ANALYSIS, HOLISTIC SOLUTIONS, AND THE NEED FOR ADVANCED HAZARD ASSESSMENT	647-648
Nodar Sulashvili , Nana Gorgaslidze , Tamar Tsintsadze , Marika Sulashvili , Lali Patsia	THE ACADEMIC DISCOURSE ON PHARMACY PROFESSIONALS' CAREER OUTLOOKS: INSIGHTS AND ASSESSMENTS OF CRITICAL FACTORS SHAPING OCCUPATIONAL GROWTH FOR PHARMACISTS IN GEORGIA, OVERALL	649-651
Lali Patsia , Ketevan Lartsuliani , Nodar Sulashvili , Nana Gorgaslidze , Marika Sulashvili	THE KEY ISSUE FEATURES OF WEARABLE-DEVICE- IDENTIFIED RAPID HEART RHYTHM – INNOVATIVE TECH ADVANCEMENTS SUPPORTING MEDICAL CARE (A CASE REPORT)	652-653
Md. Rifat Hossen, Md. Uzzal Mia, Mst. Sanjida Israt Suchona	TVERSKY ATTENTION AND LOSS MECHANISMS INTEGRATED WITH RESUNET TO IMPROVE BRAIN TUMOR SEGMENTATION VIA TRANSFER LEARNING	654-655
Rossi Manal , Benboubker Moussa , Oumokhtar Bouchra	ASSESSING RESISTANCE IN STAPHYLOCOCCUS AUREUS: IMPLICATIONS FOR EFFECTIVE THERAPEUTIC APPROACHES	656
Sumiya Chowdhury Md. Riyadh Md.Ashrarul Hasib	DUAL-FUNCTION ZRO ₂ -MODIFIED SEAWEED RESIDUE FOR FLUORIDE/BACTERIA REMOVAL AND URANIUM RECOVERY	657

Hussaini, A. S, Oladimeji, Y. U, Sani, A. A, Umar, M, Udeh, B. E	EFFECTS OF FUEL SUBSIDY REMOVAL ON PRICE TREND OF STAPLE FOOD CROPS IN KADUNA MUNICIPAL, NIGERIA	658
Irakli Basheleishvili Elza Bitsadze Lia Janadze Nora Kukhianidze	MACHINE LEARNING APPLICATION IN SOFTWARE REQUIREMENTS PREDICTION	659
Abderrahim Ait Lhaj, Brahim Ouazik, Mohamed El Hasnaoui, Hassan Chaib	FIRST-PRINCIPLES STUDY OF THE STRUCTURAL, ELECTRONIC, AND OPTICAL PROPERTIES OF RUTILE SNO ₂ SINGLE CRYSTALS USING DFT+U	660
GAYATHRI DR.P. SUGANTHI	THE EVOLUTION OF INTERNATIONAL CONGRESSES IN THE DIGITAL ERA	661
HASSAN ZARIOUH ADIL ZEROUALI AMRI	RIESZ OPERATORS AND PERTURBATION IDEALS	662
HASSAN ZARIOUH ADIL ZEROUALI AMRI	LOCALIZED SVEP, PROPERTY (B) AND PROPERTY (AB)	663
Tareq Ahmed, Md. Kamrul Haque, Most. Moslema Haque, Md. Asif Rifat, Most. Taslima Khatun, Md. Mahbub Salam Shetu, Minhaz Uddin, Md. Yeamin Hossain	LAKE EUTROPHICATION MECHANISM AND CONTROL: CURRENT STATUS AND FUTURE TENDENCY	664
Dr. S SEM ALI	THE HAMAS-ISRAEL 2023 WAR: IMPLICATIONS FOR REGIONAL STABILITY AND GLOBAL POLITICS	665
ZAHRAA KHAN MOHAMMAD JAMAL MOHAMMED KUNHI DR. ZAINAB KHAN	REVOLUTIONIZING ANESTHESIA WITH NON-OPIOID ALTERNATIVES	666-667
Clementina Hashimu Bulus Titus Godiya Kopdimma	INFLUENCE OF TEST ANXIETY ON ACHIEVEMENT OF SENIOR SECONDARY STUDENTS IN CHEMISTRY IN DASS, BAUCHI STATE, NIGERIA	668
Filiz ÖZGEN Salim YÜKSEL	THE NUMERICAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF HEAT EXCHANGER GEOMETRIES ON HEAT TRANSFER	669-682

CERRAHİ MÜDAHALELER VE MİKROPLASTİK MARUZİYET: HEMŞİRELERİN KORUYUCU ROLÜ

Turgut ŞÖHRET

Iğdır University, Vocational School of Health Services

ORCID ID: 0000-0002-0414-0110

Zeynep Karaman ÖZLÜ

Atatürk University, Faculty of Nursing

ORCID ID: 0000-0001-8896-5461

Özet

Mikroplastikler, 5 mm'den küçük sentetik polimer parçacıkları olup, çevresel kirliliğin yanı sıra insan sağlığı üzerinde de ciddi riskler taşımaktadır. Günümüzde tıbbi cihazlar, cerrahi malzemeler, sterilizasyon ürünleri ve hatta ilaç kaplamaları gibi birçok medikal materyalde mikroplastikler yaygın olarak kullanılmaktadır. Cerrahi müdahaleler sırasında hastaların bu partiküllere maruziyeti, sistemik inflamasyon, oksidatif stres ve uzun vadede kronik sağlık sorunları ile ilişkilendirilmektedir. Ancak, mikroplastiklerin cerrahi ortamda yayılımı, vücuda giriş yolları ve sağlık üzerindeki etkileri henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Bu belirsizlik, özellikle cerrahi hemşireliği gibi yüksek riskli alanlarda daha fazla araştırma ve farkındalık gerektirmektedir. Hemşireler, hasta güvenliği ve enfeksiyon kontrolünün yanı sıra, çevresel sağlık tehditlerine karşı koruyucu stratejilerin uygulanmasında kilit bir role sahiptir. Cerrahi hemşirelerinin mikroplastik maruziyetine yönelik farkındalığının artırılması hem hastaların hem de sağlık çalışanlarının korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, hemşirelerin mikroplastik içeren tıbbi malzemelerin kullanımını en aza indirme, alternatif biyobozunur malzemelerin tercih edilmesini teşvik etme, cerrahi alan yönetimi ve atık kontrolü konularında aktif rol üstlenmeleri gerekmektedir. Ayrıca, cerrahi süreçlerde kullanılan malzemelerin daha sürdürülebilir ve çevre dostu seçeneklerle değiştirilmesi hem çevresel hem de klinik etkilerin azaltılmasına katkı sağlayabilir. Bu bildiride, cerrahi müdahaleler sırasında mikroplastik maruziyetine neden olabilecek faktörler ele alınarak, hemşirelerin bu konuda oynayabileceği koruyucu rol incelenecektir. Ayrıca, mikroplastiklerin sağlık üzerindeki potansiyel etkileri ve cerrahi hemşireliği pratiğinde sürdürülebilir yaklaşımlar tartışılacaktır. Bu doğrultuda, hemşirelik uygulamalarının mikroplastik maruziyetini azaltmadaki etkisi bilimsel veriler ışığında değerlendirilecek ve bu alanda gelecekte yapılacak çalışmalara yönelik öneriler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Cerrahi, ameliyat, hemşirelik, mikroplastik

SURGICAL INTERVENTIONS AND MICROPLASTIC EXPOSURE: THE PROTECTIVE ROLE OF NURSES

Abstract

Microplastics, defined as synthetic polymer particles smaller than 5 mm, pose significant risks not only to environmental pollution but also to human health. Today, microplastics are widely used in various medical materials, including medical devices, surgical instruments, sterilization products, and even drug coatings. Exposure of patients to these particles during surgical interventions has been associated with systemic inflammation, oxidative stress, and long-term chronic health problems. However, the dispersion of microplastics in surgical settings, their pathways of entry into the body, and their health effects are not yet fully understood. This uncertainty necessitates further research and awareness, particularly in high-risk areas such as surgical nursing. Nurses play a pivotal role not only in patient safety and infection control but also in implementing protective strategies against environmental health threats. Increasing the awareness of surgical nurses regarding microplastic exposure is of great importance for the protection of both patients and healthcare workers. In this context, nurses need to take an active role in minimizing the use of medical materials containing microplastics, promoting the preference for alternative biodegradable materials, and managing surgical fields and waste control. Additionally, replacing materials used in surgical processes with more sustainable and eco-friendly options can contribute to reducing both environmental and clinical impacts. In this paper, factors that may lead to microplastic exposure during surgical interventions will be examined, and the protective role that nurses can play in this regard will be explored. Furthermore, the potential health effects of microplastics and sustainable approaches in surgical nursing practice will be discussed. In this direction, the impact of nursing practices on reducing microplastic exposure will be evaluated in light of scientific evidence, and recommendations for future studies in this field will be presented.

Keywords: Nurse, Microplastic, Surgical, Surgery,

Giriş

Plastik, modern tıbbın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Özellikle cerrahi müdahalelerde, tek kullanımlık plastik malzemeler hijyen, pratiklik ve maliyet açısından yaygın olarak tercih edilmektedir. Ancak, bu malzemelerin kullanımı, farkında olmadığımız bir tehdidi de beraberinde getiriyor: mikroplastikler. Mikroplastikler, boyutları 5 mm'den küçük olan ve çevrede yaygın şekilde bulunan plastik parçacıklarıdır. Bu parçacıklar, cerrahi süreçler sırasında solunum, sindirim veya deri yoluyla vücuda girerek sağlık üzerinde ciddi riskler oluşturabilir (Thompson et al., 2004).

Mikroplastiklerin insan sağığı üzerindeki etkileri, son yıllarda yapılan araştırmalarla giderek daha net bir şekilde ortaya konmaktadır. Özellikle cerrahi ortamlarda, plastik malzemelerin aşınması veya parçalanması sonucu açığı çıkan mikroplastikler, hem cerrahi ekibin hem de hastaların maruziyet riskini artırmaktadır (Ragusa et al., 2021). Bu maruziyet, inflamatuvar reaksiyonlardan hormonal bozukluklara kadar geniş bir yelpazede sağıık sorunlarına yol açabilir.

Bu noktada, hemşirelerin koruyucu rolü büyük önem kazanmaktadır. Hemşireler, cerrahi süreçlerde hijyen ve güvenliğı sağıılamanın yanı sıra, mikroplastik maruziyetini önlemeye yönelik önlemler olarak hasta güvenliğini artırabilir. Plastik kullanımını azaltmak, alternatif malzemeleri teşvik etmek ve çevre dostu uygulamaları benimsemek, hemşirelerin bu süreçte üstlenebileceğı kritik görevlerdir (Hahladakis et al., 2018).

Bu çalışma, cerrahi müdahaleler sırasında mikroplastik maruziyetinin neden olduğı riskleri inceleyerek, hemşirelerin bu riskleri önlemedeki koruyucu rolünü ele almayı amaçlamaktadır. Hemşirelerin liderliğinde atılacak adımlar, sadece hasta güvenliğini değıil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğı de destekleyecektir.

Mikroplastikler Nedir?

Mikroplastikler, boyutları 5 mm'den küçük olan ve çevrede yaygın olarak bulunan plastik parçacıklarıdır. Bu parçacıklar, doğada uzun süre bozulmadan kalabilir ve çevresel kirliliğın önemli bir bileşenini oluşturur (Thompson et al., 2004). Mikroplastikler, iki ana kaynaktan ortaya çıkar: birincil mikroplastikler ve ikincil mikroplastikler. Birincil mikroplastikler, doğrudan küçük boyutlarda üretilen plastiklerdir (örneğin, kozmetik ürünlerdeki mikroboncuklar veya endüstriyel aşındırıcılar). İkincil mikroplastikler ise daha büyük plastik atıkların zamanla parçalanması sonucu oluşur (Arı ve Öğüt, 2021; Andrady, 2011).

Mikroplastikler, su kaynakları, toprak ve hatta atmosfer yoluyla yayılarak ekosistemlere ve insan sağığına ciddi riskler oluşturabilir. Özellikle deniz canlıları tarafından yutulan mikroplastikler, besin zinciri yoluyla insanlara kadar ulaşabilmektedir (Galloway & Lewis, 2016). Bu durum, insan sağığı üzerinde potansiyel toksik etkilere neden olabilir.

Cerrahi ortamlarda mikroplastik maruziyeti, tek kullanımlık plastik malzemelerin yaygın kullanımı nedeniyle önemli bir konudur. Ameliyathanelerde kullanılan eldivenler, örtüler, enjeksiyon malzemeleri ve diğeri tıbbi ekipmanlar, mikroplastik kaynağı olabilir (Ragusa et al., 2021). Bu nedenle, hemşirelerin bu maruziyeti önlemeye yönelik koruyucu önlemler alması büyük önem taşımaktadır.

Cerrahi Müdahalelerde Mikroplastik Maruziyet

Cerrahi müdahaleler sırasında mikroplastik maruziyeti, özellikle tek kullanımlık plastik malzemelerin yaygın kullanımı nedeniyle giderek artan bir endişe kaynağı haline gelmiştir. Ameliyathanelerde kullanılan eldivenler, örtüler, enjeksiyon malzemeleri, kateterler ve diğer tıbbi ekipmanlar, mikroplastiklerin potansiyel kaynaklarıdır (Arı ve Ögüt, 2021; Ragusa et al., 2021). Bu malzemeler, cerrahi süreçler sırasında aşınma, kesilme veya parçalanma sonucu mikro boyutlarda plastik parçacıkların açığa çıkmasına neden olabilir.

Mikroplastikler, cerrahi ekibin ve hastaların sağlığı üzerinde potansiyel riskler oluşturabilir. Özellikle solunum yoluyla veya doğrudan temas yoluyla vücuda giren mikroplastikler, inflamatuvar reaksiyonlara, toksik kimyasalların birikmesine ve uzun vadede kronik sağlık sorunlarına yol açabilir (Galloway & Lewis, 2016). Ayrıca, cerrahi atıkların çevreye yayılması, ekosistem üzerinde de olumsuz etkilere neden olarak dolaylı olarak insan sağlığını tehdit edebilir.

Cerrahi müdahalelerde mikroplastik maruziyetini azaltmak için alınabilecek önlemler arasında, plastik içermeyen veya daha az plastik içeren alternatif malzemelerin kullanımı, tek kullanımlık ürünlerin geri dönüştürülebilir veya biyobozunur olanlarla değiştirilmesi ve cerrahi atık yönetiminin iyileştirilmesi yer alır (Andrady, 2011). Hemşireler, bu süreçte kritik bir rol oynayarak, plastik kullanımını azaltmaya yönelik protokollere uyum sağlayabilir ve çevre dostu uygulamaların benimsenmesine öncülük edebilir.

Mikroplastiklerin Sağlık Üzerindeki Etkileri

Mikroplastikler, çevresel kirliliğin bir sonucu olarak insan sağlığı üzerinde ciddi etkilere neden olabilen küçük plastik parçacıklarıdır. Bu parçacıklar, solunum, sindirim ve hatta deri yoluyla vücuda girerek çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilir (Yurtsever, 2019; Smith et al., 2018). Mikroplastiklerin insan sağlığı üzerindeki etkileri, fiziksel, kimyasal ve biyolojik mekanizmalarla ilişkilidir. Mikroplastikler, özellikle solunum yoluyla akciğerlere ulaştığında, dokularda birikerek inflamatuvar reaksiyonlara ve solunum problemlerine neden olabilir. Akciğerlerde biriken mikroplastik parçacıklar, uzun vadede kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve astım gibi solunum yolu hastalıklarını tetikleyebilir (Yurtsever, 2019; Prata, 2018). Mikroplastikler, üretim sürecinde eklenen kimyasal katkı maddeleri (örneğin, bisfenol A, ftalatlar) ve çevreden absorbe ettikleri kirleticiler (örneğin, ağır metaller, pestisitler) nedeniyle toksik etkilere sahip olabilir. Bu kimyasallar, endokrin sistemini bozabilir, hormonal dengesizliklere yol açabilir ve kanser riskini artırabilir (Yurtsever, 2019; Rochman et al., 2013). Mikroplastikler, bağırsak mikrobiyotasını etkileyerek sindirim sistemi üzerinde olumsuz

etkilere neden olabilir. Ayrıca, bağışıklık sistemini zayıflatarak enfeksiyonlara karşı direnci azaltabilir (Yurtsever, 2019; Wright & Kelly, 2017). Yapılan çalışmalar, mikroplastiklerin plasenta yoluyla fetüse bile ulaşabildiğini ve gelişmekte olan organizma üzerinde potansiyel toksik etkiler yaratabileceğini göstermektedir (Ragusa et al., 2021; Yurtsever, 2019).

Hemşirelerin Koruyucu Rolü

Cerrahi müdahaleler sırasında kullanılan plastik malzemeler, hem cerrahi ekibin hem de hastaların mikroplastiklere maruz kalma riskini artırabilir. Bu maruziyet, özellikle uzun süreli ameliyatlarda daha belirgin hale gelebilir (Hahladakis et al., 2018). Bu nedenle, ameliyathanelerde mikroplastik maruziyetini azaltmaya yönelik önlemler alınması büyük önem taşımaktadır.

Hemşireler, sağlık hizmetlerinin vazgeçilmez bir parçası olarak, hastaların ve çalışma ortamının güvenliğini sağlamada kritik bir rol oynar. Özellikle cerrahi müdahaleler sırasında mikroplastik maruziyetini önlemeye yönelik alınacak önlemlerde hemşirelerin koruyucu rolü büyük önem taşır. Hemşireler, bu süreçte hem hastaların hem de cerrahi ekibin sağlığını korumak için çeşitli stratejiler geliştirebilir ve uygulayabilir (World Health Organization).

Plastik Kullanımını Azaltma, Alternatif Malzemeler ve Sürdürülebilir Uygulamalar

Hemşireler, ameliyathanelerde plastik malzeme kullanımını azaltmaya yönelik önlemler olarak mikroplastik maruziyetini en aza indirebilir. Örneğin, tek kullanımlık plastik ürünler yerine geri dönüştürülebilir veya biyobozunur malzemelerin tercih edilmesini teşvik edebilirler (Hahladakis et al., 2018). Ayrıca, plastik atıkların doğru şekilde ayrıştırılması ve bertaraf edilmesi konusunda ekip üyelerini bilinçlendirebilirler.

Hijyen ve Enfeksiyon Kontrolü

Hemşireler, cerrahi süreçlerde hijyen ve enfeksiyon kontrol protokollerine sıkı bir şekilde uyarak mikroplastiklerin neden olabileceği potansiyel sağlık risklerini azaltabilir. El hijyeni, steril eldiven kullanımı ve cerrahi örtülerin doğru şekilde kullanılması, mikroplastik maruziyetini önlemede etkili yöntemlerdir (Association of periOperative Registered Nurses, 2020).

Eğitim ve Farkındalık

Hemşireler, cerrahi ekip üyelerine ve hastalara mikroplastiklerin sağlık üzerindeki etkileri konusunda eğitim vererek farkındalık yaratabilir. Bu eğitimler, plastik kullanımının çevresel ve sağlıksal sonuçları hakkında bilgi içermeli ve alternatif uygulamaların benimsenmesini teşvik etmelidir (Smith et al., 2018). Ayrıca, hemşireler, hastane yönetimiyle iş birliği yaparak plastik kullanımını azaltmaya yönelik politikaların geliştirilmesine katkıda bulunabilir.

Çevre Dostu Uygulamaların Teşviki

Hemşireler, çevre dostu uygulamaların benimsenmesinde öncü bir rol oynayabilir. Örneğin, plastik içermeyen tıbbi malzemelerin kullanımını teşvik edebilir ve sürdürülebilir sağlık hizmeti uygulamalarının yaygınlaştırılmasına katkı sağlayabilirler (Ragusa et al., 2021). Bu tür uygulamalar, hem çevresel etkileri azaltır hem de hastaların ve sağlık çalışanlarının sağlığını korur.

Hemşirelerin Liderlik Rolü ve Sürdürülebilirlik

Hemşireler, sürdürülebilir sağlık hizmetleri konusunda liderlik rolü üstlenebilir. Çevre dostu uygulamaların benimsenmesi, plastik kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin iyileştirilmesi gibi konularda ekip üyelerini bilinçlendirebilirler (Richardson et al., 2014). Bu liderlik rolü, hem çevresel hem de sağlıksal faydalar sağlayabilir.

Cerrahi Ekipmanların Sterilizasyonu ve Mikroplastik İlişkisi

Cerrahi ekipmanların sterilizasyonu sırasında mikroplastiklerin açığa çıkma riski bulunmaktadır (Sadrizadeh ve ark., 2021). Hemşireler, sterilizasyon süreçlerini dikkatle yöneterek bu riski minimize edebilir. Ayrıca, sterilizasyon yöntemlerinin çevresel etkilerini de göz önünde bulundurarak sürdürülebilir alternatifler arayabilirler.

Sonuç

Cerrahi müdahaleler sırasında mikroplastik maruziyeti, hem hasta güvenliği hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından giderek artan bir endişe kaynağı haline gelmiştir. Mikroplastikler, cerrahi malzemelerin kullanımı ve atık yönetimi süreçleriyle ilişkili olarak ortaya çıkmakta ve insan sağlığı üzerinde potansiyel olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Bu etkiler, solunum yolu hastalıkları, endokrin bozuklukları ve bağışıklık sistemi üzerindeki zararlı etkiler gibi çeşitli sağlık sorunlarını kapsamaktadır.

Hemşireler, bu süreçte koruyucu bir rol üstlenerek mikroplastik maruziyetini önlemeye yönelik kritik adımlar atabilir. Plastik kullanımını azaltmak, alternatif malzemeleri teşvik etmek, cerrahi atık yönetimini iyileştirmek ve ekip üyelerini bilinçlendirmek, hemşirelerin bu alandaki temel sorumlulukları arasındadır. Ayrıca, sürdürülebilir sağlık hizmeti uygulamalarının benimsenmesi hem çevresel etkileri azaltacak hem de hasta güvenliğini artıracaktır.

Hemşirelerin liderlik rolü, mikroplastik maruziyetini önlemede büyük önem taşır. Bu süreçte, hemşirelerin eğitim ve farkındalık çalışmalarına öncülük etmesi, plastik kullanımını azaltmaya yönelik politikaların geliştirilmesine katkıda bulunması ve çevre dostu uygulamaların yaygınlaştırılmasını sağlaması gerekmektedir. Bu çabalar, sadece cerrahi ortamlarda değil, tüm

sağlık hizmetleri süreçlerinde mikroplastik maruziyetini azaltmaya yönelik önemli bir adım olacaktır.

Sonuç olarak, hemşirelerin mikroplastik maruziyetini önlemedeki koruyucu rolü, hasta güvenliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından vazgeçilmezdir. Bu alanda yapılacak çalışmalar, hemşirelerin bu rolünü güçlendirecek ve sağlık hizmetlerinin daha sürdürülebilir hale gelmesine katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

- Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596-1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>
- Arı, M., & Ögüt, S. (2021). Mikroplastikler ve çevresel etkileri. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 864-877.
- Galloway, T. S., & Lewis, C. N. (2016). Marine microplastics spell big problems for future generations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(9), 2331-2333. <https://doi.org/10.1073/pnas.1600715113>
- Hahladakis, J. N., Velis, C. A., Weber, R., Iacovidou, E., & Purnell, P. (2018). An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling. *Journal of Hazardous Materials*, 344, 179-199. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.10.014>
- Prata, J. C. (2018). Airborne microplastics: Consequences to human health? *Environmental Pollution*, 234, 115-126. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.11.043>
- Ragusa, A., Svelato, A., Santacroce, C., Catalano, P., Notarstefano, V., Carnevali, O., Papa, F., Rongioletti, M. C. A., Baiocco, F., Draghi, S., D'Amore, E., Rinaldo, D., Matta, M., & Giorgini, E. (2021). Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environment International*, 146, 106274. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106274>
- Rochman, C. M., Hoh, E., Hentschel, B. T., & Kaye, S. (2013). Long-term field measurement of sorption of organic contaminants to five types of plastic pellets: Implications for plastic marine debris. *Environmental Science & Technology*, 47(3), 1646-1654. <https://doi.org/10.1021/es303700s>
- Sadrizadeh, S., Aganovic, A., Bogdan, A., Wang, C., Afshari, A., Hartmann, A., ... & Cao, G. (2021). A systematic review of operating room ventilation. *Journal of Building Engineering*, 40, 102693.
- Smith, M., Love, D. C., Rochman, C. M., & Neff, R. A. (2018). Microplastics in seafood and the implications for human health. *Current Environmental Health Reports*, 5(3), 375-386. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0206-z>
- Thompson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, A. W., McGonigle, D., & Russell, A. E. (2004). Lost at sea: Where is all the plastic? *Science*, 304(5672), 838. <https://doi.org/10.1126/science.1094559>
- World Health Organization (WHO). (2018). Health care without harm: How health care contributes to environmental degradation and what can be done to reduce its impact. *WHO Press*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241514417>
- Wright, S. L., & Kelly, F. J. (2017). Plastic and human health: A micro issue? *Environmental Science & Technology*, 51(12), 6634-6647. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00423>
- Yurtsever, M. (2019). Nano-ve mikroplastik'lerin insan sağlığı ve ekosistem üzerindeki olası etkileri. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), 17-24. <https://aornguidelines.org/guidelines?bookid=2260>. Erişim tarihi: 13.02.2025
- <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>. Erişim tarihi: 13.02.2025

AMELİYATHANELERDE ENFEKSİYON KONTROLÜNDE YENİLİKÇİ STERİLİZASYON YÖNTEMLERİNİN GÜCÜ

Turgut ŞÖHRET

Iğdır University, Vocational School of Health Services

ORCID ID: 0000-0002-0414-0110

İbrahim ÖZLÜ

Atatürk University, Faculty of Medicine

ORCID ID: 0000-0002-0821-7592

Özet

Ameliyathane sırasında enfeksiyon riski, hasta güvenliği ve cerrahi başarı açısından en önemli konulardan biridir. Enfeksiyonların önlenmesi hem hastaların iyileşme sürecini hızlandırmakta hem de sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmaktadır. Geleneksel sterilizasyon yöntemleri, cerrahi aletlerin ve ameliyathane ortamının mikrobiyal yükünü azaltmada etkili olsa bile zaman alıcı süreçler, yüksek sıcaklık gereksinimi ve bazı malzemeler için sınırlamalar gibi dezavantajlara sahiptir. Bu nedenle, modern tıpta yenilikçi sterilizasyon yöntemlerine duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Son yıllarda geliştirilen hidrojen peroksit plazma sterilizasyonu, ozon bazlı sistemler, ultraviyole-C (UV-C) ışını teknolojisi, robotik cerrahide otomatik sterilizasyon yöntemi ve nanoteknoloji destekli antimikrobiyal kaplamalar gibi yeni nesil yöntemler, sterilizasyon süreçlerini daha hızlı, güvenli ve çevre dostu hale getirmektedir. Bu yöntemler, düşük sıcaklıkta sterilizasyon sağlayarak ısıya duyarlı tıbbi malzemelerin güvenli kullanımına olanak tanırken, toksik atık oluşumunu da azaltmaktadır. Ayrıca, otomatik ve temas gerektirmeyen sistemler sayesinde sağlık çalışanlarının enfeksiyon maruziyetini en aza indirmek mümkündür. Bu bildiride, geleneksel ve yenilikçi sterilizasyon yöntemleri karşılaştırılarak, yeni teknolojilerin etkinliği, uygulanabilirliği ve sağlık sektörüne sağlayabileceği katkılar ele alınacaktır. Ameliyathanelerde enfeksiyon kontrolünü güçlendirmek adına geliştirilen bu yöntemlerin gelecekteki potansiyeli ve sağlık hizmetlerine etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Ameliyathane, enfeksiyon, sterilizasyon,

THE POWER OF INNOVATIVE STERILIZATION METHODS IN INFECTION CONTROL IN OPERATING THEATERS

Abstract

Infections during surgeries are one of the most critical concerns regarding patient safety and surgical success. Preventing infections not only accelerates the healing process of patients but also enhances the quality of healthcare services. While traditional sterilization methods are effective in reducing the microbial load of surgical instruments and the operating room environment, they have disadvantages such as time-consuming processes, high-temperature

requirements, and limitations for certain materials. Therefore, the need for innovative sterilization methods in modern medicine is growing. Recently developed next-generation methods, such as hydrogen peroxide plasma sterilization, ozone-based systems, ultraviolet-C (UV-C) light technology, automatic sterilization in robotic surgery, and nanotechnology-supported antimicrobial coatings, are making sterilization processes faster, safer, and more environmentally friendly. These methods enable safe use of heat-sensitive medical materials by providing sterilization at low temperatures while reducing the formation of toxic waste. Moreover, automatic and contactless systems help minimize healthcare workers' exposure to infections. This paper will compare traditional and innovative sterilization methods, discussing the effectiveness, applicability, and potential contributions of new technologies to the healthcare sector. The future potential and impact of these methods developed to strengthen infection control in operating rooms will be comprehensively evaluated.

Keywords: Infection, Operating Room, Sterilization

Giriş

Ameliyathaneler, hastanelerin en kritik birimlerinden biridir ve enfeksiyon kontrolü, bu alanlarda hasta güvenliği ve cerrahi başarı için hayati öneme sahiptir. Cerrahi alan enfeksiyonları, hastanede kalış süresini uzatan, maliyetleri artıran ve hatta mortaliteye yol açabilen ciddi komplikasyonlardır (Allegranzi ve ark., 2011; Colaço ve Serro, 2024). Geleneksel sterilizasyon yöntemleri, enfeksiyon kontrolünde önemli bir rol oynasa da, günümüzde artan antibiyotik direnci ve karmaşık cerrahi prosedürler, daha etkili ve yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Colaço ve Serro, 2024; bharti ve ark., 2022). Son yıllarda, ameliyathanelerde enfeksiyon kontrolünü sağlamak amacıyla yenilikçi sterilizasyon yöntemleri giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında plazma sterilizasyonu, ozon gazı ile dezenfeksiyon, yüksek teknoloji UV-C ışınları ve nanoteknoloji tabanlı antimikrobiyal kaplamalar öne çıkmaktadır (Bharti ve ark., 2022). Bu teknolojiler, geleneksel yöntemlere kıyasla daha hızlı, daha çevre dostu ve patojenlere karşı daha etkili olmaları nedeniyle büyük ilgi görmektedir. Özellikle plazma sterilizasyonu, ısıya duyarlı malzemeler için güvenli bir alternatif sunarken, UV-C ışınları ise yüzeylerdeki mikroorganizmaları hızla etkisiz hale getirebilmektedir (Kramer et al., 2006;).

Bu bildiri, ameliyathanelerde enfeksiyon kontrolünün önemini vurgulayarak, yenilikçi sterilizasyon yöntemlerinin bu alandaki potansiyelini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Ameliyat Ortamında Sterilizasyonun Temel İlkeleri

Sterilizasyon, cerrahi ortamda enfeksiyon kontrolünün temel taşlarından biridir ve cerrahi aletler, ekipmanlar ve yüzeylerin bakteri, virüs, mantar ve sporlar dahil olmak üzere canlı mikroorganizmalardan arındırılmasını sağlar. Sterilizasyonun birincil amacı, önemli morbiditeye, hastanede kalış süresinin uzamasına ve sağlık harcamalarının artmasına yol açabilen en yaygın sağlık bakımıyla ilişkili enfeksiyonlardan biri olan cerrahi alan enfeksiyonlarını önlemektir (Anderson et al., 2014; Vaghari ve ark., 2019; Türkmen ve ark., 2017).

1. Fiziksel ve Kimyasal Yöntemlerin Doğru Kullanımı

Sterilizasyon işlemi, fiziksel (örneğin, ısı, buhar, radyasyon) ve kimyasal (örneğin, dezenfektanlar, sterilizan gazlar) yöntemlerle gerçekleştirilir. Cerrahi aletlerin ve malzemelerin sterilizasyonunda otoklav (buhar sterilizasyonu) en yaygın kullanılan yöntemdir. Otoklav, yüksek basınçlı buhar kullanarak mikroorganizmaları etkili bir şekilde yok eder (Colaço ve Serro, 2024). Kimyasal sterilizasyon ise ısıya duyarlı malzemeler için tercih edilir.

2. Steril Alanın Korunması

Ameliyat sırasında steril alanın korunması, enfeksiyon riskini önlemede kritik bir rol oynar. Steril alan, cerrahi ekibin ve malzemelerin bulunduğu bölgeyi kapsar. Bu alana sadece sterilize edilmiş malzemeler ve giysilerle girilmelidir. Steril alanın sınırları, ameliyat örtüleri ve özel bariyerlerle belirlenir (McDonnell, 2017). Sterilizasyon, aletlerin ötesine geçerek cerrahi ortamın kendisini de kapsar. Ameliyathaneler, kontaminasyon riskini en aza indirmek için yüksek verimli partikül hava (HEPA) filtrelemesi, kontrollü hava akışı ve yüzeylerin düzenli dezenfeksiyonu gibi sıkı çevresel kontrolleri sürdürmelidir (Anderson et al., 2014).

3. Cerrahi Ekibin Hijyen Kurallarına Uyumu

Cerrahi ekibin el hijyeni, steril eldiven ve önlük kullanımı, sterilizasyon sürecinin önemli bir parçasıdır. Ellerin cerrahi fırçalama ile temizlenmesi ve steril eldiven giyilmesi, mikroorganizmaların hastaya bulaşmasını engeller. Ayrıca, cerrahi maske ve bone kullanımı da enfeksiyon riskini azaltır (Keely Boyle ve ark, 2018).

4. Sterilizasyonun Kontrolü ve İzlenmesi

Sterilizasyon işleminin etkinliği, düzenli olarak kontrol edilmelidir. Biyolojik ve kimyasal indikatörler kullanılarak sterilizasyon sürecinin başarılı bir şekilde tamamlandığı doğrulanır. Özellikle biyolojik indikatörler, mikroorganizmaların tamamen yok edildiğini kanıtlamak için kullanılır (Anderson ve ark, 2014).

5. Ameliyat Sonrası Sterilizasyon

Ameliyat sonrasında kullanılan aletlerin ve malzemelerin tekrar sterilize edilmesi, bir sonraki cerrahi işlem için hazırlık yapılmasını sağlar. Bu süreç, çapraz enfeksiyon riskini önlemek açısından büyük önem taşır (WHO, 2009; McDonnell, 2017).

Geleneksel Sterilizasyon Yöntemleri

Sterilizasyon, tıbbi ve cerrahi uygulamalarda mikroorganizmaların tamamen yok edilmesi veya uzaklaştırılması işlemidir. Geleneksel sterilizasyon yöntemleri, modern tıbbın gelişmesinden önce de kullanılan ve günümüzde hala geçerliliğini koruyan teknikleri içerir. Bu yöntemler, basitliği, etkinliği ve güvenilirliği nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedir. Bu sterilizasyon yöntemleri; ısı ile sterilizasyon, kimyasal sterilizasyon, filtrasyon ve radyasyon sterilizasyonu olarak sayılabilir. Bu bildiride yenilikçi sterilizasyon yöntemleri tanıtılacağı için geleneksel sterilizasyon yöntemlerinin detayları verilmemiştir.

Yenilikçi Sterilizasyon Yöntemleri ve Ameliyat Alanındaki Kullanımları

Ameliyat Alanındaki Uygulamaları ve Önemi

Tıp ve cerrahi alanındaki teknolojik gelişmeler, sterilizasyon yöntemlerinde de önemli yenilikleri beraberinde getirmiştir. Geleneksel yöntemlerin yanı sıra, özellikle ameliyat alanında enfeksiyon riskini daha da azaltmak ve hasta güvenliğini artırmak amacıyla yenilikçi sterilizasyon teknikleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler, daha hızlı, daha etkili ve çevre dostu çözümler sunmaktadır. Bu yenilikçi sterilizasyon yöntemleri, ameliyat alanında enfeksiyon kontrolünü güçlendirerek hasta güvenliğini artırmakta ve cerrahi prosedürlerin etkinliğini desteklemektedir. Her bir yöntemin avantajları ve sınırlamaları dikkate alınarak, uygun sterilizasyon stratejileri belirlenmelidir. İşte ameliyat alanında kullanılan yenilikçi sterilizasyon yöntemleri:

1. Plazma Sterilizasyonu

Plazma sterilizasyonu, düşük sıcaklıkta plazma gazı kullanarak mikroorganizmaları yok eden bir yöntemdir. Bu teknik, özellikle ısıya duyarlı cerrahi aletlerin sterilizasyonunda kullanılır. Plazma, mikroorganizmaların hücre duvarlarını parçalayarak etkili bir sterilizasyon sağlar. Ayrıca, toksik kalıntı bırakmaması nedeniyle çevre dostu bir yöntem olarak kabul edilir (Bharti ve ark., 2022).

Avantajlar:

- Düşük sıcaklıkta çalışır, ısıya duyarlı malzemeler için idealdir.
- Toksik kalıntı bırakmaz, çevre dostudur.
- Hızlı ve etkili bir sterilizasyon sağlar.

Dezavantajlar:

- Yüksek maliyetli ekipman gerektirir.
- Büyük ölçekli uygulamalarda sınırlıdır.

Uygulama Alanları: Cerrahi aletler, endoskoplar ve ısıya duyarlı tıbbi cihazlar

2. Ozon Sterilizasyonu

Ozon, güçlü bir oksidasyon ajanı olarak mikroorganizmaları hızla yok eder. Ozon sterilizasyonu, ameliyat odalarının havasının ve yüzeylerinin dezenfeksiyonunda kullanılır.

Bu yöntem, özellikle cerrahi alanın genel hijyenini artırmak için etkilidir. Ozon, hızlı etkisi ve düşük maliyeti nedeniyle giderek daha fazla tercih edilmektedir (Wiseman ve ark., 2022; Alshehri ve ark., 2021)

Avantajlar:

- Güçlü bir oksidasyon ajanıdır, mikroorganizmaları hızla yok eder.
- Düşük maliyetlidir ve kolayca uygulanabilir.
- Hava ve yüzey dezenfeksiyonu için idealdir.

Dezavantajlar:

- Ozon gazının toksik etkileri nedeniyle kullanımı sırasında dikkatli olunmalıdır.
- Uzun süreli maruziyet gerektirebilir.

Uygulama Alanları: Ameliyat odaları, hastane yüzeyleri ve hava sterilizasyonu

3. Nano Teknoloji ile Sterilizasyon

Nano teknoloji, sterilizasyon alanında devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Nano partiküller, özellikle gümüş ve bakır bazlı malzemeler, mikroorganizmaların hücre yapısını bozarak etkili bir sterilizasyon sağlar. Bu teknoloji, cerrahi aletlerin kaplanması ve ameliyat örtülerinin üretiminde kullanılmaktadır. Nano teknoloji, uzun süreli antimikrobiyal koruma sağlayarak enfeksiyon riskini önemli ölçüde azaltır (Bharti ve ark., 2022; Prasher ve Sharma, 2021).

Nano Teknoloji ile Sterilizasyon**Avantajlar:**

- Uzun süreli antimikrobiyal koruma sağlar.
- Nano partiküller, özellikle gümüş ve bakır bazlı malzemeler, geniş bir mikroorganizma yelpazesine karşı etkilidir.
- Cerrahi aletlerin ve tekstil ürünlerinin kaplanmasında kullanılabilir.

Dezavantajlar:

- Nano partiküllerin insan sağlığı üzerindeki uzun vadeli etkileri henüz tam olarak bilinmemektedir.
- Yüksek üretim maliyetleri olabilir.

Uygulama Alanları: Cerrahi aletler, ameliyat örtüleri ve implantlar (Rai et al., 2022).

4. Ultraviyole-C (UV-C) Işınları

UV-C ışınları, mikroorganizmaların DNA'sını bozarak hızlı bir sterilizasyon sağlar. Bu yöntem, özellikle ameliyat odalarının havasının ve yüzeylerinin dezenfeksiyonunda kullanılır.

UV-C ışınları, insanların bulunmadığı ortamlarda kullanıldığında oldukça etkilidir. Son yıllarda, mobil UV-C robotları, ameliyat sonrası odaların sterilizasyonunda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Santos ve Castro, 2021; Stojalowski ve Fairfoull, 2021).

Ultraviyole-C (UV-C) Işınları**Avantajlar:**

- Hızlı ve etkili bir sterilizasyon sağlar.
- Kimyasal kalıntı bırakmaz, çevre dostudur.
- Mobil UV-C robotları ile ameliyat odalarının hızlı sterilizasyonu mümkündür.

Dezavantajlar:

- UV-C ışınları insanlar için zararlıdır, bu nedenle kullanım sırasında odada kimse olmamalıdır.
- Yüzeylerin doğrudan görüş hattında olması gerekir.

Uygulama Alanları: Ameliyat odaları, hasta odaları ve yüzey sterilizasyonu

5. Yüksek Basınçlı Buhar ve Kimyasal Kombinasyonları

Yüksek basınçlı buhar ve kimyasal maddelerin kombinasyonu, özellikle karmaşık yapıdaki cerrahi aletlerin sterilizasyonunda kullanılan yenilikçi bir yöntemdir. Bu yöntem, hem fiziksel hem de kimyasal sterilizasyonun avantajlarını bir araya getirerek daha etkili bir sonuç sunar. Özellikle endoskoplar gibi zorlu malzemelerin sterilizasyonunda tercih edilir (Yan ve ark., 2021; Jildeh ve ark., 2021).

Yüksek Basınçlı Buhar ve Kimyasal Kombinasyonları**Avantajlar:**

- Hem fiziksel hem de kimyasal sterilizasyonun avantajlarını birleştirir.
- Karmaşık yapıdaki cerrahi aletler için etkilidir.
- Hızlı ve güvenilir bir sterilizasyon sağlar.

Dezavantajlar:

- Kimyasal maddelerin kullanımı, toksik kalıntı riski taşıyabilir.
- Ekipman ve kimyasal maliyetleri yüksek olabilir.

Uygulama Alanları: Endoskoplar, cerrahi aletler ve karmaşık tıbbi cihazlar

6. Robotik Cerrahide Otomatik Sterilizasyon Teknolojileri

Robotik cerrahi sistemlerin artan kullanımıyla birlikte, bu cihazların sterilizasyonu da önem kazanmıştır. Otomatik sterilizasyon sistemleri, robotik cerrahi aletlerin etkin ve güvenli bir şekilde sterilize edilmesini sağlar. Bu teknolojiler, sterilizasyon süreçlerini standartlaştırarak insan hatasını minimize eder ve cerrahi süreçlerin güvenliğini artırır (de Brito Poveda ve ark., 2025; Bharti ve ar., 2022)

Avantajlar:

- Ameliyathane arasında aletleri hızlıca yeniden kullanmayı sağlar.
- İnsan hatasını azaltarak tutarlı sterilizasyon sunar.
- Düşük sıcaklık ve kimyasal bazlı yöntemler hasarı önler.
- Kimyasal atık üretimini azaltır, zararlı gazlara alternatif sunar.
- Personel ihtiyacını azaltır, uzun vadede maliyetleri düşürür.

Dezavantajlar:

- Küçük hastaneler için pahalı olabilir.
- Bakım ve kalibrasyon gerektirir, arızalar gecikmelere yol açabilir.
- Yeni sistemlere adaptasyon zaman alabilir.
- Bazı sterilizasyon yöntemleri her malzemeye uygun değildir.
- Arızalarda alternatif sterilizasyon yöntemleri gerektirir.

Uygulama Alanları: Ameliyathane odaları, cerrahi aletler ve karmaşık tıbbi cihazlar

7. Yapay Zeka ve Otomasyon

Gelecekte, sterilizasyon süreçlerinde yapay zeka ve otomasyonun entegrasyonu, süreçlerin izlenebilirliğini artıracak ve insan hatalarını azaltacaktır. Bu teknolojiler, sterilizasyon ekipmanlarının performansını gerçek zamanlı olarak izleyerek, bakım ve kalibrasyon ihtiyaçlarını önceden belirleyebilir (Adebola Adebajo ve ark., 2024; Godbole ve ark., 2025).

Avantajları:

- İş süreçlerini hızlandırır ve insan hatasını azaltır.
- 7/24 çalışarak üretkenliği artırır.
- Uzun vadede iş gücü maliyetlerini azaltır.
- Büyük veri setlerini analiz ederek daha doğru kararlar alınmasını sağlar.

- İnsan sağlığı için riskli görevleri üstlenebilir (örneğin, cerrahi robotlar veya endüstriyel robotlar).

Dezavantajlar:

- İlk yatırım maliyetleri yüksektir.
- İnsanların yerine geçerek bazı meslekleri tehdit edebilir.
- İnsan zekası kadar yaratıcı ve esnek değildir.
- Siber saldırılara karşı savunmasız olabilir.
- Karar mekanizmaları tartışmalara yol açabilir (örneğin, otonom araç kazaları).

Sonuç

Ameliyat ortamlarında sterilizasyon, hasta güvenliği ve enfeksiyon kontrolü açısından kritik bir öneme sahiptir. Geleneksel sterilizasyon yöntemlerinin yanı sıra, son yıllarda gelişen yenilikçi teknolojiler, sterilizasyon süreçlerinde önemli iyileşmeler ve değişiklikler sunmaktadır. Plazma sterilizasyonu, ozon gazı ile sterilizasyon, fotodinamik ve fototermal sterilizasyon gibi yenilikçi yöntemler, çevre dostu ve etkili bir çözüm sunmakta, özellikle düşük sıcaklık ve kısa işlem süreleri ile önemli avantajlar sağlamaktadır.

Nanoteknoloji temelli çözümler ve robotik cerrahi sistemlerin entegrasyonu, sterilizasyonun daha da özelleştirilmesine ve süreçlerin otomatikleştirilmesine olanak tanımaktadır. Bu yenilikler, sterilizasyonun etkinliğini artırırken, çevresel etkileri en aza indirmeyi hedeflemektedir. Ayrıca, yapay zeka ve otomasyonun sterilizasyon süreçlerine entegrasyonu, sterilizasyon ekipmanlarının izlenebilirliğini artırarak, insan hatalarını minimize etme potansiyeline sahiptir.

Sonuç olarak, sterilizasyonun geleceği, daha verimli, hızlı, çevre dostu ve güvenli yöntemlerin ön plana çıkacağı bir dönemi işaret etmektedir. Ameliyat ortamlarında bu yenilikçi tekniklerin entegrasyonu, hem hasta güvenliğini artıracak hem de sağlık hizmetlerinin kalitesini daha da yükseltecektir. Sterilizasyon süreçlerinde yapılacak bu gelişmeler, tıbbi cihazların etkinliğini artıracak, enfeksiyon risklerini en aza indirecek ve daha sürdürülebilir bir sağlık hizmeti ortamı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Adebola Adebajo, E., Motomori Bakare, K., Enemona Oseni, V., Olaosebikan Waliu, A., & Okwudili Matthew, U. (2024). Clinical automation in the era of robotics: Biomedical robots for hospital disinfection. *J Clin Images Med Case Rep*, 5(9), 3245.
- Anderson, D. J., Podgorny, K., Berrios-Torres, S. I., Bratzler, D. W., Dellinger, E. P., Greene, L., ... & Kaye, K. S. (2014). Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 35(S2), S66-S88.

- Alshehri, M. A., Bahwerth, F. S., Althagafi, Z. A., Alsolami, H. A., Almalki, A. M., Saif, A., ... & Al-Afghani, H. M. (2021). Effectiveness of Gaseous Ozone as a Disinfectant for Nosocomial Pathogens in a Healthcare Emergency Room. *Archives of Pharmacy Practice*, 12(4-2021), 17-24.
- Allegranzi, B., Bagheri Nejad, S., Combescure, C., Graafmans, W., Attar, H., Donaldson, L., & Pittet, D. (2011). Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 377(9761), 228-241.
- Bharti, B., Li, H., Ren, Z., Zhu, R., & Zhu, Z. (2022). Recent advances in sterilization and disinfection technology: A review. *Chemosphere*, 308, 136404.
- Colaço, R., & Serro, A. P. (2024). Sterilization methods. In *Hydrogels for Tissue Engineering and Regenerative Medicine* (pp. 139-159). Academic Press.
- de Sternberg Stojalowski, P., & Fairfoull, J. (2021). Comparison of reflective properties of materials exposed to ultraviolet-C radiation. *Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology*, 126, 126017.
- de Brito Poveda, V., Gnatta, J. R., & de Araújo Moriya, G. A. (2025). Cleaning and sterilization of surgical robotic instruments. In *Handbook of Robotic Surgery* (pp. 271-278). Academic Press.
- Dos Santos, T., & de Castro, L. F. (2021). Evaluation of a portable Ultraviolet C (UV-C) device for hospital surface decontamination. *Photodiagnosis and photodynamic therapy*, 33, 102161.
- Godbole, A. A., Paras, Mehra, M., Banerjee, S., Roy, P., Deb, N., & Jagtap, S. (2025). Enhancing Infection Control in ICUS Through AI: A Literature Review. *Health Science Reports*, 8(1), e70288.
- Jildeh, Z. B., Wagner, P. H., & Schöning, M. J. (2021). Sterilization of objects, products, and packaging surfaces and their characterization in different fields of industry: The status in 2020. *physica status solidi (a)*, 218(13), 2000732.
- Keely Boyle, K., Rachala, S., & Nodzo, S. R. (2018). Centers for Disease Control and Prevention 2017 guidelines for prevention of surgical site infections: review and relevant recommendations. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 11, 357-369.
- Kramer, A., Schwebke, I., & Kampf, G. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases*, 6(1), 130.
- McDonnell, G. (2017). *Antisepsis, Disinfection, and Sterilization: Types, Action, and Resistance*. ASM Press.
- Prasher, P., & Sharma, M. (2021). Nanotechnology-based self-sterilizing surfaces and their potential in combating COVID-19. *Nanomedicine*, 16(14), 1183-1186.
- Türkmen, A. L. E., bali, e., bakır, b. A. H. T. İ. Y. A. R., & üstün, d. (2017). Sağlık teknikeri adaylarının sterilizasyon ve dezenfeksiyon konusundaki farkındalıklarının değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(2).
- Vaghari, H., Anarjan, N., Najian, Y., & Jafarizadeh-Malmiri, H. (2019). Sterilization process. *Essentials in Fermentation Technology*, 85-103.
- Wiseman, J., Rawther, T., Langbart, M., Kernohan, M., & Ngo, Q. (2022). Sterilization of bedside 3D-printed devices for use in the operating room. *Annals of 3D Printed Medicine*, 5, 100045.
- World Health Organization (WHO). (2016). *Global guidelines for the prevention of surgical site infection*. WHO Press.
- Yan, H., Hu, B., & Wang, R. (2021). Air-source heat pump heating based water vapor compression for localized steam sterilization applications during the COVID-19 pandemic. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111026.

TELE SAĞLIK VE TELE HEMŞİRELİK**Berkan ÖZDEMİR****ORCID ID: 0009-0000-4876-8623****Gülbahar KESKİN****ORCID ID: 0000-0002-2869-1283**

Haliç üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü

ÖZET

Bu çalışma bir derleme çalışmasıdır. Tele sağlık, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımıyla sağlık hizmetlerinin uzaktan sağlanmasını mümkün kılan yenilikçi bir yaklaşımdır. Bu yöntem, hastaların zaman ve mekân kısıtlamaları olmadan sağlık hizmetlerine erişimini sağlamayı amaçlarken, sağlık eşitsizliklerini azaltmada önemli bir rol oynar. Tele sağlık uygulamaları, hasta izleme, danışmanlık, eğitim, uzaktan konsültasyon ve toplum sağlığı programlarını içeren sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini artırır. Özellikle kırsal kesimde yaşayan bireyler için hayati destek sağlayan bu sistemler, kronik hastalık yönetimi, acil durumlar ve uzun süreli bakım hizmetlerinde etkili sonuçlar sağlar. Öte yandan, tele hemşirelik hizmetleri tele sağlık teknolojileriyle entegre edilerek gerçekleştirilir. Hemşireler, tele hemşirelik yoluyla hastaların sağlık durumlarını izler, ilaçları uygular ve hastalara bireysel eğitim ile danışmanlık hizmetleri sunar. Özellikle evde bakıma ihtiyaç duyan bireyler için kolaylık sağlayan tele hemşirelik, komplikasyonları önlemede ve hasta sonuçlarını iyileştirmede etkili bir araçtır. Bu yenilikçi uygulamalar bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Yetersiz teknolojik altyapı, dijital eşitsizlikler ve hasta mahremiyetinin korunması gibi sorunlar, tele sağlık ve tele hemşirelik uygulamalarının yaygın kullanımının önünde önemli engeller oluşturmaktadır. Düşük gelirli bireylerin ve yaşlı nüfusun teknolojiye erişimde yaşadığı zorluklar, sağlık hizmetlerinin eşit şekilde sunulmasını zorlaştırabilir. Ayrıca, hasta bilgilerinin gizliliği ve güvenliği bu uygulamalarda öncelikli konular arasındadır. Güvenilir şifreleme yöntemlerinin kullanılması ve kimlik doğrulama sistemlerinin geliştirilmesi, hasta verilerinin korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Tele sağlık ve tele hemşirelik uygulamalarının etkili bir şekilde uygulanabilmesi için sağlık çalışanlarının bu teknolojilere uyum sağlamaları ve sürekli mesleki eğitim almaları gerekmektedir. Aynı zamanda, yasal ve etik düzenlemelerin oluşturulması ve teknolojik altyapının güçlendirilmesi, bu uygulamaların başarısında kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, tele sağlık ve tele hemşirelik, gelecekte sağlık hizmetlerinin daha etkili, erişilebilir ve hasta merkezli bir şekilde sunulması için önemli bir potansiyele sahiptir.

Anahtar kelimeler: Tele sağlık, tele hemşirelik, dijital sağlık

ABSTRACT

This study is a review study. Telehealth is an innovative approach that enables the provision of healthcare services remotely through the use of information and communication technologies. This method aims to ensure that patients can access healthcare services without time and location constraints while playing a significant role in reducing health disparities. Telehealth applications enhance the accessibility of healthcare services, including patient monitoring, counseling, education, remote consultations, and community health programs. These systems provide vital support, especially for individuals living in rural areas, and yield effective results in chronic disease management, emergency situations, and long-term care services. On the other hand, telenursing services are integrated with telehealth technologies. Nurses monitor patients' health conditions, administer medications, and provide individual education and counseling services through telenursing. Particularly for individuals in need of home care, telenursing is a valuable tool in preventing complications and improving patient outcomes. These innovative applications also bring certain challenges. Issues such as inadequate technological infrastructure, digital inequalities, and the protection of patient privacy pose significant barriers to the widespread use of telehealth and telenursing applications. Difficulties faced by low-income individuals and the elderly population in accessing technology can hinder the equitable delivery of healthcare services. Additionally, patient data privacy and security are among the top priorities in these applications. Implementing reliable encryption methods and developing authentication systems are crucial for protecting patient data. For telehealth and telenursing applications to be effectively implemented, healthcare professionals must adapt to these technologies and receive continuous professional training. At the same time, establishing legal and ethical regulations and strengthening technological infrastructure play a critical role in the success of these applications. In this context, telehealth and telenursing hold significant potential for providing more effective, accessible, and patient-centered healthcare services in the future.

Keywords: Telehealth, telenursing, digital health.

GİRİŞ

Tele sağlık, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak sağlık hizmetlerinin uzaktan sunulmasını sağlar. Bu yaklaşım, sağlık eşitsizliklerini azaltmak için özellikle kırsal bölgelerde yaşayan bireylerin sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırır ve sağlık izleme, danışmanlık ile eğitim gibi hizmetleri içerir (World Health Organization, 2010).

Tele sağlık, hemşirelik alanında hasta bakımını, eğitimini ve danışmanlığını uzaktan sağlamak için kullanılan önemli bir araçtır. Hemşirelik mesleği, hasta odaklı bakımın yanı sıra kronik hastalık yönetimi, eğitim, rehabilitasyon ve önleyici sağlık hizmetlerini içerir. Tele sağlık uygulamaları, hemşirelik süreçlerini dijital teknolojilerle birleştirerek hem hasta memnuniyetini hem de bakım kalitesini artırma potansiyeli taşır (Bashshur et al., 2016).

Tele hemşirelik, hemşirelik hizmetlerinin tele sağlık teknolojileriyle uzaktan sunulmasıdır. Bu uygulama, kronik hastalık yönetimi, ilaç takibi ve hasta eğitimi gibi alanlarda etkili bir rol oynar (International Council of Nurses, 2021).

Tele sağlık, tele tıp ve tele hemşirelik, sağlık hizmetlerinin daha erişilebilir, etkin ve ekonomik bir şekilde sunulmasını sağlayan modern yaklaşımlardır. Bu teknolojiler, bireylerin sağlık hizmetlerinden daha fazla yararlanmasını sağlarken, sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliğine de katkı sağlar. Özellikle pandemi döneminde bu uygulamaların önemi daha da artmıştır.

Tele sağlık prensipleri ise:

Erişebilirlik, Tele sağlık, sağlık hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak uzaktan sunulmasını ifade eder. Bu sistemin temel prensiplerinden biri olan erişilebilirlik, bireylerin sağlık hizmetlerine coğrafi, fiziksel veya ekonomik engeller olmaksızın ulaşabilmesini sağlamayı amaçlar. Özellikle kırsal bölgelerde yaşayan bireyler için sağlık hizmetlerinin sunumunu kolaylaştırması, tele sağlığın en büyük avantajlarından biridir.

Gelecekte, tele sağlık uygulamalarının daha fazla yaygınlaşmasıyla birlikte, bu alandaki yenilikçi teknolojilerin ve uygulamaların sağlık hizmetlerine erişimi daha da geliştireceği öngörülmektedir. Özellikle kronik hastalık yönetimi, kritik bakım ve acil durum hizmetlerinde tele sağlığın daha etkili bir şekilde entegre edilmesi, sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır (Brown et al., 2023).

Eşitlik, tele sağlığın, sağlık hizmetlerine erişimdeki sosyoekonomik ve coğrafi engelleri azaltarak tüm bireyler için eşit fırsatlar sunmayı hedeflemesidir. Ancak, bu hedefe ulaşmak, dijital teknolojilere erişimin artırılmasını ve teknoloji kullanım becerilerinin yaygınlaştırılmasını gerektirir (Smith et al., 2021).

Erişebilirlik ve eşitlik, tele sağlığın en temel prensipleri arasında yer alır. Sağlık hizmetlerinin, bireylerin ihtiyaçlarına uygun olarak zamanında ve kaliteli bir şekilde sunulmasını sağlamak, tele sağlığın temel amaçlarından biridir. Ancak bu prensiplerin tam anlamıyla hayata geçirilebilmesi, altyapı yatırımları ve toplumun teknoloji okuryazarlığının artırılması gibi ek çabalar gerektirir.

Gizlilik, tele sağlık uygulamalarında hastaların kişisel ve tıbbi bilgilerinin izinsiz erişime karşı korunmasını ifade eder. Güçlü şifreleme ve yalnızca yetkili kişilerin erişimi gibi önlemler, gizlilik ihlallerini önlemek için gereklidir (Health Information Privacy Alliance [HIPA], 2020).

Güvenlik, tele sağlık uygulamalarında hasta bilgilerinin siber saldırılara karşı korunmasını ve hizmetlerin kesintisiz sürmesini sağlamayı amaçlayan teknik önlemleri ifade eder. Kimlik doğrulama, düzenli denetimler ve güncellemeler, güvenliği sağlamak için kritik öneme sahiptir (International Organization for Standardization [ISO], 2018).

Gizlilik ve güvenlik, tele sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği için temel prensiplerdir. Sağlık bilgilerinin korunması ve güvenilir bir iletişim altyapısının sağlanması, tele sağlığın yaygın olarak kullanımını teşvik edilmesi. Bununla birlikte, bu prensiplerin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için sağlık profesyonelleri, teknoloji sağlayıcıları ve hastaların ortak sorumluluk alması gerekmektedir.

Kanıt Dayalı Uygulamalar

- Kanıt dayalı uygulamalara bakıldığında, tele sağlık hizmetlerinin etkili, güvenli ve hasta odaklı bir şekilde sunulmasını sağlamak için bilimsel veriler ve en iyi kanıtlar temelinde tasarlanmasını ifade ettiği bilinmektedir.
- Bu prensipler; sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmak ve klinik karar alma süreçlerini optimize etmek için kritik bir rol oynadığı bilinmektedir. Tele sağlık uygulamalarında, kullanılan tedavi protokollerinin, izleme sistemlerinin ve teknolojik araçların geçerliliği, etkinliği, ve güvenilirliği bilimsel araştırmalara dayandırılmalıdır. Örneğin, hipertansiyon yönetiminde uzaktan hasta izleme sistemlerinin etkinliği, randomize kontrollü çalışmalarla desteklenmiş bir uygulama olarak yaygınlaşmıştır (Steventon et al., 2020).
- Kanıt dayalı uygulamalar aynı zamanda, hastaların bireysel ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak en uygun bakım planlarının oluşturulmasına yardımcı olacağı bilinmektedir. Tele sağlık hizmetlerinde kullanılan yapay zeka ve karar destek sistemlerinin klinik etkinliğini değerlendiren çalışmalardan elde edilen sonuçlar, uygulamaların standart hale gelmesinde önemli bir temel oluşturmaktadır. (Greenhalgh et al., 2021).

Tele Sağlıkta Kanıt Dayalı Yaklaşımlar ise;

1. **Araştırma Temelli Uygulamalar:** Kullanılan teknolojilerin doğruluğu, güvenilirliği ve etkinliği, düzenli olarak bilimsel literatür ve klinik çalışmalarla değerlendirilmelidir.
2. **Kılavuz ve Protokoller:** Sağlık hizmeti sunumunda kanıt dayalı rehberlerin uygulanması, hasta güvenliği ve bakım kalitesini artırır.

3. **Hasta Sonuçlarının İzlenmesi:** Tele sağlık sistemlerinin uzun vadeli etkileri, hasta sonuçlarını ve sağlık sisteminin verimliliğini artırma potansiyeli açısından değerlendirilmelidir.

Kanıtla dayalı uygulamalar, tele sağlık hizmetlerinin güvenilirliğini ve kabul edilebilirliğini artırmak için vazgeçilmez bir ilkedir. Bilimsel verilerle desteklenen uygulamalar, hasta güvenliği ve hizmet kalitesini ön planda tutarak sağlık hizmetlerinin daha etkili bir şekilde sunulmasını sağlar. Bu doğrultuda, tele sağlık alanında sürekli araştırma yapılması ve yeni kanıtların uygulamalara entegrasyonu, bu prensibin başarısını sürdürülebilir kılacaktır.

Hasta Eğitiminde Tele Sağlıkın Kullanılması;

- Tele sağlık hizmetlerinde hasta eğitimi, bireylerin sağlık durumlarını anlamalarını, tedavi süreçlerine katılımlarını ve kendi sağlıklarını yönetme becerilerini artırmayı hedefleyen bir prensiptir. Bu eğitim, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak uzaktan sunulabilir. Özellikle kronik hastalıkların yönetiminde, yaşam tarzı değişikliklerinin uygulanmasında ve ilaç tedavilerinin sürdürülmesinde hasta eğitimi kritik bir role sahiptir (Wootton, 2012).

Tele Sağlıkta Hasta Eğitimi Uygulamaları:

1. **Eğitim İçeriklerinin Dijital Sunumu:** Tele sağlık platformları, hastalara hastalık yönetimi, önleme ve tedavi süreçleri hakkında video, interaktif modüller veya rehberler gibi zengin içerikler sunabilir. Örneğin, diyabet yönetimi için hazırlanan bir mobil uygulama, bireylere diyet takibi, kan şekeri ölçümü ve egzersiz önerileri konusunda rehberlik edebilir.
2. **Canlı Eğitim Oturumları:** Hemşireler veya doktorlar, tele konferans yoluyla hastalara doğrudan eğitim verebilir. Bu yöntem, hastaların bireysel sorularını sormalarına ve ihtiyaçlarına uygun yanıtlar almalarına olanak tanır.
3. **Takip ve Hatırlatıcılar:** Eğitim sürecinin etkinliği, düzenli takip ve hatırlatıcılarla artırılabilir. Örneğin, hasta, belirli aralıklarla ilaçlarını nasıl kullanacağı veya randevularını hatırlatıcı mesajlarla öğrenebilir.

Hasta Eğitiminin Avantajları;

- **Erişilebilirlik:** Eğitim, hastaların mekânsal ve zamansal sınırlamalardan bağımsız olarak bilgiye ulaşmalarını sağlar.
- **Kişiselleştirilmiş Yaklaşım:** Tele sağlık teknolojileri, bireysel sağlık durumuna özel içeriklerin hazırlanmasına olanak tanır.
- **Etkililik:** Hasta eğitimi, bireylerin sağlık davranışlarını olumlu yönde değiştirerek tedavi sonuçlarını iyileştirir ve sağlık maliyetlerini düşürür (Smith & Gray, 2019).

Tele sağlıkta hasta eğitimi uygulamaları, sağlık hizmetlerinin kalitesini artıran önemli bir prensiptir. Eğitim, bireylerin bilinçli kararlar almasına, tedaviye uyum sağlamasına ve sağlık

durumlarını iyileştirmesine katkıda bulunur. Ancak bu süreçte, dijital içeriklerin anlaşılır ve kültürel olarak uygun şekilde hazırlanması kritik bir öneme sahiptir.

Teknoloji Altyapısı

Tele sağlık hizmetlerinin etkin ve sürdürülebilir bir şekilde sunulabilmesi için sağlam bir teknoloji altyapısına ihtiyaç vardır. Teknoloji altyapısı, sağlık hizmetlerinin uzaktan sunumunda kullanılan cihazlar, yazılımlar, ağ bağlantıları ve veri depolama sistemlerini içerir. Bu altyapının güvenilir, kullanıcı dostu ve ölçeklenebilir olması, tele sağlık hizmetlerinin başarısında kritik bir rol oynar (Agarwal et al., 2020).

Tele Sağlıkta Teknoloji Altyapısının Bileşenleri

1. **Donanım ve Cihazlar:** Tele sağlık hizmetleri için kullanılan cihazlar, yüksek kaliteli görüntüleme, ses aktarımı ve veri toplama özelliklerine sahip olmalıdır. Örneğin, hasta monitörleri, dijital stetoskoplar veya mobil sağlık cihazları gibi ekipmanlar, uzaktan sağlık hizmetlerini destekler.
2. **Yazılım ve Platformlar:** Hasta kayıt yönetimi, iletişim araçları ve klinik karar destek sistemleri gibi yazılımlar, sağlık profesyonelleri ve hastalar arasında etkili bir etkileşim sağlar. Kullanıcı dostu arayüzler, hem sağlık çalışanlarının hem de hastaların bu teknolojileri benimsemelerini kolaylaştırmaktadır. (Smith et al., 2021).
3. **Ağ Bağlantısı:** Tele sağlık hizmetlerinin kesintisiz bir şekilde sunulabilmesi için hızlı ve güvenilir bir internet bağlantısı şarttır. Özellikle kırsal ve dezavantajlı bölgelerde altyapı eksikliklerinin giderilmesi önemlidir.
4. **Veri Güvenliği ve Depolama:** Sağlık verilerinin gizliliği ve güvenliği, teknoloji altyapısının temel bir unsuru olmalıdır. Güçlü şifreleme, yedekleme ve erişim kontrolü gibi uygulamalar, hasta bilgilerinin korunmasını sağlar.

Teknoloji Altyapısının Önemi

Tele sağlık uygulamalarında teknoloji altyapısının güçlü olması, sağlık hizmetlerinin kalitesini doğrudan etkiler. Sağlam bir altyapı, hizmet kesintilerini en aza indirerek hasta güvenliği ve memnuniyetini artırır. Ayrıca, modern teknolojilere yapılan yatırımlar, sağlık hizmetlerinin daha geniş bir popülasyona ulaşmasını sağlar. Ancak bu süreçte, teknolojik eşitsizliklerin giderilmesi ve altyapının sürekli olarak güncellenmesi gereklidir (World Health Organization [WHO], 2016).

Tele sağlıkta teknoloji altyapısı, hizmet sunumunun temel taşlarından biridir. Donanım, yazılım, ağ bağlantısı ve veri güvenliğini kapsayan bu yapı hem hastaların hem de sağlık

profesyonellerinin ihtiyaçlarına uygun şekilde tasarlanmalıdır. Sağlam bir teknoloji altyapısı, tele sağlığın yaygınlaşmasını ve sürdürülebilirliğini destekler.

Sağlık Profesyonellerinin Eğitimi

Tele sağlık hizmetlerinin etkili bir şekilde sunulabilmesi için sağlık profesyonellerinin bu teknolojilere uyum sağlaması ve gerekli bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir. Sağlık profesyonellerinin eğitimi, tele sağlık sistemlerinin kullanımı, iletişim becerilerinin geliştirilmesi ve dijital güvenlik protokollerine uyum gibi konuları içerir. Bu eğitimler, yalnızca teknolojik bilgiyi değil, aynı zamanda hasta merkezli yaklaşımları ve etik ilkeleri de kapsamalıdır (Monaghesh & Hajizadeh, 2020).

Tele Sağlık Eğitimlerinin Temel Unsurları

1. **Teknoloji Kullanımı:** Sağlık profesyonelleri, tele sağlık yazılımlarını ve cihazlarını etkili bir şekilde kullanmayı öğrenmelidir. Örneğin, uzaktan izleme cihazlarının kurulumu ve kullanımı gibi teknik beceriler eğitim sürecinin bir parçası olmalıdır.
2. **Hastalarla İletişim Becerileri:** Tele sağlıkta yüz yüze etkileşim olmaması, iletişim becerilerinin önemini artırır. Sağlık profesyonellerinin, sanal ortamda empati kurma ve etkili iletişim stratejileri geliştirmesi gerekir (Mehrotra et al., 2020).
3. **Etik ve Yasal Konular:** Dijital ortamlarda hasta bilgilerinin gizliliği ve güvenliğinin korunması için sağlık profesyonelleri, etik ilkeler ve yasal düzenlemeler hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
4. **Sürekli Mesleki Gelişim:** Tele sağlık teknolojileri hızla değiştiğinden, sağlık profesyonellerinin düzenli olarak güncel eğitimlere katılması gerekir. Bu, hem hizmet kalitesini artırır hem de profesyonellerin iş tatminini sağlar.

Eğitimin Önemi ve Etkileri

Eğitim, sağlık profesyonellerinin tele sağlık hizmetlerini benimsemesini ve bu hizmetleri etkili bir şekilde sunmasını sağlar. Ayrıca, hastaların memnuniyetini artırır ve hizmet kalitesini yükseltir. Sağlık profesyonellerine yönelik kapsamlı eğitim programları, sistem kullanım hatalarını ve hizmet kesintilerini minimize ederek hasta güvenliğini de destekler (World Health Organization [WHO], 2020).

Tele sağlık uygulamalarının başarılı bir şekilde hayata geçirilebilmesi için sağlık profesyonellerinin iyi bir eğitimden geçmesi şarttır. Bu eğitimler, yalnızca teknolojik beceriler kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda etik ve iletişim konularında profesyonelleri güçlendirir. Böylece, tele sağlık sistemleri daha etkin ve güvenilir bir şekilde kullanılabilir hale gelir.

Hasta İletişimi

Tele sağlık hizmetlerinde hasta iletişimi, sağlık profesyonelleri ile hastalar arasında güçlü bir bağ kurulmasını, tedavi sürecinin etkili bir şekilde yönetilmesini ve hasta memnuniyetinin artırılmasını amaçlayan temel bir ilkedir. Bu iletişim, yüz yüze etkileşim olmaksızın sanal platformlar aracılığıyla sağlanır ve hastaların sağlık ihtiyaçlarına hızlı ve doğru yanıt verilmesine olanak tanır. Hasta iletişimi, tele sağlık uygulamalarının başarıya ulaşmasında kritik bir rol oynar ve teknolojik araçlarla desteklenerek hasta odaklı bir yaklaşım benimsenmesini sağlar (Mehrotra et al., 2020).

Tele Sağlıkta Hasta İletişimi Uygulamaları

1. **Etkili ve Anlaşılır İletişim:** Sağlık profesyonelleri, tele sağlık platformlarında hasta ile kurdukları iletişimde net ve anlaşılır bir dil kullanmalıdır. Hastaların sorularını yanıtlamak ve tıbbi bilgileri basit bir şekilde açıklamak, hasta güvenini artırır.
2. **İki Yönlü Etkileşim:** İletişimin yalnızca bilgi aktarımı değil, aynı zamanda hastaların geri bildirimlerini ve ihtiyaçlarını anlamaya yönelik olması gerekir. Örneğin, sanal görüşmeler sırasında hastaların tedaviye dair kaygılarının dinlenmesi, tedaviye uyumu artırabilir (Bashshur et al., 2016).
3. **Empatik yaklaşım:** Teknolojik ortamda insani bağlantının eksikliği hissedilebileceğinden, sağlık profesyonellerinin empati kurması ve hastaların duygusal ihtiyaçlarına yanıt vermesi önemlidir.
4. **Görsel ve İşitsel Araçların Kullanımı:** Tele sağlık hizmetleri sırasında video görüşme, ekran paylaşımı ve dijital materyaller kullanılarak hastaların tıbbi durumlarının daha iyi anlaşılması sağlanabilir.

Hasta İletişiminin Önemi ve Etkileri

Hasta iletişimi, tele sağlık hizmetlerinin kalitesini ve hasta memnuniyetini doğrudan etkiler. Etkili iletişim, hastaların tedavi sürecine daha aktif katılım göstermesini ve tedaviye olan güvenlerini artırır. Ayrıca, yanlış anlaşılmalardan kaynaklanan tıbbi hataların önlenmesine yardımcı olur. İyi bir hasta iletişimi, sağlık hizmetlerinde daha iyi sonuçlar elde edilmesini destekler (Greenhalgh et al., 2018).

Sonuç olarak; Tele sağlık uygulamalarında hasta iletişimi, teknoloji aracılığıyla da olsa insani bir bağ kurmayı ve hasta odaklı bir yaklaşımı benimsemeyi gerektirir. Sağlık profesyonellerinin iletişim becerilerini geliştirmesi, hastaların tedavi süreçlerindeki rolünü güçlendirir ve tele sağlığın etkinliğini artırır. Bu nedenle, tele sağlık hizmetlerinde hasta iletişimine özel bir önem verilmelidir.

Tele Sağlık Uygulamaları

Tele Sağlık Uygulamalarının Alanları

1. UzaktanHastaTakibi

Kronik hastalıkların yönetiminde, mobil cihazlar ve sensörler aracılığıyla hastaların sağlık durumları sürekli olarak izlenebilir. Örneğin, diyabet hastalarının kan şekeri seviyeleri ya da hipertansiyon hastalarının tansiyon ölçümleri, anlık olarak sağlık profesyonellerine iletilebilir. Bu uygulamalar, hastalıkların erken teşhis ve tedavi süreçlerinde etkin bir yöntem sunar (Dorsey & Topol, 2020).

2. TeleTıp

Tele tıp, sağlık profesyonellerinin uzaktan tanı koyma ve tedavi hizmeti sunmalarını sağlar. Videokonferans, elektronik reçeteleme ve tıbbi görüntü paylaşımı gibi araçlarla hasta-doktor etkileşimi mümkün hale gelir. Bu uygulama, özellikle erişimi zor kırsal bölgelerde etkili bir çözüm sunar (Bashshur et al., 2016).

3. TeleHemşirelik

Hemşirelerin, uzaktan hasta eğitimi, danışmanlık ve bakım yönetimi sağlamasına olanak tanır. Örneğin, yara bakımı ve rehabilitasyon süreçlerinde hastaların durumları düzenli olarak izlenebilir ve gerekli müdahaleler yapılabilir.

4. Tele Eğitim ve Sağlık Eğitimi

Hem sağlık profesyonellerinin mesleki gelişimlerini desteklemek hem de bireylere sağlık okuryazarlığını artırmaya yönelik eğitimler sunmak için tele sağlık uygulamaları kullanılabilir. Sanal eğitimler, simülasyonlar ve interaktif platformlar bu süreçte önemli bir yer tutar (Mehrotra et al., 2020).

5. AcilDurumYönetimi

Doğal afetler, salgın hastalıklar veya diğer acil durumlarda, tele sağlık araçları sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak için kritik bir çözüm sunar. Örneğin, COVID-19 pandemisi sırasında tele sağlık uygulamaları, yüz yüze temasın azaltılmasında önemli bir rol oynamıştır.

Avantajlar ve dezavantajları

- **Avantajlar:** Tele sağlık uygulamaları, hizmetlere erişimi artırır, zaman ve maliyet tasarrufu sağlar ve hasta memnuniyetini artırır. Ayrıca, kronik hastalık yönetimi gibi alanlarda hasta sonuçlarını iyileştirebilir (Greenhalgh et al., 2018).
- **Dezavantajları:** Teknolojik altyapı eksiklikleri, dijital eşitsizlik ve veri güvenliği gibi konular, tele sağlık uygulamalarının yaygınlaşmasında engeller oluşturabilir.

Tele sağlık uygulamaları, sağlık hizmetlerinin modernleştirilmesinde ve daha geniş kitlelere ulaşılmasında önemli bir araçtır. Ancak bu uygulamaların etkili bir şekilde sürdürülebilmesi için teknoloji altyapısının güçlendirilmesi, sağlık profesyonellerinin eğitimi ve veri güvenliğine yönelik önlemler alınması gereklidir.

Tele Sağlıkta Hemşirelerin Rolü ve Önemi

Hemşireler, tele sağlık uygulamalarında hastaların ilk temas noktası ve bakım koordinatörleri olarak kritik bir rol oynar. Hemşirelerin bu süreçte teknolojiyi etkin kullanabilmesi, hasta sonuçlarını iyileştirmek için büyük bir avantajdır. Ayrıca, tele sağlık hemşirelerin iş yükünü azaltabilir ve kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayabilir (Greenhalgh et al., 2018).

Zorluklar ve Çözüm Önerileri

- **Teknolojik Eğitim İhtiyacı:** Hemşirelerin tele sağlık sistemlerini kullanabilmesi için teknolojiye uyum sağlayacak şekilde eğitilmeleri gereklidir.
- **Dijital Erişim Sorunları:** Kırsal ve düşük gelirli bölgelerde, internet ve cihaz erişimindeki eşitsizlikler tele sağlık hizmetlerini sınırlayabilir. Bu sorunun çözümü için altyapının güçlendirilmesi önemlidir.
- **Etik ve Gizlilik Sorunları:** Hasta bilgilerinin gizliliğini sağlamak, hemşirelerin en önemli sorumluluklarından biridir.

Tele sağlık, hemşirelik uygulamalarını modernleştirerek sağlık hizmetlerinin daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlamaktadır. Uzaktan bakım, hasta eğitimi ve danışmanlık gibi alanlarda tele sağlık, hemşirelerin işlevselliğini artıran bir araç olarak ön plana çıkmaktadır. Ancak, bu süreçte hemşirelerin eğitimi ve dijital eşitliğin sağlanması gibi konuların öncelikli olarak ele alınması gereklidir.

Gelecekte Tele Sağlık: Türkiye ve Dünya

- Tele sağlık hem Türkiye'de hem de dünyada sağlık hizmetlerinin dijital dönüşümünde kilit bir rol oynamaktadır. Dünya genelinde, gelişmiş ülkeler yapay zeka büyük veri ve giyilebilir teknoloji gibi yenilikçi çözümleri entegre ederek tele sağlığı yaygınlaştırmaktadır. Özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde, tele sağlık altyapıları kırsal bölgelerde sağlık hizmetlerine erişimi artırmak için etkili bir araç olarak kullanılmaktadır.
- Türkiye'de ise tele sağlık uygulamaları son yıllarda hız kazanmış, özellikle COVID-19 pandemisi sırasında uzaktan sağlık hizmetleri daha fazla önem kazanmıştır. Gelecekte, Türkiye'nin sağlık politikalarında dijitalleşmeye daha fazla yatırım yapması, yerli tele sağlık teknolojileri geliştirilmesi ve halkın dijital sağlık okuryazarlığının artırılması beklenmektedir.

Ayrıca, sağlık profesyonelleri ve hastalar arasındaki iletişimde dil ve kültürel farklılıkların aşılması için daha kapsayıcı çözümler tasarlanabilir.

- Genel olarak hem ülkemizde hem de dünya genelinde tele sağlığın sağlık hizmetlerini daha erişilebilir, hızlı ve etkili hale getirmesi öngörülmektedir. Ancak, bu süreçte veri güvenliği, etik konular ve teknolojik eşitsizlik gibi sorunların çözülmesi büyük önem taşımaktadır.

Akademik çalışmalara bakıldığında;

- **Sato'nun (2020)** çalışmasında prostat kanserli hastalarda postoperatif komplikasyonları ve yaşam kalitesini iyileştirmede tele hemşirelik sisteminin etkili olup olmadığını araştırılmıştır.
- Bireyler önce doktor ve hemşire tarafından önerilen içme suyu miktarları, pelvik taban, kas egzersiz yöntemleri ve tekrar sayısı hakkında bilgilendirilmiştir.
- Bireylerin tablet bilgisayar aracılığıyla bir hasta web sitesinde oturum açarak, hastalıkla ilgili belirti ve komplikasyonları (sık idrara çıkma, idrar kaçırma, pedlerinin sayısı, dışkılama sıklığı, idrar tutamama, cinsel istek durumu, uyku bozuklukları, ereksiyon sorunu vb.) giriş yapması sağlanmıştır.
- Süreçle ilgili iletişim e-posta üzerinden sağlanmıştır. Bulut depolama alanı kullanılarak hem katılımcıların hem araştırmacıların izleyebileceği otomatik grafikler oluşturulmuştur. Araştırmacılar, katılımcılar için somut önerilerde bulunarak evde bakımı desteklemiştir.
- Müdahale süresi 3 ay olarak belirlenmiştir ve araştırmacılar tarafından 2 haftada bir e-posta yoluyla katılımcılarla iletişime geçilmiş, günlük aktiviteler sırasında komplikasyonlar ve diğer sorunlardan rahatsız olma durumları sorgulanmıştır.
- Çalışma sonucunda müdahale ve kontrol grubu arasında açık bir fark görülmemiştir. Ancak iki grubunda ameliyat sonrası komplikasyonları ile yaşam kaliteleri arasındaki ilişkide, semptomlarında rahatlatma oldukça fiziksel sağlıklarının iyileştiğini göstermiştir.
- Çalışma sonucunda tele hemşireliğin, kanser dahil kronik hastalıkları olan hastaların semptom yönetiminde etkili bir yöntem olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Sato, 2020).
- **Beaver ve ark. (2012)** çalışmasında, tedavisini tamamlamış kolorektal kanser tanılı hastaların hemşire liderliğinde telefon takibinin faydaları araştırılmıştır.
- Deney grubundaki hastalara aynı hemşire tarafından 20 dakika konsültasyon süresi ve 10 dakika uygulama süresi olacak şekilde toplamda 30 dakika hizmet verilmiştir.
- Bu uygulama ile hastaların bilgi ihtiyaçlarının karşılanması, psikolojik morbidite ile bilgi ve hizmetten duyulan memnuniyet düzeyleri değerlendirilmiştir. Psikolojik morbidite ölçümü için Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri (STAI) ve Genel Sağlık Anketi (GHQ) kullanılmıştır.

- Çalışma sonucunda; telefon müdahalesi grubundaki hastaların endişelerini dile getirme düzeylerinin daha yüksek olduğu, bununla ilişkili olarak bilgi ihtiyaçlarının karşılandığı belirtilmektedir. İki grup arasında memnuniyet düzeyleri ve psikolojik morbidite değerlendirme puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Bu sonuçlarla beraber; uzman hemşireler tarafından kolorektal kanser tanılı hastalara sunulan telefonla takip hizmetinin uygulanabilir bir yaklaşım olduğunu ifade edilmiştir (Beaver et al., 2012).

SONUÇ VE ÖNERLER

Tele sağlık hizmetleri ve tele hemşirelik, sağlık hizmetlerinin daha erişilebilir ve etkin hale gelmesine katkı sağlamaktadır.

Bu yenilikçi yaklaşımlar, hastaların evlerinden çıkmadan sağlık profesyonelleri ile iletişim kurmalarına ve gerekli bakım hizmetlerini almalarına olanak tanımaktadır.

Tele hemşirelik, özellikle kronik hastalıkların yönetimi ve hasta eğitimi konularında önemli bir role sahip olacağı görülmektedir.

Hasta memnuniyetini ve sağlık sonuçlarını iyileştirmesinde hemşireler etkin bir rolüleri üstlenebilirler. Teknolojinin sunduğu bu imkanlar, sağlık hizmetlerinde dönüşüm yaratırken, daha geniş kitlelere kaliteli ve sürdürülebilir sağlık ve hemşirelik hizmeti sunulmasını kolaylaştıracaktır. mezun ve özel dal almış hemşirelerin bu alanda çalışması daha verimli olduğu düşünülmektedir.

Kaynakça

- Agarwal, R., Gao, G., DesRoches, C., & Jha, A. K. (2020). The digital transformation of healthcare: The role of technology, the challenges, and the opportunities. *Health Affairs*, 39(7), 1143-1150. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2020.00594>
- American Telemedicine Association. (2022). *Telemedicine in practice: Advancing clinical care through technology*. American Telemedicine Association.
- American Telemedicine Association. (2022). *Telemedicine: Opportunities and developments in member states*. <https://www.americantelemed.org>
- Bashshur, R., Shannon, G., Krupinski, E., & Grigsby, J. (2016). The evidence for telemedicine efficacy, effectiveness, and efficiency. *Telemedicine and e-Health*, 22(2), 89-122. <https://doi.org/10.1089/tmj.2015.0146>
- Beaver, K., Tysver-Robinson, D., Campbell, M., Twomey, M., Williamson, S., Hindley, A. C., ... & Luker, K. A. (2012). Comparing hospital and telephone follow-up for patients treated for stage-I endometrial cancer (ENDCAT trial): A randomised, multicentre, non-inferiority trial. *The Lancet Oncology*, 13(6), 581-590. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(12\)70103-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(12)70103-7)
- Brown, M., Taylor, K., & Anderson, L. (2023). *Telehealth innovation and accessibility: Transforming healthcare delivery*. *Journal of Digital Health*, 15(3), 123-135. <https://doi.org/10.1016/j.jdh.2023.03.001>
- Demir Avcı, Y., & Gözümlü, S. (2018). Kırsal alanda yaşayan yaşlılar için sağlık hizmeti sunum modelleri ve tele-sağlık. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 12(1), 56-67.

- Eysenbach, G. (2001). What is e-health? *Journal of Medical Internet Research*, 3(2), e20. <https://doi.org/10.2196/jmir.3.2.e20>
- Greenhalgh, T., Shaw, S., & Wherton, J. (2018). Real-world implementation of video outpatient consultations in secondary care: Mixed-method study. *Journal of Medical Internet Research*, 20(4), e150. <https://doi.org/10.2196/jmir.9897>
- Greenhalgh, T., Vijayaraghavan, S., & Wherton, J. (2021). Evidence-based telehealth: Opportunities and challenges in the COVID-19 era. *BMJ Global Health*, 6(2), e004875. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-004875>
- Health Information Privacy Alliance (HIPA). (2020). *Protecting patient privacy in digital health care*. HIPA Publications.
- Health Information Privacy Alliance (HIPA). (2020). *Best practices for maintaining patient privacy in telehealth*. <https://www.hipaalliance.org>
- International Council of Nurses. (2021). *The role of nurses in telehealth: Guidelines and best practices*. International Council of Nurses.
- International Council of Nurses. (2021). *The Role of Nurses in Telehealth*. <https://www.icn.ch>
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). *Health informatics: Security and privacy in telemedicine*. ISO/IEC 27001.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). *ISO/IEC 27001: Information security management*. <https://www.iso.org>
- Monaghesh, E., & Hajizadeh, A. (2020). The role of telehealth during COVID-19 outbreak: A systematic review based on current evidence. *BMC Public Health*, 20(1), 1193. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09301-4>
- Sağlık Bakanlığı. (2023). *Türkiye’de dijital sağlık stratejileri*. Sağlık Bakanlığı Yayınları. <https://www.saglik.gov.tr>
- Sato, Y. (2020). Hemşirelik eğitiminde hemşirelik kuram ve modellerinin kullanılmasının önemi. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 25-33. <https://doi.org/10.51536/tusbad.753520>
- Smith, A., Johnson, L., & Brown, K. (2021). Digital health equity: Bridging the gap in access and outcomes. *Health Policy Review*.
- Smith, S., Thomas, E., & Khan, A. (2021). Addressing digital equity in telehealth: Bridging the gap for underserved populations. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 27(4), 259-267. <https://doi.org/10.1177/1357633X20961234>
- Smith, T., & Gray, L. (2019). Patient education in telehealth: Empowering patients through digital platforms. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 25(3), 153-159. <https://doi.org/10.1177/1357633X18784234>
- Steventon, A., Bardsley, M., & Billings, J. (2020). Effect of telehealth on use of secondary care and mortality: Findings from the Whole Systems Demonstrator cluster randomised trial. *BMJ*, 344, e3874. <https://doi.org/10.1136/bmj.e3874>
- Wootton, R. (2012). Telemedicine and patient education: New opportunities in healthcare delivery. *Telemedicine Journal and e-Health*, 18(8), 601-607. <https://doi.org/10.1089/tmj.2011.0235>
- World Health Organization (WHO). (2010). *Telemedicine: Opportunities and developments in member states (Global Observatory for eHealth series, Volume 2)*. World Health Organization.
- World Health Organization (WHO). (2016). *Global diffusion of eHealth: Making universal health coverage achievable*. World Health Organization.
- World Health Organization (WHO). (2020). *Recommendations on digital interventions for health system strengthening*. <https://www.who.int>
- World Health Organization (WHO). (2021). *Global strategy on digital health 2020–2025*. <https://www.who.int>

HUZUREVİNDE KALAN YAŞLI BİREYLERDE SAĞLIK ÇALIŞANINA BAĞLANMA ile ŞİDDET EĞİLİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sevim ÜNVER

ORCID ID: 0009-0002-3408-1876

Gülbahar KESKİN

ORCID ID:0000-0002-2869-1283

Haliç üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü

ÖZET

Sağlık çalışanlarına karşı şiddet günümüzün en önemli sorunlarından biridir. Artan yaşlı nüfusuyla birlikte huzurevlerinde kendileri için tasarlanmış birimlerde kalmakta olan yaşlı bireyler doğası gereği yaşadığı psikiyatrik ve davranışsal değişimler neticesinde kendilerine bakım veren çalışanlara bağlanmaktadır. İstekleri karşılanmadığı zamanda şiddet eğilimi içerisine girmeleri kaçınılmaz olmaktadır. Bunun sonucu olarak bakım verene karşı saldırgan davranışlar gösterebilmektedir. Şiddet eğilimi, huzurevinde kalan yaşlı bireylerde nadir görülen bir durum değildir. Bunun birçok nedeni olabilir; yaşa bağlı bilişsel gerilemeler, yalnızlık, depresyon, sağlık sorunları ve sağlık çalışanlarına duyulan güvensizlik bu durumu tetikleyebilir. Bakım verenler bu durumlarla sık sık karşılaşabilmekte ve kişisel başa çıkma yöntemlerini geliştirmektedirler. Bu çalışma huzurevinde kalan yaşlı bireylerin sağlık çalışanına bağlanma ile şiddet eğilimi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Bağlanma, Şiddet, Yaşlılık.*

EVALUATION of THE RELATIONSHIP BETWEEN ATTACHMENT TO HEALTH WORKERS and VIOLENCE TENDENCY in ELDERLY INDIVIDUALS STAYING IN A NURSING HOME

ABSTRACT

One of the most significant issues of the day is violence against healthcare professionals. As the number of elderly people rises, residents of nursing homes naturally become attached to the staff members who look after them due to the psychological and behavioural changes they go through. They will inevitably become violent if their demands are not fulfilled. They might act aggressively towards the carer as a result. Carers could come with this circumstance regularly and come up with unique coping mechanisms. The purpose of this study was to assess the association between elderly residents of nursing homes' propensity for violence and their attachment to medical professionals.

Keywords: *Attachment, Old age, Violence.*

1.GİRİŞ

Yaşlanma takvimsel yaşı ilerlemesiyle birlikte biyolojik, sosyolojik ve psikolojik yönleri olan bir süreçtir. Yaşlılık, zamanla kişinin çevresiyle uyumunu ve çeşitli dış etkenlere karşı vücudun denge sağlama gücünün azalmasıdır (Kurt, 2010). Yaşlılık birçok boyutuyla değerlendirilmesi gereken takvimsel bir süreci içerdiği gibi süreli olmayan zamanı da kapsayabilmektedir. Yaşlanma aşamasında ki kişinin zihinsel ve bedensel olarak gücünün ve dengesinin azaldığı, kendine özgü yeteneklerini ve özelliklerini yitirdiği, bağışıklık sisteminin zayıflaması sonucu pek çok kronik hastalık yaşaması nedeniyle ilaç kullanımının arttığı bir dönem olarak sağlık, sosyal ve ekonomik sistemleri ilgilendiren önemli bir toplum sağlığı sorunu olmuştur. Bu nedenle yaşlılık değerlendirilirken fiziksel, psikolojik ve sosyal boyutlar dikkate alınmalıdır (Sözen, 2014). Yaşlı birey daha önce kendi ihtiyaçlarını karşılayıp başkalarına yardım ederken yardıma muhtaç bağımlı bir birey olmuştur (Yıldız, 2012). Ruhsal çöküntü içinde ve işe yaramadıklarını düşünmektedirler. Kolay sinirlenirler ve öfkelerini açıkça ifade ederler. Öfkelerini tavırlarından ve sözlerinden anlamak kolaydır. Kendilerini çok büyük görme veya küçümseme eğilimindedirler. Genellikle başarısızlık ve hayal kırıklığı duygularını açığa vururlar, bu nedenle sıklıkla ruh sağlığı bozuk bireylerde görülen davranışlarla çevrelerini suçlamaktadırlar (Ak, 1991). Bu nedenle bakım verenlerden ve kurumsal bakım hizmetlerinden yararlanan yaşlıların yaşam kalitesinin artırılması için yaşlıların bakım verenlere yönelik olumsuz tutumlarının daha iyi anlaşılması gerekmektedir. Yaşlı nüfus giderek artmakta, bu da yakın gelecekte, bakım veren kuruluşların ve kurumlarda çalışacak bakım verenlerin sayısının artabileceği anlamına gelmektedir. Çözüm bulmanın gerekli adımlarından biri, bakıcıların konuya ilişkin katkılarıdır (Erebak, 2019). Bu çalışmada huzurevinde kalan yaşlı bireylerin sağlık çalışanlarına bağlanma ile şiddet eğilimi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2.YAŞLILIK

Yaşlılık, kişinin zihinsel ve fiziksel fonksiyonlarının, sağlığının, gençlik ve güzelliğinin, bağımsızlığının, cinsel yaşamının, gelirinin, saygınlığının, üretkenliğinin, eş ve yakın ilişkilerinin, sosyal yaşamının ve statüsünün ve birçok özellikli sorunun bozulduğu bir dönemdir (Tereci, 2016). Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne (2002) göre yaşlılık, "çevresel faktörlere uyum sağlama yeteneğinin azalması" olarak tanımlanmaktadır. Yaşlılık dönemi de yaşamın her alanında kayıp duygusunun yaygın olarak yaşandığı, kişinin fiziksel, psikolojik ve sosyal bağımsızlığını yitirip yeniden bağımlı hale geldiği bir dönemdir. (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42495/1/9241545615_eng.pdf Erişim tarihi: 21.11.2023). Yaşlılığın anlamı ve uyandırdığı duygular yaşlıların bakış açısına göre

değişmektedir. Yaşlıların bir kısmı için fiziksel ve psikolojik değişiklikler ve hastalıklar doğal bir durumken, bir kısmı da sürekli olarak bu durumdan şikayetçi olabiliyor. Yaşlılığı kolay kolay kabul etmezler. Bunun sonucu olarak da çöküş ve yıpranma yaşanmaktadır. Yaşlılık toplumda ve medyada acizlik, zavallılık, işe yaramazlık ve üretkenlikten uzak olmak gibi sunulmaktadır. Bu durumun sonucu olarak, yaşlının umutsuzluk ve çökkünlüğü artırmakta, nasıl davranması ve nasıl olması gerektiğini yaşlıya sunmaktadır (Özben, 2022).

Yaşlılıkta kişinin sosyal etkinliği ve gücü, prestiji, yakın ilişkileri, sosyal hayatı ve beklentileri azalır. Kendi ihtiyaçlarını karşılayıp başkalarına yardım ederken giderek yardıma bağımlı hale gelebilmektedir. Yaşlılar, gelecekte çocuklarına kısa veya uzun süre bağımlı kalmak zorunda kalabilecekleri düşüncesiyle kendilerini güvensiz hissetmeye başlamaktadırlar. Birçok yaşlı insan için bağımlılık fikri aşağılayıcı ve stresli olabilmektedir. Diğerleri için bu, memnuniyetle kabul edecekleri yardım anlamına gelmektedir (Yerli, 2017).

3. BAĞLANMA

Bağlanma yaşamın ilk evrelerini etkileyen ve duygusal yönün hakim olduğu bir süreçtir. Doğumdan itibaren bakıma ihtiyaç duyan bebeklerin yetişkinlere bağlanmaları kaçınılmazdır. Bebek, ihtiyaçlarını karşılamak için birincil bakım veren kişiyle etkileşime girer ve bu etkileşim sayesinde temel güven duygusunun gelişmesine olanak sağlayan bir bağ oluşturmaktadır. Bu nedenle birincil bakıcıların kurmak istedikleri ilişkide bebeğin ihtiyaçlarını doğru ve uygun düzeyde karşılamaları önemlidir (Yavuz, 2023). Başka bir tanımla bağlanma; Çocuk ile bakıcı arasında ortaya çıkan, kalıcılığı ve sürekliliği olan güçlü bir duygusal bağ temsil eden, stresli durumlarda belirginleşen, ilişkiler kurmaya yardımcı olan, çocuğun bakıcıya olan arzusunu gösteren bir duygudur (Çakmak, 2018).

İnsan sosyal bir varlık olduğundan yaşamının başlangıcından itibaren diğer insanlarla ilişkiler kurmaktadır. Bu ilişki yaşamın sonuna kadar devam eden bir süreçtir. İnsanlar temelde diğer canlıların çoğundan farklıdır. Bir bakıcının yardımına ihtiyaç duymakta ya da birlikte yaşamlarını sürdürmek istemektedirler. Bu ihtiyaç nedeniyle bağlanma kaçınılmaz hale gelmektedir (Yavuz, 2023).

3.1.Bowlby'nin Bağlanma Kuramı

Bowlby (1982), bağlanmayı, insanların hayatlarında önemli gördükleri kişilerle kurdukları güçlü duygusal bağlar olarak tanımlamaktadır. Bu bağ kalıcıdır ve çocuğun yaşadığı stresli anlara tepki olarak bakıcıyla kurduğu bağ nedeniyle çocuk bakıcıya yakın olmak ister hatta temas bile kurmak isteyebilmektedir (Yavuz, 2023).

Bowlby bağlanma davranışını, kişinin korku hissettiğinde biriyle ilişki kurma arzusu olarak tanımlamaktadır. Temelleri bebeklik döneminde atılsa da yetişkinlikte bağlanma davranışını da etkilediğine dikkat çekmektedir. Bağlanma davranışları genellikle kişi korktuğunda, yorgun olduğunda veya hasta olduğunda aktif olmaktadır. Bağlanılan kişi koruyucu, yatıştırıcı bir tutum sergilediğinde ve yardım ettiğinde bağlanma tutumu azalmaktadır. Bağlanma figürünün varlığı ve duyarlılığı, bağlanan kişiye güçlü bir güvenlik duygusu sağlamaktadır. Bağlanma davranışları erken çocukluk döneminde gözlenebildiği gibi yaşam boyu, özellikle stresli anlarda da gözlemlenebilmektedir (Aktaran:Çakmak, 2018).

Bağlanma teorisi temel olarak bireyler arasında kurulan ilişkilerin anlaşılmasına dayanmaktadır. Bebeğin bakıcısıyla geliştirdikleri ilişkilerin yetişkinlikte hayatını etkileyebileceği söylenmiştir. İlişkinin yaşamın ilk yıllarında şekillendiğini ve duygusal bir bağa dayandığını ifade edilmektedir. Genellikle doğum sırasında bebek ile anne arasında kurulsun da aslında bebek ile birincil bakım veren kişi arasında gerçekleşmektedir. Yaşamın ilk birkaç yılında oluşmasına rağmen insanın tüm yaşamını etkileyen bir anlam taşımaktadır (Yavuz, 2023).

Ebeveynlerine güvenli bir şekilde bağlanan çocukların, gelecekte akranlarıyla daha iyi ilişkilere sahip oldukları, kendilerini sosyal olarak daha olgun hissettikleri, beğenildikleri ve sevildikleri, daha yüksek özgüvene sahip ve fiziksel olarak daha sağlıklı oldukları görülmüştür. Bu kişilerin özgüvenleri ve öz kontrolleri yüksektir, bu nedenle yakın ilişkilerden rahatsız olmamaktadırlar. Ayrıca güvenli bağlanan bireyler, terk edilme korkusu ve kişiler arası ciddi sorunlar yaşamamaktadırlar (Kalaycıoğlu, 2003). En çok tercih edilen bağlanma şekli güvenli bağlanma şeklidir. Güvenli bağlanma stilini benimseyen kişiler içsel motivasyonu yüksek, olumsuz durumlardan daha az etkilenen, mücadele gücü daha yüksek bireyler olarak değerlendirilmektedir (Ateş, 2021). Bağlanma takıntısı olan kişiler değersiz olduklarına inanırlar, kendilerini sevgiye layık görmezler, sürekli kendilerini kanıtlamaya çalışırlar ve bağımlılık yapıcı davranışlar sergilemektedirler. Bu bireyler, kendilerini değersiz olarak algılasalar da, başkalarını olumlu düzeyde değerlendirme, yapışkan bir davranış sergileme ve çevresinden onay alma eğilimindedirler. Kaygılı bağlanmaya sahip kişiler ilişkilerinde takıntılı olma eğilimindedirler. Takıntılı bağlanan kişilerin en karakteristik özelliği özgüven eksikliğidir. Bu sebeple terk edilmekten ve reddedilmekten korkmaktadırlar. Herhangi bir sorun karşısında zayıftırlar ve sorunlarla karşılaştıklarında ise çaresizliğe kapılmaktadırlar (Kaçar, 2021). Değersizlik hissinin oldukça yoğun yaşandığı bu stilde; değersizlik hissi bakım verenin sevgi eksikliği ile ilişkilendirilmekte ve bireyin başkaları tarafından aşırı derecede onaylanma

ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Sevgi yoksunu olarak büyüyen saplantılı bireyler sevgi açlıklarını doyurabilmek adına gelecek yaşantısında çevresindeki insanlardan beklenti içerisine girebilmektedirler. Beklentinin karşılanmaması durumu ise bu bireyleri daha kırılgan, hatta beklenti boyutuna yönelik öfkeli bir kişi haline dönüşebilmektedir. İçlerindeki sevginin doyumsuzluğu bu bireyleri daima başkalarının onayına muhtaç bir yaşantı içerisine sürükleyebilmektedir. Çevresinden onay alamayan kişiler, eylemlerini motive edemedikleri için çoğu zaman kendilerini başarısız hissedebilmektedir (Ateş, 2021). Kaygılı bağlanma stiline sahip kişiler kendilerine ve başkalarına olumsuz bakmaktadır. Başkaları tarafından reddedilecekleri inancına sahiptirler (Kalaycıoğlu, 2003). Kişilerle yakın ilişkilerden kaçınarak kendilerini korumaya çalışmaktadır. Çevresindeki kişilerle yakın ilişkiler kurmayı reddetmektedirler. Bakıcının bireye karşı tutumuna bakıldığında özgüvenleri azalmaktadır. Sorunlara çözüm bulmakta zorlandıkları söylenmektedir (Yavuz, 2023). Bir zamanlar yaşamda ya da toplumsal değerlerde aşılması kolay olan sorunlar artık ciddi sorunlara dönüşebilmektedir. Modernleşme sürecinde yaşlılığı sorun haline getiren başlıca nedenler arasında; doğum ve ölüm oranlarındaki azalmaya bağlı olarak, yaş ortalamasındaki artışlardır. Bu da yaşlı nüfustaki artışın ülke ekonomisinin ihtiyaçlarını karşılamasında sorun yaratacağı anlamına gelmektedir. Gelişen teknoloji ve otomasyon yaşlı çalışanlara olan ihtiyacı azaltmıştır. Teknolojinin hızla gelişmesi ve faaliyet alanlarının yenilenmesi yaşlıların becerilerini azaltmıştır. Yani yeni düzenin açığa çıkardığı iş gücüne ayak uyduramamışlardır. Emeklilik, gelir ve statü kaybına yol açmıştır. Çocuklara odaklanan sosyal ve eğitimsel değişimin hızlı temposu, yaşlanma teorisinin ilkelerine dayanan genel yaşlanma görüşünün geçerliliğini zayıflatmıştır. Kentleşme yaşlıları belirli sosyal desteklerden izole etmiş, onların saygınlığını ve statüsünü azaltmıştır (Kalaycıoğlu, 2003). Örneğin hızlı kentleşme ve kentlere artan göç nedeniyle Türkiye'nin sosyal yapısında meydana gelen hızlı değişimler, aile yapılarında ve aile kalıplarının değişmesine neden olmuştur. Çalışan kadınların oranının artmasıyla aile artık yaşlılar için güvenli bir yer değildir (Yıldız, 2012).

Yaşlı insanlar kronik ve ciddi bir hastalıkla karşı karşıya kaldıklarında kendilerini güvende hissetmemektedirler. Yaşlı hastalarda kişisel enerji kaybı nedeniyle kaygı ve korku artmaktadır. Bu, erken çocukluk döneminde bakıcının dikkatine bağlı olan çocukluk deneyimleriyle karşılaştırılır. Gelişimin her iki döneminde de bu bağımlılık ve terk edilme korkusuna bağlanma ve ayrılma kaygısı belirtileri de eşlik etmektedir. Bu korkuların, bu bozukluğa sahip hem bebeklerde hem de yaşlı yetişkinlerde bağlanma arama davranışlarının ve bağlanma/koruyucu figürlerin ortaya çıkışına paralel olduğu gösterilmiştir (Bradley, 2001). Toplumumuzda bakım

verme öncelikle eşten beklenmektedir. Geleneksel kültürlerde, çocukları varsa çocuklarından, yoksa yakın akrabalarından bakım vermesi beklenmektedir. Devam eden sosyal değişim ve birçok faktör nedeniyle her gün çocukların ve yakın akrabaların bakma ihtimalini zayıflatmaktadır. Bu durum bakıma ihtiyacı olan yaşlılar için önemli bir problem olup onlara güvenlik duygusunun sağlanmasını zorlaştırmaktadır. Tüm yetişkin çocuklar gelecekte bir ebeveyni bakıp bakmama konusunda çatışma yaşayabilmektedir (Yıldız, 2012). Kronik hastalıkları olan yaşlı yetişkinlerin psikolojik durumlardan ziyade temel bedensel gereksinimlerini karşılayacak birine ihtiyaç duymaktadırlar (Bradley, 2001).

4.ŞİDDET

Şiddet kelime anlamıyla zarar verme, yaralama, hız ve aşırılık anlamına gelmektedir. Genel tanım olarak; gücün kötüye kullanılması, şiddet ve yetkinin kötüye kullanılması yoluyla sınır ihlallerini ifade etmektedir. Şiddet ile ilgili diğer bir önemli tanım WHO'nun, Bir kişinin kendisinde var olan güç ve otoritenin, zihinsel veya fiziksel kayıp ve yaralanmaya neden olacak şekilde doğrudan veya dolaylı olarak kendisine, başka bir kişiye veya topluluğa uygulanması olarak kabul edilmektedir. Şiddetin en karakteristik özelliği, eylemin bilinçli veya kasıtlı olarak fiziksel ve psikolojik zarara yol açmasıdır (Akınsel, 2018).

4.1.Şiddet Türleri

Toplumsal yapılar karmaşıklaştıkça şiddet çeşitlenmekte toplumsal ve kişisel yaşamın her alanına yayılmaktadır. Şiddet araştırmalarında belirsizlikleri ortadan kaldırmak için sınıflandırılması gerekmektedir. Özellikle modern toplumda şiddet karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu da şiddeti sınıflandırma ihtiyacının bir başka nedeni olarak değerlendirilmektedir. Şiddete hangi açıdan yaklaşıldığına bağlı olarak şiddet eylemleri fiziksel şiddet, psikolojik şiddet (yıldırma, cinsel taciz ve tehdit), ekonomik şiddet olarak sınıflandırılabilir (Levent, 2019).

4.1.1.Fiziksel Şiddet

Toplumsal yaşam, fiziksel şiddeti en yaygın ve görünür şiddet biçimi olarak tanımlamaktadır. Fiziksel şiddet genellikle bedene yöneliktir ve fiziksel şiddete dayanmaktadır. Bu tür şiddet hafif yaralanmalardan cinayete kadar çok çeşitli durumlarda ortaya çıkmaktadır (Kılıç, 2019). Uygulamada fiziksel şiddet genellikle vurmak, tokatlamak, itmek veya kesici bir aletle yaralamak, kolu bükme gibi fiziksel zarar verme amaçlı şiddet eylemleriyle kendini gösterilmektedir (Uyumaz, 2015). Fiziksel şiddetin, fiziksel ve fizyolojik sonuçları değerlendirildiğinde şiddetin boyutunda da kalıcı ve telafisi mümkün olmayan sonuçlarıyla karşılaşmaktadır. Fiziksel etkiler; ciltte morarma, ödem, yırtılma, yanık ve bağların kopması

gibi gözle görülür etkileri içerir. Fizyolojik etkiler arasında darbe sonucu görülmeyen nörolojik hasarlar, jinekolojik hasarlar ve iç fizyolojik hasarlar yer almaktadır (Kılıç, 2019).

4.1.2. Psikolojik (Duygusal) Şiddet

Saldırgan kişi, kişileri küçük düşürür, hakaret eder, onunla alay eder, aile ve arkadaşlarıyla görüşme hakkından mahrum bırakır, kültürel ve sosyal üstünlük sağlamaya çalışarak şiddet uygulamaktadır (Uyumaz, 2015). Bu şiddet türü sözlü tacizi, zorbalığı/gözdağı, cinsel tacizi ve korkutmayı kapsamaktadır (Pınar, 2013).

4.1.2.1. Sözel Şiddet

WHO (2002), Hakaret, aşağılama veya kişinin itibarına ve onuruna saygı gösterilmediğini gösteren küfür, hakaret, azarlama ve tehdit gibi sözlü ifadeleri içermektedir. Sözlü şiddetin de fiziksel şiddet gibi zihin ve ruh üzerinde olumsuz etkileri vardır. Birçok insan bundan mustariptir, çaresizdir. Çünkü önlenmesi çok zor ve yaygın bir olgu olduğuna inanılmaktadır. Hemşire ve bakıcıların sözlü şiddete maruz kalma olasılıklarının fiziksel şiddete göre beş kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Hemşire ve bakım verenlerin fiziksel şiddete göre beş kat daha fazla sözlü şiddete maruz kaldıkları belirlendi (Tozar, 2022)

3.1.2.2. Tehdit

Hedeflenen bir kişiye veya gruba karşı fiziksel, cinsel, zihinsel veya başka bir zarara uğrama korkusu yaratan fiziksel güç veya baskı kullanma tehdididir (Pınar, 2013).

4.1.2.3. Yıldırma

Kötü niyetli ve zalimce girişimlerle çalışanları tek tek veya grup halinde küçük düşürmeyi veya itibarsızlaştırmayı amaçlayan tekrarlanan ve uzun süreli eziyetlerdir (Pınar, 2013).

4.1.2.4. Cinsel Taciz

İlgili kişiye saldıran, kişiyi korkutan, aşağılayan, utandıran veya inciten, fiziksel, psikolojik, sözel, jest veya beden dili davranışları, yazılı ve görsel nitelikte, cinsel içerikli yazılı ve görsel materyaller içeren istenmeyen, karşılıksız ve hoş karşılanmayan davranışlardır (Pınar, 2013).

4.1.3. Ekonomik Şiddet

Kişinin çalışmaya zorlanması veya engellenmesi, maddi sıkıntıya düşmesi veya mal varlığının izinsiz veya rızası olmadan kullanılmakta veya tahrip edilmektedir (Uyumaz, 2015).

Küresel bir sorun olan sağlık hizmetlerinde şiddet, üzerinde durulması gereken ciddi bir mesleki yaralanma ve halk sağlığı sorununu temsil etmektedir (Er, 2021). Sağlık çalışanları hem fiziksel saldırıya ve hem de sözel saldırıya uğrayabilmektedir. Medya günü birlik tıbbi bakım sırasında hasta yakınlarının uyguladığı şiddet eylemlerine odaklanmaktadır. Ancak uzun süreli bakım tesislerinde hasta şiddeti de yaşanmaktadır. Hemşireler ve doğrudan bakıcılar bu şiddetin

merkezinde yer almaktadır. Huzurevi sakinlerinin bakım personeline yönelik saldırgan davranışları yaygındır. Ayrıca yaşlı yetişkinlerde kognitif özellikler azaldıkça saldırgan davranışlar da artmaktadır (Erebak, 2019). Toplumda yaygınlaşma eğilimi gösteren şiddet eylemleri sağlık kurumlarını ve çalışanlarını ciddi biçimde etkilemekte, çalışanların tükenmişliğine ve verimsizliğine neden olmaktadır (Bıçkıcı, 2013). İş doyumu azalmakta ve bakım verenler kendilerini yalnız hissetmektedirler. Bakıcıların çoğu saldırıya uğradıklarında sakin kalmaya çalışmaktadırlar. Yaşlı bireylerin saldırgan davranışlarını kişiselleştirmeyip hastalıklarının doğası gereği olduğunu düşünmüşlerdir. Bu durumun onları rahatlattığı daha profesyonel davranmaya teşvik ettiği belirtilmektedir (Erebak, 2019).

5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Uzun dönem huzurevlerinde çalışan bakıcıların fiziksel ve duygusal sorumlulukları ve yükleri vardır. Huzurevinde kalan yaşlı bireyler bakım verenleri kendi akrabaları ve çocukları gibi görmektedir. Bağlanmanın, bireyler arasında güvenli bir sığınak oluşturduğu düşünüldüğünde, bireyin bu sığınmaktan beklentilerini artırdığı ve beklentileri karşılanmadığı zaman da bağlandığı kişi veya kişilere karşı öfke geliştirerek şiddet eğilimi içerisine girmeleri kaçınılmaz olacaktır. Bakım verenler yaşlıların şiddet eğilimi karşısında kendilerinin geliştirdiği çözümler ve stratejiler üreteceklerdir. Elde edilen bulgular, yaşlı bakım hizmetlerinin kalitesinin artırılmasına yönelik önemli ipuçları sağlayacaktır. Literatürler incelendiğinde bakım verenler tarafından şiddet uygulanmasına yönelik çalışmalara sık olarak rastlanmakta iken bakım verene yönelik şiddet çalışmalarına pek rastlanmamaktadır. Bu çalışma bakım verenlere karşı uygulanan şiddeti önlemek için araştırma ve çalışmalar yapılarak bakım verenin bu davranışlar karşısında geliştirdiği çözümleri bulmaya yardımcı olacaktır. Bu derleme gelecekte yapılması planlanan çalışmalarda literatüre katkı sağlayarak, araştırmacılara yeni çalışma alanları açma konusunda yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR

- Ak, B. (1991). *Yaşlılık psikolojisi. Aile ve toplum dergisi*, 1(2): 3.
- Akınsel, G. (2018). *15-18 Yaş arasındaki ergenlerin şiddet eğilimleri ve dürtüselliklerinin ebeveynlerin sosya ekonomik ve okur-yazarlık düzeyi arasındaki ilişki*. Yayımlanmış tez: Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Klinik Psikoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
- Ateş, F. (2021). *Yetişkin bağlanma Kuramı ve hastane çalışanlarının çalıştıkları kuruma bağlanma biçimlerinin incelenmesi*. Yayımlanmış tez: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Isparta
- Bradley, J.M. Cafferty, T.P. (2001). *Attachment among older adults: Current issues and directions for future research. Attachment & Human Development*, 3(2): 200-221.
- Bıçkıcı, F. (2013). *Sağlık çalışanlarına yönelik şiddet ve neden olan faktörler: bir devlet hastanesi örneği*, Sağlıkta performans ve kalite dergisi, 5(1), 43-56.
- Bowlby, J. (1982). *Attachment and loss: Retrospect and prospect. American Journal of Orthopsychiatry*, 52(4), 664-678.

- Çakmak, Ö. N. (2018). *Bağlanma stilleri ve duygusal tepkisellik arasındaki ilişkide psikolojik sağlamlığın aracılık rolünün incelenmesi*. Yayımlanmış tez. İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çınar, Tozar, B. (2022). *Acil hemşirelerinin karşılaştıkları şiddet türlerinin tükenmişlik düzeylerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması*. Yayımlanmış tez. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Er, T. Ayoğlu, N. F. Açıkgöz, B. (2021). *Sağlık çalışanlarına yönelik şiddet: Risk faktörleri, etkileri, değerlendirilmesi ve önlenmesi*. Türk halk sağlığı dergisi. 19(1):69-78
- Erebak, S. (2019). *Demans hastalarının bakım verenlerine karşı saldırgan davranışlar üzerine nitel bir araştırma*. Sosyal çalışma dergisi, Cilt: 3, Sayı: 1
- Kaçar, S. Can, F. Y. (2021). *Yetişkin bağlanma stillerinin benlik saygısı, boyun eğici davranış ve karakter özellikleri ile ilişkisi*. International journal of economics administrative and social sciences, 4(1),74-98.
- Kalaycıoğlu, S. Tol, U. U. Küçükural, Ö. & Cengiz, K. (2003). *Yaşlılar ve yaşlı yakınları açısından yaşam biçimi tercihleri*. TÜBA Raporları Sayı: 5, Ankara: Tübitak Matbaası.
- Kılıç, G. (2019). *Kadın akademisyenlerin kadına yönelik ekonomik şiddet algısı: Düzce Üniversitesi Örneği*. Muhakeme dergisi/journal, 2(1)1-33.
- Kurt, G. Beyaztaş, Yücel, F. Erkol, Z. (2010). *Yaşlıların sorunları ve yaşam memnuniyeti*. Adli Tıp Dergisi, 24(2): 34.
- Levent, G. (2019). *Aile içi şiddeti önlemede yasaların önemi: 6284 sayılı ailenin korunması ve kadına yönelik şiddetin önlenmesine dair kanun örneği*. Yayımlanmış tez. Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Anabilim Dalı, Niğde.
- Özben, Ş. (2022). *Yaşlıların ruh sağlığının incelenmesi*, Scientific Journal of Finance and Financial Law Studies, 2(2), 119-127.
- Pınar, T. Pınar, G. (2013). *Sağlık çalışanları ve iş yerinde şiddet*. TAF Preventive Medicine Bulletin, 12(3).
- Sözen, F. (2014). *Yaşlılarda yaşam kalitesi ve yaşlılık algısı Başkent Üniversitesi Ankara Örneği*. Yayımlanmış tez. Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sağlık Kurumları İşletmeciliği Yüksek Lisans Programı, İstanbul.
- Tereci, D. Turan, G. Kasa, N. Öncel, T. Arslansoyu, N. (2016). *Yaşlı kavramına bir bakış. Ufuk Ötesi Bilim Dergisi*, Cilt; 16(1),85.
- Tozar, Ç. B. (2022). *Acil hemşirelerinin karşılaştıkları şiddet türlerinin tükenmişlik düzeylerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması*. Yayımlanmış tez: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Uyumaz, A. Akdağ, İ. (2015). *Türk özel hukukunda şiddet ve ısrarlı takip kavramı ile ısrarlı takip mağdurunun korunması*. Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, XIX (2).
- WHO.(2002).(<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42495/1/9241545615eng.pdf>), Erişim tarihi: 21.11.2023.
- WHO. (2002). *World report on violence and health*. Journal Medical Libanais, 51(2), 59–63. <https://doi.org/10.1007/bf03405037>, Erişim tarihi:12.01.2025
- Yavuz, E.(2023). *Bireylerin bağlanma stilleri ile üstbiliş düzeyleri ve belirsizliğe tahammülsüzlük düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yayımlanmış tez. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Psikoloji Anabilim Dalı Klinik Psikoloji Bilim Dalı, İstanbul.
- Yerli, G. (2017). *Yaşlılık dönemi özellikleri ve sosyal hizmetler*, Uluslararası Sosyal Araştırma Dergisi, 10(52):1.
- Yıldız, M. (2012). *Bağlanma kuramı açısından yaşlılık dönemine genel bir bakış*. Sosyal Bilimler Dergisi, 36(1).

PERİOPERATİF HEMŞİRELİKTE AORN REHBERLERİNİN UYGULAMA STRATEJİLERİ: 2025 VE SONRASI İÇİN HASTA BAKIMININ GELİŞTİRİLMESİ

Zeynep GÜRKAN

Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Health Science, Department of Nursing

ORCID ID: 0000-0002-4256-343X

Zeynep KARAMAN ÖZLÜ

Atatürk University, Faculty of Nursing, Department of Surgical Nursing

ORCID ID: 0000-0001-8896-5461

ÖZET

Perioperatif hemşirelik, cerrahi sürecin her aşamasında hastaların güvenliğini ve iyilik halini sağlamak için kritik bir rol oynar. Bu kapsamda, Amerikan Perioperatif Kayıtlı Hemşireler Derneği (Association of periOperative Registered Nurses: AORN) tarafından geliştirilen rehberler, perioperatif hemşirelerin en iyi bakım uygulamalarını gerçekleştirmesine rehberlik etmektedir. Bilimsel kanıtlara dayalı olan bu rehberler, hasta güvenliğini artırmak, enfeksiyon risklerini azaltmak ve cerrahi bakım sürecini optimize etmek amacıyla düzenli olarak güncellenmektedir. Ancak, sahada bu rehberlerin uygulanmasında çeşitli zorluklar ve farklı uygulama stratejileri bulunmaktadır. Kurumsal politikalar, personel yetersizlikleri ve farkındalık eksiklikleri gibi faktörler, rehberlerin tam anlamıyla hayata geçmesini engelleyebilmektedir. Bu nedenle, rehberlerin klinik ortamlarda etkin şekilde uygulanabilmesi için farklı stratejilerin ve eğitim modellerinin ele alınması gerekmektedir. Bu derlemenin amacı, perioperatif hemşirelikte AORN rehberlerinin etkin bir şekilde uygulanmasına yönelik stratejileri incelemek ve 2025 yılı sonrasında hasta bakım kalitesinin artırılması için öneriler sunmaktır. Bu bağlamda, hemşirelerin bu rehberleri klinik pratiğe entegre etmesini sağlayacak eğitim programları, teknolojik yenilikler ve multidisipliner iş birliğini kapsayan stratejiler ele alınacaktır. Ayrıca, uygulamada karşılaşılan engeller ve bu engelleri aşmak için geliştirilen çözüm yolları tartışılacaktır. Özellikle hasta güvenliği ve cerrahi başarı oranlarının iyileştirilmesine katkı sağlayacak yaklaşımlar vurgulanacaktır. Hemşirelerin AORN rehberleri konusunda bilgilendirilmesi ve uygulamada karşılaştıkları zorluklarla başa çıkma becerilerinin artırılması, cerrahi hasta bakımının standardizasyonunu ve sürekli gelişimini destekleyecektir. Bu bildirinin, perioperatif hemşirelik alanında kanıta dayalı uygulamaların yaygınlaştırılmasına katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: AORN rehberleri, Kanıta dayalı hemşirelik, Perioperatif dönem.

IMPLEMENTATION STRATEGIES OF THE AORN GUIDELINES IN PERIOPERATIVE NURSING: IMPROVING PATIENT CARE FOR 2025 AND BEYOND

ABSTRACT

Perioperative nursing plays a critical role in ensuring the safety and well-being of patients at every stage of the surgical process. In this context, the guidelines developed by the American Association of periOperative Registered Nurses (AORN) guide perioperative nurses to perform the best care practices. Based on scientific evidence, these guidelines are regularly updated to improve patient safety, reduce infection risks, and optimize the surgical care process. However, there are various challenges and different implementation strategies in implementing these guidelines in the field. Factors such as institutional policies, personnel inadequacies, and lack of awareness may prevent the full implementation of guidelines. Therefore, different strategies and educational models need to be addressed for the effective implementation of guidelines in clinical settings. The aim of this review is to examine strategies for the effective implementation of AORN guidelines in perioperative nursing and to provide recommendations for improving the quality of patient care after 2025. In this context, strategies that include educational programs, technological innovations, and multidisciplinary collaboration that will enable nurses to integrate these guidelines into clinical practice will be discussed. In addition, the obstacles encountered in practice and the solutions developed to overcome these obstacles will be discussed. In particular, approaches that will contribute to the improvement of patient safety and surgical success rates will be emphasized. Informing nurses about AORN guidelines and increasing their ability to cope with the difficulties they encounter in practice will support the standardization and continuous improvement of surgical patient care. This paper is aimed at contributing to the dissemination of evidence-based practices in the field of perioperative nursing.

Keywords: AORN guidelines, Evidence-based nursing, Perioperative period.

Giriş

Perioperatif hemşirelik, cerrahi sürecin tüm aşamalarında hasta bakımını kapsayan özel bir hemşirelik alanıdır. Ameliyat öncesi, sırası ve sonrası dönemleri içeren bu süreç, hastaların cerrahi müdahaleye en iyi şekilde hazırlanmasını, operasyon sırasında güvenliğinin sağlanmasını ve ameliyat sonrası iyileşme sürecinin en iyi şekilde yönetilmesini amaçlar (CareRev, 2024; Salazar Maya, 2022; AORN, 2021). Bu alan, multidisipliner bir ekip çalışmasını gerektirir ve hasta bakımında kanıta dayalı uygulamalar büyük önem taşır. Perioperatif hemşireler; enfeksiyon kontrolü, hasta güvenliği, ağrı yönetimi ve cerrahi

komplikasyonların önlenmesi gibi kritik konularla ilgilenerek hasta sonuçlarını iyileştirmeye katkıda bulunurlar. Perioperatif hemşirelik, hasta sonuçlarını iyileştirmek için kanıta dayalı uygulamaları temel alır ve hasta bakımında kaliteyi artırmaya yönelik “Association of periOperative Registered Nurses (AORN)” gibi rehberlerden faydalanır. Bu nedenle, güncel uygulamalar ve yeni stratejiler hemşirelerin profesyonel gelişimi için kritik öneme sahiptir (Centre for Perioperative Care, 2020; Rosen ve ark., 2018).

AORN, perioperatif hemşirelik alanında çalışan hemşireleri destekleyen ve cerrahi hasta bakımının kalitesini artırmayı amaçlayan uluslararası bir meslek örgütüdür. 1954 yılında ABD’de kurulmuştur ve özellikle ameliyathane (cerrahi) hemşireliği alanında standartlar, rehberler ve eğitim materyalleri sunarak hemşirelerin profesyonel gelişimini destekler (AORN, 2025; Wikipedia, 2025). AORN, ameliyathane güvenliği, enfeksiyon kontrolü, hasta bakımı ve cerrahi prosedürlerde en iyi uygulamaları belirlemek için kanıta dayalı rehberler hazırlar. Bu rehberler, perioperatif hemşirelerin hasta güvenliği ve bakım kalitesini artırmak için uygulamalarını şekillendirmelerine yardımcı olur. Ayrıca, sertifikasyon programları ve sürekli eğitim fırsatları sunarak hemşirelerin mesleki yeterliliklerini geliştirmelerine katkıda bulunur (AORN, 2025a; Wood, 2024; Hughes, 2013).

AORN, perioperatif bakımda en iyi uygulamaları belirlemek ve standartlaştırmak amacıyla kapsamlı rehberler sunmaktadır. Bu rehberler, hemşirelerin en güncel ve kanıta dayalı uygulamaları benimsemelerini sağlayarak hasta bakım kalitesini artırmayı hedefler. 2025 ve sonrasında, AORN rehberlerinin uygulama stratejilerinde güncellemeler yapılmıştır (AORN, 2025a).

AORN'un 2025 güncellemeleri, perioperatif uygulamalarda hasta güvenliğini ve bakım kalitesini artırmaya yönelik önemli revizyonlar içermektedir. Öne çıkan güncellemeler ve vurgulanan alanlar aşağıdaki gibidir:

Yeni Kılavuz:

Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşmenin Uygulanması (ERAS)

AORN, 2025 yılında "Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşmenin Uygulanması" (ERAS) başlıklı yeni bir kılavuz yayınlamıştır. Bu kılavuz, cerrahi bakımın tüm aşamalarında hasta sonuçlarını optimize etmeyi amaçlayan kapsamlı, kanıta dayalı bir çerçeve sunmaktadır. ERAS protokollerinin uygulanması, maliyetlerin azaltılması, opioid kullanımının düşürülmesi, hasta sonuçlarının iyileştirilmesi ve daha eşitlikçi bakım sağlanması gibi faydalar sağlamaktadır (AORN, 2025a).

Güncellenen Kılavuzlar:***Cerrahi Kıyafetler***

Cerrahi kıyafetlerin seçimi ve kullanımıyla ilgili kriterler genişletilmiş, cep telefonları, stetoskoplar ve boyun askılarında mikroorganizma üremesine dair yeni kanıtlar eklenmiştir. Ayrıca, kimlik kartları, stetoskoplar ve kişisel eşyaların temizlenmesi ve dezenfeksiyonu için uyumun artırılmasına yönelik öneriler sunulmuştur (AORN, 2025a).

Steril Teknik

Sterilizasyon kılavuzu, yeniden kullanılabilir tıbbi cihazların sterilizasyonu için öneriler sunmaktadır. Yeni güncellemeler, satın alma öncesi değerlendirmede üreticinin kullanım talimatlarının gözden geçirilmesi, talimatlar arasındaki çelişkilerin çözülmesi ve eklemeli üretim (3D baskı gibi) ile üretilen cihazların sterilizasyonu gibi konuları içermektedir (AORN, 2025a).

Sterilizasyon için Paketleme

Sterilizasyon paketleme materyalleri ve yöntemlerine dair güncellemeler yapılmıştır (AORN, 2025a).

Kesici Alet Güvenliği

Kesici aletlerin güvenli kullanımı ve yönetimine ilişkin güncellemeler içermektedir (AORN, 2025a).

Güncellenen diğer başlıklar ise hasta sıcaklık yönetimi ve sterilizasyondur. Bu güncellemelerin tamamı perioperatif uygulamalarda en iyi uygulamaları teşvik ederek hasta güvenliğini ve bakım kalitesini artırmayı hedeflemektedir.

Kaynaklar

- 1- CareRev. (2024). The Role of Perioperative Nurses: Guardians of Surgical Care. (Access on: <https://www.carerev.com/blog/what-is-perioperative-nursing>) (Access date: 13.03.2025).
- 2- Salazar Maya ÁM. (2022). Nursing Care during the Perioperative within the Surgical Context. Invest Educ Enferm, 40(2):e02. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v40n2e02>
- 3- AORN. (2021). PERIOPERATIVE NURSING: Scope and Standards of Practice. (Access on: <https://www.aorn.org/docs/default-source/guidelines-resources/periop-nursing-scope-standards-of-practice.pdf>) (Access date: 13.03.2025).
- 4- Centre for Perioperative Care. (2020). Impact of perioperative care on healthcare resource use. Rapid research review. (Access on: <https://cpoc.org.uk/sites/cpoc/files/documents/2020-09/Impact%20of%20perioperative%20care%20-%20rapid%20review%20FINAL%20-%2009092020MW.pdf>) (Access date: 13.03.2025).
- 5- Rosen MA, DiazGranados D, Dietz AS, Benishek LE, Thompson D, Pronovost PJ, Weaver SJ. (2018). Teamwork in healthcare: Key discoveries enabling safer, high-quality care. Am Psychol, 73(4):433-450. DOI: <https://doi.org/10.1037/amp0000298>
- 6- AORN. (2025). (Access on: <https://www.aorn.org/>) (Access date: 13.03.2025).
- 7- Wikipedia. (2025). Association of periOperative Registered Nurses. (Access on: https://en.wikipedia.org/wiki/Association_of_periOperative_Registered_Nurses) (Access date: 13.03.2025).



- 8- AORN .(2025a). (Access on: <https://www.aorn.org/guidelines-resources/guidelines-for-perioperative-practice>) (Access date: 17.03.2025).
- 9- Wood A. (2024). Infection Prevention: A Perioperative Nurse's Guide to preventing surgical site infections. (Access on: <https://www.aorn.org/article/infection-prevention--a-perioperative-nurses-guide-to-preventing-surgical-site-infections>) (Access date: 17.03.2025).
- 10- Hughes AB. (2013). Implementing AORN recommended practices for a safe environment of care. AORN J, 98(2):153-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2013.06.007>

CERRAHİ HASTA BAKIMINDA KLİNİK REHBERLERİN ETKİSİ VE UYGULAMA STRATEJİLERİNDE YENİ DÖNEM: ERC 2025 REHBERLERİ

Zeynep GÜRKAN

Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Health Science, Department of Nursing

ORCID ID: 0000-0002-4256-343X

İbrahim ÖZLÜ

Atatürk University, Faculty of Medicine, Internal Medicine, Department of Emergency Medicine

ORCID ID: 0000-0002-0821-7592

ÖZET

Cerrahi hastaların bakımı, klinik rehberlerin doğru bir şekilde uygulanmasıyla büyük ölçüde iyileştirilebilir. Klinik rehberler, sağlık profesyonellerine hasta bakımında en iyi uygulamaları sunarak, komplikasyon risklerini azaltabilir, tedavi süreçlerini hızlandırabilir ve hasta sonuçlarını iyileştirebilir. Bu rehberler, güncel bilimsel veriler ışığında hastalar için en etkili tedavi yöntemlerini sunarken, sağlık hizmeti sağlayıcılarının karar alma süreçlerini yönlendirmektedir. Cerrahi hasta bakımında, özellikle anestezi, iyileşme ve postoperatif süreçlerde bu rehberlerin doğru uygulanması, hasta güvenliğini doğrudan etkileyebilir. Son yıllarda, Avrupa Resüsitasyon Konseyi (ERC), cerrahi hasta bakımında kritik bir rol oynayan yeni rehberler geliştirmektedir. ERC 2025 rehberleri, kardiyopulmoner resüsitasyon (CPR), travma yönetimi ve genel cerrahi bakımında uygulanacak en iyi pratikleri belirleyen güncel bir çerçeve sunmaktadır. Bu rehberlerin temel amacı, sağlık profesyonellerinin hasta bakımındaki en yüksek kaliteyi sağlaması için pratik ve etkili bir yol haritası sunmaktır. ERC 2025 rehberlerinin benimsenmesi, cerrahi müdahale geçiren hastaların bakımında standartların yükselmesine olanak tanıyacaktır. Bu derlemenin odaklandığı bir diğer önemli konu ise, klinik rehberlerin uygulanma stratejileridir. Rehberlerin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için sağlık kurumlarında eğitici programların ve sürekli eğitim süreçlerinin olması gerekmektedir. Hemşireler, cerrahlar ve diğer sağlık profesyonellerinin rehberlere olan uyumu, hastaların tedavi süreçlerini doğrudan etkileyebilir. Ayrıca, bu rehberlerin uygulanmasında karşılaşılan engellerin anlaşılması, bu süreçlerin daha verimli hale gelmesini sağlayacaktır. Sonuç olarak, ERC 2025 rehberlerinin cerrahi hasta bakımındaki etkisi, sağlık hizmetlerinin kalitesini arttırmak ve hastaların iyileşme süreçlerini hızlandırmak açısından kritik öneme sahiptir. Klinik rehberlerin doğru şekilde uygulanması, hastaların daha güvenli bir tedavi süreci geçirmelerini sağlar. Bunun yanında, sağlık profesyonellerinin bu rehberlerle sürekli olarak güncellenmesi ve eğitilmesi, tıbbi uygulamaların kalitesini yükseltecek ve hasta sonuçlarını iyileştirecektir.

Anahtar Kelimeler: Cerrahi bakım, Kardiyopulmoner resüsitasyon, Klinik rehberler.

NEW ERA IN THE IMPACT OF CLINICAL GUIDELINES AND IMPLEMENTATION STRATEGIES IN SURGICAL PATIENT CARE: ERC 2025 GUIDELINES

ABSTRACT

The care of surgical patients can be greatly improved by the correct implementation of clinical guidelines. Clinical guidelines can reduce the risks of complications, accelerate treatment processes, and improve patient outcomes by providing healthcare professionals with the best practices in patient care. These guidelines guide the decision-making processes of healthcare providers while providing the most effective treatment methods for patients in light of current scientific data. The correct application of these guidelines in surgical patient care, especially in anesthesia, recovery, and postoperative processes, can directly affect patient safety. In recent years, the European Resuscitation Council (ERC) has been developing new guidelines that play a critical role in surgical patient care. The ERC 2025 guidelines provide an up-to-date framework for best practices in cardiopulmonary resuscitation (CPR), trauma management, and general surgical care. The main objective of these guidelines is to provide a practical and effective roadmap for healthcare professionals to ensure the highest quality of patient care. Adoption of the ERC 2025 guidelines will allow for a higher standard of care for patients undergoing surgical intervention. Another important issue that this review focuses on is the implementation strategies of clinical guidelines. In order to implement the guidelines effectively, educational programs and continuing education processes should be in place in healthcare institutions. The compliance of nurses, surgeons, and other health professionals with the guidelines can directly affect the treatment processes of patients. In addition, understanding the barriers encountered in the implementation of these guidelines will make these processes more efficient. In conclusion, the impact of ERC 2025 guidelines on surgical patient care is critical to improving the quality of healthcare services and accelerating patients' recovery processes. The correct implementation of clinical guidelines ensures that patients have a safer treatment process. In addition, continuous updating and training of healthcare professionals with these guidelines will improve the quality of medical practice and improve patient outcomes.

Keywords: Surgical care, Cardiopulmonary resuscitation, Clinical guidelines.

Giriş

Cerrahi hasta bakımı, hasta güvenliğini ve iyileşme sürecini maksimize etmek amacıyla multidisipliner bir yaklaşım gerektiren, dinamik ve hızla gelişen bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alanda, hasta bakımının standartlarını belirleyen ve kanıta dayalı uygulamaları

destekleyen klinik rehberler kritik bir role sahiptir. Klinik rehberler, sağlık profesyonellerine en güncel bilimsel kanıtlara dayalı olarak hasta bakımında rehberlik ederken aynı zamanda hasta sonuçlarını iyileştirme, komplikasyon oranlarını azaltma ve kaynakları verimli kullanma gibi çeşitli faydalar sağlamaktadır (Mistri ve ark., 2023; De Leo ve ark., 2023; Ricciardi & Cascini, 2020; Engle ve ark., 2019; Panteli ve ark., 2019).

Son yıllarda, cerrahi hasta bakımında klinik rehberlerin etkinliğini artırmak ve uygulama stratejilerini optimize etmek için çeşitli girişimler yapılmaktadır. Avrupa Resüsitasyon Konseyi (European Resuscitation Council - ERC) tarafından 2025 yılında yayınlanacak yeni rehberler, cerrahi hasta bakımında çağdaş yaklaşımları ön plana çıkararak uygulama stratejilerinde yeni bir dönemin başlangıcı olacaktır. ERC 2025 rehberleri, hasta bakımında en iyi uygulamaları belirlemekle kalmayıp aynı zamanda kanıta dayalı hemşirelik ve tıbbi yönetimi destekleyen yönergeler sunarak hasta merkezli yaklaşımı güçlendirmeyi amaçlamaktadır (ERC, 2025; ERC, 2025a).

Avrupa Resüsitasyon Konseyi (European Resuscitation Council - ERC)

Avrupa Resüsitasyon Konseyi (European Resuscitation Council - ERC), 2025 yılında yeni resüsitasyon kılavuzlarını yayımlamayı planlamaktadır. Bu kılavuzlar, en güncel bilimsel kanıtlara dayanarak, kardiyopulmoner resüsitasyon (CPR) ve acil kardiyovasküler bakım konularında sağlık profesyonellerine rehberlik etmeyi amaçlamaktadır (ERC, 2025b).

ERC 2025 Kılavuzlarının Geliştirilme Süreci (ERC, 2025c):

- **Yazım Grupları ve Kapsam Belirleme:** İlk aşamada, farklı konuları ele alacak yazım grupları oluşturulmuş ve her bir bölüm için kapsanacak konular üzerinde mutabakata varılmıştır.
- **Kanıt Değerlendirme:** Kılavuzlar, Uluslararası Resüsitasyon Komitesi (ILCOR) ve/veya ERC Yazım Grupları tarafından başlatılan kanıt değerlendirme süreçleri kullanılarak, kanıta dayalı olarak geliştirilmektedir.

Kılavuzların İçeriği:

ERC 2025 kılavuzları, resüsitasyon uygulamalarında en iyi uygulamaları belirlemeyi ve hasta bakımını iyileştirmeyi hedeflemektedir. Bu kılavuzlar, CPR teknikleri, acil kardiyovasküler bakım stratejileri ve hasta güvenliği gibi konuları kapsamaktadır (ERC, 2025).

Güncel Gelişmeler ve Bilgilendirme Oturumları:

ERC Yürütme Ajansı, 6 ve 12 Mart 2025 tarihlerinde çevrimiçi bilgilendirme oturumları düzenlemiştir. Bu oturumlar, ERC bireysel programlarına (Starting, Consolidator ve Advanced Grant) başvurmayı planlayan araştırmacılar için rehberlik sağlamayı amaçlamaktadır (Ufuk Avrupa, 2025).

Sonuç:

ERC 2025 kılavuzları, cerrahi hasta bakımında klinik rehberlerin etkisini ve uygulama stratejilerindeki yenilikleri anlamak için önemli bir kaynaktır. Bu kılavuzlar, hasta bakım kalitesini artırmak ve sağlık profesyonellerine en iyi uygulamaları sunmak için tasarlanmıştır.

Kaynaklar

- 1- Mistri IU, Badge A, Shahu S. (2023). Enhancing Patient Safety Culture in Hospitals. Cureus, 15(12):e51159. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.51159>
- 2- De Leo A, Bloxsome D, Bayes S. (2023). Approaches to clinical guideline development in healthcare: a scoping review and document analysis. BMC Health Services Research, 23(37).
- 3- Engle RL, Mohr DC, Holmes SK, Seibert MN, Afable M, Leyson J, Meterko M. (2019). Evidence-based practice and patient-centered care: Doing both well. Health Care Manage Rev, 46(3):174-184. DOI: <https://doi.org/10.1097/HMR.0000000000000254>
- 4- Ricciardi W & Cascini F.(2020). Guidelines and Safety Practices for Improving Patient Safety. Textbook of Patient Safety and Clinical Risk Management [Internet]. (Access on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585634/>) (Access date: 18.03.2025).
- 5- Panteli D, Legido-Quigley H, Reichebner C, Ollenschläger G, Schäfer C, Busse R. (2019). Clinical Practice Guidelines as a quality strategy. Improving healthcare quality in Europe: Characteristics, effectiveness and implementation of different strategies [Internet]. (Access on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549283/>) (Access date: 18.03.2025).
- 6- ERC. (2025). ERC Guidelines 2025. (Access on: <https://www.erc.edu/projects/erc-guidelines-2025-project>) (Access date: 18.03.2025).
- 7- ERC. (2025a). Our science saves lives. (Access on: <https://www.erc.edu/projects>) (Access date: 18.03.2025).
- 8- ERC. (2025b). ERC Guidelines. (Access on: <https://cprguidelines.eu/>) (Access date: 18.03.2025).
- 9- ERC. (2025c). ERC Guidelines 2025. (Access on: <https://cprguidelines.eu/guidelines-2025>) (Access date: 18.03.2025).
- 10- Ufuk Avrupa. (2025). (Access on: <https://ufukavrupa.org.tr/tr>) (Access date: 18.03.2025).

ÖZEL EĞİTİMDE MÜZİKSEL İLETİŞİM VE BİREYSEL GELİŞİM ÜZERİNE BİR İNCELEME

Sinem Miraç ÖZTÜRK

Bayburt University, Faculty of Art and Design, Department of Music

ORCID ID: 0000-0001-9355-2557

ÖZET

Özel eğitim uygulamalarında bireylerin gelişim süreçlerinin desteklenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada müziksel iletişimin rolü ve etkileri; kapsamlı bir literatür taraması çerçevesinde incelenmiştir. Araştırmada müziksel iletişimin, bireyin iç dünyasını zenginleştiren ve çevresiyle etkileşimini güçlendiren bütünsel bir araç olarak ele alındığı ortaya konulmuştur. İncelenen çalışmalar müzik temelli müdahalelerin, geleneksel eğitim yaklaşımlarının ötesinde alternatif stratejiler sunarak; bilişsel, duygusal ve sosyal alanlarda belirgin iyileşmeler sağladığını göstermektedir. Özellikle müziğin duygusal ifadeyi desteklemesi, sosyal bağların kurulmasına katkıda bulunması ve nörolojik süreçleri aktive etmesi, özel gereksinimi olan bireylerin gelişimine olumlu yansımalar getirmektedir. Araştırmanın temel amacı, müziksel iletişimin özel eğitimdeki uygulama ve teorik boyutlarını bütüncül bir perspektifle değerlendirmek olup; ulusal ve uluslararası kaynaklardan elde edilen veriler ışığında, müzik temelli müdahalelerin dil gelişimi, motor beceriler, özgüven ve sosyal etkileşim gibi kritik gelişim alanlarına olan katkıları ortaya konulmuştur. Sistematik literatür taraması yöntemiyle gerçekleştirilen incelemede, müzik temelli programların uygulanabilirliği, etkinliği ve sürdürülebilirliği ele alınmış; mevcut çalışmalar arasındaki metodolojik farklılıklar ve uygulama süreçlerindeki zorluklar da değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak; elde edilen bulgular, müziksel iletişimin özel eğitimde stratejik bir araç olarak benimsenmesinin, bireylerin gelişim süreçlerine çok boyutlu katkılar sağlayacağını ortaya koymaktadır. Bu çalışma, müzik temelli müdahalelerin eğitim ve terapi yaklaşımlarıyla entegrasyonunun önemini vurgulamakta ve gelecekte yapılacak araştırmalar için bir kaynak sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Özel Eğitim, Müziksel İletişim, Bireysel Gelişim

AN INVESTIGATION INTO MUSICAL COMMUNICATION AND INDIVIDUAL DEVELOPMENT IN SPECIAL EDUCATION

ABSTRACT

In a study aimed at supporting the developmental processes of individuals in special education settings, the role and effects of musical communication were examined through a comprehensive literature review. The investigation revealed that musical communication is regarded as a holistic tool that enriches an individual's inner world and enhances their

interaction with the environment. The studies reviewed indicate that music-based interventions offer alternative strategies beyond traditional educational approaches, leading to significant improvements in cognitive, emotional, and social domains. In particular, music's capacity to support emotional expression, foster the formation of social bonds, and activate neurological processes has a positive impact on the development of individuals with special needs. The primary objective of the study was to evaluate both the practical and theoretical dimensions of musical communication in special education from a holistic perspective. Drawing on data obtained from national and international sources, the contributions of music-based interventions to critical developmental areas-such as language development, motor skills, self-confidence, and social interaction-were demonstrated. The systematic literature review also addressed the applicability, effectiveness, and sustainability of music-based programs, while evaluating methodological differences among existing studies and the challenges encountered during implementation.

In conclusion, the findings suggest that adopting musical communication as a strategic tool in special education can provide multifaceted contributions to the developmental processes of individuals. This study underscores the importance of integrating music-based interventions with educational and therapeutic approaches, thereby offering a valuable resource for future research.

Keywords: Special Education, Musical Communication, Individual Development

GİRİŞ

Müzik, insan iletişiminin sözel olmayan en evrensel biçimlerinden biri olarak, duygusal ve bilişsel süreçleri derinleştiren güçlü bir araçtır. Müziksel iletişim, yalnızca ses ve ritim aracılığıyla bilgi aktarımını sağlamaz; aynı zamanda bireylerin içsel dünyalarını, duygusal durumlarını ve sosyal ilişkilerini sembolik bir dil aracılığıyla ifade etmelerine olanak tanımaktadır (Wigram & Gold, 2006; Koelsch, 2014). Bu bağlamda müziksel iletişim, özellikle sözel ifadede sınırlılık yaşayan veya alternatif ifade yollarına ihtiyaç duyan özel eğitim gereksinimi olan bireyler için benzersiz bir iletişim ve ifade biçimi sunmaktadır.

Özel eğitim gereksinimi olan bireylerin eğitim-öğretim süreçlerinde, geleneksel yöntemlerin yanı sıra alternatif ve bütüncül yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Müzik, dilsel bariyerleri aşarak bireylerin kendilerini ifade etmelerine olanak tanıırken, duygu ve düşüncelerin aktarımında etkili bir köprü işlevi görmektedir (Wigram & Gold, 2006; Koelsch, 2014).

Müzik terapisi ve müzik eğitiminin otizm spektrum bozukluğu, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu gibi çeşitli özel gereksinimler kapsamında bireyin gelişimini desteklediğine dair

araştırmalar yer almaktadır. Örneğin; Thaut et al. (1996) çalışmalarında, ritim ve melodi temelli uygulamaların motor koordinasyon ve dikkat süreçlerini olumlu yönde etkilediğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Schlaug et al. (2009), müzik eğitiminin çocuk beyinde yarattığı nöroplastik değişikliklerle bilişsel yeteneklerin desteklendiğini ortaya koymuştur.

Özel eğitim uygulamalarında müziksel iletişimin bireysel gelişimi güçlendiren önemli bir unsur olduğu görülmektedir. Müzik terapisi; duygusal regülasyon, öz-yönetim becerileri ve sosyal etkileşim üzerinde olumlu etkiler yaratabilir ve bu etkiler eğitim süreçlerine entegre edildiğinde bireylerin akademik başarılarına katkı sağlayabilir. Aynı zamanda müzik terapisi, duygusal zekanın geliştirilmesine katkıda bulunarak, öz-motivasyon, öz-farkındalık ve öz-kontrol gibi becerilerin gelişimini desteklemektedir (Chao-Fernández et al, 2020; Ussenbaev, 2024).

Çalışmanın temel amacı, özel eğitimde müziksel iletişimin bireysel gelişime olan katkılarını, literatürde yer alan güncel kuramsal ve ampirik bulgular ışığında irdelemektir. Bu doğrultuda, müziğin nörobiyolojik temelleri, duygusal ve sosyal etkileşim süreçlerine etkileri ile özel eğitimde uygulanan müziğin, bireylerin gelişimsel profillerini nasıl olumlu yönde şekillendirdiği değerlendirilecektir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada özel eğitimde müziksel iletişimin bireysel gelişim üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla, nitel araştırma kapsamında literatür taraması yöntemi temel alınmıştır. Literatür taraması, belirli bir araştırma konusundaki mevcut bilgileri derinlemesine inceleyerek, bu bilgilerin nasıl kullanılabileceğini ve yeni metodolojik uygulamaların nasıl geliştirilebileceğini anlamayı amaçlamaktadır (Furlong, & Lester, 2022; Gentles et al., 2016). Verilerin analizinde tematik analiz tekniği kullanılmıştır. Tematik analiz, nitel verilerdeki temaları veya kalıpları tanımlamak ve analiz etmek için kullanılan esnek ve erişilebilir bir yöntemdir (Lochmiller, 2021; Braun & Clarke, 2006; Thompson, 2022).

Veri Toplama ve Literatür Süreci

Literatür taraması kapsamında Google Scholar akademik veri tabanında “özel eğitim ve müziksel iletişim” anahtar kelimeleri kullanılarak, 2024 yılında yapılmış akademik çalışmalar için tarama gerçekleştirilmiş ve bu tarama sonucunda toplam 240 akademik yayına ulaşılmıştır. Yapılan ön inceleme sonrası içerik ve erişilebilirlik açısından doğrudan ilgili ve tam metni erişime açık olan toplam 7 akademik çalışma araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Bu çalışmaları seçerken aşağıdaki kriterler esas alınmıştır:

- Yayının başlık ve özet kısmının araştırmanın konusu ile doğrudan ilişkili olması,

- Yayımlanma tarihinin güncelliği (2024 yılı),
- Yayının tam metnine ulaşılabilir olması,
- Lisansüstü tez ve/veya makale olması.

Bu kriterlerle yapılan eleme sonrası çalışma grubuna dahil edilen 7 yayın, araştırmanın tematik analiz sürecine alınmıştır. Bu akademik yayınlar, Braun & Clarke (2006) tarafından önerilen tematik analiz yöntemine uygun olarak çözümlenmiştir. Bu bağlamda analiz süreci aşağıdaki aşamalarda gerçekleştirilmiştir:

Tanıma ve Kodlama Aşaması: Çalışmaya dahil edilen 7 akademik yayının tamamı dikkatlice incelenmiş, her yayının başlık, özet ve bulguları öne çıkan noktalarıyla birlikte not edilmiştir. Ardından bu notlar, içerikleri bakımından ön kodlamaya tabi tutularak çalışma içerisinde tekrar eden önemli kavramlar belirlenmiştir.

Temaların Oluşturulması: Belirlenen ön kodlar, ortak özelliklerine ve çalışma sorularıyla ilişkisine göre birleştirilerek genel temalara dönüştürülmüştür. Bu aşamada özellikle; müziksel iletişimin özel eğitimde kullanım yöntemleri, bireysel gelişim üzerindeki etkileri, öğretmen ve uzman yeterlikleri ana temalar olarak ortaya çıkarılmıştır.

Temaların Gözden Geçirilmesi ve Tanımlanması: Belirlenen temaların tutarlılığı ve araştırmanın genel amacı ile uyumu yeniden değerlendirilmiş, gerekli durumlarda temalar revize edilerek daha net ve açıklayıcı hale getirilmiştir. Elde edilen nihai temalar tablo halinde gösterilerek açıkça sunulmuştur.

Bulguların Raporlanması: Tematik analiz sonucunda elde edilen bulgular, literatürle ilişkilendirilerek yorumlanmış ve sunulmuştur.

KURAMSAL ÇERÇEVE

Nörobiyolojik Temeller ve Müziksel İletişim

Müzik, insan beyninde karmaşık nöroplastik değişimlere yol açan bir uyaran olarak, duygusal ve bilişsel işlevlerin düzenlenmesinde kritik bir role sahiptir (Zaatar et al., 2023; Arshad et al., 2023; Matziorinis et al., 2024). Nörobiyolojik araştırmalar; müziksel uyarımın limbik sistem, prefrontal korteks ve motor alanlar gibi birden fazla beyin bölgesini eş zamanlı olarak aktive ettiğini ortaya koymaktadır. Koelsch (2014) bu etkileşimin, müziğin evrensel bir duygu dili olarak işlev görmesinde ve bireylerin duygusal durumlarının düzenlenmesinde temel rol oynadığını savunmaktadır. Benzer şekilde Boso et al., (2007) müziğin beyindeki sinaptik bağlantıları güçlendirerek hafıza, dikkat ve duygu düzenlemesinde önemli nöroplastik mekanizmalar oluşturduğunu göstermiştir. Bu bağlamda müziksel iletişim; sadece estetik bir deneyim olmanın ötesinde, nörobiyolojik altyapısı sayesinde bireylerin duygusal tepkilerini ve

sosyal etkileşimlerini derinlemesine etkileyebilmektedir (Harvey, 2020; Zaatar, et al., 2023; Koelsch, 2014). Özel eğitim gereksinimi olan bireylerde, nörobiyolojik temelli müdahaleler aracılığıyla müziksel uyaranların kullanılması, iletişim becerilerinin ve bilişsel süreçlerin desteklenmesinde önemli bir alternatif sunmaktadır. Schlaug et al. (2009), müzik eğitiminin çocuk beyinde yarattığı olumlu değişiklikleri ve bilişsel gelişimi destekleyen mekanizmaları detaylandırırken, bu etkinin özellikle gelişimsel bozukluklar söz konusu olduğunda belirginleştiğini göstermektedir.

Sembolik Etkileşim Kuramı ve İletişimde Müziksel İfade

Sembolik etkileşim kuramı; bireylerin iletişim süreçlerinde ortak anlamların oluşturulmasını ve paylaşılmasını vurgulayan bir yaklaşımdır. Müziksel iletişimde bu kuram, müziğin sosyal bir etkileşim aracı olarak nasıl işlev gördüğünün anlaşılmasına yardımcı olmaktadır (Raharjo, 2023; Finke & Solli, 2024; Malik & Sumarlan, 2023). Bu kuramsal yaklaşım, müziğin evrensel bir sembol sistemi olarak, sözel iletişimin sınırlı olduğu durumlarda alternatif bir ifade biçimi sunduğunu ileri sürmektedir. Wigram & Gold (2006) tarafından ele alınan çalışma, müziğin duygu ve düşüncelerin sembolik ifade biçimi olarak, özellikle otizm spektrum bozukluğu gibi iletişim güçlüğü yaşayan bireylerde etkin bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

Sembolik etkileşim kuramı çerçevesinde, müziksel bileşenler - ritim, melodi, armoni - bireylerin içsel dünyalarını dışa vurabilmelerinde ve ortak anlam alanları oluşturabilmelerinde kritik işlevler üstlenmektedir (Denzin, 2014; Kotarba, 2010). Bu yönüyle müziksel iletişim; bireylerin sadece duygusal tepkilerini ifade etmelerine değil, aynı zamanda sosyal etkileşim süreçlerini zenginleştirmelerine de olanak tanır. İfade edilen semboller aracılığıyla, bireyler arasında empati, paylaşım ve karşılıklı anlayış gelişmekte; bu durum, iletişimde yeni perspektiflerin oluşmasına zemin hazırlamaktadır.

Özel Eğitimde Müziksel İletişim Uygulamaları ve Bireysel Gelişime Katkıları

Özel eğitim uygulamalarında müziksel iletişimin entegrasyonu bireylerin sosyal, duygusal ve bilişsel gelişim süreçlerini destekleyen yenilikçi müdahale stratejileri arasında yer almaktadır. Moumdjian et al., (2017); Janzen et al., (2022) ve Ripollés et al., (2016) çalışmalarında, ritmik uyarımın motor koordinasyon, dikkat ve hafıza süreçleri üzerinde olumlu etkiler yaratmasıyla, müziksel iletişim temelli müdahalelerin rehabilitasyon süreçlerinde etkin bir araç olduğunu belirtmektedirler.

Özel eğitim gereksinimi bulunan bireylerde, müziksel iletişim yoluyla gerçekleştirilen uygulamalar; duygusal regülasyon, öz-farkındalık ve sosyal etkileşim becerilerinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Hallam (2010), grup halinde gerçekleştirilen müzik

aktivitelerinin, bireylerin sosyal becerilerini artırdığı ve öz-yönetim stratejilerini desteklediğini belirtmiştir. Buna ek olarak, müzik terapisi ve müzik eğitiminin entegrasyonu, bireylerin kendilerini ifade etme becerilerini geliştirirken, aynı zamanda akademik ve sosyal başarılarına da katkı sağlamaktadır.

Müziksel iletişim uygulamalarının özel eğitimdeki bu çok yönlü etkisi, müdahalelerin bireysel gelişim üzerindeki uzun vadeli yararlarını ortaya koymakta ve eğitimciler ile terapistler için alternatif, bilimsel temelli stratejilerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Uygulamalı çalışmalar; müziksel iletişimin nörobiyolojik, duygusal ve sosyal boyutlarının bir araya gelerek, bireylerin yaşam kalitesini artırmaya yönelik katkıda bulunduğunu göstermektedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Elde edilen veriler ışığında üç temel tema öne çıkmaktadır: müziksel etkinliklerin uygulama yöntemleri, müziksel iletişimin bireysel gelişim üzerindeki etkisi ve öğretmen ve uzman yeterlikleri.

Aşağıda, incelenen akademik çalışmaların tematik kodlama tablosu bulunmaktadır:

Tablo 1: Tematik Kodlama Tablosu

No	Kullanılan Yöntem	Hedef Grup	Temalar	Öne Çıkan Bulgular
1	Nitel (Durum Çalışması, İçerik Analizi)	Özel Eğitim Öğretmenleri	Müzik Etkinlikleri, Öğretmen Uygulamaları, Müfredat	Öğretmenler ağırlıklı olarak dinleme ve dansa yönelik etkinlikler yapmakta; yaratıcı etkinlikler sınırlı.
2	Nitel (Görüşme, İçerik Analizi)	Özel Eğitim Müzik Öğretmenleri	Bireyselleştirilmiş Eğitim, Öğretim Yöntemleri, Materyal Kullanımı	Öğretmenlerin öğrencilerin ihtiyaçlarına göre bireysel planlama yaptığı ve çoğunlukla kendi enstrümanlarını kullandıkları belirlendi.
3	Meta-Sentez, Doküman Analizi	Otizmlili Bireyler (2-12 yaş)	Müzik Terapisi, Sosyal Beceri, Dil ve İletişim	Müzikal uygulamaların sosyal beceri ve iletişim üzerinde olumlu etkileri mevcut ancak kesin sonuçlar için daha fazla çalışmaya ihtiyaç var.
4	Karma (Nicel+Nitel)	İlkokul Öğrencileri	Keman Eğitimi, Müziksel İşitme, Öğrenci Tutumu	Colourstrings yönteminin öğrencilerin müzik bilgisi ve işitme becerilerini geliştirdiği; öğrenciler tarafından eğlenceli ve etkili bulunduğu belirlendi.

No	Kullanılan Yöntem	Hedef Grup	Temalar	Öne Çıkan Bulgular
5	Nitel (Durum Çalışması, Görüşme ve Literatür Taraması)	Eğitim Fakülteleri Akademisyenleri ve Öğretmenler	Erken Çocukluk, Yeterlikler, Öğretmen Eğitimi	Erken çocukluk müzik eğitiminde lisans programlarının uygulama yönünden yetersiz olduğu, uzman eğiticilerin yetersiz kaldığı tespit edildi.
6	Betimsel İçerik Analizi	Görme Yetersizliği Olan Öğrenciler (Tezler Üzerinden)	Araştırma Eğilimleri, Müzik Eğitimi, Disiplinlerarası Yaklaşım	Görme engelli bireylerle ilgili tezlerin önemli kısmı müzik öğretmenliği alanında yoğunlaşmış; disiplinlerarası çalışmaların artırılması gerektiği belirtilmiştir.
7	Nicel Deneysel Araştırma	Disleksili Öğrenciler (2-4. Sınıflar)	Makamsal Müzik, Okuma Akıcılığı, Müdahale Programı	Makamsal müzik destekli müdahale programının disleksili çocuklarda okuma akıcılığını geliştirdiği görülmüş; eğlenceli ve destekleyici bulunmuştur.

Tablo 1'e bakıldığında tematik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular, özel eğitim alanında müziksel iletişimle ilişkili farklı temaların ve yöntemlerin kullanıldığını göstermektedir. Bu çalışmalarda kullanılan yöntemlerin çoğunlukla nitel araştırmalar olduğu ancak bazı durumlarda nicel ve karma yöntemlerin tercih edildiği anlaşılmaktadır.

İlk tema, özel eğitimde müziğin kullanmasındaki uygulama yöntemlerine odaklanmaktadır. İncelenen çalışmalar, özel eğitimde müzik etkinliklerinin büyük ölçüde öğretmenlerin bireysel çabalarına ve mevcut materyal olanaklarına bağlı kaldığını ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin kendi enstrümanlarını kullanarak gerçekleştirdikleri uygulamalarda, yaratıcı ve standartlaştırılmış yöntemlerin yetersizliği dikkat çekmektedir. Moumdjian et al., (2017); Janzen et al., (2022) ve Ripollés et al., (2016) tarafından yapılan çalışmada ritim ve melodi temelli müdahalelerin motor koordinasyon ve dikkat süreçleri üzerinde olumlu etkiler yaratmasına rağmen, bu tür müdahalelerin geniş ölçekli uygulanabilmesi için öğretmen eğitimlerinin güçlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir.

İkinci tema, müziksel iletişimin bireysel gelişim üzerindeki etkilerine ilişkin bulguları içermektedir. İncelenen literatürde; otizm spektrum bozukluğu, disleksi gibi özel gereksinimlere sahip bireylerde müziksel iletişimin sosyal iletişim, dil becerileri ve bilişsel işlevleri geliştirdiği rapor edilmiştir. Koelsch (2014) ve Schlaug et al. (2009) çalışmalarında,

müziğin çocuk beyinde yarattığı nöroplastik değişikliklerin, duygusal regülasyon ve bilişsel gelişimi desteklediği vurgulanırken, Hallam (2010) grup halinde gerçekleştirilen müzik etkinliklerinin sosyal etkileşim ve müziksel iletişim becerilerini artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar; müziksel iletişimin sadece estetik bir deneyim olmadığını, aynı zamanda bireylerin içsel dünyalarını ifade edebilme ve sosyal ilişkilerini güçlendirebilme kapasitesi sunduğunu göstermektedir.

Üçüncü tema ise öğretmen ve uzman yeterlikleri konusunu ele almaktadır. İncelenen çalışmalardan birkaçı, özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin müzik eğitiminde (erken çocukluk) görev alan öğretmenlerin ve uzmanların müziksel iletişim alanında yeterli bilgi ve pratik deneyime sahip olmadığını ortaya koymuştur. Bu durum, müzik temelli müdahalelerin kalitesini doğrudan etkilediğinden, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarının müziksel uygulama stratejilerini destekleyecek şekilde yeniden yapılandırılmasının önemini ortaya koymaktadır (Malik & Sumarlan, 2023).

SONUÇ

Bu çalışma, özel eğitimde müziksel iletişimin bireysel gelişime olan katkılarını, güncel kuramsal ve ampirik literatür ışığında incelemiştir. Yapılan literatür taraması ve Braun & Clarke (2006) önerilerine dayalı tematik analiz süreci sonucunda, özel eğitimde müziksel iletişimin nörobiyolojik temelleri, sembolik ifade yeteneği ve uygulama stratejileri açısından çok boyutlu faydalar sağladığı tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular, müziksel uyaranların çocuk beyinde yarattığı nöroplastik değişiklikler sayesinde, duygusal regülasyon, dikkat, hafıza ve sosyal etkileşim süreçlerini desteklediğini göstermektedir (Koelsch, 2014; Schlaug et al., 2009). Bu durum, müziğin sadece estetik bir deneyim olmanın ötesinde, özel eğitim gereksinimi olan bireyler için etkili bir iletişim ve gelişim aracı olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle otizm spektrum bozukluğu, disleksi ve diğer özel gereksinimlerde, müzik terapisi ve müzik eğitimi uygulamalarının, bireylerin sosyal iletişim, dil ve bilişsel işlevlerini geliştirmede önemli rol oynadığı gözlemlenmiştir Moudjian et al., (2017); Janzen et al., (2022) ve Ripollés et al., (2016).

Ayrıca, tematik analiz süreci kapsamında ortaya çıkan bulgular, müziksel etkinliklerin uygulama yöntemlerinde öğretmenlerin bireysel çabalarına ve mevcut materyal olanaklarına büyük ölçüde bağımlı kaldığını göstermektedir. Bu durum, özel eğitimde müziksel iletişimin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin ve uygulayıcıların yeterliliklerinin artırılması, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarının güçlendirilmesi gerektiğini işaret etmektedir (Malik & Sumarlan, 2023). Öte yandan, mevcut müdahale modellerinin

standartlaştırılmış hale getirilmesi ve disiplinlerarası çalışmaların artırılması, müziksel iletişimin uzun vadeli etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde ortaya konulmasına olanak sağlayacaktır.

Sonuç olarak bu çalışma, müziksel iletişimin özel eğitimde bireysel gelişime olan katkılarının; nörobiyolojik altyapısı, sembolik ifade kapasitesi ve uygulama stratejileri açısından önemli ve çok boyutlu olduğunu ortaya koymaktadır. Müzik, duygusal regülasyon, bilişsel süreçlerin desteklenmesi ve sosyal etkileşimlerin güçlendirilmesinde etkili bir araç olarak öne çıkarken, mevcut uygulama ve eğitim yaklaşımlarının geliştirilmesi gerekliliği de vurgulanmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmaların, daha geniş örneklem ve karma yöntemler kullanılarak, müziksel iletişimin özel eğitimdeki etkilerini standartlaştırılmış müdahale modelleri çerçevesinde incelemesi, akademik literatüre ve uygulamacıların strateji geliştirme süreçlerine katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Arshad, H., Muhammad, G., Khan, A. R., & Arshad, A. (2023). Vocal music and brain plasticity: A literature review. *European Psychiatry*, 66, 243. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2023.559>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Boso, M., Politi, P., Barale, F., & Enzo, E. (2007). Neurophysiology and neurobiology of the musical experience. *Functional Neurology*, 22(3), 121-137. <https://doi.org/10.1016/j.fn.2007.06.006>
- Chao-Fernández, R., Gisbert-Caudeli, V., & Vázquez-Sánchez, R. (2020). Emotional training and modification of disruptive behaviors through computer-game-based music therapy in secondary education. *Applied Sciences*, 10(5), 1796. <https://doi.org/10.3390/app10051796>
- Denzin, N. (2014). Revisiting symbolic interaction in music studies and new interpretive works. https://doi.org/10.1108/s0163-2396_2014_42
- Finke, S., & Solli, M. (2024). The normative space of musical performance: Expertise and the symbolic body. *British Journal of Aesthetics*. <https://doi.org/10.1093/aesthj/ayae032>
- Furlong, D. E., & Lester, J. (2022). Toward a practice of qualitative methodological literature reviewing. *Qualitative Inquiry*, 29, 669-677. <https://doi.org/10.1177/10778004221131028>
- Gentles, S., Charles, C., Nicholas, D. B., Ploeg, J., & McKibbin, K. (2016). Reviewing the research methods literature: Principles and strategies illustrated by a systematic overview of sampling in qualitative research. *Systematic Reviews*, 5. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0343-0>
- Hallam, S. (2010). The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269-289. <https://doi.org/10.1177/0255761410370658>
- Harvey, A. (2020). Links between the neurobiology of oxytocin and human musicality. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00350>
- Janzen, T., Koshimori, Y., Richard, N., & Thaut, M. (2022). Rhythm and music-based interventions in motor rehabilitation: Current evidence and future perspectives. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.789467>
- Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(3), 170-180. <https://doi.org/10.1038/nrn3666>
- Kotarba, J. (2010). Introduction: The impact of popular music on symbolic interaction. *Symbolic Interaction*, 35. [https://doi.org/10.1108/S0163-2396\(2010\)0000035003](https://doi.org/10.1108/S0163-2396(2010)0000035003)
- Lochmiller, C. R. (2021). Conducting thematic analysis with qualitative data. *The Qualitative Report*. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2021.5008>

- Malik, A. M., & Sumarlan, I. (2023). Music as a form of interpersonal communication (analysis of Bahterasvara performance by Nanang Garuda). *Symposium of Literature Culture, and Communication (SYLECTION)* 2022. <https://doi.org/10.12928/sylection.v3i1.14351>
- Matziorinis, A. M., Leemans, A., Skouras, S., Flo, B. K., Bashevkin, T., & Koelsch, S. (2024). The effects of musicality on brain network topology in the context of Alzheimer's disease and memory decline. *Imaging Neuroscience*, 2, 1-23. https://doi.org/10.1162/imag_a_00248
- Moumdjian, L., Sarkamo, T., Leone, C., Leman, M., & Feys, P. (2017). Effectiveness of music based interventions on motricity or cognitive functioning in neurological populations: A systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(3), 466-482. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.04429-4>
- Raharjo, E. (2023). A symbolic interaction in the teaching of Gambang Semarang music at school. *Jurnal Seni Musik*. <https://doi.org/10.15294/jsm.v12i1.68876>
- Ripollés, P., Rojo, N., Grau-Sánchez, J., Amengual, J., Càmarà, E., Marco-Pallarés, J., Juncadella, M., Vaquero, L., Rubio, F., Duarte, E., Garrido, C., Altenmüller, E., Münte, T., & Rodríguez-Fornells, A. (2016). Music supported therapy promotes motor plasticity in individuals with chronic stroke. *Brain Imaging and Behavior*, 10, 1289 -1307. <https://doi.org/10.1007/s11682-015-9498-x>
- Schlaug, G., Norton, A., Overy, K., & Winner, E. (2009). Effects of music training on the child's brain and cognitive development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 266-273. <https://doi.org/10.1196/annals.1360.015>
- Thaut, M. H., McIntosh, G. C., & Rice, R. R. (1996). Rhythmic auditory stimulation in gait training for Parkinson's disease patients. *Movement Disorders*, 20(6), 678-684. <https://doi.org/10.1002/mds.870110213>
- Thompson, J. (2022). A guide to abductive thematic analysis. *The Qualitative Report*. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5340>
- Ussenbaev, E. T. (2024). The influence of music therapy on the development of emotional intelligence in children. *Bulletin of Series of Art Education: Art, Theory, Methods*. <https://doi.org/10.51889/3005-6381.2024.78.1.003>
- Wigram, T., & Gold, C. (2006). Music therapy in the assessment and treatment of autistic spectrum disorder: Clinical application and research evidence. *National Library of Medicine*, 32(5), 535-542. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2006.00615.x>
- Zaatar, M. T., Alhakim, K., Enayeh, M., & Tamer, R. (2023). The transformative power of music: Insights into neuroplasticity, health, and disease. *Brain, Behavior, & Immunity - Health*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.bbih.2023.100716>

ÖZEL EĞİTİMDE MÜZİK AKTİVİTESİNİN ÖĞRENME SÜRECİNE YANSIMALARI

Sinem Miraç ÖZTÜRK

Bayburt University, Faculty of Art and Design, Department of Music

ORCID ID: 0000-0001-9355-2557

ÖZET

Bu çalışma, özel eğitim alanında uygulanan müzik aktivitelerinin öğrencilerin öğrenme süreçleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, 2014 yılından 2024 yılına kadar yayımlanan bilimsel yayınlar değerlendirilmiş, elde edilen veriler tematik analiz yöntemiyle yorumlanmıştır. Çalışmanın bulguları; müzik aktivitelerinin öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duygusal gelişim süreçlerine olumlu katkılar sağladığını ortaya koymaktadır. Müzik; ritim, melodi ve armoni gibi temel öğeleri aracılığıyla öğrencilerin dikkat, hafıza ve duysal entegrasyon becerilerini desteklerken, aynı zamanda kendilerini ifade etme ve sosyal etkileşim yeteneklerini geliştirmektedir. Araştırmada, müzik temelli uygulamaların öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonunu artırdığı, derslere aktif katılımı teşvik ettiği ve sınıf ortamında pozitif bir atmosfer yarattığı gözlemlenmiştir. Bu durum, özel eğitimde öğrencilerin akademik performanslarında ve genel gelişiminde anlamlı iyileşmelerin yaşanmasına zemin hazırlamaktadır. Ayrıca müzik aktiviteleri, bireysel farklılıkları göz önünde bulunduran bütüncül eğitim yaklaşımlarının uygulanmasına katkı sağlayarak, eğitimciler için veriler sunmaktadır.

Sonuç olarak; çalışma müzik aktivitelerinin özel eğitimde öğrenme süreçlerine entegre edilmesinin, öğrencilerin genel gelişimini destekleyen etkili bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen veriler, müzik aktivitelerinin eğitim sistemine entegrasyonunun önemini vurgularken, gelecekte yapılacak araştırmalara da ışık tutacak niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Müzik Eğitimi, Özel Eğitim, Müzik Aktivitesi, Öğrenme Süreçleri

REFLECTIONS OF MUSIC ACTIVITIES ON THE LEARNING PROCESS IN SPECIAL EDUCATION

ABSTRACT

This study aims to examine the effects of music activities implemented in special education on students' learning processes. In the research, scientific publications published between 2014 and 2024 were reviewed, and the collected data were analyzed through thematic analysis. The findings of the study reveal that music activities positively contribute to students' cognitive, social, and emotional development. Through basic musical elements such as rhythm, melody, and harmony, music supports students' attention, memory, and sensory integration skills, while simultaneously enhancing their abilities for self-expression and social interaction. The research also indicates that music-based interventions increase students' motivation towards learning,

encourage active participation in lessons, and foster a positive classroom atmosphere. This, in turn, provides a foundation for meaningful improvements in the academic performance and overall development of students in special education settings. Furthermore, music activities support the implementation of holistic educational approaches that acknowledge individual differences, offering valuable insights for educators.

In conclusion, the study demonstrates that the integration of music activities into the learning processes within special education is an effective strategy that significantly supports students' overall development. The obtained findings underscore the importance of integrating music activities into educational systems and provide a foundation for future research in this field.

Keywords: Music Education, Special Education, Music Activity, Learning Processes

GİRİŞ

Özel eğitim, bireylerin mevcut potansiyellerini en üst düzeye çıkarmayı ve yaşam kalitelerini artırmayı amaçlayan disiplinlerarası bir alan olarak, eğitimde farklı öğrenme gereksinimlerine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamada önemli bir rol oynamaktadır (Devi, 2023; Andreou, 2016; Medeiros, & Oliveira, 2024). Bu bağlamda, müzik aktiviteleri; duygusal, bilişsel, sosyal ve motor gelişim süreçlerini destekleyen bütüncül bir araç olarak öne çıkmaktadır. Müzik, yalnızca estetik bir deneyim sunmakla kalmayıp, öğrenme süreçlerine aktif katılımı teşvik ederek öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine, sosyal ilişkilerini güçlendirmelerine ve genel gelişimlerine olumlu katkılar sağlamaktadır (Hallam, 2010).

Literatürde, müzik eğitiminin öğrenme süreçlerine olan etkisine dair pek çok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, Thompson, Schellenberg, & Husain (2001) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, müzik dinlemenin öğrencilerin dikkat ve bilişsel uyarılmalarını artırarak öğrenme performansına olumlu etkiler sağladığı gösterilmiştir. Benzer şekilde, Särkämö et al. (2008) tarafından yapılan çalışmada, müzik dinlemenin nörolojik iyileşme süreçlerine ve duygusal durumun düzenlenmesine katkıda bulunduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, Schellenberg (2005) müzik eğitiminin bireylerin genel bilişsel yeteneklerini geliştirdiğini ortaya koyarak, müzik aktivitelerinin öğrenme sürecine dolaylı da olsa olumlu yansımalarını vurgulamıştır.

Özel eğitim alanında müzik aktivitelerinin kullanımı, öğrencilerin akademik ve sosyo-duygusal gelişimlerine katkı sağlayacak yenilikçi yaklaşımlar olarak gündeme gelmektedir. Çalışmalar; müzik terapisi ve müzik temelli uygulamaların, özel gereksinimli öğrencilerin iletişim, sosyal etkileşim ve dil gelişiminde olumlu sonuçlar doğurduğunu göstermiştir (Shek, & Lee, 2024; Onaya, Kinyua & Owino, 2024).

Bu araştırmanın temel amacı, müzik aktivitelerinin özel eğitimde öğrenme süreçlerine olan yansımalarını ortaya koyarak, alanda yapılacak ileri araştırmalara metodolojik açıdan katkı sağlamaktır. Böylece, özel gereksinimli öğrencilerin eğitiminde müziğin bir araç ve bütünleştirici bir etken olarak kullanılması desteklenerek, eğitim süreçlerine ve uygulama stratejilerine yeni perspektifler kazandırılması hedeflenmektedir.

YÖNTEM

Bu çalışmada Google Scholar veri tabanı kullanılarak “özel eğitim ve müzik aktivitesi” anahtar kelimesiyle kapsamlı bir arama gerçekleştirilmiştir. Yapılan tarama sonucunda, 2014 yılından 2024 yılına kadar yayımlanan 1000 akademik yayına ulaşılmıştır. Ancak, dahil etme kriterleri doğrultusunda yapılan tarama sonucunda yalnızca 27 erişilebilir çalışma seçilmiştir.

Dahil etme kriterleri şu şekilde belirlenmiştir:

- Çalışmanın konusu, “özel eğitim ve müzik aktivitesi” ile doğrudan ilişkili olmalıdır.
- Yayın tarihi 2014-2024 yılları arasında yapılmış lisansüstü tezler ve makaleler tercih edilmiştir.
- Çalışmanın tam metnine erişim sağlanabilir olmalıdır.

Bu kriterlere uygun 27 çalışma, araştırmanın evrenini oluşturmuş ve sonrasında doküman analizi sürecine dahil edilmiştir.

Doküman Analizi ve Tematik Kodlama

Seçilen 27 çalışma, doküman analizi yöntemiyle incelenmiş ve elde edilen veriler tematik kodlama sürecine tabi tutulmuştur. İlk aşamada her çalışmanın özet, yöntem, bulgu ve sonuç bölümleri detaylı olarak taranmış; daha sonra ortaya çıkan ortak ve farklı temalar belirlenmiştir. Doküman analizi, araştırmacıların mevcut belgeleri inceleyerek veri topladığı bir yöntemdir (Morgan, 2022). Tematik kodlama ise, çalışmalarda kullanılan yöntemsel yaklaşımlar, veri toplama araçları, örneklem büyüklükleri ve elde edilen ana bulguların sistematik olarak kategorize edilmesini sağlamış (Lochmiller, 2021; Campbell et al, 2021); böylece müzik aktivitelerinin özel eğitimdeki rolü, uygulama süreçleri ve etkileri çok boyutlu olarak ortaya konulmuştur. Analiz sonuçları, özel eğitimde müzik uygulamalarının bilişsel, sosyal, dilsel ve duyuşsal gelişim üzerindeki katkılarını yansıtmaktadır.

Süreç

Tematik kodlama süreci, verilerin içerik analizine tabi tutulduğu ve ortak temaların belirlenerek sistematik biçimde sınıflandırıldığı bir nitel analiz tekniği olarak uygulanmıştır. Kodlama sürecinde öncelikle tüm metinler titizlikle okunmuş ve kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar, araştırmanın temel amacı ile bağlantılı olarak tekrar gözden geçirilmiş, ortak ve farklı yönleri içeren kategorilere ayrılmıştır.

Kodlama sürecinde belirlenen temalar, “gelişimsel katkılar”, “pedagojik stratejiler”, “sosyalleşme ve sosyal entegrasyon”, “öğretmen ve ebeveyn algıları” ve “uygulama süreçlerindeki zorluklar” şeklinde kategorize edilmiştir. Bu temalar altında yer alan kodlar, müzik aktivitelerinin özel eğitimdeki öğrenme süreçlerine sağladığı bilişsel, duygusal, sosyal ve motor beceriler üzerindeki katkıları ve karşılaşılan güçlükleri derinlemesine ortaya koymaktadır. Böylece, müzik aktivitelerinin etkileri bütüncül ve çok boyutlu olarak değerlendirilmiştir.

Bu yaklaşım, müzik aktivitelerinin özel eğitimdeki işlevlerini kapsamlı ve akademik bir perspektifle analiz etmeyi mümkün kılarken, elde edilen bulguların güvenilirliğini ve geçerliğini desteklemektedir.

KURAMSAL ÇERÇEVE

Müzik Terapisi ve Duygusal Düzenleme

Müzik terapisi, bireylerin duygusal düzenleme süreçlerini destekleyen bütünsel bir müdahale yaklaşımı olarak son yıllarda giderek artan ilgi görmektedir. Müzik; duyguların ifadesi, rahatlama, stresin azaltılması ve nörolojik iyileşmenin desteklenmesi gibi çok yönlü işlevlere sahip olabilmektedir. Bu bağlamda, müzik terapisi, özellikle duygusal düzenleme üzerinde etkili bir araç olarak değerlendirilmekte; bireylerin limbik sistem aktivitesini modüle ederek, duygusal tepkilerini düzenlemelerine katkı sağlamaktadır (Koelsch, 2010; Gebhardt et al., 2018).

Särkämö et al. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, orta serebral arter inme sonrası hastalara uygulanan müzik dinleme müdahalesinin, kognitif iyileşme ve ruh halinde belirgin iyileşme sağladığı rapor edilmiştir. Çalışmada, müzik dinlemenin beynin limbik sistemini etkileyerek duygusal düzenlemeyi desteklediği ve böylece hastaların genel iyileşme süreçlerine olumlu katkıda bulunduğu vurgulanmıştır.

Benzer şekilde Gold, et al. (2009) tarafından gerçekleştirilen çok merkezli randomize kontrollü çalışmada, düşük terapi motivasyonuna sahip mental sağlık hastalarına uygulanan bireysel müzik terapisi, duygusal düzenlemenin iyileştirilmesinde ve klinik sonuçların desteklenmesinde etkili bulunmuştur. Bu çalışma, müzik terapisi müdahalelerinin bireylerin duygusal tepkilerini dengeleyerek, daha stabil bir ruh haline kavuşmalarını sağladığını göstermektedir. Ayrıca, Bradt, Dileo & Shim (2013) tarafından incelenen sistematik derleme çalışması, preoperatif anksiyete gibi durumlarda müzik müdahalelerinin duygusal düzenleme üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Bu derlemede, müzik terapisi uygulamalarının

anksiyete düzeylerini düşürmede ve bireylerin duygusal stabilitesine katkıda bulunduğu belirtilmiştir.

Bu referanslar ışığında, müzik terapisi; nörolojik ve psikolojik düzeyde duygusal düzenleme mekanizmalarını destekleyen, bireylerin kendilerini ifade etmelerine, rahatlamalarına ve stresle başa çıkmalarına yardımcı olan etkili bir müdahale olarak öne çıkmaktadır. Klinik uygulamalarda müzik terapisi, bireylerin kişisel müzik geçmişlerinin değerlendirilmesi ve terapi sürecinin bireyselleştirilmesi temelinde uygulanmaktadır. Bu sayede müzik terapisi, özel eğitim ve genel sağlık alanında duygusal iyileşmeye önemli katkılar sunmaktadır.

Özel Eğitimde Kapsayıcılık ve Bütünleştirici Yaklaşımlar

Özel eğitimde kapsayıcılık, tüm öğrencilerin eğitim ortamına tam katılımını sağlamak ve eşit öğrenme fırsatları sunmak amacıyla geliştirilmiş bütünleştirici bir modeldir (Dalgaard et al., 2022; Ruijs & Peetsma 2009; Tremblay, 2013). Kapsayıcı eğitim; öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme ortamları oluşturulmasını ve bu sayede sosyal, bilişsel, duygusal ve motor gelişimlerinin desteklenmesini hedefler. Bu yaklaşıma göre yalnızca akademik başarı değil, aynı zamanda öğrencilerin toplumsal hayata aktif katılımı, kendini ifade etme becerileri ve sosyal ilişkilerinin güçlendirilmesi de önem taşımaktadır.

Ainscow (2005) kapsayıcı eğitim sistemlerinin geliştirilmesinde, eğitimcilerin stratejik adımlar atması gerektiğini savunarak, tüm öğrencilerin eğitim ortamına tam katılımını sağlayacak yapısal reformların önemine dikkat çekmektedir.

Florian & Black-Hawkins (2011) kapsayıcı pedagojiyi ele alırken, yalnızca öğrencilerin fiziksel olarak sınıflara dahil edilmesinin ötesinde öğretim stratejilerinin, sınıf ortamının ve okulun tüm bileşenlerinin yeniden yapılandırılması gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, özel eğitimde kullanılan müzik aktivitelerinin de, öğrencilerin bireysel öğrenme stillerine ve gereksinimlerine uygun olarak adapte edilmesi gerektiğini göstermektedir. Kapsayıcı eğitim modelinin benimsenmesi, müzik aktivitelerinin özel gereksinimli ve genel öğrenci kitlesi için bütünleştirici bir araç olarak kullanılmasını mümkün kılmaktadır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen çalışmalar, müzik aktivitelerinin özel eğitimde öğrenme süreçlerine sağladığı katkıları çok yönlü olarak ortaya koymaktadır. Bulgulara göre müzik aktiviteleri öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimlerine anlamlı ölçüde destek sağlamaktadır. Hallam (2010), müziğin bilişsel gelişimi desteklemenin yanı sıra sosyal ve duygusal becerileri güçlendirdiğini belirtmiş, Schellenberg (2005) ise müzik eğitiminin genel bilişsel yetenekler üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymuştur.

Müzik aktivitelerinin sosyal entegrasyon ve iletişim becerilerini güçlendirmeye yönelik etkileri özellikle otizm ve Down sendromlu öğrenciler üzerinde yapılan çalışmalarda belirgin şekilde gözlenmiştir. Bu bulgu; Onaya, Kinyua & Owino'nun (2024) otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarda müzik terapisi uygulamalarının sosyal etkileşim ve iletişim becerilerini artırdığına dair bulgularıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca, özel eğitim bağlamında müzik uygulamalarının sosyal dışlanmayı azalttığı ve kapsayıcı eğitim yaklaşımlarını desteklediği de dikkat çekmektedir. Florian & Black-Hawkins (2011), kapsayıcı eğitimde pedagojik stratejilerin ve sınıf ortamının yeniden yapılandırılması gerektiğini belirtmiştir.

Müzik aktivitelerinin öğretim süreçlerindeki etkinliği de incelenmiş ve özellikle Montessori, Orff-Schulwerk gibi pedagojik yaklaşımların özel gereksinimli öğrencilerde öğrenme kalıcılığına olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu bağlamda, pedagojik stratejilerin müzik temelli uygulamalarla desteklenmesinin özel eğitimde öğrenme süreçlerini güçlendirdiği sonucuna varılmıştır.

Öğretmen ve ebeveyn algılarıyla ilgili bulgular da müzik aktivitelerinin eğitim süreçlerinde benimsenmesi için önemli bir gösterge sunmaktadır. Shek & Lee'nin (2024) özel eğitimde müzik terapisine yönelik öğretmen görüşleri hakkındaki çalışmaları, öğretmenlerin müzik aktivitelerinin eğitim ortamlarındaki etkinliğine dair olumlu tutumlarını desteklemekte; bu durum da öğretmen ve ebeveynlerin müzik temelli uygulamalara yönelik olumlu tutumlarının yaygınlaştırılması gerekliliğini vurgulamaktadır.

Bununla birlikte, uygulama süreçlerinde yaşanan altyapı eksikliği ve materyal yetersizliği gibi zorluklar, müzik aktivitelerinin etkili biçimde yürütülmesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu sorunların çözülmesi için daha fazla kaynak ve eğitim desteği sağlanması gerekebilmektedir. Ainscow (2005), kapsayıcı eğitim için yapısal reformların önemine dikkat çekerek, bu tür engellerin ortadan kaldırılmasının eğitim kalitesini artıracaklarını savunmaktadır.

Aşağıdaki tablo, 2014-2024 yıllarını kapsayan ve konuyla alakalı olan 27 çalışmadan elde edilen tematik kodlama sonuçlarını göstermektedir:

Tablo 1: Tematik Kodlama Tablosu

No	Yöntemsel Yaklaşım / Tasarım	Veri Toplama / Örneklem	Tematik Kodlar	Anahtar Kelimeler
1	Literatür taraması, betimsel çalışma	Yayınlanmış çalışmaların incelenmesi	Motivasyonun tanımı, özerklik kuramı, içsel motivasyon, sosyal-duygusal destek	Üstün Yetenek, Motivasyon, Özerklik Kuramı

No	Yöntemsel Yaklaşım / Tasarım	Veri Toplama / Örneklem	Tematik Kodlar	Anahtar Kelimeler
2	Betimsel nitel; kaynak tarama modeli	Literatür taraması, geçmiş çalışmaların incelenmesi	Müzik eğitiminin bilişsel, sosyal, dil ve motor gelişime katkısı	Müzik Eğitimi, Down Sendromu
3	Nitel, yapılandırılmış görüşme	Yarı yapılandırılmış görüşme; örneklem: 25 ebeveyn (22 kadın, 3 erkek)	Sosyal dışlanmanın azaltılması, sosyal içirme, topluluk etkisi	Engellilik, Aile, Otizm, Sosyal Dışlanma, Sosyal İçerme
4	Deneyssel, tek denekli; çoklu yoklama modeli	Gözlem, öğretim oturumları; örneklem: 3 öğrenci (1 kız, 2 erkek)	Gitarla ritim atma becerisi, eşzamanlı ipucu yöntemi, bire bir öğretim	Zihinsel Yetersizlik, Gitar Çalma Becerisi, Eşzamanlı İpucu Yöntemi
5	Derleme makale, literatür taraması	Yayınların incelenmesi	Montessori metodunun uygulama ilkeleri, bireysel öğrenme, duyu temelli materyal kullanımı	Engelli Çocuklar, Özel Eğitim, Montessori Yöntemi
6	Durum analizi / vaka çalışması, nitel çalışma	Yarı yapılandırılmış görüşmeler, belge incelemesi; örneklem: ilgili belediye paydaşları	Sosyal belediyecilik, engelsiz yaşam, kamu hizmetlerinin desteklenmesi	Engelsiz Yaşam, Sosyal Belediyecilik, Konya Büyükşehir Belediyesi
7	Durum çalışması, nitel çalışma	Yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlem; örneklem: 9 öğretmen + okul müdürü	Okul hazırbulunuşluğu, kaynaştırma uygulamaları, fiziki koşullar	Otizm spektrum bozukluğu, Kaynaştırma, Kırsal, Okul, Hazırbulunuşluk
8	Durum çalışması, doküman analizi (meta-analiz)	10 tez dokümanı analizi	Otizm ve müziğin ilişkisi, müziğin hem araç hem de amaç olarak kullanılması	Otizm, Müzik
9	Nitel, fenomenolojik desen	Yarı yapılandırılmış görüşmeler; örneklem: 25 müzik öğretmeni ve 25 okul yöneticisi	Müzik eğitiminin yetersizliği, öğretmen ve yöneticilerin algıları, öğrenci/veli bilinçlendirme	Özel Öğretim Kurumu, Müzik Eğitimi, Öğretmen, Okul Yöneticisi
10	Deneyssel, tek denekli; çoklu yoklama modeli	Gözlem, öğretim oturumları; örneklem: 3 öğrenci (11, 12, 11 yaş)	Açık anlatım yöntemi, ritmik beceri eğitimi, bire bir öğretim, kalıcılık	Hafif Derecede Öğrenme Güçlüğü, Açık Anlatım Yöntemi, Ritmik Beceri Eğitimi

No	Yöntemsel Yaklaşım / Tasarım	Veri Toplama / Örneklem	Tematik Kodlar	Anahtar Kelimeler
11	Nitel, gözlem yöntemi	Gözlem formu; örneklem: 30 öğrenci	Müzik duyarlılığı, öğrenci katılımı, duygusal tepki	Müzik, Öğrenme Güçlüğü Çekenler, Müziğe Yönelik Duyarlılık
12	Betimsel nitel, yarı yapılandırılmış görüşme	Yarı yapılandırılmış görüşme; örneklem: 20 ebeveyn	Ebeveyn görüşleri, müzik eğitiminin faydaları, dil ve iletişim gelişimi	Özel Eğitim, Müzik Eğitimi, Ebeveyn Görüşleri
13	Nitel, yarı yapılandırılmış görüşme	Yarı yapılandırılmış görüşmeler; örneklem: 10 müzik öğretmeni	Orff-Schulwerk uygulanabilirliği, öğretmen deneyimleri, materyal eksikliği	Orff-Schulwerk, Okul Öncesi, Temel Müzik Eğitimi
14	Deneyisel, tek denekli; çoklu yoklama modeli	Gözlem, öğretim oturumları; örneklem: 3 çocuk (zihinsel yetersizlik)	Öz bakım becerileri, şarkı temelli öğretim, deneySEL etkililik	Müzikle Öğretim, Zihin Engelli Çocuklar, Öz Bakım Becerileri
15	Karma araştırma yöntemi (açıklayıcı desen)	Doküman analizi (makale ve tezler) + Uzman görüş formu; örneklem: 5 uzman	Müzik terapi uygulamaları, makam müziklerinin seçimi, pasif/aktif terapi	Müzik Terapi Uygulamaları, Müzik Terapi, Müzik, Terapi
16	DeneySEL, statik grup öntest-sontest deseni	Ölçek uygulaması (Okul Sosyal Davranışlar Ölçeği); örneklem: 34 öğrenci (21 deney, 13 kontrol)	Sosyalleşme, sosyal yeterlilik, negatif davranış azalma	Müzik Eğitimi, Sosyalleşme, Zihin Engelli
17	Betimsel nitel, literatür taraması, içerik analizi	Yayınların incelenmesi (teorik çalışma)	Müzik eğitiminin gelişimsel katkıları, sosyalleşme, motor/dil gelişimi	Engelli Bireyler, Müzik Eğitimi
18	Nitel, katılımlı ve katılımsız gözleme dayalı nitel değerlendirme	Gözlem formu; örneklem: 30 öğrenci (Aksaray İlköğretim Okulu), 15 aylık uygulama	Ritim çalışmaları, beden perküsyonu, gözlem bulguları	Zihinsel Yetersizlik, Ritim Çalışmaları, Bedensel Perküsyon
19	İlişkisel tarama modeli (nicel)	Anket/ölçek uygulaması; örneklem: 318 öğretmen	Mesleki yetkinlik, tükenmişlik, negatif ilişki, ölçek analizi	Mesleki Tükenmişlik, Mesleki Yetkinlik
20	Nitel, gözlem yöntemi	Gözlem formu; örneklem: 30 öğrenci	Müzik duyarlılığı, duygusal tepki, katılım	Müzik, Öğrenme Güçlüğü Çekenler, Müziğe Yönelik Duyarlılık

No	Yöntemsel Yaklaşım / Tasarım	Veri Toplama / Örneklem	Tematik Kodlar	Anahtar Kelimeler
21	Deneyssel, statik grup öntest-sontest deseni	Ölçek uygulaması (Okul Sosyal Davranışlar Ölçeği); örneklem: 34 öğrenci (21 deney, 13 kontrol)	Sosyalleşme, sosyal yeterlilik, negatif davranış azalması	Müzik Eğitimi, Sosyalleşme, Zihin Engelli
22	Durum çalışması, doküman analizi (meta-analiz)	10 tez dokümanı analizi	Otizm ve müzik ilişkisi, müziğin araç/amaç kullanımı	Otizm, Müzik
23	Nitel, bire bir müzik eğitimi uygulaması, durum çalışması	Kayıt cihazı ile veri toplama, içerik analizi; örneklem: hafif dereceli zihinsel yetersizliği olan çocuklar	Görsel destek, müzik aletlerinin algılanabilirliği, işitsel-görsel entegrasyon	Zihinsel Engelli Çocuk, Piktogram, Algı, Müzik
24	Nitel, yarı yapılandırılmış görüşme	Yarı yapılandırılmış görüşmeler; örneklem: Özel Eğitim Meslek Okulu müzik öğretmenleri	Öğretmen görüşleri, uygulama zorlukları, uzaktan eğitim etkileri, materyal eksikliği	Müzik Eğitimi, Müzik Öğretmeni, Özel Eğitim
25	Nitel, iş birliği temelli eylem araştırması (yorumlayıcı paradigma)	Görüşme formu, öğretmen günlükleri, yansıtma toplantıları; örneklem: Özel Eğitim Öğretmenleri	Pedagojik müzik terapi, eylem araştırması, mesleki gelişim, BEP geliştirme	Müzik Terapi, Özel Eğitimde Müzik Terapi, Pedagojik Müzik Terapi
26	Betimsel nitel, yarı yapılandırılmış görüşme	Yarı yapılandırılmış görüşme; örneklem: 20 ebeveyn	Ebeveyn görüşleri, müzik eğitiminin etkileri, dil ve iletişim gelişimi	Özel Eğitim, Müzik Eğitimi, Ebeveyn Görüşleri
27	Nitel, literatür taraması / derleme makale	Doküman analizi, literatür taraması	Müzik etkinliklerinin önemi, ifade, rahatlama, motor ve dil gelişimi, sosyal iletişim	Müzik, Müzik Eğitimi, Özel Eğitim

Tablo 1'e bakıldığında; incelenen 27 çalışmanın tematik analizine dayalı bulgular, özel eğitimde müzik aktivitelerinin öğrenme sürecine çok boyutlu katkı sağladığını göstermektedir.

Bulgular şu temel tematik başlıklar altında özetlenebilir:

Gelişimsel Katkıları: Çalışmalar müzik eğitiminin öğrencilerin bilişsel, duygusal, sosyal ve motor gelişimine olumlu katkılar sunduğunu ortaya koymaktadır. İncelenen çalışmalar, müzik aktivitelerinin özel gereksinimli bireylerde öğrenme süreçlerine bütüncül destek sağladığını göstermektedir.

Pedagojik Stratejiler: Uygulanan farklı öğretim yöntemleri; - açık anlatım, eşzamanlı ipucu, Montessori ve Orff-Schulwerk yaklaşımları - öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına ve materyallerin kullanımında, öğrenilen becerilerin kalıcılığı üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Sosyalleşme ve Sosyal Entegrasyon: İncelenen çalışmalarda özellikle otizm spektrum bozukluğu tanımlı öğrenciler ve Down sendromlu bireylerde, müzik aktivitelerinin sosyal iletişim becerilerini ve toplumsal entegrasyonu güçlendirdiği; sosyal dışlanmayı azalttığı yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

Öğretmen ve Ebeveyn Algıları: Öğretmenlerin uygulama deneyimleri ve ebeveynlerin görüşleri, müzik aktivitelerinin eğitim sürecindeki önemini ve eğitim ortamlarının yeterliliğini tartışmaya açmaktadır. Özel eğitimde müzik uygulamalarının etkinliği konusunda, öğretmenlerin mesleki yetkinlikleri ve ebeveynlerin destek beklentileri önemli temalar olarak öne çıkmıştır.

Uygulama Süreçlerindeki Zorluklar: Bazı çalışmalar fiziksel altyapı eksikliği, kaynak yetersizliği ve uzaktan eğitim uygulamalarının getirdiği zorluklara da değinmiş; bu durum, müzik aktivitelerinin eğitimsel etkilerinin geliştirilmesi için daha bütüncül müdahale stratejilerine ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir.

SONUÇ

Thompson, Schellenberg & Husain (2001) tarafından yapılan çalışma, müzik dinlemenin arousal (uyanıklık) ve bilişsel uyarılmayı artırdığını, böylece öğrenme performansına dolaylı olumlu katkılar sağladığını göstermektedir. Särkämö et al. (2008) ise müzik dinlemenin nörolojik iyileşme süreçlerine ve duygusal düzenlemeye katkıda bulunduğunu rapor ederek, müzik aktivitelerinin duygu durumunu iyileştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur. Schellenberg (2005) tarafından sunulan veriler de, müzik eğitiminin genel bilişsel yetenekleri geliştirdiğini göstermektedir.

Ayrıca, deneysel tasarımlar kullanılarak yürütülen tek denekli araştırma modelleri ve öntest-sontest desenleri, belirli müdahalelerin (örneğin, eşzamanlı ipucu yöntemi ile gitarla ritim atma becerisinin öğretimi ve açık anlatım yöntemi) öğrenci performansı üzerinde kalıcı etkiler yarattığını göstermektedir. Bu müdahale yöntemleri, birebir öğretim düzenlemeleri çerçevesinde uygulanmış ve elde edilen veriler, müzik aktivitelerinin olumsuz sosyal davranışları azaltmada da etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Diğer yandan nitel çalışmalarda, yarı yapılandırılmış görüşme yöntemleriyle toplanan ebeveyn ve öğretmen görüşleri, müzik aktivitelerinin öğrencilerin sosyal entegrasyonunu

güçlendirdiğini ve toplumsal dışlanmanın azaltılmasında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Özellikle otizm ve Down sendromlu öğrencilerle ilgili çalışmalar, müzik aktivitelerinin dil gelişimi, iletişim becerileri ve sosyal uyum üzerinde pozitif etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak; bu araştırma, özel eğitimde müzik aktivitelerinin öğrenme süreçlerine olan yansımalarını, akademik çalışmalar ışığında ortaya koymuş ve müzik eğitiminin bilişsel, duygusal, sosyal ve motor gelişim üzerindeki destekleyici etkilerini değerlendirmiştir. Bulgular, müzik aktivitelerinin özel eğitimde bireysel öğrenci başarısını artırmaya ve sosyal entegrasyonu desteklemeye yönelik önemli bir araç olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, müzik aktivitelerinin eğitim programlarına entegrasyonunun güçlendirilmesi ve uygulama süreçlerinde karşılaşılan altyapısal zorlukların giderilmesi yönünde eğitimciler için öneriler sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Ainscow, M. (2005). Developing inclusive education systems: What are the levers for change? *Journal of Educational Change*, 6(2), 109-124. <https://doi.org/10.1007/s10833-005-1082-7>
- Andreou, G. (2016). Themes in special education and disability. *International Journal of Disability, Development and Education*, 63, 1-6. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2015.1111308>
- Bradt, J., Dileo, C., & Shim, M. (2013). Music interventions for preoperative anxiety. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6, CD006908. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006908.pub2>
- Campbell, K., Orr, E., Durepos, P., Nguyen, L., Li, L., Whitmore, C., Gehrke, P., Graham, L., & Jack, S. (2021). Reflexive thematic analysis for applied qualitative health research. *The Qualitative Report*. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2021.5010>
- Florian, L., & Black-Hawkins, K. (2011). Exploring inclusive pedagogy. *British Educational Research Journal*, 37(5), 813-828. <https://doi.org/10.1080/01411926.2011.617005>
- Gold, C., Mössler, K., Grocke, D., Heldal, T. O., Tjemsland, L., Aarre, T., & Erkkilä, J. (2009). Individual music therapy for mental health care clients with low therapy motivation: Multicentre randomised controlled trial. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 78(5), 319-327. <https://doi.org/10.1159/000228947>
- Gebhardt, S., Dammann, I., Loescher, K., Wehmeier, P., Vedder, H., & von Georgi, R. (2018). The effects of music therapy on the interaction of the self and emotions-An interim analysis. *Complementary Therapies in Medicine*, 41, 61-66. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.08.014>
- Hallam, S. (2010). The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269-289. <https://doi.org/10.1177/0255761410370658>
- Koelsch, S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 131-137. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.01.002>
- Lochmiller, C. R. (2021). Conducting thematic analysis with qualitative data. *The Qualitative Report*. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2021.5008>
- Medeiros, M. M. A., & Oliveira, W. W. C. (2024). Special and inclusive education. *Revista Gênero e Interdisciplinaridade*. <https://doi.org/10.51249/gei.v5i06.2305>
- Morgan, H. (2022). Conducting a qualitative document analysis. *The Qualitative Report*. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5044>
- Onaya, C., Kinyua, M. K., & Owino, C. (2024). Music therapy strategies for improving communication skills in children with autism spectrum disorders: Nairobi City County, Kenya. *European Journal of Special Education Research*, 10(7). <https://doi.org/10.46827/ejse.v10i7.5686>



- Ruijs, N. M., & Peetsma, T. (2009). Effects of inclusion on students with and without special educational needs reviewed. *Educational Research Review*, 4, 67-79. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.02.002>
- Schellenberg, E. G. (2005). Music and cognitive abilities. *Current Directions in Psychological Science*, 14(6), 317-320. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00389.x>
- Särkämö, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Numminen, A., Kurki, M., Johnson, J. K., & Rantanen, P. (2008). Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain*, 131(3), 866-876. <https://doi.org/10.1093/brain/awm389>
- Shek, N., & Lee, E. (2024). Investigating the impact of music therapy on cognitive and behavioral development in special education. *Asian Journal of Multidisciplinary Research & Review*. <https://doi.org/10.55662/ajmrr.2024.5501>
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2001). Arousal, mood, and the Mozart effect. *Psychological Science*, 12(3), 248-251. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00345>
- Tremblay, P. (2013). Comparative outcomes of two instructional models for students with learning disabilities: Inclusion with co-teaching and solo-taught special education. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 13, 251-258. <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2012.01270.x>

AZERBAIJAN OPERASINDA ORKESTRA ŞEFİ SANATININ OLUŞUMU**Eldar DADASHOV**

Onurlu Kültür Emekçisi

Bakü Koreografi Akademisi, Sanat Fakültesi, Müzik Bölümü, Bakü, Azerbaycan

ORCID: 0009-0008-7861-8923**ÖZET**

Sunulan makale Azerbaycan'da orkestra şefliği sanatının kuruluşuna, opera şefliğinin oluşumuna ve gelişimine ayrılmıştır. Burada Üzeyir Hacıbeyli ve Müslüm Magomayev gibi büyük ustaların Azerbaycan'da orkestra şefliği sanatının oluşumundaki rolleri ortaya konularak opera şefliği alanında eşsiz hizmetleri tartışılmaktadır. Azerbaycan'da opera şefliğinin gelişim sürecinde bu iki dahi, Üzeyir Hacıbeyli ve Müslüman Magomayev yorulmadan çalıştılar ve onların yaratıcı başarıları sonucunda ülkemizde opera şefliği sanatı oluşmaya başladı. Müslüm Magomayev'in Azerbaycan müziğinde Apropa türlerinin özümsemesinde önemli rol oynadığı, Üzeyir Hacıbeyli'nin yaratıcı fikirlerine atıfta bulunarak bu süreci adeta hızlandırdığı belirtiliyor. M. Magomayev klasik müziğin tanıtımına da özel önem verdi, radyo aracılığıyla dinleyicileri dünya klasikleriyle tanıştırmayı görevi olarak gördü. Tanınmış besteci, şef, halk figürü Müslüm Magomayev, Azerbaycan profesyonel müziğinin bir klasiğidir. 1912 yılında Selamet Cemiyeti tarafından Türk operasına şef olarak davet edildi ve U. Hacıbeyli'nin "Aslı ve Karam" operasını yönetti. Sonraki yıllarda tiyatronun daimi şefi ve opera gösterilerinin organizatörü olarak görev yaptı. 1914-1915 yıllarında M. Magomayev Bakü'de Müslüm opera topluluğunu kurdu ve yönetti. Bu dönemde bestecinin "Şah İsmail" operası önemli bir yer tutmaktadır ve operanın ilk prömiyeri besteci tarafından gerçekleştirilmiştir. 1920'li yıllarda Bakü'deki Opera Tiyatrosu, hem Rus hem de yabancı klasiklerin eserlerinden oluşan yeni bir yapıda hazırladığı geniş repertuarıyla ün kazandı. O dönemde Opera ve Bale Tiyatrosu sahnesinde Çaykovski, Rimsky-Korsakov, Verdi, Borodin, Bizet ve Wagner'in operaları sahneleniyordu. Bu performanslarda şarkıcılar Sobinov, Barsova, Migay, şefler Suk, Pazovsky, M. Magomayev, L. Shteinberg, A. Pavlov sahne aldı. Maestro Niyazi, 1938 yılında Moskova'da düzenlenen Azerbaycan Sanat On Yılı'nda "Nergiz" operasını yönetti. Afrasiyab Badalbeyli, opera ve bale şefliğinin gelişmesi de dahil olmak üzere Azerbaycan kompozisyon okulunun oluşumuna büyük katkılarda bulundu.

Böylece 20. yüzyılda Azerbaycan'da şeflik sanatı büyük bir gelişme sürecine girmiş, opera şefliği yetenekli şeflerimiz tarafından geliştirilmiş ve teşvik edilmiştir.

Anahtar kelimeler: besteci, orchestra, halk muzik aleti, opera, Uzeyir Hajibeyov

THE FORMATION OF ORCHESTRA DIRECTOR (CONDUCTORSHIP) PROFESSION IN THE OPERA GENRE IN AZERBAIJAN

ABSTRACT

The presented article is dedicated to the establishment of the profession of managing the orchestra (a conductorship) in Azerbaijan, the formation and development of opera conducting. Here, the role of the geniuses Uzeyir Hajibeyli and Muslim Magomayev in the formation of the art of conducting in Azerbaijan is revealed, and their unparalleled services in the field of opera conducting are discussed. These two geniuses: Uzeyir Hajibeyli and Muslim Magomayev worked tirelessly in the development of opera conducting in Azerbaijan, and as a result of their creative successes, the art of conducting (conductorship) began to take shape in our country. It is noted that Muslim Magomayev played an important role in the assimilation of the Apropa genres in Azerbaijani music, and he, referring to the creative ideas of Uzeyir Hajibeyli, seemingly accelerated this process.

M. Magomayev also paid special attention to the promotion of classical music, considering it his duty to acquaint listeners with world classics through the radio. The outstanding composer, conductor, and public figure Muslim Magomayev is a classic of Azerbaijani professional music. In 1912, he was invited by the Nijat Society to conduct the Turkish opera as a conductor, and conducted U. Hajibeyli's opera "Asli and Karam". In the following years, he was the permanent conductor of the theater and the organizer of opera performances. In 1914-1915, M. Magomayev created and led the Muslim opera troupe in Baku. During this period, the composer's opera "Shah Ismail" occupied an important place, and the composer himself conducted the first premiere of the opera. In the 1920s, the Baku Opera Theater gained fame with its wide repertoire prepared in a new structure consisting of works by both Russian and foreign classics. At that time, operas by Tchaikovsky, Rimsky-Korsakov, Verdi, Borodin, Bizet, and Wagner were performed on the stage of the Opera and Ballet Theater. Singers such as Sobinov, Barsova, and Migay, and conductors such as Suk, Pazovsky, M. Magomayev, L. Steinberg, and A. Pavlov performed in these performances. Maestro Niyazi conducts the opera "Nargiz" during the Azerbaijan Art Decade held in Moscow in 1938. Afrasiyab Badalbeyli made great contributions to the establishment of the Azerbaijani composition school, as well as to the development of opera and ballet conducting. Thus, in the 20th century, the art of conducting in Azerbaijan underwent a great development, and opera conducting was developed and promoted by our talented conductors.

Key words: composer, orchestra, folk musical instrument, opera, Uzeyir Hajibeyov

GİRİŞ. Sunulan makale Azerbaycan'da şeflik sanatının kuruluşuna, opera şefliğinin oluşumuna ve gelişimine ayrılmıştır. Burada Üzeyir Hacıbeyli ve Müslüm Magomayev gibi büyük ustaların Azerbaycan'da orkestra şefliği sanatının oluşumundaki rolleri ortaya konularak opera şefliği alanında eşsiz hizmetleri tartışılmaktadır. Azerbaycan'da opera şefliğinin gelişmesi sürecinde bu iki dahi, Üzeyir Hacıbeyli ve Müslüm Magomayev yorulmadan çalıştılar ve onların yaratıcı başarıları sonucunda ülkemizde opera şefliği sanatı oluşmaya başladı. Müslüm Magomayev'in Azerbaycan müziğinde Apropa türlerinin özümzenmesinde önemli rol oynadığı, Üzeyir Hacıbeyli'nin yaratıcı fikirlerine atıfta bulunarak bu süreci hızlandırdığı kaydedildi. Müslüm Magomayev, klasik müziğin tanıtımına da özel önem veriyor, radyo aracılığıyla dinleyicileri dünya klasikleriyle tanıştırmayı görevi olarak görüyordu. 1938 yılında Moskova'da düzenlenen Azerbaycan Sanat On Yılı opera şefliğinin gelişmesine ivme kazandırdı. Burada Şef Niyazi, Nargiz operasını yöneterek milli opera ve şeflik sanatını üst düzeyde temsil etmektedir. [Ahundova G. Ders Kitabı. Bakü, 2016, s.96]

Azerbaycan opera şefliği milli müzik gelenekleri ile Batı müzik tekniklerinin sentezini temsil etmektedir.

ANA METİN. Azerbaycan'da opera şefliğini incelediğimizde dört ana aşamaya ayrıldığını görüyoruz.

Birinci aşama başlangıç aşamasıdır ve 20. yüzyılın başlarını kapsamaktadır. Bu dönemde opera şefleri çoğunlukla kendi tiyatro topluluğu üyeleri tarafından icra ediliyordu. Şeflik uygulaması ilk örneklerdi ve profesyonel bir şeflik okulu yoktu.

1897 yılında Şuşa'da Muhammed Fuzûlî'nin "Leyli ile Mecnun" şiirinden yola çıkılarak "Mecnun Leyli'nin kabrinde" sahnelendi.

1911 yılında seçkin besteci, orkestra şefi, halk figürü Müslüman Magoma-yevin orkestra şefi olarak faaliyetine başlamış olup, adı bilimsel ve edebi literatürde Azerbaycan'ın ilk opera şefi olarak anılmaktadır.

1912 yılında Selamet Cemiyeti tarafından Türk operasına şef olarak davet edildi ve Üzeyir Hacıbeyli'nin "Aslı ve Karam" operasını yönetti. Sonraki yıllarda Müslüm Magomayev, tiyatronun daimi şefi ve opera gösterilerinin organizatörü olarak çalıştı. [Ahundova G. Ders Kitabı. Bakü, 2016, s.95]

1914-1915'te Müslüm Magomayev Bakü'de Müslüman opera topluluğunu kurdu ve yönetti. Aynı yıllarda yeni yazı işleri bürosunda Üzeyir Hacıbeyli'nin "Rüstem ile Sohrab" operasının galasını yönetti. [Gasimova S., Bağirov N. Bakü, 1984, 25]

İkinci aşamada profesyonel bir şeflik okulunun oluşum süreci gerçekleşir. Bu yıllarda Azerbaycan'da profesyonel müzik eğitimi gelişmeye başladı ve Bakü'de ilk müzik okulları ve konservatuarlar açıldı.

Müslüm Magomayev'in devrimden önce yazdığı eserler arasında "Şah İsmail" operası önemli bir yer tutar ve operanın ilk prömiyeri bizzat besteci tarafından yapılmıştır. Besteci, Şah İsmail karakterinin tasvirinde iki yöntemi ustalıkla kullanmakta ve Elçilerin İşleri II, III ve V'de doğaçlama yöntemine yönelmektedir. I. Perde'de Şah İsmail'in babasına duyduğu saygı ve sevgi, opera müziğinin tipik özelliği olan arya türünde bestelenmiştir. O arya M. Magomayev "Şuştar"ı zevkle kullanıyor. Görkemli uvertürü takip eden ve insanı doğrudan Aslan Şah'ın yoğun heyecanının içine çeken operanın başlangıcındaki Şah aryası oldukça dinamik ve etkileyicidir. Yetenekli bir orkestra şefi olan Müslüm Magomayev, Şah'ın kalbindeki ölüm ve korku duygularını ustaca somutlaştırdı. Bunun için belirgin yüz hatlarını ve keskin el hareketlerini tercih ediyor. Operanın diğer karakterleri de eserdeki etkileyici müzikal materyallerle karakterize edilir.

Özellikle Gülzar'ın samimi lirik imajı, "Savaşçı kadın" Arabzengi'nin cesur, yiğit yüzü orkestra şefinin yorumuna tam olarak yansıyor. M. Magomayev "Şah İsmail" operasında kitlesel sahnelerin seslendirilmesine özel önem verdi. Burada çalınan koroların dramaturjik "ağırlığı" büyük önem taşıyor. Koro numaralarını ciddiyetle yöneten şef, el hareketlerinin genliğini genişletmeyi tercih ediyor. Operada çalınan senfonik müzik bölümleri dinleyicinin ilgisini çekmektedir.

1920'li yıllarda Bakü'deki Opera Tiyatrosu, hem Rus hem de yabancı klasiklerin eserlerinden oluşan yeni bir yapıda hazırladığı geniş repertuarıyla ünlendi. O dönemde Opera ve Bale Tiyatrosu sahnesinde P. Tchaikovsky, N. Rimsky-Korsakov, J. Verdi, A. Borodin, J. Bizet ve R. Wagner'in operaları sahneleniyordu. Bu performanslarda şarkıcılar Sobinov, Barsova, Migay, şefler Suk, Pazovsky, M. Magomayev, L. Shteinberg, A. Pavlov sahne aldı.

Müslüm Magomayev, 1924'ten beri Azerbaycan Devlet Opera ve Bale Tiyatrosu'nda yönetmen, sanat yönetmeni ve şef olarak çalıştı. [Ahundova G. Ders Kitabı. Bakü, 2016, s.96]

Bu yıllarda Bakü'de düzenlenen bağımsız senfoni orkestrası, M. Glinka, A. Borodin, P. Tchaikovsky, L. Beethoven, R. Wagner ve diğer bestecilerin eserlerinden oluşan konser programları gerçekleştirdi. Yabancı ülkelerin önde gelen müzisyenleri E. Petri, M. Polyakin, B. Horovits, N. Rakhlin, Y. Milstein ile yaratıcı ilişkiler orkestranın profesyonel seviyeye ulaşmasını sağladı. Rus şefler L. Steinberg ve A. Orlov'un yönetimindeki senfoni orkestrası,

çeşitli türlerde eserlerin yer aldığı bir dizi konser verdi. Bütün bu olaylar Azerbaycan'da opera şefliğinin oluşumunu teşvik etti.

24 Aralık 1935'te "Nergiz" operasının galası Müslüman Magomayev tarafından yapıldı.

Ü.Hacıbeyli bu operayı çok takdir ediyor ve şöyle diyor: "*Temasını kitlelerin ayaklanmasından alan Nargiz, devrimci bağlamda yazılan ilk Azerbaycan operasıdır.*" ilk kez modern yaşamımızın kahramanlık görüntülerini opera sahnemizde yarattı". [Maharramqizi A. 2015. s. 8]

"Nergiz" operası, gelenek ve yenilik ilkelerinin sıkı bir birlik oluşturduğu, dramaturjik açıdan üst düzey bir sanat eseridir. Librettosu M.S.Ordubadlı'ya ait olan eserin dikkat çeken özelliklerinden biri de o yılların milli operası için yeni olan müzik dilinin kendisinden önceki eserlerden farklı olan tonlama-imge yapısıdır.

Tanınmış Sovyet müzikolog S.Korev şöyle yazıyor: "*Nargiz* gerçekçi, fikirlerle dolu ve sanatsal düşünce açısından derin bir operadır. "*Nergiz*" operası, modern hayatımızdan alınan Sovyet devrimci-kahramanlık temasını yüksek fikir-sanat düzeyiyle yansıtan sahne yapımlarının ilki olarak Sovyet müzikal tiyatro tarihine geçecektir." [Safarova Z., Bakü, 1998, s.28]

Afrasiyab Badalbeyli, şeflik kariyerine 1928 yılında Cafer Cebbarlı'nın "Ateşin Gelini" adlı eserinin müziklerini besteleyerek ve galasını yöneterek başladı. Şefliğiyle işin büyük başarısından memnun olan Cafer Cabbarlı, şefe fildişinden yapılmış bir orkestra şefi sopası vererek bir sonraki oyun olan Sevil için müzik bestelemesini istedi. [Ahundova G. Ders Kitabı. Bakü, 2016, s. 106]

1930'larda Afrasiyab Badalbeyli, M.F. Akhundov Devlet Büyük Tiyatrosu'nda (şimdiki Opera ve Bale Tiyatrosu) Türk operalarını yönetmek üzere işe alındı. Cafer Cabbarlı'nın "Almaz", "1905'te", "Yaşar", M.F.Akhundov'un "Hacı Kara", "Mösyö Jördün" adlı oyunlarının müziklerini besteledi ve bunların prömiyerlerini yönetti.

Bu dönemde Opera ve Bale Tiyatrosu, Gürcistan konser turnesinde Z.Paliashvili'nin "Papatya" operası ile "Köroğlu" operasını sahneledi. Gürcü halkı her iki operayı, özellikle de A.Badalbeyli'nin yönettiği orkestranın seslendirdiği "Papatya" operasını büyük alkışlarla karşıladı. Operayı Gürcüceden Azericeye çeviren A. Badalbeyli, tüm cümle ve terimlere son derece özen gösterdi.

Üçüncü aşama ise 1950-1980 yıllarını kapsayan orkestra şefliği sanatının yükseliş dönemidir. Bu dönemde şeflik sanatı daha da gelişir, bir nesil yetenekli şefler birbiri ardına

büyür ve opera şefliği daha da şekillenip gelişir. Azerbaycanlı orkestra şefleri operalarımızı dünya seviyesine taşıyarak sadece yurt içinde değil, yurt dışında da başarıyla temsil ettiler.

1950'li yılların ilk yarısında Opera ve Bale Tiyatrosu'nda Soltan Hacıbeyov'un "Gülşen", Gara Garayev'in "Yedi Güzel" balesi ve Fikret Amirov'un "Sevil" operası sahnelendi. "Gülşen" balesi ve "Sevil" operası, Afrasiyab Bedalbeyli'nin isminden dolayı sahneye çıkmış olup, her iki performansı da kendisinin yönetmesi, bu gösterilerin gelecekteki sahne yaşamını da başarılı kılmaktadır.

1970 yılında A.Bedalbeyli'nin Büyük Vatanseverlik Savaşı sırasında Azerbaycanlı savaşçıların yiğitliğini ve gerideki halkın kahramanlığını yansıtan "Söğütler Ağlamaz" operası sahnelendi. Operayı yöneten besteci, orkestrada eserin tüm özelliklerini ortaya koymayı başarıyor. Şefin hassas yorumu tüm dinleyicilere acı günleri bir kez daha hatırlatıyor.

Yetenekli bir besteci, orkestra şefi ve halk figürü olan Niyazi, müzik kültürümüzde özel bir yere sahip olup, 20. yüzyıl Azerbaycan müziğini dünya çapında şöhrete kavuşturan seçkin isimlerden biridir. Azerbaycan'da opera şefliğinin oluşmasında Maestro Niyazi'nin önemli hizmetleri yadsınamaz. Niyazi, ilk vaiz ve aydınlatıcı şeflerden biriydi, Azerbaycanlı ve yabancı bestecilerin birçok operasını sahneledi. Birçok kez farklı ülkelerde sahne alması Niyazi'nin performansının güzel sayfalarını oluşturuyor. Niyazi'nin şeflik faaliyeti geniş ve çok yönlüdür. Beethoven, Mozart, Vagner, Dvorak, Rachmaninoff, Çaykovski, Rimsky-Korsakov, Prokofiev, Şostakoviç ve diğerlerinin eserlerine yönelmiş, Üzeyir Hacıbeyli, Muslim Magomayev, Gara Garayev, Fikret Amirov, Arif Malikov, Covdat Hacıyev, Soltan Hacıbeyli ve diğer bestecilerin en önemli sahne eserlerinin ilk yorumcusu olmuştur. [Ahundova G. Ders Kitabı. Bakü, 2016, s. 100]

Maestro Niyazi, Azerbaycan'ın ve dünyanın seçkin şeflerinden biri olarak opera sanatının gelişmesinde büyük rol oynamıştır. Onun yaratıcılığı ve şeflik faaliyetleri Azerbaycan müzik kültürünün en parlak sayfalarından birini oluşturmaktadır. Niyazi, sadece Azerbaycan'da değil, uluslararası alanda da tanınan, kendine özgü üslubu ve yüksek profesyonelliğiyle öne çıkan bir sanatçı oldu, şeflik faaliyeti sırasında birçok klasik ve modern opera başarıyla sahnelendi. Niyazi'nin orkestra şefliği tarzı dinamik, duygusal ifade zenginliği ve teknik mükemmellik ile karakterize edildi. Azerbaycanlı bestecilerin operalarını yorumlarken onların imaj derinliğini ve milli ruhunu dinleyiciye aktarmaya çalıştı. Özellikle Üzeyir Hacıbeyli'nin ve ünlü Türk bestecisi Adnan Saygu'nun "Köroğlu" operasını yorumlayışı özellikle meşhur olmuş ve her iki eserin de dünya çapında tanınmasında büyük rol oynamıştır.

Maestro Niyazi, yabancı ülkelerde düzenlenen konserlere de katılarak Azerbaycan müziğini ve opera sanatını tüm dünyaya tanıttı. Onun liderliğindeki opera grupları her zaman büyük beğeni topladı.

Milli müzik gelenekleri ile Batı müziği tekniklerinin sentezi Niyazi'nin yaratıcılığında özel bir yer tutar. Azerbaycan halk müziği, muğam ve senfoni türlerinin unsurlarını operalarda başarıyla birleştirerek eşsiz sahne eserleri yarattı. Onun şeflik faaliyeti Azerbaycan opera sanatının gelişmesinde önemli bir aşamayıdır.

Maestro Niyazi'nin faaliyeti Azerbaycan'ın müzik mirasının bir parçası olarak nesilden nesile aktarılmaktadır. Şeflik sanatı ve opera türündeki yaratıcı mirası sadece kendi zamanını değil, gelecek nesilleri de etkiledi.

Halk sanatçısı Cavanshir Cafarov, Azerbaycan şeflik okulunun değerli mezunlarından biridir. 1983 yılında Üzeyir Hacıbeyli'nin "Köroğlu" operasında Uvertüre ve "Çenlibel" korosuyla sahneye çıktı [Akhundova G., Müzik Dünyası No. 2 (63), 2015, s. 24]

Azerbaycan Devlet Opera ve Bale Tiyatrosu'nun bugünkü başarısında baş şefi Cavanshir Cafarov'un rolü var. Operaya gelişinden sonra orkestranın performans seviyesinin büyük ölçüde arttığını, dini şarkıların akışının arttığını belirtmek gerekir.

Cavanshir Cafarov'un yönettiği ilk opera Üzeyir Hacıbeyli'nin "Leyli ve Mecnun" adlı operası ve Fikrat Amirov'un "1001 Gece" balesi izledi. İtalyan besteci Giuseppe Verdi'nin "Traviata" operasının galasını büyük bir başarıyla yönetti ve opera Azerbaycan sahnelerinde birçok kez sahnelendi. [Akhundova G., Ders Kitabı. Bakü, 2016, s. 148]

Cavanshir Cafarov Afrasiyab Badalbeyli'nin "Kız Kalesi", Ağşin Alizade'nin "Babak", Kara Karayev'in "Kafkasya'ya Yolculuk", "Don Kişot", "İldırım Yollarla" eserlerinin ayrıca prömiyerini de hayata geçirdi. Onun yorumunda J.Puchini'nin "Bogema", "Madam kelekler", J.Rossini'nin "Seville Berberi", F.Amirov'un "Sevil" operaları, U.Hacıbeyli'nin "Arşin mal alan" operettası sahnelendi.

Opera şefliğinin dördüncü gelişme aşaması modern çağımızı kapsamaktadır, bu alanda yeni yönelimler yapılmakta, Azerbaycan'da şeflik sanatı yeni bir aşamaya girmiş, genç orkestra şefleri yetişmeye başlamıştır.

Modern zamanlarda Azerbaycan'da opera şefliği alanında birçok yetenekli ve profesyonel şef faaliyet göstermektedir. Opera sanatını ulusal ve uluslararası düzeyde temsil ederek Azerbaycan'ın müzik kültürünü geliştiriyorlar. Klasik eserlerden modern operalara kadar uzanan geniş repertuarlarıyla öne çıkan bu şefler, Azerbaycan'ın müzik mirasını dünyaya tanıtıyor.

Azerbaycan'ın tanınmış şeflerinden Rauf Abdullayev, uzun yıllar Azerbaycan Devlet Akademik Opera ve Bale Tiyatrosu'nun baş şefi olarak çalışmış, klasik ve modern operaların icrasında büyük başarılar elde etmiştir. Rauf Abdullayev yabancı ülkelerde de opera gösterileriyle sahne almış ve Azerbaycan müziğini üst düzeyde temsil etmiştir.

2016 yılında Azerbaycanlı büyük besteci Üzeyir Hacıbeyli'nin "Köroğlu" operasının galası Mersin Devlet Opera ve Bale Tiyatrosu'nda yapıldı. Prömiyer, Azerbaycan'ın Türkiye Büyükelçiliği, Türkiye Devlet Opera ve Bale Tiyatrosu ve Uluslararası Türk Kültürü Teşkilatı (TÜRKSOY) tarafından ortaklaşa düzenleniyor. Dahi Üzeyir Bey Hacıbeyli'nin 130. yılı dolayısıyla Mersin Devlet Opera ve Bale Tiyatrosu'nda sahnelenen "Köroğlu" operası, Rauf Abdullayev'in ustalığıyla yönetiliyor.

Yetenekli şeflerimiz arasında Yalçın Adigözelzadeh ve Fakreddin Kerimov, opera şefliğinin oluşumundaki eşsiz hizmetleriyle öne çıkıyor. Her biri Azerbaycanlı ve yabancı bestecilerin operalarını üst düzeyde yorumladı ve kültürümüzü tüm dünyada temsil etti.

Günümüzün yetenekli orkestra şefi Eyyub Kuliye, Azerbaycan Devlet Akademik Opera ve Bale Tiyatrosu'nda görev yapıyor ve klasik operalardan modern eserlere kadar geniş bir repertuvarla öne çıkıyor. Eyyub Kuliye'nin orkestra şefliği tarzı, dinamiklerin ve duygusal ifadelerin zenginliği ile karakterize edilir, yaratıcılık yolunda ulusal gelenekleri korurken, modern icra tarzlarını uygular. Üzeyir Hacıbeyli'nin "Leyli ve Mecnun", Fikret Amirov'un "Köroğlu", "Sevil" operalarını profesyonelce yorumlayarak kendisinden önceki profesyonel orkestra şeflerinin geleneklerini sürdürüyor. Faaliyetleri opera sanatının sadece Azerbaycan'da değil, uluslararası alanda da gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Ayyub Guliye, 2013 yılında V.Safonov Devlet Akademik Filarmoni Orkestrası'nın baş konuk şefi, 2014 yılında ise Mikhailovsky St. Petersburg Opera Tiyatrosu'nun konuk şefi olarak atandı.

Böylece Azerbaycan'da opera şefliği 20. yüzyılın ilk yarısında oluşmaya başlamış ve bu alan modern çağda olduğu gibi gelişme sürecini sürdürmüştür.

SONUC. 20. yüzyılda Azerbaycan'da şeflik sanatı büyük bir gelişme göstermiş, opera şefliği bizim yetenekli şeflerimiz tarafından oluşturulmuş ve teşvik edilmiş, bugün dünyaca ünlü profesyonel şefler yetişmiştir. Opera yönetiminin büyük tarihsel yolunu dört aşamaya bölerek, bu aşamaların her birindeki büyük gelişim dinamiklerinin izini sürüyoruz.

Bu gelişmede Üzeyir Hacıbeyli, Müslim Magomayev, Afrasiyab Badalbeyli, Maestro Niyazi, Rauf Abdullayev ve diğer önde gelen isimler büyük rol oynadı.

Bu büyük ve karmaşık tarihi dönemde Azerbaycan kültürünün en parlak isimlerinden biri olan Üzeyir Hacıbeyli'nin erkekliği, müziği ve kültürü hemen hemen her yerde karşımıza

çıkıyor. Şef sanatının gelişimini içeren ve teşvik eden yaratıcı etkinlik öne çıkıyor. Müslüman Magomayev ve Üzeyir Hacıbey'in Azerbaycan'da opera müdürlüğü kurması onların sanat yönetmeni ve orkestra şefi olarak faaliyetlerini ön plana çıkarıyor. Azerbaycan'da opera şefliği diğer yetenekli şeflerimiz tarafından geliştirilmiş ve tanıtılmıştır.

Kaynaklar

Ahundova G. Azerbaycan'ın seçkin şefleri ve koro şefleri. Öğretim yardımcıları. Bakü, ADPU, 2016, 186 sayfa.

Ahundova G., Azerbaycan müzikal tiyatro sanatının gelişmesinde şeflerin ve koro şeflerinin rolü. Müzik dünyası №2 (63) 2015, s. 24

Anadolu. Avrupalı Türkler Dergisi. Ocak-Şubat 1999, sayı 12

Gasimova S., Bagirov N. Azerbaycan Sovyet müzik edebiyatı. İkincil müzik okulları için ders kitabı. Bakü, Maarif yayınevi, 1984, 224 sayfa.

Gafarova Z.H. Azerbaycanlı şefin başarılı çıkışı. //Müzik dünyası dergisi, Sayı: 1-2 (35), 2008, s. 267-269.

Maharramqizi A. Orkestra şefinin uzaktan kumandasının 50 yıl gerisinde. Kültür gazetesi. Az/10.2015. sayfa 49.

Safarova Z.Y. Azerbaycan XIII-XX yüzyılların müzik bilimi. Bakü, 1998, 583 sayfa.

Zohrabov R.F. Bestecilerimiz hakkında birkaç söz. Bakü, Şur, 1995, 90 s.

ADILA YUSIFOVA'S ROLE IN THE DEVELOPMENT OF MODERN MUSICAL ART

Humay MANSUROVA

Azerbaijan State University of Culture and Arts, Faculty of Music,
Department of Instrumental Performance, Bakü, Azerbaijan

ORCID: 0009-0005-1638-1711

ABSTRACT

The presented article is based on the creative path of composer, pianist, and teacher Adila Yusifova. Adila Yusifova has made significant contributions to the development of modern Azerbaijani music, and her work is distinguished by its unique characteristics. Adila Yusifova has made great contributions to our music through her work as a composer, pianist, and teacher. As a talented composer, he has addressed various genres of music. The composer has managed to reconcile elements of classical and modern music with national intonations in all his works. The composer, who is deeply familiar with the secrets of the piano instrument, composes many interesting works in this genre. One of such works is called "National Patterns". Each of the ten pieces in the series is selected for its character, intonation, and rhythmic characteristics, bringing to life a character in each piece. In these pieces, it is possible to feel and hear elements characteristic of both national, classical, and modern music. The unity of East and West has always been at the forefront of his works, and in all of his works, national musical intonations form a unity with modern and classical styles. The composer managed to embody intonations characteristic of Azerbaijani music, Azerbaijani nature and the inner world of man through the language of music. This series is of great importance in terms of piano performance. Working as the head of the "Instrumental Performance" department at the Azerbaijan State University of Culture and Art, she is working on new projects to improve the quality of education. Adila Yusifova is the author of scientific and methodological works dedicated to various areas and problems of musicology.

Thus, piano literature has been enriched and wide opportunities have been opened for performers. Today, Adila Yusifova works tirelessly, performing pedagogical activities in addition to composing, and at the same time adequately fulfilling her duties as a manager. Azerbaijan is constantly striving for innovation in all areas of its activity to develop musical culture.

Key words: Adila Yusifova, piano literature, composer, pianist, classical and modern music

ADILA YUSIFOVANIN MODERN MUZİK SANATININ GELİŞİMİNDE ROLÜ ÖZET

Sunulan makale, besteci, piyanist ve öğretmen Adila Yusifova'nın yaratıcı yolunu izliyor. Adila Yusifova, modern Azerbaycan müziğinin gelişimine önemli katkılarda bulunmuştur ve çalışmaları benzersiz özellikleriyle öne çıkmaktadır. Adila Yusifova, yetenekli bir besteci olarak çeşitli müzik türlerine hitap etmiştir. Besteci, tüm eserlerinde klasik ve modern müziğin unsurlarını ulusal tonlamalarla uzlaştırmayı başarmıştır. Piyo enstrümanının sırlarına derinlemesine aşina olan besteci, bu türde birçok ilginç eser bestelemiştir. Bu eserlerden biri de "Ulusal Desenler"dir. Serideki on parçanın her biri karakteri, entonasyonu ve ritmik özellikleri nedeniyle seçilmiştir ve her parçada bir karakteri canlandırır. Bu parçalarda, hem ulusal, hem klasik hem de modern müziğin karakteristik unsurlarını hissetmek ve duymak mümkündür. Doğu ve Batı'nın birliği her zaman eserlerinin ön saflarında yer almıştır ve tüm eserlerinde ulusal müzik entonasyonları, modern ve klasik stiller ile bir birlik oluşturur. Besteci, Azerbaycan müziğinin karakteristik tonlamalarını, Azerbaycan doğasını ve insanın iç dünyasını müzik dili aracılığıyla somutlaştırmayı başardı. Bu seri, piyo icrası açısından büyük önem taşımaktadır. Böylece piyo edebiyatı zenginleşmiş ve icracılar için geniş fırsatlar açılmıştır. Azerbaycan Devlet Kültür ve Sanat Üniversitesi'nin "Enstrümantal performans" bölümünün başkanı olarak görev yaparak eğitim kalitesinin artırılmasına yönelik yeni projeler üzerinde çalışmaktadır. Adila Yusifova, müzikolojinin çeşitli alanlarına ve sorunlarına adanmış bilimsel ve metodolojik çalışmaların yazarıdır.

Sonuçta Adila Yusifova bugün yorulmadan çalışmakta, besteciliğin yanı sıra pedagojik faaliyetlerde bulunmakta ve aynı zamanda bir yönetici olarak görevlerini yeterince yerine getirmektedir. Azerbaycan, müzik kültürünü geliştirmek için faaliyetinin tüm alanlarında sürekli olarak yenilik için çabalamaktadır.

Anahtar kelimeler: Adila Yusifova, piyo edebiyatı, besteci, piyoçu, klasik ve modern müzik

GİRİŞ. Adila Yusifova, modern Azerbaycan müzik sanatının gelişimine önemli katkılarda bulunmuş, yaratıcılığı benzersiz özellikleriyle öne çıkmaktadır. Adila Yusifova besteci, piyanist ve öğretmen olarak yaptığı faaliyetlerle müzik sanatımıza büyük katkılar sağlıyor. Besteci olarak yaratıcı mirasının zengin sanatsal içeriği ve ilginç üslubuyla modern Azerbaycan müziğinin tanınmış isimlerinden biridir.

2020 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Türkiye Devlet Konservatuvarı'nda "21. yüzyılın Çağdaş Azerbaycan bestecileri" konulu konferans ve konser düzenlenecektir. Konferans

Azerbaycan müzik türlerine, konser ise besteci Adila Yusifova'nın yaratıcılığına adandı. Konservatuvar doçentleri Berna zkt ve Natig Rzazadeh tarafından düzenlenen etkinliğe besteci, profesör, onur ğretmeni Adila Yusifova, piyanist Fagan Hasanlı, uluslararası ve cumhuriyet yarışmaları ödüllü tarzan Elnur Jafarov, profesör-ğretmen ve ğrenci kadrosu katıldı. Moderatörlüğünü N. Rzazadeh, Adila Yusifova ve tarzan Elnur Jafarov'un yaptığı konferansta, Azerbaycan muğamları ve halk oyunları ile ilgili konular, notaya alınma süreci anlatıldı, halk müziğinin çeşitli örnekleri görsel olarak gösterildi, ğretmen ve öğrencilerin soruları yanıtlandı. Konserin başında konuşan Berna zkt, İdlib'de son dönemde yaşananları hatırlatarak, kardeş Azerbaycan'ın bu zor ve acı günlerde her zaman Türkiye'nin yanında olduğnı söyledi. Fagan Hasanlı, Adila Yusifova'nın "Adanmışlık" adlı eserini piyanoda seslendirerek, şehitlerin anısına saygı duruşunda bulundu. Daha sonra konserde Berna zkt (soprano), Elnur Jafarov (tarzan), Fagan Hasanlı (piyano), Rasima Babayeva (org), Alper Kz (tenor) ve Natig Rzazade (piyano) bestecinin çeşitli eserlerini seslendirdi. [8]

ANA METN. Yetenekli bir besteci olarak çeşitli müzik türlerine başvurdu: Senfoni orkestrası, koro, ocuk korosu ve şarkıcı için "Azerbaycan Bayrağı" kantatı; Piyano için "Ulusal Desenler"; tar ve piyano için "Alev" ve "Rüzgarın Getirdiğı" fantezisi; "Parallels" piyano üçlüsü; yaylı algılar dörtlüsü, obua, balabano, soprano ve piyano için "Hayallerimdeki Şehir" fantezisi; obua ve piyano için "Triptix"; Azerbaycan halk oyunları çalışmaları; oda orkestrası için beş konçerto; İlyas Tapdig ve Bakhtiyar Vahabzade'nin sözleriyle ocuk korosu, dörtlüsü ve piyano için "Bahar Masalı" kantatı; flüt ve piyano için "Unutulmuş duygu" parçası; Yaylı algılar dörtlüsü, ses, klarnet ve piyano için "Aynı Göğün Altındayız"; Sit "Kadın Figürlerinin Siluetleri"; trompet, keman ve piyano için "Ragtime'in Ruhunda"; soprano, tenor ve piyano için sit "Çin sandığındaki büyükanne"; Piyano için "İthaf" (Covdat Hacıyev'e ithaf edilmiştir), piyano için "Etüd" ve daha onlarca eser milli müzik kültürümüzün zengin zenginlikleridir.

Adila Yusifova, eserlerinde klasik ve modern mziğın unsurlarını ulusal tonlamalarla uzlaştırmayı başarmıştır. Bir besteci olarak kendine has bir tarzı vardı ve tüm eserlerinin programatik başlıkları vardı. Adila Yusifova, büyük saygı duyduğı ğretmeni Covdat Hacıyev'in geleneklerini sürdürmeye alışıyor. Piyano için bestelediğı "İthaf" adlı eserde, hocası Jovdat Hacıyev'e olan derin saygısını müzik diliyle övmüştür. Piyano enstrümanının sırlarına derinlemesine vakıf olan besteci, bu türde pek çok ilginç esere imza atıyor. Bu tür çalışmalardan biri de "Milli Desenler" olarak adlandırılmaktadır[2].

Dizide yer alan on oyunun her biri karakter, tonlama ve ritmik özelliklerine göre seçiliyor ve her oyunda bir karakter hayat buluyor. Bu oyunlarda hem milli hem klasik hem de modern

müziğin karakteristik unsurlarını duymak ve duymak mümkündür. Dizide "Yıldırım Lamba", "Balık-kulaklar", "Halk Şenliği", "Ağaç Efsanesi", "Çerçeveedeki Çiçekler", "Gençlik Oyunları", "Kumaşların Metal Kaprisleri", "Karabağ Halısı", "Sonsuz Sesler" gibi zengin imgelere sahip oyunlar yer alıyor. Besteci olarak Adila Yusifova'nın eserlerinin kendine özgü özelliklerini inceleyen müzikolog Aytan Manafova, "Ulusal Desenler" adlı eseri hakkında şöyle yazıyor: "Ulusal Desenler", bestecinin farklı yıllarda tanıştığı ve her zaman ilgi duyduğu halk dekoratif uygulamalı sanat sergilerinden edindiği izlenimler sonucunda oluşmuştur" [6, s. 75].

Serinin her oyununda yeni bir sahne açılıyor ve yeni bir karakter hayat buluyor. Besteci, Azerbaycan müziğinin tonlamalarını, Azerbaycan'ın doğasını ve insanın iç dünyasını müzik diliyle somutlaştırmayı başarmıştır. Piyoano çalmak açısından bu seri büyük önem taşıyor. Böylece piyoano literatürü zenginleşmiş ve icracılara geniş fırsatlar açılmıştır. Karmaşık kümeler, kayıt varyasyonu, kromatik pasajlar, değişken metroritim gibi özellikler, piyanistlerden önemli talepler getirir ve performans tarzının gelişimini teşvik eder.

2003 yılında bestelediği "Kadın Figürleri Siluetleri" adlı eser kıraat, flüt, keman, çello ve piyoano için tasarlanmıştır. Süit, sözleri Rana Mirzayeva'ya ait olan beş bölümden oluşuyor. Müzikolog A. Manafova bu konuda şöyle yazıyor: "Şair ile başarılı ve yaratıcı işbirliği, 2014 yılında yazdığı ses, yaylı çalgılar dörtlüsü, gaboy, balaban ve piyoano için 'Hayalimdeki Şehir' fantezisinde de devam etti" [7, s. 201-204].

Adila Yusifova'nın eserlerine baktığımızda bestecinin birçok eserinde milli müzik enstrümanlarımızı Avrupa enstrümanlarıyla birleştirdiğini görüyoruz. Örneğin: "Hayallerimin Şehri" ve "Kadın Figürlerinin Siluetleri" süitinde balaban enstrümanını gabo, piyoano ve yaylı çalgılar dörtlüsü ile ustaca sentezledi. Doğu ve Batı arasındaki etkileşim bu eserlerde açıkça görülmektedir. "Kadın Figürlerinin Siluetleri" süitinde yer alan serinin her bölümü bir kadın figürünün ismiyle ilişkilendirilirken, isimleri Azerbaycan tarihinde gururla anılan bu kadınların görüntüsü duygusal müzikle hafızalara kazınıyor.

Süitte 20. yüzyıl modern müziğinin yeni kompozisyon teknikleri olarak kabul edilen aleatorikler ustaca kullanıldı.

2015 yılında yüksek ve orta dereceli müzik kurumlarının öğrencilerine yönelik "Hız ve Cesaret" yarışması için "Etude" besteledi. Bu eserin kendine has özellikleri bulunmaktadır. Besteci, birçok eserinde olduğu gibi, Doğu ve Batı müzik unsurlarını profesyonelce uzlaştırdı. Avrupa müzik türü "Etude", Azerbaycan "Şur" muğam tonlamasına dayalı, büyüleyici ve milli bir ruhla söylenmekte, modern müzik yöntemleri dinleyiciyi düşündürmekte ve sanatsal-estetik

zevkini geliştirmektedir. Etüt basit üç bölümlü bir formda oluşturulmuş olup, ilk bölüm Allegro'da, ikinci bölüm ise Moderato temposunda yorumlanmıştır.

Üçüncü bölümde ise ilk bölümün temposu tekrarlanıyor. Etüt aynı zamanda ritmik olarak da karmaşıktır. Böylece basit, karmaşık ve karışık boyutların sık sık değişmesiyle eser yeni renklerle zenginleşiyor. İcracılar önemli ve zor gereksinimlerle karşı karşıyadır: Değişken ölçüler, karmaşık metroritm, eserin üç nota çizgisi halinde hareketi gibi özellikler icracıları daha derin düşünmeye ve performans sürecini geliştirmeye sevk eder. Geleneksel çalma yöntemlerine alışkın olan öğrenciler, üç notanın hareketini takip etme gibi zorlu performans sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Modern performans yöntemlerini yansıtan bu etüdün günümüzle çok alakalı olduğunu düşünüyorum. Bu tür çalışmalar öğrencilerin icra tekniğini geliştirecek, milli müziğimize ve etkinliklerimize olan ilgilerini artıracaktır.

Bugün Adila Yusifova yorulmadan çalışıyor, beste yapmanın yanı sıra pedagojik faaliyetler de yürütüyor ve aynı zamanda yöneticilik görevlerini de yerine getiriyor. Azerbaycan Devlet Kültür ve Sanat Üniversitesi'nin "Enstrümantal icra" bölümünün başkanı olarak görev yaparak eğitim kalitesinin artırılmasına yönelik yeni projeler üzerinde çalışmaktadır. Adila Yusifova, müzikolojinin çeşitli alanlarına ve sorunlarına adanmış bilimsel-metodik çalışmaların yazarıdır: "Jovdat Hajiyev" monografisi; Fikret Amirov'a ithaf edilen "F. Amirov No. 6 Onbirinci Sanat Okulu" kitabı; "Şuşa-Türk halklarının kültür başkenti" vb. adlı sanat kataloğu. Azerbaycan Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı'nın emriyle kendisine Felsefe Doktoru (1997), Doçent (2006), Onurlu Öğretmen (2011), Profesör (2012) unvanı verildi. [5, s.27]

Adila Yusifova, Azerbaycan'ın sanat ve müzik kültürünü çeşitli yabancı ülkelerde başarıyla temsil ediyor: 2017 yılında Gürcistan Besteciler Birliği'nin daveti üzerine Tiflis'te bir yazar konseri düzenledi ve yaratıcılığına adanmış bir konferans-toplantı düzenledi. 2020 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Türkiye Devlet Konservatuarı'nın davetlisi olarak yazar konseri ve toplantısının yanı sıra ustalık sınıfı düzenledi.

SONUC. Böylece Adila Yusifova, yaratıcı mirasının sanatsal içeriği ve kendine özgü tarzıyla öne çıkıyor. Bestecinin eserlerine baktığımızda yaratıcılığının doğasında var olan ilginç yönleri ve modern unsurları keşfediyoruz. Eserlerinde Doğu-Batı birliği her zaman ön planda olmuş, tüm eserlerinde milli müzik tonlamaları modern ve klasik üslupla bütünleştirilmiştir. Adila Yusifova bugün besteci, piyanist, öğretmen ve yönetici olarak her alanda çalışmalarına yorulmadan devam ediyor. Azerbaycan'ın müzik kültürünü geliştirmek amacıyla faaliyet gösterdiği her alanda sürekli yenilikler için çaba göstermektedir. Adila Yusifova'nın yaratıcılığı ve besteleri sadece ülkemizde değil yurt dışında da büyük ilgi görüyor. Böylece besteci,

eserlerinin seslendirildiği ve yaratıcılığının ön plana çıkarıldığı kardeş ülke Türkiye'ye defalarca davet edildi.

Kaynaklar

1. Azərbaycanlı bestecilərin əsərləri: yüksək musiqi okulları üçün: dərs kitabı / A. Yusifova; bilimsel ed. R. Zohrabov.- Bakü: Adiloğlu, 2009, 154 s.
2. Ulusal desenlər [Notlar]: Piyano üçün 10 konsert parçası / A. Yusifova; ed. L. Kazimova; sənətçi A. Nərimanbəyova; Azer. Solunum Kültür və Turizm Bəkanlığı. - Bakü: Eğitim, 2012, 64 s.
3. Paralelliklər [Notlar]: viyolonsel, viyolonsel, piyano və balaban üçün / A. Yusifova. Bakü, 2009, 58 s.
4. Lala Azəri. Müziğin gizəmli dünyasından ayrılamadım. Kültür, 2013, 16 Ocak, s. 7.
5. Dadashova N. Adila Yusifova. Bakü, Azərnaşr, 2015.
6. Manafova A. Adila Yusifova'nın "Ulusal Desenlər" piyano kolleksiyonunun üslup xarakterlikləri. Konservatuar №4, 2016.
7. Manafova A. Adila Yusifova'nın "Kadın figürlərinin siluetləri" süiti. Türk xalqlarının musiqi kültürünün incelenməsinin sorunları. XVI Uluslararası bilimsel-pratik konfrans. Bakü, 2017, s. 201-204
8. Azərbaycan Respublikasının Diasporla iş üzrə Dövlət Komitəsi.
<https://diaspor.gov.az/xeberler2020/x1285.php>

YEREL MEDYA ÇALIŞANLARININ DİJİTAL OKURYAZARLIK DÜZEYİ: ERZURUM ÖRNEĞİ

ASLI YURDİGÜL

Atatürk University, Faculty of Communication, Department of Radio, TV and Cinema

ORCID ID: 0000-0001-5333-9751

AYŞEGÜL TÜRKEZ

Atatürk University, Institute of Social Sciences, Faculty of Communication, Department of Radio,
TV and Cinema

ORCID ID: 0009-0004-3366-2251

ÖZET

Yeni iletişim teknolojileri, hayatın her alanını olduğu gibi, medya alanını da etkisi altına almıştır. Medya alanında bilgiye erişimden, üretimine ve dağıtımına kadar her aşamada etkin rol oynayan ve medya çalışanlarının mesleki süreçlerini önemli ölçüde kolaylaştıran bu teknolojiler, diğer yandan enformasyon karmaşası ve güvenilirlik gibi sorunları da beraberinde getirmiştir. Özellikle, sınırları belirli coğrafi bir alanda faaliyet gösteren yerel medya için yeni iletişim teknolojilerini hem etkin bir şekilde kullanmak hem de bu teknolojilerin beraberinde getirdiği sorunlardan kaçınmak oldukça zorlaşmıştır. Yerel medyanın bu zorluğu aşmasındaki en önemli faktörlerden biri de çalışanların dijital okuryazarlık düzeyleridir. Dijital okuryazarlık en genel anlamda; internet tabanlı yeni iletişim teknolojileri kullanılarak doğru bilgiye anında erişebilmek, erişilen bilgiler içerisinden seçici olabilmek, bilgiyi analiz edebilmek; yasal ve ahlaki açıdan geçerli yeni bilgiler üretebilmektir. Bu nedenle, özellikle medya alanında çalışanların dijital okuryazarlık becerilerini artırmaları da bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Buradan yola çıkan bu çalışma, Erzurum örneği üzerinden, yerel medya çalışanlarının dijital okuryazarlık düzeylerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla çalışmada, nitel veri toplama yöntemlerinden biri olan ‘derinlemesine görüşme tekniği’ kullanılarak Erzurum medyasının farklı alanlarında görev yapan 15 medya çalışanı ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, dijitalleşmenin Erzurum’daki yerel medya çalışanları üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkiler yarattığını göstermektedir. Yeni medya araçlarının kullanımı haber üretim süreçlerini hızlandırırken, değişen medya dinamiklerine uyum sağlama gerekliliği de belirgin hale gelmiştir. Bu bağlamda, yerel medya çalışanlarının dijital okuryazarlık becerilerinin güçlendirilmesi, sektördeki dönüşüme ayak uydurabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Dijital okuryazarlık, yerel medya, yerel medya çalışanları

THE LEVEL OF DIGITAL LITERACY OF LOCAL MEDIA EMPLOYEES: THE CASE OF ERZURUM

ABSTRACT

New communication technologies have influenced the media field as well as every area of life. These technologies, which play an active role in the field of media at every stage from access to information to production and distribution, and significantly facilitate the professional processes of media employees, have also brought with them problems such as information complexity and reliability. In particular, it has become quite difficult for local media operating within a certain geographical area to use new communication technologies both effectively and to avoid the problems brought about by these technologies. One of the most important factors for local media to overcome this challenge is the digital literacy levels of employees. Digital literacy in the most general sense; to be able to access the correct information instantly using new internet-based communication technologies, to be selective about the information accessed, to be able to analyze the information; to be able to produce legally and morally valid new information. For this reason, it is also an obligation for employees, especially in the field of media, to increase their digital literacy skills. Based on this, this study aims to evaluate the digital literacy levels of local media employees through the example of Erzurum. For this purpose, interviews were conducted with 15 media employees working in different fields of Erzurum media using the ‘in-depth interview technique’, which is one of the qualitative data collection methods in the study. The findings obtained show that digitalization has both positive and negative effects on local media workers in Erzurum. While the use of new media tools accelerates news production processes, the need to adapt to changing media dynamics has also become obvious. In this context, strengthening the digital literacy skills of local media employees is of great importance in terms of keeping up with the transformation in the sector.

Keywords: Digital literacy, local media, local media workers

GAZETECİLİĞİN GELECEĞİ: GAZETECİLİK EĞİTİM MÜFREDATLARI ÜZERİNE BİR İNCELEME

Aslı YURDİGÜL

Atatürk University, Faculty of Communication, Department of Radio, Television and Cinema

ORCID ID: 0000-0001-5333-9751

Batın Berr GÜNEY

Atatürk University, Institute of Social Sciences, Department of Basic Communication Sciences

ORCID ID: 0000-0001-5579-3739

ÖZET

Günümüz iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı değişim, birçok alan gibi, gazetecilik alanını da büyük oranda değiştirmiştir. Teknolojik gelişmeler, sosyal medya platformlarının yükselişi, haber üretim ve tüketim alışkanlarının değişimi gazetecilik mesleğini de doğrudan etkilemiştir. Bu nedenle, dijital çağın gazetecilerinden beklenen bilgi ve beceriler de yeniden şekillenmiştir. Gazeteciliğin temel ilkeleri baki kalmakla beraber; dijital çağın gazetecilerinden yeni iletişim teknolojilerini ustalıkla kullanabilmeleri, farklı dijital mecralar için farklı formatlarda haber üretebilmeleri, yapay zekâ uygulamalarına hâkim olmaları, algoritmaları yönetebilmeleri ve yeni kullanıcıya hitap edebilmeleri gibi farklı bilgi ve becerilere sahip olmaları beklenmektedir. Ancak gazetecilik eğitiminin, dijitalleşmeyle birlikte alanda yaşanan bu hızlı değişim ve dönüşümü yakalaması çok da mümkün gözükmemektedir. Hatta, gazetecilik eğitim müfredatları bu anlamda çoğu zaman alanın gerisinde kalmaktadır.

Buradan yola çıkan bu çalışmada, gazetecilik alanında yaşanan dijitalleşme süreçleri ve eğitim müfredatları arasındaki ilişki problem olarak ele alınmış ve gazetecilik eğitim müfredatları üzerine bir inceleme yapılmıştır. Çalışmada, Türkiye’de gazetecilik eğitimi veren üniversitelerin eğitim müfredatları içerik analizi yöntemiyle incelenerek müfredatların alanda yaşanan dijitalleşme süreçlerine uyumu ve sektörün ihtiyaç duyduğu yeni nesil ‘dijital gazeteci’yi yetiştirme noktasındaki yeri değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, gazetecilik eğitim müfredatlarının düzenli olarak güncellenmesi, yeni iletişim teknolojileriyle uyum sağlaması ve alanın ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte gazeteciler yetiştirmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir.

Anahtar kelimeler: Dijitalleşme, gazetecilik eğitimi, gazetecilik eğitim müfredatları

THE FUTURE OF JOURNALISM: AN ANALYSIS OF JOURNALISM EDUCATION CURRICULA

ABSTRACT

The rapid changes in today's communication technologies have significantly transformed the field of journalism, as they have in many other areas. Technological advancements, the rise of social media platforms, and shifts in news production and consumption habits have directly impacted the journalism profession. Consequently, the knowledge and skills expected from journalists in the digital age have been reshaped. While the fundamental principles of journalism remain intact, digital-era journalists are now expected to master new communication technologies, produce news in various formats for different digital platforms, be proficient in artificial intelligence applications, manage algorithms, and engage effectively with new audiences. However, journalism education has struggled to keep pace with the rapid changes and transformations brought about by digitalization. In fact, journalism curricula often lag behind industry developments.

Based on this premise, this study examines the relationship between digitalization processes in journalism and journalism education curricula. Using content analysis, the curricula of universities in Turkey that offer journalism education were analyzed to assess their alignment with digitalization trends in the field and their role in training the next-generation "digital journalist" required by the industry. In this context, the study highlights the necessity of regularly updating journalism curricula, ensuring their compatibility with emerging communication technologies, and training journalists who can meet the evolving demands of the field.

Keywords: Digitalization, journalism education, journalism curricula

JENNY SAVILLE’İN DESEN ÇALIŞMALARINDA KADIN VE BEDEN İMGELERİ**Yusuf HAN**

Van Yüzüncü Yıl University Institute of Social Sciences Department of Painting

ORCID ID: 0000 0002 9157 3060**ÖZET**

İngiliz sanatçı Jenny Saville’in desen çalışmaları, sanatçının özellikle kadın ve beden imgelerini nasıl yorumladığı çerçevesinde ele alınmıştır. Kadın ve beden teması, sanat tarihi boyunca farklı dönemlerde pek çok sanatçı tarafından işlenmiş ve farklı sanatsal yaklaşımlar doğrultusunda yorumlanmıştır. Saville de bu temaya odaklanan çağdaş sanatçılar arasında yer almakta olup, eserlerinde kadın bedenini alışılmış estetik normların ötesinde bir perspektifle sunmaktadır. Bu çalışmada, sanatçının beş farklı eseri örnek olarak ele alınarak, kadın bedeni temsillerinin sanatsal bağlamda nasıl kurgulandığı ve toplumsal algılarla nasıl ilişkilendirildiği analiz edilmiştir. Saville’in, kadın bedenini geleneksel güzellik algılarından bağımsız bir şekilde ele alarak, çıplaklık, bedenin deformasyonu, kimlik ve benlik algısı gibi konulara nasıl yaklaştığı irdelenmiştir.

Sanatçının eserlerinde, özellikle figüratif anlatımın güçlü bir şekilde kullanıldığı, bedene dair mevcut algıları sorguladığı ve izleyiciye alışılmışın dışında bir görsel deneyim sunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Saville’in sanatsal üretim sürecinde, kendisinden önceki sanatçılardan nasıl etkilendiği ve klasik sanata nasıl göndermelerde bulunduğu üzerinde durulmuştur. Özellikle, Barok ve Rönesans dönemlerinden esinlenerek figüratif anlatımı yeniden yorumladığı ve bedeni bir tür sanatsal ifade aracı olarak kullandığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda, sanatçının çalışmalarının hem çağdaş sanat sahnesinde hem de sanat tarihinin genel akışı içerisinde nasıl konumlandığı tartışılmıştır. Ayrıca, Saville’in eserlerinin feminist sanat bağlamında nasıl değerlendirilebileceği, kadın bedeninin sanatta temsili ve bedensel kimliğin sanatsal üretim sürecindeki rolü üzerine teorik bir çerçeve oluşturulmuştur.

Sonuç olarak, Jenny Saville’in eserlerinde beden ve kimlik arasındaki ilişki, sanatsal geleneğin etkileri ve çağdaş sanat anlayışı bağlamında ele alınmış; sanatçının eserlerinin, sanat tarihi içindeki yeri ve sanat pratiğine getirdiği yenilikçi bakış açısı detaylandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jenny Saville, Kadın bedeni, Feminist sanat, Figüratif anlatım, Toplumsal algılar, Kimlik ve benlik algısı

FEMALE AND BODY IMAGERY IN JENNY SAVILLE'S DRAWING WORKS**ABSTRACT**

The drawings of the British artist Jenny Saville are examined within the framework of how she interprets female and body imagery. The theme of women and the body has been addressed by many artists throughout art history and interpreted in line with various artistic approaches across different periods. Saville is among the contemporary artists who focus on this theme, presenting the female body from a perspective that goes beyond conventional aesthetic norms.

In this study, five different works of the artist are analyzed as examples to examine how representations of the female body are constructed within an artistic context and how they are related to societal perceptions. Saville's approach to the female body, independent of traditional notions of beauty, is explored in relation to themes such as nudity, bodily deformation, identity, and self-perception. It is observed that in the artist's works, particularly with the strong use of figurative expression, she questions existing perceptions of the body and offers the viewer an unconventional visual experience.

Additionally, the influence of previous artists on Saville's artistic production and the references she makes to classical art are discussed. It has been identified that she reinterprets figurative expression by drawing inspiration from the Baroque and Renaissance periods, using the body as a form of artistic expression. In this regard, the positioning of the artist's works both in the contemporary art scene and within the broader context of art history is debated. Furthermore, a theoretical framework is established to evaluate how Saville's works can be assessed within the context of feminist art, the representation of the female body in art, and the role of bodily identity in the artistic production process.

In conclusion, the relationship between body and identity in Jenny Saville's works, the effects of artistic tradition, and the understanding of contemporary art are examined. The innovative perspective she brings to her art practice and her place in the history of art are further elaborated.

Key Words: Jenny Saville, Female body, Feminist art, Figurative expression, Societal perceptions, Identity and self-perception

MAKİNE ÖĞRENİMİNDE SÖYLENTİ TESPİTİ İÇİN KULLANILAN ÖZELLİKLERİN BİR İNCELEMESİ

Koketso K R BARUTTI

Eastern Mediterranean University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Applied
Mathematics and Computer Science, 99628, Famagusta-TRNC

ORCID ID: 0009-0006-2561-6428

Nazife DIMİLİLER

Eastern Mediterranean University, School of Computing and Technology, Department of Information
Technology, 99628, Famagusta-TRNC

ORCID ID: 0000-0003-2941-8219

ÖZET

Sosyal medyanın içerik ve bilgi paylaşımı için yaygın kullanımı, yanlış bilginin yayılması gibi bir yan etkiyle birlikte gelmiştir. Sosyal medyada yayılan yanlış bilgiler, platformların denetimsiz yapısı ve kolay erişilebilirliği nedeniyle ciddi bir endişe kaynağı haline gelmiştir. Söylentiler, doğruluğu belirsiz olan bir yanlış bilgi türüdür; yani, söylentiler mutlaka yanlış bilgi içermek zorunda değildir. Kasıtlı olarak yayılan yanlış bilgilerden farklı olarak, söylentiler her zaman bilinçli bir şekilde yayılmaz. Bununla birlikte, söylentiler zarar verebilir ve bu nedenle, bireyler ve toplum üzerindeki olası olumsuz etkileri önlemek için zamanında tespit edilmeleri gereklidir.

Ancak, sosyal medyada üretilen büyük miktardaki veri nedeniyle, zamanında müdahale manuel doğrulama yöntemleriyle gerçekleştirilemez. Sosyal medyada kullanılan dil ve yazım biçimlerinin sürekli değişmesi, paylaşımların söylenti veya söylenti olmayan olarak sınıflandırılmasını daha da karmaşık hale getirmektedir. Bu sorunlar, değişen bağlama ve söylentilerin karmaşık doğasına uyum sağlayabilen makine öğrenimi sistemleri ve derin öğrenme çerçeveleri kullanılarak hafifletilebilir.

Makine öğrenimi yaklaşımlarının performansı büyük ölçüde kullanılan özelliklere bağlı olduğundan, bu çalışma, makine öğrenimi veya derin öğrenme yöntemleri kullanılarak yapılan söylenti tespitine yönelik en yaygın kullanılan özelliklerin bir incelemesini sunmaktadır. Ayrıca, en önemli söylenti veri kümelerinden biri olan ve İngilizce tweetler içeren PHEME veri kümesi incelenerek, özellikler ile söylenti ve söylenti olmayan tweetler arasındaki ilişki ortaya konulmaktadır. Analiz edilen özellikler dört kategoriye ayrılmaktadır: Metinden türetilen içerik tabanlı özellikler, Söylenti veya söylenti olmayan bilgiyi yayan kullanıcıları tanımlayan kullanıcı tabanlı özellikler, Zamanlama, yanıtlar ve orijinal tweetin yeniden paylaşılması gibi özellikleri içeren yayılma tabanlı özellikler ve Metindeki duygu veya hissiyatı belirli puanlamalarla gösteren duygu tabanlı özellikler.

Bu çalışma, söylenti tespiti alanına katkıda bulunarak kullanılan özelliklerin yapısal bir özetini sunmakta ve bu özellikler ile söylenti ve söylenti olmayan tweet kategorileri arasındaki ilişkileri göstermektedir. Ayrıca, PHEME veri kümesini analiz ederek, makine öğrenimi çerçevelerinde söylenti tespiti performansını artırabilecek özellikleri ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Söylenti Tespiti, Yanlış Bilgi, Sosyal Medya, Özellik Mühendisliği, Özellik Analizi

A REVIEW OF FEATURES USED FOR RUMOR DETECTION IN MACHINE LEARNING

ABSTRACT

The widespread use of social media to share content and information has been accompanied by a side effect: the proliferation of misinformation. Misinformation on social media has become a serious concern due to the uncontrolled nature of social media platforms and their easy accessibility. Rumors are a type of misinformation where veracity of information is not clear, that is rumors do not necessarily need to contain false information. Unlike deliberate misinformation, rumors are not necessarily distributed intentionally. Nevertheless, rumors may cause harm and therefore their timely detection is mandatory to prevent any potential negative impacts for individuals and society.

However, timely intervention cannot be achieved using manual fact checking due to the vast amount of data generated daily. Given the constantly evolving language and writing styles used on social media, the classification of social media posts as rumor or non-rumor is further complicated. These problems may be alleviated by using machine learning systems and deep learning frameworks that can adapt to the changing context as well as the complex nature of rumors.

Since the performance of the machine learning approaches is greatly influenced by the features employed, this study provides a review of the most frequently used features for rumor detection in recent work on rumor detection using machine-learning or deep-learning. Additionally, one of the most prominent rumor datasets, the PHEME dataset which contains English-language tweets is examined to show the relationship between the features and the rumor and non-rumor tweets. The features analyzed are categorized as content-based features that are derived from the text, user-based features describing the users who disseminate the rumor or non-rumor tweets, propagation-based features that indicate properties such as the timing, responses and retweets of the original tweet, and sentiment-based features indicating the emotion or sentiment of the text using various scores.



This review contributes to the rumor detection domain by providing a structured overview of features employed as well as showing the correlations between the features and the categories of rumor and non-rumor tweets. Furthermore, it analyzes the PHEME dataset and indicates the features that can improve rumor detection performance in machine learning frameworks.

Keywords: Rumor Detection, Misinformation, Social Media, Feature Engineering, Feature Analysis

KONVANSİYONEL TEKNİK KULLANILARAK YAPILAN LABİAL FRENEKTOMİ: BİR OLGU SUNUMU

Elif Cemre TOMAR

Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0009-0004-7332-6615

Ebru Ece SARIBAŞ

Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0001-8195-820X

ÖZET

Labial frenektomi, frenulumu alttaki kemiğe olan bağlantısıyla birlikte çıkarmayı amaçlayan cerrahi bir tekniktir. Frenulum bağlantısı orta hat diastemasına, dişeti çekilmesine, ağız hijyeninin sağlanmasında kısıtlılığa neden oluyorsa veya dudak hareketlerini engelliyorsa ya da frenulum protetik tedavi planlamasında kritik bir konumdaysa frenektomi endikedir. Dudak frenulumunun çıkarılması rutin bistüri tekniği, elektrokoter ve en son olarak Nd:YAG, diyet, CO₂, Er:YAG ve Er, Cr:YSGG lazeri dahil olmak üzere lazerler ile gerçekleştirilebilir. Bu vaka çalışmasında hastanın labial frenulumunun eksizyonu amaçlanmıştır. Alınan anamnez göre 31 yaşındaki kadın hastanın, herhangi bir sistemik hastalığı bulunmuyor ve sigara kullanmıyor fırçalama alışkanlığını ise günde 2 kez olarak belirtmiştir. Hastaya yapılan Blanche testi sonucunda labial frenulum bağlantısının diastemaya yol açtığı ve diş eti çekilmesini hızlandırdığı tespit edilmiştir. Hastaya faz 1 tedavi uygulandıktan sonra cerrahi işlem için randevu verildi. Operasyon günü ameliyat öncesi hastanın ağız sulandırılmış polividon iyot ile çalkalatıldı (Batikon, Adeka, İstanbul, Türkiye). Labial Frenulum hemostat ile sabitlenip, 15 numaralı bistüri ile kesilerek tamamen çıkarıldı. Daha sonra periosteumun altındaki kas bağlantıları serbestleştirildi. Yara kenarları primer olarak 3-0 ipek iplikle sütüre edilerek gerilimsiz kapatıldı. Hastaya günde iki kez olmak üzere 1000 mg amoksisilin + klavulanik asit (Augmentin, Glaxo Smithkline, Brentford, İngiltere) ve 400 mg steorid içermeyen antiinflamatuvar (Etol Fort, Nobel A.Ş., Ümraniye, Türkiye) reçete edildi. Hastaya 1 hafta boyunca % 0.2 klorheksidin glukonat (Drogsan, Ankara, Türkiye) gargara yapması önerildi. 10 gün sonra dikişler alındı. Hastaya 1 ay sonrası için kontrol randevusu verildi. 3 aylık takipte estetik ve kabul edilebilir bir iyileşme gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: frenektomi, labial frenulum, eksizyon cerrahisi, diş eti çekilmesi

ABSTRACT

Labial frenectomy is a surgical technique that aims to remove the frenulum with its attachment to the underlying bone. Frenectomy is indicated if the frenulum attachment causes midline diastema, gingival recession, restricts oral hygiene, or interferes with lip movement, or if the frenulum is critical in prosthodontic treatment planning. Excision of the labial frenulum

can be accomplished by routine scalpel technique, electrocautery, and most recently by lasers, including Nd:YAG, diode, CO2, Er:YAG, and Er, Cr:YSGG lasers. This case study aims to excise the patient's labial frenulum. According to the anamnesis, the 31-year-old female patient did not have any systemic disease and did not smoke and stated that her brushing habit was 2 times a day. As a result of the Blanche test, it was determined that the labial frenulum connection caused diastema and accelerated gingival recession. After phase 1 treatment, the patient was scheduled for surgery. On the day of the operation, the patient mouth was rinsed with diluted polyvidone iodine (Batikon, Adeka, Istanbul, Turkey). The labial frenulum was fixed with a hemostat and cut with a number 15 scalpel and removed completely. The muscle attachments under the periosteum were then released. The wound edges were sutured with 3-0 silk thread and closed without tension. The patient was prescribed 1000 mg amoxicillin + clavulanic acid (Augmentin, Glaxo Smithkline, Brentford, England) and 400 mg steroid-free anti-inflammatory (Etol Fort, Nobel A.Ş., Ümraniye, Turkey) twice daily. The patient was advised to gargle with 0.2% chlorhexidine gluconate (Drogsan, Ankara, Turkey) for 1 week. The sutures were removed after 10 days. The patient was given a follow-up appointment 1 month later. 3-month follow-up showed an aesthetic and acceptable improvement.

Keywords: frenectomy, labial frenulum, excision surgery, gingival recession

1.GİRİŞ

Frenulum, mukoza, bağ dokusu ve bazen de kaslardan köken alan oluşan kıvrımlı anatomik yapıdır. Labial frenulum üçgen şeklindedir, yanağı ve dudakları alveolar mukoza/diş etine ve periosta bağlar (Haytac & Ozcelik, 2006). Frenulum bağlanma noktası diş etinin koronaline yakın olduğunda çeşitli sorunlara yol açabilir. Bu tip yüksek frenulum bağlanmasının neden olduğu stres, serbest diş etlerinin apikal yöne çekilmesine neden olabilir. Frenulum bağlantısının oluşturduğu stres sonucu vestibül sulkus derinliğini azalabilir ve diş eti çekilmesi nedeniyle plak birikimini artabilir. Bu durum iyi bir ağız hijyeni uygulamayı zorlaştırır. Genellikle kesici dişler arasında görülen anormal konumdaki frenulum bağlantısı, gingival iltihaplanmaya, papilla kaybına, gingival cep oluşumuna tüm bunların neticesinde diastemaya neden olabilir. Aynı zamanda var olan estetiğin kaybıyla birlikte psikolojik sorunlara yol açabilirler (Abullais et al., 2016). Bu şartlar altında, frenulumların cerrahi olarak eksizyonu endikedir. Bağlantı ve morfolojiye dayanarak, literatürde maksiller labial frenal bağlantıların çeşitli sınıflandırmaları tanımlanmıştır. Mirko ve arkadaşları 1974 yılında frenumu kas liflerinin bağlantı derecesine göre sınıflandırmıştır. Bu sınıflamaya göre, (1) mukozal: frenal liflerin mukogingival bağlantı noktasına kadar bağlantısı

(2) gingival: bağlı diş etine yerleşmiş frenal lifler

(3) papiller: frenal liflerin interdental papillaya uzanması

(4) penetran papilla: frenal lifler alveolar süreci geçerek palatin papillaya kadar uzanır(Mirko et al., 1974).

Frenektomi operasyonu tanımsal olarak, frenulumun alveolar kemiğe olan bağlantısıyla birlikte tüm frenulumun cerrahi olarak çıkarılmasıdır. Bir frenulumu cerrahi olarak çıkarmak için üç teknik vardır. Bu periodontal cerrahi operasyonları geleneksel olarak bistüri, elektrocerrahi veya yumuşak doku lazerleri kullanılarak gerçekleştirilir. Her tekniğin belirli avantajları ve dezavantajları vardır. Klasik frenektomi, Miller tekniği, VY plasti ve Z plasti gibi birçok cerrahi teknik geleneksel frenektomide kullanılır. Orta hat diastema olgularında estetik görünümü iyileştirmek için anormal frenulum bağlantısının olduğu alanı uzatmak için endike olan VY plasti tekniği de önerilmektedir. Bu tekniğin ayrıca daha az skar hattıyla iyileştiği bildirilmiştir. Bu prosedürde, frenulum bağlantısının alt kısmında V şeklinde bir kesi yapılır ve ardından çevresel dokular diseke edilerek frenulum uzaklaştırılır (Devishree, 2012).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Çalışma kapsamı

Bu operasyon Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. İşlem öncesinde hastaya çalışmanın amaçları anlatılmış ve çalışmaya katılımın gönüllülük esasına dayandığını açıkça belirten aydınlatılmış onam formu imzlatılmıştır. Hasta sistemik olarak sağlıklı olup, herhangi bir ilaç kullanmadığını belirtmiştir.

3. OLGU SUNUMU

31 yaşındaki kadın hastanın, herhangi bir sistemik hastalığı bulunmuyor ve sigara kullanmıyor fırçalama alışkanlığını ise günde 2 kez olarak belirtmiştir. Hastaya yapılan Blanche testi sonucunda labial frenulum bağlantısının diastemaya yol açtığı ve diş eti çekilmesini hızlandırdığı tespit edilmiştir (şekil 1). Frenektomi endikasyonu konulan hastadan, cerrahi prosedüre başlamadan önce yazılı bilgilendirilmiş onam alındı ve cerrahi prosedüre başlandı.



Şekil 1: Yüksek frenulum ataşmanını gösteren ameliyat öncesi görünüm.

Asepsi ve lokal anestezi altında, anormal labial frenulumu çıkarmak için frenulumun periosteumun genişliğine kadar konumlandırıldığı geleneksel bistüri tekniği amaçlanarak aşağıdaki adımlar gerçekleştirildi. Hemostat, frenulumun en derin pozisyonuna yerleştirildi, ardından frenulumun üst ve alt yüzeylerinde iki kesi yapıldı ve üçgen kama şeklindeki doku çıkarıldı. Yara kenarları primer olarak 3-0 ipek iplikle sütüre edilerek şekil 2’de gösterildiği gibi gerilimsiz kapatıldı.



Şekil 2: İlgili bölgenin sütürasyon sonrası görünümü

Dikişlerin alınması için hasta on gün sonra tekrar kontrole geldi ve herhangi bir şişlik veya enfeksiyon belirtisi olmaksızın tatmin edici bir iyileşme izlendi(şekil 3 ve şekil 4). Hasta ağrı veya rahatsızlık şikayetinin olmadığını belirtti.



şekil3: operasyondan 10 gün sonra strlar alınmadan öncesi



şekil 4 : operasyondan 10 gün sonra sütür alınmasından sonra

Hastaya 1 ay sonrası için kontrol randevusu verildi,yumuşak doku iyileşmesi takip edildi (şekil 5)



Şekil 5: Operasyondan sonraki 1. Ay görünümü

Hasta üç ay sonra tekrar kontrol randevusu verildi ve operasyon bölgesinde estetiği koruyarak tam tatmin edici iyileşme saptandı. Nüks belirtisi, yara izi oluşumu ve rahatsızlık olmadığı izlendi (şekil 6,şekil 7)



Şekil 6: Operasyon sonrası üçüncü ay görünümü



Şekil 7: Operasyon sonrası üçüncü ay görünümü

3. TARTIŞMA

Anormal maksiller frenulum ataşmanı artan plak birikimi, orta hat diastemasının oluşumu veya var olan diastema aralığının genişlemesi, dişeti çekilmesi ve periodontitis, estetik olmayan görünüm ve bazen diş kaybına yol açabilen çeşitli periodontal komplikasyonlara yol açabilmektedir(Rathod et al., 2020). Bistüri ile frenulum geleneksel teknik kullanılarak eksize edilmektedir. Frenulumun eksize edilmesi için ayrıca lazerler ve elektrocerrahi kullanımı da önerilmiştir (Baiju et al., 2021). Anormal labial frenulumdan kaynaklanan sorunları ele almak için geleneksel frenulum eksizyon prosedürü önerildiğinden beri Miller tekniği, VY plasti ve Z-plasti dahil olmak üzere çeşitli cerrahi teknik değişiklikleri yapılmıştır (Hahnberg, 1977). Bajaj ve arkadaşları, daha az skar dokusu oluşumuyla anormal frenulum ataşmanlarında tatmin edici ve istenen sonuçlar elde etmek için Z-plasti tekniğini kullanmıştır (Bajaj et al., 2024). Bisturi ile eksizyonun bazı dezavantajları arasında dikiş atma gerekliliği, kanama problem ve ameliyat sonrası ağrı, ödem ve halsizlik gibi olumsuz sonuçlar olarak sayılabilir (Rai et al., 2024).

4.SONUÇ

Seçkin bir periodontal cerrahi olan frenektomi, ortodontik düzeltme gerektiren vakalarda büyük önem taşımaktadır. Hastanın estetik gereksinimlerinin karşılanması ve yerine getirilmesi için sık tercih edilen bir cerrahi yöntemidir. Bu vakada, geleneksel frenektomi prosedürü kullanılmıştır. Birçok kişi frenektomi prosedürlerini gerçekleştirmek için lazerlere ve diğer

modern yöntemlere başvurulabilir; ancak geleneksel yöntem, cerraha hassasiyet ve operasyon kolaylığı sağlamanın yanı sıra hasta için uygun maliyetli olmasının da avantajı vardır. Bu vaka, 3 aylık takip sonrasında tatmin edici bir iyileşme göstermiştir. Elde edilen olumlu sonuç, zaman içinde geleneksel bisturi yönteminin vakaların tedavisinde güvenilirliğini kanıtlamaya devam ettiğini göstermektedir. Ameliyat sonrası sonuçlarının hasta için ağrısız olduğu ve optimum işlev, dayanıklılık ve estetik sonuç verdiği kanıtlanmıştır. Bu vaka, geleneksel frenektomi tekniklerinin zaman içinde standart olarak kalmaya devam ettiğini doğrulamaktadır.

KAYNAKÇA

- Abullais, S., Dani, N., Ningappa, P., Golvankar, K., Chavan, A., Malgaonkar, N., & Gore, A. (2016). Paralleling technique for frenectomy and oral hygiene evaluation after frenectomy. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 20(1), 28. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.175170>
- Baiju, C. S., Joshi, K., Virmani, R., Gupta, G., & Kaur, P. (2021). Surgical Techniques for Correcting Aberrant Frenal Attachment: A Clinical Review. *Dental Journal of Advance Studies*, 09(03), 111–115. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1736263>
- Bajaj, P., Shirbhate, U., Subhadraesane, C., & Thakre, S. (2024). Management of Aberrant Frenum by Z-plasty Procedure: A Case Report. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.51853>
- Devishree, D. (2012). Frenectomy: A Review with the Reports of Surgical Techniques. *JOURNAL of CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2012/4089.2572>
- Hahnberg, K.-E. (1977). Frenum surgery. *International Journal of Oral Surgery*, 6(6), 328–333. [https://doi.org/10.1016/S0300-9785\(77\)80026-4](https://doi.org/10.1016/S0300-9785(77)80026-4)
- Haytac, M. C., & Ozcelik, O. (2006). Evaluation of Patient Perceptions After Frenectomy Operations: A Comparison of Carbon Dioxide Laser and Scalpel Techniques. *Journal of Periodontology*, 77(11), 1815–1819. <https://doi.org/10.1902/jop.2006.060043>
- Mirko, P., Miroslav, S., & Lubor, M. (1974). Significance of the Labial Frenum Attachment in Periodontal Disease in Man. Part 1. Classification and Epidemiology of the Labial Frenum Attachment. *Journal of Periodontology*, 45(12), 891–894. <https://doi.org/10.1902/jop.1974.45.12.891>
- Rai, A. A., Salian, S. S., Dhadse, P. v, Patil, R. T., Punse, S. D., & Palleriya, K. M. (2024). Labial Frenectomy Using Conventional Scalpel Technique: A Case Report. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.64436>
- Rathod, S., Bawankar, P. V., Chikhale, P., & Bidwaikar, A. (2020). Evaluation of variations in morphology and attachment of frenum in diverse population - A cross-sectional study. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 8(4), 1094–1097. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.03.026>

PROTETİK RESTORASYON ÖNCESİ GİNGİVEKTOMİ VE KEMİK EKSİZYONU İLE KRON BOYU UZATMA CERRAHİSİ: BİR OLGU SUNUMU

Zülfiye DOĞAN

Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0009-0004-3124-2632

Arzum Güler DOĞRU

Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0001-6976-2589

ÖZET

Kron boyu uzatma (KBU), dişeti dokusunun manipülasyonunu da içeren, alveolar kemiğin eksize edildiği veya edilmediği, dişeti dokusunu apikal olarak yeniden konumlandırıldığı restoratif ve protetik amaçlar için gerekli diş dokusunu ortaya çıkarmak üzere tasarlanmış cerrahi bir prosedürdür. KBU, restoratif ihtiyaçları karşılamak, klinik kron yüksekliğini artırmak, subgingival çürüklere veya perforasyonlara erişmek, restorasyonlar için bir ferrüle oluşturmak veya restorasyon kenarlarını yeniden konumlandırmak için endikedir. Kısa dişler, düzensiz diş eti konturları ve diş eti gülümsemesi gibi estetik kaygılar da KBU ile çözülebilir. KBU operasyonlarında göz önünde bulundurulması gereken hususlar ise, keratinize diş etinin genişliğinin, sement-mine birleşiminden veya restorasyon kenarından krestal kemiğe olan mesafenin, periodontal ceplerin, kron-kök oranının, kök anatomisinin ve ilişkilerinin, diş eti biyotipinin, bukkal alveolar kemiğin kalınlığının ve suprakrestal diş eti dokusunun değerlendirilmesidir. Kemik seviyesi ile gingivektomi sonrası oluşan marjinal gingiva seviyesi arasındaki mesafe 3 mm'den az olduğunda, kemik rezeksiyonu ile apikal olarak konumlandırılmış bir flep uygulaması önerilir. Bu gibi durumlarda sadece gingivektomi yapmak, cerrahi sonrası biyolojik genişlik boyutlarının ve sondlama derinliğinin cerrahi öncesi değerlerine dönmesine yol açabilir. Bu vaka raporunda protetik diş tedavisi kliniğinden yönderilen hastada kanin kanin arası dişlerinde yetersiz kron boyu saptanmıştır. Biyolojik aralığı da koruyacak şekilde kemik cerrahisini de içeren apikale yerleştirilmiş flep tasarımı uygulamak üzere KBU operasyonu planlanmıştır. Bu vaka çalışmasının amacı estetik ve fonksiyonu temin etmek için yeterli kron boyuna sahip olmayan anterior bölgedeki dişlerde protetik tedavi öncesi kemik eksizyonunu da içeren kron boyu uzatma cerrahisi ile yeterli kron boyunun elde edilmesidir. Yapılan cerrahi işlem sonrasında biyolojik genişlik korunarak yeterli kron boyu elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELE: Kron boyu uzatma, Gingivektomi, Estetik gülüş, Kemik eksizyonu

CROWN LENGTHENING SURGERY WITH GINGIVECTOMY AND BONE EXCISION BEFORE PROSTHETIC RESTORATION: A CASE REPORT

ABSTRACT

Crown lengthening (KBU) is a surgical procedure designed to expose the tooth tissue required for restorative and prosthetic purposes, including manipulation of the gingival tissue, with or without excision of the alveolar bone and apical repositioning of the gingival tissue. KBU is indicated to fulfil restorative needs, increase clinical crown height, access subgingival caries or perforations, create a ferrule for restorations or reposition restoration edges. Aesthetic concerns such as short teeth, irregular gingival contours and gingival smile can also be solved with KBU. Considerations for KBU operations include the width of the keratized gingiva, the distance from the cement-to-cementum junction or restoration edge to the crestal bone, periodontal pockets, crown-to-root ratio, root anatomy and relationships, gingival biotype, buccal alveolar bone thickness and supracrestal gingival tissue. When the distance between the bone level and the level of the marginal gingiva after gingivectomy is less than 3 mm, an apically positioned flap with bone resection is recommended. In such cases, performing only gingivectomy may cause the postoperative biological width dimensions and probing depth to return to their preoperative values. In this case report, a patient referred from the prosthodontics clinic had inadequate crown length in the canine-canine teeth. KBU operation was planned to apply an apically placed flap design including bone surgery to preserve the biological spacing. The aim of this case study is to achieve adequate crown length by crown lengthening surgery including bone excision before prosthetic treatment for teeth in the anterior region that do not have sufficient crown length to ensure aesthetics and function. After the surgical procedure, sufficient crown length was obtained by preserving the biological width.

KEY WORDS: Crown lengthening, Gingivectomy, Aesthetic smile, Bone excision

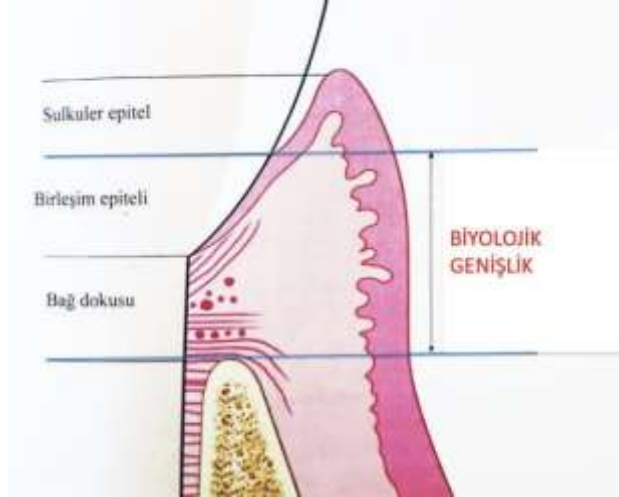
1. GİRİŞ

KBU prosedürü, dişin etrafındaki yeterli keratinize dişetini koruma ve yeterli miktarda biyolojik genişlik oluşturma ilkesine dayanmaktadır (Lavru et al., 2019). Klinik kron boyu, dişin dişeti veya mukozanın ötesine uzanan kısmını ifade eder. Kron boyu, oklüzal veya kesici yüzeyin tahribatı veya koronal konumlanmış bir dişeti kenarı nedeniyle kısa olduğunda, onu restore etmek önemli zorluklar sunar. Bu, yeterli direnç ve tutunma yüzeyi elde etmeyi engelleyebilir, estetik hedefleri tehlikeye atabilir ve subgingival çürüklere erişimi sınırlayabilir (Johnson, 1990). Günümüzde, diş hekimleri rutin olarak kapsamlı çürük veya subgingival kırıklardan etkilenen dişlerle ilgili klinik kararlarla karşı karşıyadır. Klinisyenler, dişin restore edilebilirliğini belirlemek için klinik bulguları hastaların endişeleriyle birlikte

değerlendirmelidir, yani etkilenen dişleri çekmek mi yoksa restore etmek mi gerektiği (Hempton & Dominici, 2010). Bu nedenle, bir dişin restore edilebilirliği, kalan sağlıklı suprakrestal diş yapısının miktarı ve dişin hala sahip olduğu ferül miktarı tarafından yönlendirilebilir (Brägger et al., 1992'a). Günümüzde, uzun vadeli restoratif başarı için 1,5-2 mm ferül ve 4,5 mm supra-alveolar diş yapısı elde etmenin önemli olduğu yaygın olarak bilinmektedir; bu fark, biyolojik genişlik için yaklaşık 2 mm'yi içerir ve bu kriterler karşılanmadığında, genellikle KBU cerrahisi gerçekleştirilir (Juloski et al., 2012; Sorensen & Engelman, 1990). Klinik kron uzatma, alveolar kemiğin çıkarılmasıyla veya çıkarılmadan, apikal olarak gingival dokunun yeniden konumlandırılmasıyla restoratif amaçlar için sağlam diş yapısını ortaya çıkarmak üzere tasarlanmış bir cerrahi prosedür olarak tanımlanır (Majzoub et al., 2014). Kron uzatma cerrahisi, işlevsel veya estetik olarak kategorize edilir. İşlevsel kron uzatma, subgingival çürüklerinve kırıkların açığa çıkarılmasıyla ilgilidir. Ön sekstantlarda meydana gelen estetik kron uzatma ise gecikmiş pasif sürme nedeniyle oluşan aşırı gingival görünümün tedavisine odaklanır. Bu estetik prosedür, biyolojik genişliği korurken kısa klinik kronların görünümünü düzeltir (Johnson, 1990). Bu vaka çalışmasının amacı estetik ve fonksiyonu temin etmek için yeterli kron boyuna sahip olmayan anterior bölgedeki dişlerde protetik tedavi öncesi kemik eksizyonunu da içeren kron boyu uzatma cerrahisi ile yeterli kron boyunun elde edilmesidir.

2. OLGU SUNUMU

25 yaşında kadın hasta Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedvisi kliniğinden Periodontoloji Kliniği'ne yetersiz kron boyu teşhisiyle gönderildi. Yapılan muayenede cep derinlikleri ölçüldü. Sadece gingivektomi yapılarak yeterli kron boyu elde edilemeyeceği saptandı. Sondlama derinliği kanin kanin arası dişlerde 2-3 mm olarak ölçüldü. Keratinize diş eti genişliği ise 5-6 mm ölçüldü. Biyolojik aralığı korumak yeterli kron boyunu oluşturabilmek için kemik eksizyonu ile beraber gingivektomi cerrahisi planlandı.



Şekil 1: Biyolojik genişlik.



Şekil 2: Operasyon öncesi intraoral görünüm.

Öncelikle 13-23 nolu dişler bölgesinde 2mm diş eti işaretleyici presel ile işaretlendi. 15 numaralı bistüri ile eksternal bevel insizyonla gingivektomi yapıldı. Bir küret yardımı ile eksize edilecek doku uzaklaştırıldı. Gereken bölgeler kirkland ve orban bıçaklarıyla düzeltildi. Daha sonra 15 nolu bistüri ile sulkuler insizyon yapıldı ve tam kalınlık flep kaldırıldı. Piezotom ile 2 mm kret seviyesinden kemik eksize edildi. Daha sonra 6/0 prolene sturla flep daha apikal konumda sütüre edildi.



Şekil 3: Ameliyat sonrası flebin apikale konumlandırılması ve sutureasyonu.

Post-op ağrı ve enfeksiyon kontrolü için hastaya amoksisilin-klavulanik asit içeren antibiyotik (Amoklavin 1 gr tablet 2x1), analjezik antienflamatuar bir ağrı kesici (Etol fort tablet 2x1) ve klorheksidin glukonat içerikli bir gargara (Kloroben gargara 2x1) reçete edildi. Buz tampon uygulaması önerildi ve 1 hafta sonra suturelar alındı ve 3 hafta sonra kontrole çağırıldı. Yeterli kron boyu oluştuğu, 3mm'lik sulkus derinliğinin olduğu ve diş etlerinin istenen iyileşmeyi gösterdiği izlendi ve hasta protetik diş kliniğine sevk edildi.



Şekil 4: Post-op 1 hafta.



Şekil 5: post-op 3 haftalık görünüm

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

KBU, restorasyonların yapımı öncesinde ve subgingival çürük veya kırıkları olan dişlerde estetik restorasyonların yapımı için gerçekleştirilir; ayrıca, bu cerrahi prosedür doğru bir kemik genişliği belirleyebilir (Pradeep, 2013) ve dişeti asimetrisini düzeltebilir (Fletcher, 2011). Estetik kron uzatma, ihtiyaç duyulan ek diş yapısını ortaya çıkarmak için gingivektomi prosedürleri gerektirir; bu nedenle, dişeti sağlığını sağlamak için en az 2 ila 5 mm keratinize doku gereklidir (Lang & Löe, 1972; Maynard & Wilson, 1979). Bu vaka çalışmasında keratinize diş eti miktarı 5 ila 6 mm arasında ölçülmüştür. Papillanın yönetimi cerrahinin bir diğer önemli yönüdür. Anatomik yapıları korumak için interproksimal kemik dikkatlice çıkarılmalıdır (KOIS, 1994). Daha küçük kalan interproksimal boşluk, kesin restorasyonun temas alanının apikal olarak konumlandırılmasıyla ortadan kaldırılabilir (Cho et al., 2006; Martegani et al., 2007). Uyumlu, başarılı ve uzun vadeli kullanılan bir restorasyona sahip olmak için, biyolojik genişliğin yeniden oluşturulmasına izin vermeye yetecek kret tepesi ile protez kenarları arasındaki mesafe en az 3 mm olmalıdır (Brägger et al., 1992). Bu çalışmada da cerrahi işlem sonrası 3 mm'lik biyolojik genişlik korunmuştur. Protez kenarının estetik pozisyonunu elde etmek için, diş etinin iyileşme periyodundan sonra kesin protezin yapımına geçilmiştir.

SONUÇLAR

Sonuç olarak, kron uzatma cerrahisi protetik tedaviyi kolaylaştırmak veya estetik görünümü iyileştirmek için uygulanabilir bir seçenektir. Ancak, bir KBU prosedürü planlamak için hastaların tüm periodontal durumu ve hijyen alışkanlıkları değerlendirilmelidir. Ayrıca, estetik alanlarda iyileştirilmiş ve öngörülebilir sonuçlar elde etmek için doğru bir tanı ve disiplinler arası yaklaşım zorunludur.

KAYNAKLAR

- Brägger, U., Lauchenauer, D., & Lang, N. P. (1992). Surgical lengthening of the clinical crown. *Journal of Clinical Periodontology*, 19(1), 58–63. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1992.tb01150.x>
- Cho, H., Jang, H., Kim, D., Park, J., Kim, H., Choi, S., Kim, C., & Kim, B. (2006). The Effects of Interproximal Distance Between Roots on the Existence of Interdental Papillae According to the Distance From the Contact Point to the Alveolar Crest. *Journal of Periodontology*, 77(10), 1651–1657. <https://doi.org/10.1902/jop.2006.060023>
- Fletcher, P. (2011). Biologic rationale of esthetic crown lengthening using innovative proportion gauges. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 31(5), 523–532.
- Hempton, T. J., & Dominici, J. T. (2010). Contemporary Crown-Lengthening Therapy. *The Journal of the American Dental Association*, 141(6), 647–655. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2010.0252>
- Johnson, R. H. (1990). Lengthening Clinical Crowns. *The Journal of the American Dental Association*, 121(4), 473–476. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1990.0207>
- Juloski, J., Radovic, I., Goracci, C., Vulicevic, Z. R., & Ferrari, M. (2012). Ferrule Effect: A Literature Review. *Journal of Endodontics*, 38(1), 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.024>
- KOIS, J. C. (1994). Altering Gingival Levels: The Restorative Connection Part I: Biologic Variables. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 6(1), 3–7. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1994.tb00825.x>
- Lang, N. P., & Löe, H. (1972). The Relationship Between the Width of Keratinized Gingiva and Gingival Health. *Journal of Periodontology*, 43(10), 623–627. <https://doi.org/10.1902/jop.1972.43.10.623>
- Lavu, V., Arumugam, C., Venkatesan, N., SK, B., & Valandhan Vedha, G. (2019). A Present Day Approach to Crown Lengthening – Piezosurgery. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.6241>
- Majzoub, Z. A. K., Romanos, A., & Cordioli, G. (2014). Crown lengthening procedures: A literature review. *Seminars in Orthodontics*, 20(3), 188–207. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2014.06.008>
- Martegani, P., Silvestri, M., Mascarello, F., Scipioni, T., Ghezzi, C., Rota, C., & Cattaneo, V. (2007). Morphometric Study of the Interproximal Unit in the Esthetic Region to Correlate Anatomic Variables Affecting the Aspect of Soft Tissue Embrasure Space. *Journal of Periodontology*, 78(12), 2260–2265. <https://doi.org/10.1902/jop.2007.060517>
- Maynard, J. G., & Wilson, R. D. K. (1979). Physiologic Dimensions of the Periodontium Significant to the Restorative Dentist. *Journal of Periodontology*, 50(4), 170–174. <https://doi.org/10.1902/jop.1979.50.4.170>
- Pradeep, K. (2013). Full Mouth Rehabilitation of Severe Fluorosed Teeth with an Interdisciplinary Approach (6 Handed Dentistry). *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/5805.3533>
- Sorensen, J. A., & Engelman, M. J. (1990). Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 63(5), 529–536. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(90\)90070-S](https://doi.org/10.1016/0022-3913(90)90070-S)

MAKSİLLER VE MANDİBULAR BUKKAL ALANDA GİNGİVEKTOMİ OPERASYONU 6 AYLIK TAKİP: BİR OLGU SUNUMU

Meltem YILMAZ

Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0009-0003-1833-8480

Fikret İPEK

Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-5225-5115

ÖZET

Diş eti büyümesi veya diş etinin aşırı büyümesi, diş eti hastalıkları arasında yaygın olarak görülen bir durum olmakla birlikte diş eti boyutlarındaki artışla karakterizedir. Diş eti büyümelerinin tedavisinde cerrahi olmayan tedaviler kullanılabileceği gibi, cerrahi olmayan tedavinin yetersiz olduğu durumlarda gingivektomi ve/veya gingivoplasti operasyonu endikedir. 20 yaşında erkek hasta kliniğimize diş etlerinde şişlik şikayetiyle başvurdu. Hastanın herhangi bir sistemik rahatsızlığı yoktu ve sigara kullanmıyordu. Hastanın 2 yıldır ortodontik tedavi gördüğü ve son seansında olduğu öğrenildi. Öncelikle cerrahi olmayan periodontal tedavi uygulanarak hastanın oral hijyen alışkanlığı kazanması sağlandı. Cerrahi olmayan tedavi sonucunda diş eti büyümelerinin iyileşmediği gözlemlendi ve bu nedenle gingivektomi operasyonu iki seansta planlandı. İlk seansta üst çene bukkal alanda gingivektomi operasyonu yapıldı, hasta ikinci seansa 1 ay sonra gelebileceğini belirtti ve bu nedenle bir ay sonra ikinci seansta alt çenede gingivektomi operasyonu planlandı. Operasyon sırasında 15 numaralı bitüri yardımıyla eksternal bevel insizyon yapılarak diş etleri kesilip çıkarıldı. Kırkland bıçağı kullanılarak diş etlerinin seviyeleri düzenlendi ve Orban bıçağıyla interdental alan şekillendirildi. Hastaya %0,12'lik klorheksidin glukonat reçete edildi ve ameliyat günü hariç olmak üzere 2 hafta boyunca günde iki kez nazıkçe gargara yapması talimatı verildi. Bu süre zarfında hastadan ameliyat edilen bölgelerde dişlerini fırçalamaması istendi. Ayrıca olası bir postoperatif enfeksiyonu önlemek için 7 gün boyunca antibiyotik (Amoksisilin, 1000 mg, günde iki kez) ve operasyon bölgesinde oluşabilecek olası bir ağrıyı önlemek için NSAİ (Etodolak, 400 mg, günde iki kez) reçete edildi. 10 gün sonraya kontrol randevusu verildi. 6 aylık takipte herhangi bir nüks gözlenmedi ve hasta estetik açıdan diş eti seviyelemelerinden memnun olduğunu ve ağız hijyen prosedürlerini daha kolay sağlayabildiğini belirtti.

Anahtar kelimeler: gingivektomi, diş eti, büyüme

MAXILLARY AND MANDIBULAR BUCCAL GINGIVECTOMY OPERATION WITH 6-MONTH FOLLOW-UP: A CASE REPORT

ABSTRACT

Gingival overgrowth or gingival hyperplasia is a common condition among gum diseases and is characterized by an increase in gum size. While non-surgical treatments can be used in the treatment of gingival overgrowth, gingivectomy and/or gingivoplasty are indicated when non-surgical treatment is inadequate. A 20-year-old male patient presented to our clinic with the complaint of swollen gingiva. He did not have any systemic disease and was a non-smoker. It was learned that the patient had been undergoing orthodontic treatment for 2 years and was in his last session. Firstly, non-surgical periodontal treatment was applied and the patient was provided with oral hygiene habits. As a result of non-surgical treatment, it was observed that the gingival overgrowths did not improve and therefore gingivectomy operation was planned in two sessions. In the first session, gingivectomy operation was performed in the buccal area of the upper jaw, the patient stated that he could come to the second session 1 month later and therefore, gingivectomy operation was planned in the lower jaw in the second session one month later. During the operation, the gums were cut and removed by making an external bevel incision with the help of a number 15 biture. The levels of the gingiva were adjusted using a Kirkland blade and the interdental space was shaped with an Orban blade. The patient was prescribed 0.12% chlorhexidine gluconate and instructed to gargle gently twice daily for 2 weeks, excluding the day of surgery. During this time, the patient was asked not to brush his teeth in the operated areas. He was also prescribed antibiotics (Amoxicillin, 1000 mg, twice daily) for 7 days to prevent a possible postoperative infection and NSAIs (Etodolac, 400 mg, twice daily) to prevent possible pain at the operation site. A follow-up appointment was made 10 days later. At the 6-month follow-up, no recurrence was observed and the patient reported that she was aesthetically satisfied with the gingival leveling and was able to perform oral hygiene procedures more easily.

Keywords: gingivectomi, gingiva, overgrowth

GİRİŞ

Generalize diş eti büyümesi veya diş eti aşırı büyümesi, periodontal yumuşak dokuların normal boyutlarına kıyasla genel bir dağılımda aşırı büyümesini temsil eder. Genel olarak, diş eti zayıf ağız hijyeni ve diş plağı ve diş taşı birikimi tarafından yönlendirilen reaktif proliferasyona uğrayabilir ve bu da iltihaplanmaya (diş eti iltihabı), ardından ödeme ve granülasyon dokusu oluşumuna yol açabilir. Uygun olmayan restorasyonlar, ortodontik apereyler, ağız solunumu ve maloklüzyon gibi diğer lokal iritanlar klinik görünümü kötüleştirebilir. Diş eti büyümesi

vakalarının çoğunun yukarıda belirtilen lokal faktörlerden kaynaklanması gerçeğine rağmen, bazen hem tanı hem de tedavi açısından zorlayıcı olan çeşitli diğer durumlar da benzer, muhtemelen daha belirgin klinik belirtilere neden olabilir (Papadopoulou et al. 2024). Periodontal hastalıklar ve durumların güncel sınıflandırmasında, kalıtsal gingival fibromatozis (HGF), genetik kökenli dental plak kaynaklı olmayan gingival hastalıkların kategorilerinden biridir (Holmstrup, Plemons, and Meyle 2018), ve kanıtlar genetik heterojenliğe işaret etmektedir (Dutra Oliveira et al. 2025).

VAKA SUNUMU

Yirmi yaşındaki erkek hasta, diş etlerinde oluşan şişliklere bağlı konuşma güçlüğü, estetik açıdan olumsuz bir görünüm ve kötü ağız kokusu şikayetleriyle Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Kliniği'ne başvurdu. Hastanın medikal anamnezinde herhangi bir mevcut sistemik hastalığının olmadığı ve sigara kullanmadığı öğrenildi.

Klinik Bulgular

Yapılan klinik muayenede (Şekil 1) hastanın ortodontik tedavinin son aşamasında olduğu ve braketlerin henüz sökülmediği, ağız içinde mevcut braket ve bantların etrafında yoğun diş taşlarının varlığı, maksiller ve mandibular diş etlerinde fibrotik yapıda büyümelerin varlığı ve keratinize dişetinin genel olarak genişlediği gözlemlendi aynı zamanda hasta sigara kullanmamasına rağmen pigmentasyonların varlığı tespit edildi. Hastanın dişlerinde amelogenezis imperfecta varlığı tespit edildi. Hastanın aile geçmişinde de aynı tip büyümelerin varlığı ve klinik bulgular ışığında hereditör gingival fibromatozis tanısı klinik olarak konuldu.



Şekil 1: Maksiller ve mandibular alanda fibrotik diş eti büyümelerinin varlığı

Tedavi

Hastanın ilk seansında cerrahi olmayan periodontal tedavi dahilinde detertraj ve küretaj işlemleri yapıldı ve hastaya ağız bakım eğitimi verildi. Bir sonraki seansta yapılan klinik muayenede hastanın ortodontik tedavisinin bittiği ve mevcut bant ve braketlerin söküldüğü görüldü, aynı zamanda hastanın bu süreçte ağız bakım önerilerine uyduğu ve ağız hijyeninin cerrahi periodontal tedavi için uygun olduğu görüldü (Şekil 2). Cerrahi olmayan başlangıç periodontal tedaviye rağmen diş eti büyümelerinin azaldığı ancak tamamen geçmediği görüldü. Bu nedenle hastada fibrotik büyümelerin varlığı nedeniyle konvansiyonel gingivektomi ve gingivoplasti operasyonu yapılmasına karar verildi.



Şekil 2: Hastanın ortodontik tedavisinin bittiği ve mevcut bant ve braketlerin söküldüğü görüldü, aynı zamanda hastanın bu süreçte ağız bakım önerilerine uyduğu ve ağız hijyeninin cerrahi periodontal tedavi için uygun olduğu görüldü.

Hastanın postoperatif konforu göz önüne alınarak cerrahi işlemlerin maksilla ve mandibulada ayrı iki seans halinde yapılmasına karar verildi.

Her bir diş için diş etleri üç noktadan işaretlendikten sonra 15 numaralı bistüri ile eksternal bevel insizyon yapıldı ve Kırkland ve Orban bıçakları yardımıyla diş etleri kesildi ve çıkarıldı (Şekil 3). Bu tür aşırı fibrotik yaygın dokuların çıkarılması, geleneksel teknik kullanılarak yapılan hassas kesiler sayesinde mümkün oldu. Dokuların çıkarılmasının ardından kapsamlı debridman ve salinle irrigasyon yapıldı. Kalan düzensizlikleri yeniden şekillendirmek için Kırkland bıçak kullanılarak gingivoplasti işlemi yapıldı. Hastaya %0,12'lik klorheksidin glukonat reçete edildi ve ameliyat günü hariç olmak üzere 2 hafta boyunca günde iki kez nazıkçe gargara yapması talimatı verildi. Bu süre zarfında hastadan ameliyat edilen bölgelerde

dişlerini fırçalamaması istendi. Ayrıca olası bir postoperatif bir ağrıyı önlemek için NSAİ (Etodolak, 400 mg, günde iki kez) reçete edildi.

Bir sonraki çeneyi ameliyat etmeden önce iki haftalık bir ara verildi ve alt çenede de aynı prosedür izlendi (Şekil 4). 6 ay sonraki takipte herhangi bir nüks görünmedi (Şekil 5). Hasta dişlerinin görünümünden de estetik açıdan şikayetçi olduğunu belirtti ve bu nedenle protetik diş tedavisi bölümüne yönlendirildi.



Şekil 3: Maksiller gingivektomi ve gingivoplastiden sonraki görünüm



Şekil 4: Maksiller gingivektomi ve gingivoplastiden sonraki görünüm



Şekil 5: 6 aylık takip frontal görünüm

TARTIŞMA

Mevcut vakada hereditör gingival fibromatozis tanısı için kanıt aile öyküsü, tıbbi öykü ve klinik bulgulara dayanıyordu. Hereditör gingival fibromatozis 'den şüphelenildiğinde, ayırıcı tanı için ilk adım diş eti büyümesine sebep olabilen ilaçların kullanımını dışlamaktır (Almiñana-Pastor et al. 2017). Diğer aile bireylerinde diş eti büyümesi öyküsü kalıtsal bir etiyolojiyi düşündürür bu vakada tanı sadece klinik bulgulara ve aile geçmişine dayanarak konulmuştur ve ilaç kullanımının olmaması sebebiyle ilaca bağlı diş eti büyümesi tanısı dışlanmıştır.

Hereditör gingival fibromatozis'teki lezyon genellikle asemptomatiktir ancak travma nedeniyle ağrı ve kanama açısından semptomatik olabilir. Şimdiye kadar kötü huylu bir dönüşüm bildirilmemiştir (Bala et al. 2024). Bu olgu sunumunda mevcut ortodontik apareylerin varlığından kaynaklanan plak tutulumu semptomları artırma nedeni olabilir.

Kalıtsal gingival fibromatozis kendiliğinden gerilemez ve tercih edilen tedavi, internal veya external bevel insizyon ile gerçekleştirilebilen gingivektomidir (Afonso et al. 2022). Bu vaka sunumunda ostektomi ve osteoplasti planlanmadığı için konvansiyonel cerrahi olarak eksternal bevel insizyon ile gingivektomi tercih edilmiştir.

Hereditör gingival fibromatozis'in cerrahi tedavisinden sonra dişeti büyümesinin tekrarlaması literatürde yaygın bir bulgudur ve dental biyofilmin zayıf kontrolü ve yaşam boyunca ortaya çıkan seks hormonu seviyelerindeki değişikliklerden etkilenebilir (Doufexi, Mina, and Ioannidou 2005). Mevcut vaka 6 aylık takibi içermektedir. 6 aylık takipte herhangi bir nüks gözlenmemiştir ancak daha uzun dönem takiplerine ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Ayrıntılı bir medikal anamnez, klinik muayene ve kapsamlı tedavi planı, diş eti büyümelerinin yönetiminde hayati bir rol oynar. Mevcut vakada, tıbbi anamnez ve ilaç katkıda bulunmadığından ve aile hikayesi olduğundan herediter gingival fibromatozis tanısı klinik bulgular göz önünde bulundurularak konuldu. Cerrahi olmayan ve cerrahi tedavinin kombine yaklaşımı, olumlu işlevsel ve estetik sonuçlar elde edilmesinde önemli bir rol oynadı. Geleneksel teknik kullanılarak yapılan gingivektomi, aşırı fibrotik ve masif diş eti büyümelerinde kesin kesiler elde edilmesini sağladı. Evde ve klinikte yapılan titiz bir plak kontrolü, tedavinin uzun vadeli başarısı için önemlidir. Acil bir müdahale ve devamında düzenli aralıklarla takip ve hastanın ağız hijyeni bakımına uyması, nüks ihtimalini azaltabilir. Hastanın altı aylık takibinde hem estetik hem de fonksiyon açısından belirgin iyileşmeler görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Afonso, Rhaina A et al. 2022. “Hereditary Gingival Fibromatosis and Developmental Anomalies: A Case Report.” *Cureus* 14(4).
- Almiñana-Pastor, PJ, PJ Buitrago-Vera, FM Alpiste-Illueca, and M Catala-Pizarro. 2017. “Hereditary Gingival Fibromatosis: Characteristics and Treatment Approach.” *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*: 0–0. <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/53644.pdf>.
- Bala, Mujtaba et al. 2024. “Hereditary Gingival Fibromatosis: A Case Report and Review of Literature.” *Journal of Interdisciplinary Dentistry* 14(1): 51–55. https://journals.lww.com/10.4103/jid.jid_47_23.
- Doufexi, Aikaterini, Mina Mina, and Effie Ioannidou. 2005. “Gingival Overgrowth in Children: Epidemiology, Pathogenesis, and Complications. A Literature Review.” *Journal of Periodontology* 76(1): 3–10. <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1902/jop.2005.76.1.3>.
- Dutra Oliveira, Alcione Maria Soares, Peterson Antônio Dutra Oliveira, Tarcísio Junqueira Pereira, and Fernando Oliveira Costa. 2025. “Clinical Management of Hereditary Gingival Fibromatosis: Case Report with 13 Years Follow-up.” *Clinical Advances in Periodontics*. <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cap.10331>.
- Holmstrup, Palle, Jacqueline Plemons, and Joerg Meyle. 2018. “Non-Plaque-induced Gingival Diseases.” *Journal of Periodontology* 89(S1). <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/JPER.17-0163>.
- Papadopoulou, Erofilu et al. 2024. “Challenges in Differential Diagnosis of Diffuse Gingival Enlargement: Report of Two Representative Cases and Literature Review.” *Dentistry Journal* 12(12): 403. <https://www.mdpi.com/2304-6767/12/12/403>.

CERRAHİ OLMAYAN PERİODONTAL TEDAVİ 6 AYLIK TAKİP: BİR OLGU SUNUMU

Meltem YILMAZ

Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0009-0003-1833-8480

Fikret İPEK

Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-5225-5115

ÖZET

Periodontitis, periodontal doku iltihabına ve alveolar kemik kaybına yol açabilen plak mikroorganizmalarının neden olduğu kronik bir inflamatuvar hastalıktır. Periodontitis tedavi edilmediği takdirde diş kaybı riskini artırır. Bu olgu sunumunda, cerrahi olmayan periodontal tedavi sonrasında iyi bir tedavi sonucu elde eden evre III /derece B periodontitisli bir hastanın 6 aylık takibi sunulmaktadır. 54 yaşında kadın hasta diş etlerinde şiddetli kanama ve ağrı, dişlerde mobilite varlığı şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Hastanın mevcut bir sistemik hastalığı yoktu ve sigara kullanma alışkanlığı yoktu. Hastanın başlangıç seansında Silness Loe Plak İndeksi 2,48, Loe Silness Gingival İndeksi 2,21, Ortalama Cep Derinliği 4,6 olarak kaydedildi. Hastanın ağız içi bulgularında subgingival ve supragingival alanlarda diş taşı varlığı tespit edildi. Hastaya ilk seansta detertraj ve küretaj işlemleri uygulandıktan sonra ara yü temizlik araçlarını içeren ağız bakım eğitimi verildi. Bir hafta sonrasına kontrol seansı için randevu verildi. Hastanın ağız bakımını yeterince sağlayamadığı gözlemlendi. Tekrar detertraj ve küretaj işlemi yapıldıktan sonra hasta motive edildi ve ağız bakımının sağlanıp sağlanmadığını kontrol etmek için bir hafta sonrasına randevu verildi. Üçüncü seansta ağız bakımının iyi olduğu tespit edildi ve sondlamada kanama bulguları gözlenmedi ve hasta idame fazına alındı. Hastanın 6 aylık takibinde Silness Loe Plak İndeksi 0,38, Loe Silness Gingival İndeksi 0,42, Ortalama Cep Derinliği 2,2 olarak kaydedildi. Tüm indekslerde ve ortalama cep derinliğinde cerrahi olmayan periodontal tedavi ile başarılı bir şekilde azalma sağlandığı gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: cerrahi olmayan, periodontal tedavi, periodontitis

NON-SURGICAL PERIODONTAL TREATMENT 6-MONTH FOLLOW-UP: A CASE REPORT

ABSTRACT

Periodontitis is a chronic inflammatory disease caused by plaque microorganisms that can lead to periodontal tissue inflammation and alveolar bone loss. If untreated, periodontitis increases the risk of loose teeth and subsequent tooth loss. In this case report, we present a 6-month follow-up of a patient with stage III/grade B periodontitis who achieved a good outcome after non-surgical periodontal treatment. A 54-year-old woman presented to our clinic with severe bleeding and pain in the gums and mobility of the teeth. She had no existing systemic disease

and was not a smoker. At the initial session, Silness Loe Plaque Index was 2.48, Loe Silness Gingival Index was 2.21 and Mean Pocket Depth was 4.6. Intraoral findings revealed the presence of calculus in the subgingival and supragingival areas. After scaling and root planing procedures were performed in the first session, the patient was given oral care training including intermittent cleaning tools. An appointment was made for a follow-up session one week later. It was observed that the patient could not provide adequate oral hygiene procedure. After scaling and root planing were performed again, the patient was motivated and an appointment was made for one week later to check whether oral care was achieved. At the third session, oral care was found to be good and no signs of bleeding were observed on probing and the patient was transferred to the maintenance phase. At the 6-month follow-up, Silness Loe Plaque Index was 0.38, Loe Silness Gingival Index was 0.42, and Mean Pocket Depth was 2.2. It was observed that all indices and mean pocket depth were successfully reduced with nonsurgical periodontal treatment.

Keywords: nonsurgical, periodontal treatment, periodontitis

GİRİŞ

Periodontitis, disbiyotik plak biyofilmleriyle ilişkili ve dişi destekleyen aparatın ilerleyici yıkımıyla karakterize kronik, çok faktörlü bir inflamatuvar hastalıktır. Başlıca özellikleri arasında klinik ataşman kaybı ve radyografik olarak değerlendirilen alveolar kemik kaybı, periodontal cep oluşumu ve diş eti kanaması ile kendini gösteren periodontal doku desteğinin kaybı yer alır. Periodontitis, yüksek yaygınlığı ve diş kaybına yol açabilmesi, çiğneme işlevini ve estetiği olumsuz etkileyebilmesi, sosyal eşitsizliğin kaynağı olabilmesi ve yaşam kalitesini bozabilmesi nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur. Periodontitis, dişsizlik ve çiğneme disfonksiyonunun önemli bir oranını oluşturur, önemli diş bakımı maliyetlerine neden olur ve genel sağlık üzerinde makul derecede olumsuz bir etkiye sahiptir (Papapanou et al. 2018).

Periodontal hastalıklar, subgingival bölgeyi kolonize eden ve bağ dokusu yıkımına yol açan çeşitli bakteriler tarafından başlatılan ve sürdürülen bir enfeksiyon grubudur. Kanıtlar, bu hastalıkların belirli organizmalar için rezervuar görevi görebileceğini ve sistemik olarak yüksek sitokin seviyelerine yol açan bir inflamatuvar reaksiyon üretebileceğini göstermektedir (Reddy, Tanneeru, and Chava 2014). Periodontal hastalık periodontal cep oluşumuna, kemik kaybına ve diş kaybına neden olan bakteri kaynaklı inflamatuvar yıkıcı bir patolojidir (Thilagar et al. 2022).

Periodontitisin mikrobiyal yapısı nedeniyle, tedavisi temel olarak kök yüzeyinin dekontaminasyonuna ve periodontal ceplerdeki enfeksiyon kontrolüne dayanır ve subgingival

ortam dengesinin yeniden kurulmasını sağlar. 1970'lerde, periodontal tedavi için diş taşı temizliği ve kök düzeltmesi, periodontal küretajla birleştirildiğinde, periodontitisin eksizyon gerektiren yumuşak doku hastalığı olduğu kavramına dayalı olarak yaygın bir uygulamaydı. Küretaj, yeni bir bağlanma ve cep derinliğinin azaltılmasını desteklemek için cebin yumuşak doku duvarının iç yüzeyinin çıkarılmasını içeriyordu (Ribeiro et al. 2023). Kök düzeltme, kontamine kök yüzeylerinin biyouyumluluğunu geri kazandırmak için hastalıklı sement ve dentinin çıkarılmasını içeriyordu. Bu tedavi yönteminin arkasındaki mantık, endotoksinlerin ve lipopolisakkaritlerin (gram negatif bakterilerden) semente nüfuz ettiği kavramına dayanıyordu (Aleo et al. 1974).

Cerrahi olmayan periodontal tedavi, etkilenmiş kök yüzeylerindeki kalsifiye ve yumuşak biyofilm depozitlerinin uzaklaştırılması amacıyla detertraj ve subgingival kök yüzeyi düzleştirme işlemlerinin uygulanmasını ve oral hijyenin geliştirilmesini içerir. Periodontitisin önlemedeki anahtar kural, değiştirilebilir risk faktörlerinin yönetilmesi ve supragingival plak kontrolünün sağlanmasıdır. Biyofilmin etkin bir şekilde çıkarılması, hasta ile devamlı bir kooperasyonun sağlanması, hastanın bireysel konak yanıtı, kişisel ağız hijyeni bakımı gibi çeşitli faktörler de periodontal tedaviden elde edilen sonucun sürdürülebilirliğini ve öngörülebilirliğini etkiler (Lang, Salvi, and Sculean 2019).

Daha önce tedavi edilmemiş periodontitisli hastaların standart bakımı, ağız hijyeni talimatlarını içerir ve genellikle mekanik cerrahi olmayan debridman veya detertraj ve kök yüzeyi düzlestirmesi olarak tanımlanır. Cerrahi olmayan periodontal tedavinin hedeflerinden biri, sondalama cep derinliklerini azaltmaktır (Renvert and Persson 2002). Literatürde yayınlanmış bir sistematik incelemede, hastanın cerrahi olmayan periodontal tedaviden sonra yeniden değerlendirilmesi için ideal zamanın 4-8 hafta arası olduğu sonucuna varılmıştır ve ağız hijyeninin değerlendirmesi için bu zaman diliminin yeterli olduğu, ancak hastanın ağız hijyeni bakım sırasında sürekli olarak gözden geçirilmezse tekrarlama eğiliminde olabileceği belirtilmiştir (Segelnick and Weinberg 2006).

VAKA SUNUMU

54 yaşında kadın hasta diş etlerinde şiddetli kanama ve ağrı, dişlerde mobilite varlığı şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Hastadan alınan medikal anamnez sonucunda mevcut bir sistemik hastalığının olmadığı ve hastanın sigara kullanma alışkanlığının olmadığı öğrenildi. Hastanın diş fırçalama alışkanlığının olmadığı kaydedildi.

Klinik Bulgular

Yapılan ağız içi muayenede supragingival alanda yoğun diş taşı ve plak varlığı kaydedildi, sondlamada kanama, diş eti çekilmeleri ve 43 numaralı dişte süpürasyon varlığı tespit edildi (Şekil 1). Radyografik muayenede kökün apikal ve orta üçlüsüne uzanan kemik kayıpları görüldü (Şekil 2). Teşhis periodontitisti ve hastalığın şiddeti periodontitise bağlı kayıp diş sayısı 3 olduğu için Evre III, % kemik kaybı yaş oranı 0,25 ve 1 arasında olduğu için hastalığın ilerleme hızı derece B olarak belirlendi.

Başlangıç indeksi alındı. Alınan indekslere göre Silness-Löe Plak İndeksi ortalama 2,48; Löe-Silness Gingival İndeksi ortalama 2,21; Ortalama Sondlamada Cep Derinliği 4,6 olarak kaydedildi.



Şekil 1: İlk muayene sırasında bukkal alandaki yoğun plak ve diş taşı varlığı, frontal görünüm



Şekil 2: Radyografik görünüm

Tedavi

İlk seansta detertraj ve kök yüzeyi düzleştirmesi işlemleri tamamlandıktan sonra hastaya kökün açığa çıkması ve aşırı duyarlılık nedeniyle Modifiye Stillman fırçalama tekniğini izleyerek dişlerini fırçalaması önerildi ve ara yüz temizlik araçlarının kullanımını içeren ağız bakım eğitimi verildi (Roshna and Nandakumar 2012). Hastanın plak kontrolünü daha da iyileştirmek için %0,12'lik klorheksidin glukonat gargara formunda reçete edildi, hastanın gargarayı bir hafta boyunca günde iki kere kullanması tavsiye edildi. Oral hijyen alışkanlığının ve var olan enflamasyonun kontrolünü sağlamak için hastaya 3 hafta sonrasına yeniden değerlendirme için randevu verildi. Bu seansta hastanın ağız bakımına yeterli özeni göstermediği ve bu nedenle yeni supragingival diş taşlarının varlığı ve bazı alanlarda sondlamada kanamanın devam ettiği tespit edildi (Şekil 3). Yeni oluşan diş taşları da detertraj ve kök yüzeyi düzleştirmesi işlemi tekrar edilerek uzaklaştırıldı ve ağız bakımının önem hastaya yeniden anlatılarak 2 hafta sonrasına randevu verildi. Bu seansta hastanın önerilen ağız bakım talimatlarına uyduğu ve 43 numaralı dişte var olan pü akışının iyileştiği gözlemlendi. Hasta Faz 4 idame tedavisine alındı. Hastanın 6 aylık takibinde (Şekil 4) alınan indekslerde Silness-Löe Plak İndeksi ortalama 0,38; Löe-Silness Gingival İndeksi ortalama 0,41; Ortalama Sondlamada Cep Derinliği 2,2 olarak kaydedildi. Tüm indekslerde belirgin bir azalmanın sağlandığı görüldü.



Şekil 3: Hastanın ara seansında yeni oluşmuş diş taşı ve plağın varlığının mandibular anterior bukkal alandaki görünümü.



Şekil 4: 6 aylık takip, frontal görünüm

TARTIŞMA

Periodontal ceplerden mikrobiyal bakteri yükünü ortadan kaldıran ve lokal etiyolojik faktörleri ortadan kaldıran detertraj ve kök yüzeyi düzleştirilmesi, 2 haftalık aralıklarla kadran bazında bir detertraj ve kök yüzeyi düzleştirilmesi olarak veya aynı gün tamamlanan tam ağız detertraj ve kök yüzeyi düzleştirilmesi olarak gerçekleştirilir. Ancak, her iki yöntemin de klinik parametrelerde önemli iyileşme ile etkili olduğu bulunmuştur ve klinisyen, tedavi yöntemini hasta tercihi ve klinik iş yüküyle ilgili pratik hususlara dayanarak seçmelidir (Roshna and Nandakumar 2012). Mevcut vakada tam ağız detertraj ve kök yüzeyi düzleştirilmesi yöntemi tercih edilmiştir.

Cerrahi olmayan periodontal tedavinin sonucunu 3 ayda değerlendirmek yaygın bir uygulamadır, çünkü bundan sonra sınırlı iyileşmeler meydana geldiği görülmektedir. Ancak, hastalığın kronik doğası ve mevcut klinik parametrelerin hastalık ilerlemesini değerlendirme yeteneğinin olmaması, tedavi sonuçlarını değerlendirmek için uzun vadeli takip gerektirir (Renvert and Persson 2002). Mevcut vakada 6 aylık takip sunulmuştur ancak daha uzun süreli takiplere ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Periodontal tedavinin temel hedefi cep derinliklerinin azaltılması, sondlamada kanamanın olmamasının sağlanması ve hastanın ağız bakımını yapmasını engelleyebilecek alanları elimine etmektir. Hiç fırçalama alışkanlığı olmayan bir hastada dahi ağız bakımı alışkanlığı kazandırılmaya çalışılmalıdır. Bu vakada cep derinlikleri ve diğer indeksler cerrahi olmayan periodontal tedaviyle başarılı olarak azaltılmıştır.

KAYNAKÇA

- Aleo, Joseph J., Frank A. De Renzis, Paul A. Farber, and Anthony P. Varboncoeur. 1974. "The Presence and Biologic Activity of Cementum-Bound Endotoxin." *Journal of Periodontology* 45(9): 672–75. <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1902/jop.1974.45.9.672>.
- Lang, Niklaus P., Giovanni E. Salvi, and Anton Sculean. 2019. "Nonsurgical Therapy for Teeth and Implants—When and Why?" *Periodontology 2000* 79(1): 15–21. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/prd.12240>.
- Papapanou, Panos N. et al. 2018. "Periodontitis: Consensus Report of Workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions." *Journal of Periodontology* 89(S1). <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/JPER.17-0721>.
- Reddy, B V Ramesh, S Tanneeru, and V K Chava. 2014. "The Effect of Phase-I Periodontal Therapy on Pregnancy Outcome in Chronic Periodontitis Patients." *Journal of obstetrics and gynaecology* 34(1): 29–32.
- Renvert, S., and G. R. Persson. 2002. "A Systematic Review on the Use of Residual Probing Depth, Bleeding on Probing and Furcation Status Following Initial Periodontal Therapy to Predict Further Attachment and Tooth Loss." *Journal of Clinical Periodontology* 29(s3): 82–89. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1600-051X.29.s-3.2.x>.
- Ribeiro, Fernanda V. et al. 2023. "Minimal Invasiveness in Nonsurgical Periodontal Therapy." *Periodontology 2000* 91(1): 7–19. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/prd.12476>.
- Roshna, T., and K. Nandakumar. 2012. "Generalized Aggressive Periodontitis and Its Treatment Options: Case Reports and Review of the Literature." *Case Reports in Medicine* 2012: 1–17. <http://www.hindawi.com/journals/crim/2012/535321/>.
- Segelnick, Stuart L., and Mea A. Weinberg. 2006. "Reevaluation of Initial Therapy: When Is the Appropriate Time?" *Journal of Periodontology* 77(9): 1598–1601. <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1902/jop.2006.050358>.
- Thilagar, Sivasankari et al. 2022. "Periodontal Treatment for Chronic Periodontitis With Rheumatoid Arthritis." *International Dental Journal* 72(6): 832–38. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002065392200079X>.

ÇOK DÜŞÜK FREKANSLI ELEKTROMANYETİK ALANA KARŞI HÜCRESEL VE DOKU BAZINDA YANITLARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Berrin ÖZDİL

Suleyman Demirel University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology

ORCID ID: 0000-0001-6081-2308

ÖZET

Çok düşük frekanslı elektromanyetik alanlar (Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields, ELF-EMF), 3-3000 Hz aralığında yer almakta olup, özellikle 50-60 Hz frekansları enerji iletim hatları, ev aletleri ve sanayi ekipmanları gibi kaynaklardan yayılmaktadır. Günlük yaşamda geniş bir maruziyet alanına sahip olan ELF-EMF'nin insan fizyolojisi üzerindeki etkileri konusunda son yıllarda artan bir bilimsel ilgi gözlenmektedir. Bu çalışma, mevcut literatür ışığında ELF-EMF'nin sinir sistemi, kardiyovasküler sistem ve hücre biyolojisi üzerindeki olası etkilerini değerlendirmekte ve konuya ilişkin bibliometrik analiz sonuçlarını sunmaktadır. Bibliometrik analiz kapsamında, 1987-2025 yılları arasında “Extremely Low Frequency Electric and Magnetic Fields” anahtar kelimesiyle indekslenen 1221 makale tespit edilmiştir. Bu çalışmaların 596'sı, hücre, doku ve sistem fizyolojisi ile ilgili tıp temelli dergilerde yayımlanmıştır. Yayınların dağılımı incelendiğinde, araştırmaların büyük bir kısmının hücresel yanıtlar ve nörolojik etkiler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Mevcut araştırmalar, ELF-EMF maruziyetinin hücresel seviyede oksidatif stres, DNA hasarı, hücre membranı geçirgenliği ve iyon kanal aktivitesi gibi biyolojik süreçleri etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle sinir sistemi üzerine etkileri bağlamında, ELF-EMF'nin nörotransmitter seviyelerinde değişikliklere yol açabileceği, hücre içi sinyal yollarını modüle edebileceği ve uzun süreli maruziyetin bilişsel fonksiyonları zayıflatabileceği öne sürülmektedir. Bazı deneysel çalışmalar, ELF-EMF'nin melatonin salgılanmasını baskılayarak sirkadiyen ritmi bozabileceğini ve bu durumun uyku bozuklukları, stres yanıtlarında değişimler ve nörodejeneratif süreçler ile ilişkilendirilebileceğini göstermektedir. Kardiyovasküler sistem üzerindeki etkiler henüz netlik kazanmamış olup, bazı çalışmalar ELF-EMF maruziyetinin kalp ritmi ve kan basıncı üzerinde değişikliklere neden olabileceğini bildirmektedir. Bu değişimlerin otonom sinir sistemi aktivitesi ve elektrofizyolojik iletim süreçleri ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak, ELF-EMF maruziyetinin insan fizyolojisi üzerindeki uzun vadeli etkileri tam olarak açıklığa kavuşturulmamış olmasına rağmen, mevcut bilimsel veriler, bu tür manyetik alanların biyolojik sistemlerle etkileşime girdiğini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Düşük Frekanslı Elektromanyetik Alanlar (ELF-EMF), Hücresel Elektrofizyoloji, Elektromanyetik Maruziyet

BIOMETRIC ANALYSIS OF CELLULAR AND TISSUE-BASED RESPONSES TO VERY LOW FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS

ABSTRACT

Extremely low frequency electromagnetic fields (ELF-EMF) fall within the 3–3000 Hz range, with 50–60 Hz frequencies being primarily emitted from sources such as power transmission lines, household appliances, and industrial equipment. Due to their widespread presence in daily life, there has been increasing scientific interest in recent years regarding the effects of ELF-EMF on human physiology. This study evaluates the potential effects of ELF-EMF on the nervous system, cardiovascular system, and cellular biology based on the current literature and presents bibliometric analysis results related to the topic. As part of the bibliometric analysis, 1,221 articles indexed between 1987 and 2025 under the keyword “Extremely Low Frequency Electric and Magnetic Fields” were identified. Among these studies, 596 were published in medical journals related to cell, tissue, and system physiology. The distribution of these publications reveals that a significant portion of research has focused on cellular responses and neurological effects. Current research suggests that ELF-EMF exposure can influence biological processes at the cellular level, including oxidative stress, DNA damage, cell membrane permeability, and ion channel activity. In particular, regarding its impact on the nervous system, ELF-EMF is proposed to alter neurotransmitter levels, modulate intracellular signaling pathways, and impair cognitive functions following prolonged exposure. Some experimental studies indicate that ELF-EMF may suppress melatonin secretion, thereby disrupting the circadian rhythm, which could be associated with sleep disorders, changes in stress responses, and neurodegenerative processes. The effects of ELF-EMF on the cardiovascular system remain inconclusive. However, some studies suggest that ELF-EMF exposure might lead to changes in heart rate and blood pressure. These alterations are hypothesized to be linked to autonomic nervous system activity and electrophysiological conduction processes. In conclusion, while the long-term effects of ELF-EMF exposure on human physiology remain unclear, existing scientific evidence supports the interaction of these electromagnetic fields with biological systems.

Keywords: Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields (ELF-EMF), Cellular Electrophysiology, Electromagnetic Exposure

EMG TABANLI YAPAY ZEKA UYGULAMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ**Berrin ÖZDİL**

Suleyman Demirel University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology

ORCID ID: 0000-0001-6081-2308**ÖZET**

Elektromiyografi (EMG), kas aktivitesinin elektriksel sinyallerle analiz edilmesini sağlayan kritik bir yöntem olup, klinik tanı, rehabilitasyon, insan-makine etkileşimi ve protez kontrolü gibi çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda, yapay zeka (YZ) tekniklerinin EMG analizine entegrasyonu, nöromusküler hastalıkların teşhisinden, motor kontrol modellerinin geliştirilmesine kadar geniş bir uygulama yelpazesi sunmaktadır. Bu çalışma, EMG ve YZ alanındaki bilimsel gelişmeleri bibliometrik bir yaklaşımla incelemeyi amaçlamaktadır. 1990-2025 yılları arasında Web of Science (WOS) veri tabanında ‘EMG’ ve ‘Artificial Intelligence’ anahtar kelimeleri ile yapılan taramada toplam 910 makale tespit edilmiştir. Bibliometrik analiz, bu alandaki çalışmaların 2010 yılından itibaren artış gösterdiğini ve özellikle 2020 sonrası yayın sayısında belirgin bir ivmelenme yaşandığını ortaya koymaktadır. Bu artışın, makine öğrenmesi (ML), derin öğrenme (DL) ve sinir ağları (NN) gibi YZ tekniklerinin gelişmesiyle doğrudan ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. En sık kullanılan algoritmalar arasında konvolüsyonel sinir ağları (CNN), uzun-kısa süreli bellek (LSTM), destek vektör makineleri (SVM) ve rastgele orman (RF) gibi yöntemler bulunmaktadır. Alan bazında yapılan incelemelerde, EMG ve YZ entegrasyonunun protez kontrolü, hareket tanıma, kas hastalıklarının teşhisi, rehabilitasyon süreçlerinin takibi ve spor performansı analizi gibi konularda yoğunlaştığı belirlenmiştir. Özellikle biyoteknoloji protez kontrolü üzerine yapılan çalışmalarda, EMG sinyallerinin YZ destekli işlenmesiyle daha doğal ve akıcı hareketlerin sağlandığı bildirilmiştir. Ayrıca, motor nöron hastalıklarının (örneğin ALS ve Parkinson) erken teşhisinde EMG tabanlı yapay zeka modellerinin etkinliği son yıllarda dikkat çeken konular arasındadır. Bu araştırmalar, tıbbi tanı süreçlerinin hızlandırılması, protez teknolojilerinin geliştirilmesi ve insan-makine etkileşiminin iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. EMG ve yapay zeka birlikteliği, hastaların yaşam kalitesini artırmanın yanı sıra, nörolojik ve kas hastalıklarının daha erken teşhis edilmesine ve kişiye özel tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elektromiyografi (EMG), Yapay Zeka (YZ), Kişiyeye özel tedavi

BIOMETRIC ANALYSIS OF EMG-BASED ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS

ABSTRACT

Electromyography (EMG) is a critical method for analyzing muscle activity with electrical signals and is widely used in various fields such as clinical diagnosis, rehabilitation, human-machine interaction and prosthetic control. In recent years, the integration of artificial intelligence (AI) techniques into EMG analysis offers a wide range of applications, from the diagnosis of neuromuscular diseases to the development of motor control models. This study aims to examine the scientific developments in the field of EMG and AI with a bibliometric approach. A total of 910 articles were identified in the Web of Science (WOS) database with the keywords 'EMG' and 'Artificial Intelligence' between 1990 and 2025. Bibliometric analysis reveals that studies in this field have increased since 2010 and there has been a significant acceleration in the number of publications, especially after 2020. This increase is directly related to the development of AI techniques such as machine learning (ML), deep learning (DL) and neural networks (NN). The most commonly used algorithms include convolutional neural networks (CNN), long-short-term memory (LSTM), support vector machines (SVM) and random forest (RF). In the field-based studies, it was determined that EMG and AI integration is concentrated in areas such as prosthesis control, motion recognition, diagnosis of muscle diseases, monitoring of rehabilitation processes and sports performance analysis. Especially in studies on bionic prosthesis control, it has been reported that more natural and fluid movements are provided by AI-assisted processing of EMG signals. In addition, the effectiveness of EMG-based artificial intelligence models in the early diagnosis of motor neuron diseases (e.g. ALS and Parkinson's) has attracted attention in recent years. These researches are of great importance in terms of accelerating medical diagnosis processes, developing prosthetic technologies and improving human-machine interaction. In addition to improving the quality of life of patients, the combination of EMG and artificial intelligence enables earlier diagnosis of neurological and muscle diseases and the development of personalized treatment approaches.

Keywords: Electromyography (EMG), Artificial Intelligence (AI), Personalized medicine

MAKSİLLER LABİAL FRENEKTOMİ : BİR VAKA SUNUMU**Hatice Kılıç**

Dicle University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology

ORCID ID: 0009-0009-0653-2212**Ahmet Dağ**

Dicle University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology

ORCID ID: :0000-0001-9850-0780**ÖZET**

Maksiller orta hat frenulumu, alveolar çıkıntının mukozasını üst dudağa bağlayan anatomik bir yapıdır. Frenulum, dudak hareketliliğini sınırlandırarak çiğneme ve konuşmayı etkileyebilir. Ayrıca, frenulum bazen marjinal diş etine çok yakın bir konumda bulunarak optimal fırçalamayı engelleyebilir. Bu nedenle, elverişsiz koşullar altında plak birikimi veya kas çekmesi nedeniyle gelecekte diş eti çekilmesi riski ortaya çıkarabilir. Histolojik olarak frenum, kollajen dokusu, elastik lifler ve sıklıkla kas liflerinden oluşmaktadır. Anormal frenulum, frenektomi olarak adlandırılan cerrahi bir işlemle tedavi edilebilir. Bu işlem, frenulumun tamamen çıkarılması ve periosteuma olan bağlantısının kesilmesi anlamına gelir. Frenektomi; geleneksel bistüri tekniği, elektrokoter veya lazerler kullanılarak gerçekleştirilebilir. Klasik frenektomi, kas liflerinin tamamen çıkarılmasını sağlamak amacıyla interdental dokuların ve palatinal papillanın da eksizyonunu içeren bir prosedür olarak tanımlanmıştır. 25 yaşında sistemik rahatsızlığı olmayan kadın hasta rutin periodontal tedavi için kliniğimize başvurdu. Hastanın maksiller labial frenulumun yüksek bağlantılı olduğu ve yapılan tansiyon testinde medial papili hareketlendirdiği gözlemlendi. Hastaya frenektomi operasyonu planlandı. Portegüyle frenulum tutularak 15 nolu bistüriyle frenulum eksize edildi. Periost elevatörüyle kas bağlantıları rahatlatıldı. Kesi sınırlarına künt diseksiyon yapıldı. 3-0 ipek süturla sütüre edildi. 10 gün sonra dikişler alındı. 6 aylık takipte iyileşme gözlemlendi. Nüks gerçekleşmedi.

ANAHTAR KELİMELEER: Frenulum, Eksizyon, Frenektomi.**MAXILLARY LABIAL FRENECTOMY: A CASE REPORT****ABSTRACT**

The maxillary midline frenulum is an anatomical structure that connects the mucosa of the alveolar process to the upper lip. The frenulum can limit lip mobility, affecting chewing and speech. Additionally, the frenulum may sometimes be located too close to the marginal gingiva, preventing optimal brushing. Therefore, under unfavorable conditions, there is a potential risk of gingival recession due to plaque accumulation or muscle pull.

Histologically, the frenulum consists of collagen tissue, elastic fibers, and often muscle fibers. An abnormal frenulum can be treated surgically through a procedure called frenectomy, which

involves the complete removal of the frenulum along with its attachment to the periosteum. Frenectomy can be performed using a conventional scalpel technique, electrocautery, or lasers. The classical frenectomy is defined as a procedure that includes the excision of interdental tissues and the palatal papilla to ensure the complete removal of muscle fibers.

A 25-year-old female patient with no systemic disease presented to our clinic for routine periodontal treatment. The patient's maxillary labial frenulum was observed to have a high attachment, and a tension test revealed that it mobilized the medial papilla. A frenectomy procedure was planned for the patient. The frenulum was grasped with a hemostat and excised using a No. 15 scalpel. Muscle attachments were released using a periosteal elevator. Blunt dissection was performed along the incision margins. The site was sutured using 3-0 silk sutures. The sutures were removed after 10 days. A six-month follow-up showed proper healing, and no recurrence was observed.

KEYWORDS: Frenulum, Excision, Frenectomy.

1. GİRİŞ

Frenulum, üst çene ve alt çenenin orta hattında dudağı alveolar çıkıntıya bağlayan mukozal membranın kollajen liflerden oluşan fibröz bir katlantısıdır. Embriyolojik olarak, vestibüler laminanın orta sagittal bölgesindeki merkezi hücrelerin bir kalıntısı olarak ortaya çıkan frenulum (1), esas olarak bağ dokusu ve epitelden oluşur ve bazen kas lifleri içerebilir. Frenulumun boyutu bireyler arasında değişiklik gösterdiği gibi, alveolar çıkıntıyı örten yumuşak dokulara bağlanma noktası da farklılık gösterebilir (2,3). Frenulumlar en belirgin şekilde mandibula ve maksillanın vestibüler mukozasında, genellikle orta hatta veya premolar bölgesinde bulunur. Mandibulada, genellikle santral kesici dişlerin lingual yüzünde, dilin gövdesiyle bağlantılı bir frenulum da mevcuttur (4).

Frenulum, diş eti kenarını geri çekmesine, diastema oluşumunu kolaylaştırmasına veya dudak hareketini kısıtlamasına olanak tanıyacak şekilde diş etine bağlandığında anormal olarak kabul edilir (5). Maksiller labial frenulum, plak birikimi ve tutulmasını etkileyen yerel bir anatomik faktör olup, etkili diş fırçalamayı zorlaştırarak hastaların plak uzaklaştırma yeteneğini olumsuz yönde etkileyebilir. Yetişkinlerde anormal frenulum, periodontal hastalığın oluşumu ve ilerlemesine katkıda bulunabilir, diş eti çekilmesinin kontrolünü zorlaştırabilir ve protezlerin uyumu veya tutuculuğunu etkileyebilir (6).

Orta hat diastemasına neden olan anormal bir frenulum bağlantısı varsa, frenulumun diş eti kenarına çok yakın bağlandığı düzleşmiş bir papilla mevcutsa, bu durum diş eti çekilmesine ve ağız hijyeninin sağlanmasında zorluklara neden oluyorsa, yetersiz yapışık diş

eti ve sığ bir vestibül ile birlikte anormal bir frenulum bulunuyorsa frenulum patolojik kabul edilir ve o bölgeden uzaklaştırılması önerilir (7).

Placek ve arkadaşları, klinisyenlerin müdahale gerektiren fonksiyonel problemleri belirlemelerine yardımcı olmak amacıyla maksiller frenulum bağlantısının anatomik konumuna dayalı bir klinik morfolojik sınıflandırma geliştirmiştir. Bu sınıflandırmada frenulum bağlantısı; mukogingival bileşke, yapışık diş eti, interdental papilla ve interdental papilladan damağa kadar uzanan bağlantı olarak kategorize edilmiştir (8).

Frenulum bağlanmasının dört tipi aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Şekil 1):

1. Mukozal (Şekil 1a): Frenulum, mukogingival bileşkeye kadar uzanır ve yapışık diş etine geçiş göstermez, yani gerildiğinde keratinize dokunun yükselmesine neden olmaz.
2. Gingival (Şekil 1b): Frenulum, yapışık diş etine bağlanır ve orta hat papillanın tabanını belirleyen hattın koroneline uzanmaz. Orta hat papillanın tabanını belirleyen hat, iki santral kesici dişin gingival zirvelerini birleştiren çizgi olarak tanımlanmıştır.
3. Papiller (Şekil 1c): Frenulum, orta hat papillanın tabanını belirleyen hattın koroneline bağlanır ancak palatal yüze doğru uzandığına dair herhangi bir görünür kanıt bulunmaz. Ayrıca, frenuluma ek gerilim uygulandığında bile orta hat papillasının veya insiziv papillasının palatal yüzünde beyazlaşma gözlenmez.
4. Papiller Penetran (Şekil 1d): Frenulum, orta hat papillanın tabanını belirleyen hattın koroneline bağlanır ve frenulumun palatal yüze doğru uzandığı veya frenuluma ek gerilim uygulandığında orta hat papillasının ya da insiziv papillasının palatal yüzünde beyazlaşmaya neden olduğu açıkça görülür (9).



Resim 1: Frenulum bağlanmasının dört tipi (10).

Anormal frenulum, frenektomi veya frenotomi prosedürleriyle tedavi edilebilir. Frenektomi, frenulumun ve onun alttaki kemiğe olan bağlantısının tamamen çıkarılmasıdır, frenotomi ise frenulum bağlantısının kesilerek yeniden konumlandırılması işlemidir (11).

Frenektomi; klasik bistüri tekniği, elektrocerrahi veya lazer kullanımı ile gerçekleştirilebilir. Geleneksel yöntem, bistüri ile frenulumun eksizyonunu içerir; ancak bu yöntem, kanama ve hasta uyumu gibi cerrahi riskler taşır. Alternatif olarak elektrocerrahi ve lazer kullanımı önerilmektedir (12).

Elektrokoter kullanımı, etkinliği, işlem güvenliği, hafif kanama ve ameliyat sonrası komplikasyonların olmaması nedeniyle önerilmektedir. Ancak bu yöntemde yanıklar, yanıcı gazlar kullanıldığında patlama riski, kalp pilleriyle etkileşim ve cerrahi duman oluşumu gibi komplikasyonlar görülebilir. Bununla birlikte, elektrocerrahi tekniklerindeki yeni gelişmeler, Argon Beam Koagülasyon (ABC) gibi yöntemlerle bu riskleri azaltmıştır (13,14).

Son yıllarda CO₂ lazer, dil frenektomilerinde güvenli ve etkili bir yöntem olarak rapor edilmiştir. Bu yöntemin avantajları; daha kısa cerrahi süre, işlemin basitliği, ameliyat sonrası enfeksiyon olmaması, daha az ağrı ve şişlik, minimal veya hiç yara izi oluşmamasıdır (14). Bununla birlikte, lazerlerin geleneksel bistüri tekniklerine kıyasla daha gecikmiş iyileşme, lazer kaynaklı termal nekroz veya fotoakustik yaralanma gibi komplikasyonları olabilir. Bebeklerde diyet ve Er:YAG lazer, ergen ve prepubertal bireylerde Er,Cr:YSGG lazer kullanılarak yapılan frenektomi uygulamaları da bildirilmiştir (13,15).

Geleneksel frenektomi prosedürünün önerilmesinden bu yana Miller tekniği, V-Y plasti ve Z-plasti gibi çeşitli cerrahi tekniklerde birçok modifikasyon geliştirilmiştir (16).

2. OLGU SUNUMU

25 yaşında sistemik rahatsızlığı olmayan kadın hasta rutin periodontal tedavi için kliniğimize başvurdu. Hastanın maksillar labial frenulumun yüksek bağlantılı olduğu ve yapılan tansiyon testinde medial papili hareketlendirdiği gözlemlendi. Hastaya frenektomi operasyonu planlandı.



Resim 2: Pre-operatif görünüm.

Bu vakada, papilla tipi frenulum bağlantısı mevcuttu. Bölge, %2 lidokain ve 1:80000 adrenalin içeren lokal infiltrasyon anestezisi ile uyuşturuldu. Frenulum, vestibül derinliğine yerleştirilen bir portegü ile tutuldu ve portegü serbest kalana kadar üst ve alt yüzeyine kesiler yapıldı. Üçgen şeklinde rezeke edilen frenulum parçası hemostat ile birlikte çıkarıldı. Lifli bağlantıyı gevşetmek için kemik üzerinde künt diseksiyon yapıldı. Elmas şeklindeki yaranın kenarları, 3-0 siyah ipek ile devamlı basit suture kullanılarak kapatıldı (Resim 3). Bölge, periodontal bir pansuman ile örtüldü. Pansuman ve dikişler, operasyon sonrası 1 hafta içinde çıkarıldı.



Resim 3: Post-op görünüm.



Resim 4: 3 ay takip.

3. TARTIŞMA

Periodontal plastik cerrahinin geliştiği günümüzde, daha fonksiyonel ve estetik sonuçlar elde etmek için daha konservatif ve hassas teknikler benimsenmektedir. Anormal frenulum yönetimi, Archer (17) ve Kruger'in (18) total frenektomiye dayalı "klasik tekniklerinden" Edward'ın(19) daha konservatif yaklaşımına kadar uzun bir yol kat etmiştir. Son yıllarda, tipik elmas şeklindeki skarın oluşmasını önlemek ve iyileşmeyi hızlandırmak amacıyla frenulumun Z-plasti ile yeniden konumlandırılması, yumuşak doku grefti ile frenektomi ve lazer uygulamaları gibi yeni teknikler geliştirilmiştir (20). Her yöntemin kendine özgü avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu vakada klasik yöntem kullanılarak yapılan frenektomi tekniği uygulanmıştır ve iyileşme üzerine etkileri gözlenmiştir. Bistüriyle yapılan klasik yöntemde postoperatif ağrı ve rahatsızlık oluşabilir.. Bu prosedür ayrıca, dikiş gerektirdiği için, dikişlerin yiyeceklerle temas etmesi durumunda daha büyük komplikasyonlara yol açabilir. Yumuşak doku lazeri, bu tür cerrahiler için bistüriye uygun bir alternatif olarak kabul edilmektedir çünkü lazer tedavisi çoğu durumda dikiş gerektirmez, cerrahi zamanı kısaltır, postoperatif ağrı ve rahatsızlığı azaltır ve bu da hastaların tedaviye kabulünü artırır (21).

4. SONUÇ

Ameliyat sonrası 3 aylık takip sürecinde, estetik olmayan veya dudak dokusunda iz oluşumu gözlenmedi. Frenektomi için farklı teknikler mevcut olsa da, en iyi fonksiyonel ve estetik sonuçları elde etmek için frenulumun tipi ve hastanın bireysel ihtiyaçları göz önünde bulundurularak uygun yöntemin seçilmesi önemlidir. Elektrokoter ve lazer gibi modern yaklaşımlar, minimal invaziv olmaları ve daha hızlı iyileşme sağlamaları açısından avantajlıdır. Ancak, geleneksel tekniklerin neden olduğu skar dokusu ve estetik kaygılar göz önünde bulundurularak, Miller ve Z-plasti gibi alternatif yöntemler özellikle geniş ve hipertrofik frenulum vakalarında daha başarılı sonuçlar verebilir. Gelecekte, bu tekniklerin daha da geliştirilmesiyle daha iyi estetik ve fonksiyonel sonuçlar elde edilebilir.

5. KAYNAKÇA

1. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. The developing human. 4th. Saunders Elsevier. 1988;197–210.
2. Gartner LP, Schein D. The superior labial frenum: a histologic observation. Quintessence Int (Berl). 1991;22(6).
3. Ross RO, Brown FH, Houston GD. Histologic survey of the frena of the oral cavity. Quintessence Int (Berl). 1990;21(3).
4. Minsk L. The frenectomy as an adjunct to periodontal treatment. Compend Contin Educ Dent. 2002;23(5):424–8.
5. Fischer TJ, Psaltis GL. The diastema and the abnormal frenum. ASDC J Dent Child. 1981;48(4):264–8.
6. Fowler EB, Breault LG. Early creeping attachment after frenectomy: a case report. Gen Dent. 2000;48(5):591–3.
7. Devishree, Gujjari SK, Shubhashini P V. Frenectomy: A review with the reports of surgical techniques. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2012;6(9):1587–92.
8. Mirko P, Miroslav S, Lubor M. Significance of the labial frenum attachment in periodontal disease in man. Part 1. Classification and epidemiology of the labial frenum attachment. J Periodontol. 1974;45(12):891–4.
9. Divater V, Bali P, Nawab A, Hiremath N, Jain J, Kalaivanan D. Frenal attachment and its association with oral hygiene status among adolescents in Dakshina Kannada population: A cross-sectional study. J Family Med Prim Care. 2019;8(11):3664–7.
10. Boutsis EA, Tatakis DN. Maxillary labial frenum attachment in children. Int J Paediatr Dent. 2011;21(4):284–8.
11. Dibart S, Karima M. Labial frenectomy alone or in combination with a free gingival autograft. Practical Periodontal Plastic Surgery. 2017;73–5.
12. Gontijo I, Navarro RS, Haypek P, Ciamponi AL, Haddad AE. The applications of diode and Er: YAG lasers in labial frenectomy in infant patients. J Dent Child. 2005;72(1):10–5.
13. Verco PJW. Argon beam electrosurgery. Aust Dent J. 2007;52(2):164.
14. Cunha RF, Silva JZ, Faria MD. Clinical approach of ankyloglossia in babies: report of two cases. Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2008;32(4):277–81.
15. Olivi G, Chaumanet G, Genovese MD, Beneduce C, Andreana S. Er, Cr: YSGG laser labial frenectomy: a clinical retrospective evaluation of 156 consecutive cases. Gen Dent. 2010;58(3):e126-33.
16. Hahnberg KE. Frenum surgery: I. A comparison of three surgical methods. Int J Oral Surg. 1977;6(6):328–33.
17. Archer WH. Oral Surgery: A Step by Step Atlas of Operative Techniques. WB Saunders; 1968.
18. Kruger GO. Oral surgery 1964 2nd ed St. Louis The CV Mosby Co. 146.
19. Edwards JG. The diastema, the frenum, the frenectomy: a clinical study. Am J Orthod. 1977;71(5):489–508.
20. Coletton SH. Mucogingival surgical procedures employed in re-establishing the integrity of the gingival unit (III). The frenectomy and the free mucosal graft. Quintessence Int Dent Dig. 1977;8(7):53–61.
21. Epstein SR. The frenectomy: a comparison of classic versus laser technique. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1991;3(5):27–30.

PYÖJENİK GRANÜLOM EKSİZYONEL BİYOPSİSİ : BİR OLGU SUNUMU**Hatice Kılıç**

Dicle University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology

ORCID ID: 0009-0009-0653-2212**Dr. Ahmet Dağ**

Dicle University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology

ORCID ID: :0000-0001-9850-0780**ÖZET**

Pyöjenik granülom (PG), etyolojisi tam olarak ortaya konmamış, mukoza ve cildin benign bir lezyonudur. Her yaş grubunda görülebilmeye rağmen küçük çocuklarda, genç erişkinlerde ve gebelerde daha sık olarak rastlanmaktadır. PG; Lobüler kapiller hemanjiom, granüloma telenjektatikum olarak da adlandırılan benign vasküler proliferasyonlardır. Tipik olarak düzgün, parlak yüzeysidir. Saplı, pediküllü olabilir. Üzerinde ülserasyon görülebilir. Kanamaya meyilli olduğu için lezyonun bulunduğu bölgeye bağlı olarak semptomlar değişkenlik gösterir. Etiyolojide kronik irritasyon, mikrotravmalar, yabancı cisim, kötü oral hijyen, vaskülit, oral kontraseptif kullanımı ve gebelik gibi hormonal faktörler bulunur. Lezyonlar genellikle birkaç hafta içinde hızla büyür. 1 cm'nin üzerine çıkan lezyonlar nadirdir. Lezyonlar en sık baş-boyun bölgesinde olmak üzere, parmaklar, avuç içi, göğüs bölgesi, ekstremiteler; mukozal lezyonlar ise oral kavite, gingiva, nazal kavite, larenks, konjonktiva ve nadiren de gastrointestinal sistemde bulunabilir. Bu vaka sunumunda gingival pyöjenik granülom anlatılmıştır. 44 yaşında, sistemik rahatsızlığı olmayan, günde bir paket sigara kullanan erkek hasta sol alt çene diş etinde oluşan büyüme şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Hastadan alınan anamnezden o bölgede sürekli kürdan kullandığı öğrenildi. Büyüme bölgesi sonlandırıldığında, sondlamada kanama gözlemlendi. Hastanın faz 1 periodontal tedavisi tamamlandıktan sonra, eksizyonel biyopsi operasyonu planlandı. 15 nolu bistüriyle eksize edilen hiperplastik doku formaldehit çözeltisine konularak patoloji bölümüne konsülte edildi. 43 nolu dişte flap açılarak granülom uzantıları kürete edildi ve flap kapatıldı. Patolojiden gelen rapora göre alınan dokuda pyöjenik granülomla uyumlu bulgular bulundu.

ANAHTAR KELİMELEER: Pyöjenik Granülom, Eksizyon, Biyopsi.**EXCISIONAL BIOPSY OF PYOGENEIC GRANULOMA: A CASE REPORT
ABSTRACT**

Pyogenic granuloma (PG) is a benign lesion of the mucosa and skin with an etiology that has not been fully elucidated. Although it can occur in individuals of all age groups, it is more commonly observed in young children, young adults, and pregnant women. PG, also referred to as lobular capillary hemangioma or granuloma telangiectaticum, is a benign vascular

proliferation. It typically has a smooth, shiny surface and may be pedunculated. Ulceration may be present on its surface. Due to its tendency to bleed, symptoms vary depending on the location of the lesion. Etiological factors include chronic irritation, microtrauma, foreign bodies, poor oral hygiene, vasculitis, oral contraceptive use, and hormonal influences such as pregnancy. The lesions generally grow rapidly within a few weeks, and those exceeding 1 cm in size are rare. Lesions most commonly occur in the head and neck region but can also be found on the fingers, palms, chest, and extremities. Mucosal lesions may develop in the oral cavity, gingiva, nasal cavity, larynx, conjunctiva, and, in rare cases, the gastrointestinal tract.

This case report presents a gingival pyogenic granuloma. A 44-year-old male patient with no systemic disease, who smoked one pack of cigarettes per day, presented to our clinic with a complaint of gingival enlargement in the lower left jaw. Medical history revealed that the patient frequently used a toothpick in that area. Upon probing the growth site, bleeding was observed. After completing phase 1 periodontal therapy, an excisional biopsy was planned. The hyperplastic tissue was excised using a No. 15 scalpel, placed in a formaldehyde solution, and sent to the pathology department for analysis. A flap was raised on tooth No. 43, and granuloma extensions were curetted before closing the flap. The pathology report confirmed findings consistent with pyogenic granuloma.

KEYWORDS: Pyogenic Granuloma, Excision, Biopsy.

1. GİRİŞ

Piyojenik granülom mukozalarda ve ciltte yaygın olarak görülen benign bir lezyondur. Düzgün, parlak yüzeyle, ve saplıdır. Saplı olmadığı durumlar çok erken safhadaki küçük lezyonlardır. Rengi parlak kırmızıdan koyu kırmızı ve kahverengi siyaha kadar değişebilir. Piyojenik granülom 2 cm çaplı gibi büyük boyutlara ulaşabilse de kanamaya neden olması nedeni ile çoğu kere daha küçük boyutlarda iken doktora gidilir. Aslında insanların doktora gitmelerindeki gecikmenin sebebi, aniden ortaya çıkması ve çok küçük boyutlarda iken kanıyor olması ve bu nedenle sıradan bir yara olarak algılanarak geçmesinin ümit edilmesidir. Üzerinde ülserasyon veya kabuklanma olabilir. Genellikle gingiva, dudaklar, burun mukozası, gövde, el ve ayak parmaklarında tek lezyon olarak görülür. Klinik olarak hızlı gelişmesi ve kendiliğinden veya küçük travmalar sonucu kanaması ile kolaylıkla tanınır. Orta yaşın üzerindeki insanlarda da görülmekle beraber daha çok bebeklerde, çocuklarda ve gençlerde görülür(1). Piyojenik granülomanın nadir görülen 5 klinik görünümü tarif edilmiştir:

- **Satellit piyojenik granülom :** Primer lezyonun tedavisi veya irritasyonu sonrası baş, boyun ve skapula çevresinde görülür.

- **Granuloma gravidarum** : Hamilelerde veya oral kontraseptif kullanan kadınlarda özellikle ağız içinde ortaya çıkan biçimdir.
- **Subkutanöz piyojenik granulom** : Non-spesifik subkutan nodül ekinde üst ekstremitelerde görülür.
- **İntravenöz piyojenik granülom** : Kırmızı-kahve renkte intravasküler polip şeklinde olup boyun ve üst ekstremitelerde görülür.
- **Yaygın piyojenik granulom** : Vücutta multipl piyojenik granülom şeklinde görülür. Bu lezyonlar bazen doğumda mevcuttur (1). Mikrovasküler yeni damar oluşumlarının karakteristik lobüler proliferasyonu, yüzeysel nötrofil infiltrasyonu ile beraber olan ülserasyon, stromal ödem ve kan damarlarının düzensiz dilatasyonu piyojenik granülomanın histopatolojik bulgularıdır (2).

Tüm yaş gruplarında ve her iki cinsiyette de ortaya çıkabilen piyojenik granüloma daha çok 11-40 yaşlarında ve bayanlarda erkeklere oranla iki kat daha fazla görülmektedir (3-5).

Tedavi yöntemleri; cerrahi eksizyon, elektrokoterizasyon, skleroterapi, küretaj, krioterapi, lazer uygulaması ve lokal iritanların uzaklaştırılmasıdır (6-8). Eksizyonel biyopsi şüpheli lezyonun tüm sınırlarını kapsamalıdır (9). Lezyonun tam olarak eksize edilmediği bazı durumlarda tekrarlama söz konusu olabilir (8). Yaklaşık %16'lık bir nüks oranı bildirilmiştir (10).

2. OLGU SUNUMU

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na başvuran 44 yaşındaki erkek hastanın yapılan ağız içi muayenesinde sağ alt çene kanin dişinin vestibülündeki dişetinde şişlik ve bu bölgede kanama şikayetleri olduğu saptandı. Yapılan ekstraoral muayenede herhangi bir patolojiye rastlanmayan hastanın, anamnezinde herhangi bir sistemik rahatsızlığın olmadığı ve ilgili bölgedeki şişliğin 2 aydır olduğu fakat son 2 haftadır bu bölgede kanama şikayetlerinin başladığı öğrenildi. Hastada ağrı ve enfeksiyon belirtisi ve lenfadenopati saptanmadı. İntraoral muayenesinde hastanın oral hijyeninin iyi olmadığı ve hastanın günde yaklaşık 20 adet sigara içtiği saptandı. Diş etindeki lezyon klinik olarak yüzeysel kabarık, saplı, fibröz bir görünüme sahipti (Resim 1). Radyolojik olarak herhangi bir patoloji saptanmadı.



Resim 1: Pre-operatif görünüm.

Başlangıç tedavisi olarak hastaya oral hijyen eğitimi verildi, plak ve diş taşları uzaklaştırıldı. Hastanın ikinci randevusunda oral hijyen değerlendirildi ve lezyonun bulunduğu bölgede subgingival küretaj işlemi uygulandı. Bir hafta sonraki randevusunda lezyonun ağızda görülebilecek diğer patolojik oluşumlardan ayırıcı tanısını yapabilmek için lokal anestezi altında lezyon bisturi yardımıyla eksizyonel biyopsi ile alındı ve lezyonun uzaklıklarını tam anlamıyla uzaklaştırmak amacıyla flap kaldırılıp 43 numaralı diş etrafında küretaj ve kök düzeltirme işlemi yapıldı. Bölge 3-0 ipek suture ile basit olarak suture edildi (Resim 2).



Resim 2: Post-operatif görünüm.

Cerrahi sonrası hastaya %0,12 klorheksidin içeren çalkalama solüsyonu, parasetamol içeren bir analjezik ve amoksisilin grubu bir antibiyotik reçete edildi. Boyutları 2x1x0,5 cm olan, krem pembe renkte biyopsi örneği Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na gönderildi. Biyopsi örneği rutin takip işlemlerinden sonra 3P 2TK Hematoksilen-Eozin ile

boyandı. Mikroskopik inceleme sonucunda piyojenik granülomla uyumlu bulgular olduğu raporlandı (Resim 3). Postoperatif 4 hafta sonra hasta kontrole çağrıldı. İyileşmenin sorunsuz gerçekleştiği tespit edildi ve hasta takibe alındı (Resim 4).

Rapor No:	2022 - 12008 - B		
NUMUNE TÜRÜ:	Tetikik İstemi Zamanı :	Namıve Kabul Zamanı :	04/08/2022 11:53
B-Biyopsi	Namıve Alma Zamanı : 04/08/2022 11:49	Uzunlu Ökay Zamanı :	15/08/2022 11:15
KLİNİK BİLGİ VE ÖN TANİ:	GÖNDERİLEN DOKU MANDİBULA ALINMA BİCİMİ Eksizyonel doku biyopsisi KLİNİK ÖYKÜ MANDİBULA MATERYAL SAYISI 1 ENFEKSİYON HAYIR		
	İstem Bilgileri Girilmemiş		
MAKROSKOPİK BULGULAR: 2X1X0.5 CM BOYUTLARINDA KREM PEMBE RENKTE 1 ADET DOKU PARÇASI 3P 2TK H&E BOYANDI			
TANI: PIYOJENİK GRANÜLOM İLE KISMEN UYUMLU BULGULAR			
- MANDİBULA, EKSİZYON			

Resim 3: Patoloji raporu.



Resim 4: Post-operatif 4. hafta görünüm.

3. TARTIŞMA

Oral piyojenik granüloma oldukça yaygın bir lezyondur (3,4). Genellikle bütün yaş gruplarında görülmesine rağmen, çoğunlukla 11-40 yaşları arasında görülür ve 30'lu yaşlardaki görülme insidansı daha yüksektir (11). Skinner ve ark. çalışmalarında kadınlarda erkeklere göre 3/2 oranında daha fazla piyojenik granüloma görüldüğünü bildirmişlerdir (12). Piyojenik granülomaya sebep olan faktörler arasında, sıklıkla mikro travmalar, damar duvar enfeksiyonları, yabancı materyaller, diş taşları, kötü oral hijyen, travmatik diş fırçalama, gebelik ve hormonal değişiklikler, hipertansiyon ve vaskülitis sayılabilir (13,14). Piyojenik granüloma, ağız içinde diş etinde, dudaklarda, dilde, bukkal ve palatinal mukozada bulunabilir (15). Sunulan bu olguda da lezyon bukkal mukozada görülmektedir ve kötü oral hijyen ve

kürdan ile sürekli irite edilmesi sonucu oluştuğunu düşünmekteyiz. Oral malignansiler piyojenik granülomadan tam olarak histopatolojik tetkikle ayırt edilebilirler (8,10). Histolojik olarak piyojenik granüloma; düzleşmiş yakalık tarzı epitel altında lobüle tarzda dizilmiş endotelleri prolifer kapiller damarlardan oluşur (16). Epitelde yer yer ülserasyonlar görülebilir. Stroma ödemli olup matür kollojen içermez. Genç lezyonlarda iltihabi infiltrasyon görülmezken lezyon yaşlandıkça epitelde ülserasyon ve buna bağlı iltihabi infiltrasyon yoğun olarak izlenir (17).

Piyojenik granüloma benign bir lezyon olduğundan tedavi seçeneği cerrahi eksizyon ile lezyonun tamamen çıkarılmasıdır (8,10). Piyojenik granülomanın tedavisinde kullanılan diğer tedavi şekilleri ise, lezyonu tamamen ortadan kaldırmak için kullanılan ve likit nitrojen sprey ya da krioprob kullanılarak yapılan kriocerrahidir. Bu yöntem hastaların tedavisi için güvenli, kolay ve ucuz bir tekniktir (18,19). Nd:YAG ve CO2 lazerler de oral piyojenik granülomanın tedavisinde kullanılmaktadır (20). Lazer uygulamasının; sutur atılması için iğneye gereksinim olmaması, minimal ağrı ve mikroorganizmaların doku içerisine minimal invazyonu gibi avantajları nedeniyle piyojenik granülomanın eksizyonu için başarılı bir tercih olduğu gösterilmiştir (21).

4. SONUÇ

Bu olguda lezyon, eksizyonel biyopsi ile çıkarılmıştır. Hastanın 3 ay sonraki postoperatif muayenesinde klinik olarak herhangi bir patolojiye rastlanılmadığı saptanmıştır ve kontrollere devam edilmektedir. Az da olsa lezyonun postoperatif dönemde unutulmamalı tekrarlama gösterebileceği ve hasta takip için kontrollere çağırılmalıdır.

5. KAYNAKÇA

1. Ting PT, Barankin B. Dermacase. Pyogenic granuloma. *Can Fam Physician*. 2006;52:35–6.
2. Domínguez-Cherit J, Puebla-Miranda M, Rangel-Gamboa L, Roldán-Marín R. Giant gravidarum granuloma of the scalp. *Gac Med Mex*. 2006;142(5):411–3.
3. Fowler EB, Cuenin MF, Thompson SH, Kudryk VL, Billman MA. Pyogenic granuloma associated with guided tissue regeneration: a case report. *J Periodontol*. 1996;67(10):1011–5.
4. Archer H. *Oral and Maxillofacial Surgery: Volume One*. WB Saunders Company; 1975.
5. Lawoyin JO, Arotiba JT, Dosumu OO. Oral pyogenic granuloma: a review of 38 cases from Ibadan, Nigeria. *British journal of oral and Maxillofacial surgery*. 1997;35(3):185–9.
6. Davies MG, Marks R. Dermo-epidermal relationships in pyogenic granulomata. *British Journal of Dermatology*. 1978;99(5):503–12.
7. Cartı O, Gorgun EP, Oznurhan F, Kapdan A. Pyogenic granuloma: a case report. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2017;20(2):109–16.
8. Wandera A, Walker PO. Bilateral pyogenic granuloma of the tongue in graft-versus-host disease: report of case. *ASDC J Dent Child*. 1994;61(5–6):401–3.
9. Anderegg CR, Metzler DG. Free gingival graft following biopsy: A case report of tissue management. *J Periodontol*. 1996;67(5):532–5.
10. Goodman-Topper ED, Bimstein E. Pyogenic granuloma as a cause of bone loss in a twelve-year-old child: report of case. *ASDC J Dent Child*. 1994;61(1):65–7.



11. Leyden JJ, Master GH. Oral cavity pyogenic granuloma. *Arch Dermatol*. 1973;108(2):226–8.
12. Skinner RL, Davenport Jr WD, Weir JC, Carr RF. A survey of biopsied oral lesions in pediatric dental patients. *Pediatr Dent*. 1986;8(3):163–7.
13. Papageorge MB, Doku HC. An exaggerated response of intra-oral pyogenic granuloma during puberty. *J Clin Pediatr Dent*. 1992;16(3):213–6.
14. Whitaker SB, Bouquot JE, Alimario AE, Whitaker Jr TJ. Identification and semiquantification of estrogen and progesterone receptors in pyogenic granulomas of pregnancy. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1994;78(6):755–60.
15. Al-Khateeb T, Ababneh K. Oral pyogenic granuloma in Jordanians: a retrospective analysis of 108 cases. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2003;61(11):1285–8.
16. Rosai J. *Ackerman's surgical pathology: Skin/Tumors and tumorlike conditions*. St Louis: The CV Co. 1989;146.
17. Lever VF, Lever GS. *Histopathology of the skin*. 13. Lpincolt Co. 1990;698.
18. Ishida MD CE, Ramos-e-Silva MD Marcia P. Cryosurgery in oral lesions. *Int J Dermatol*. 1998;37(4):283–5.
19. Pogrel MA. Application of laser and cryosurgery in oral and maxillofacial surgery. *Curr Opin Dent*. 1991;1(3):263–70.
20. Meffert JJ, Cagna DR, Meffert RM. Treatment of oral granulation tissue with the flashlamp pulsed dye laser. *Dermatologic surgery*. 1998;24(8):845–8.
21. White JM, Chaudhry SI, Kudler JJ, Sekandari N, Schoelch ML, Silverman Jr S. Nd: YAG and CO2 laser therapy of oral mucosal lesions. *J Clin Laser Med Surg*. 1998;16(6):299–304.

DURKHEIM VE WEBER'İN HUKUK SOSYOLOJİSİNE KATKILARI VE ELEŞTİRİLER

Suna ŞAŞMAZ TEKEL

İnönü Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi 44280 Sosyoloji Bölümü

ORCID: 0000-0002-5153-4585

ÖZET

Emile Durkheim ve Max Weber hukuk sosyolojisinin kurucuları arasında yer almaktadır. Bu bildiride, Emile Durkheim'in en önemli sosyolojik kavramları, Durkheim'in toplumsal dayanışma türleri ile hukuk sistemi ve cezai yaptırım türleri arasında var olduğunu düşündüğü uygunluk incelenecek ve üçüncü olarak, Durkheim'in sözleşmenin evrimi hakkındaki ifadeleri ve sözleşmenin toplumdaki rolü ve yeri hakkındaki fikirleri analiz edilecektir. Sonrasında, çağdaş akademisyenlerin Durkheim'in hukuk ve ahlak arasındaki ilişkiye dair düşünceleri, hukuki evrim ve iş bölümü hakkındaki fikirleri ve metodolojik prosedürleri ve varsayımlarına ilişkin son zamanlarda yaptıkları eleştirilere yer verilecektir.

Diğer taraftan Max Weber, Durkheim'dan farklı bir şekilde kendine özgü bir tarzda hukukun formülasyonunu ve uygulamasını açıklarken siyasi, dini ve ekonomik faktörlere eklektik bir yaklaşım sergilemektedir. Bu bildirinin ikinci kısmında, Max Weber'in bazı temel kavramları, dört tür yasa yapma ve yasa bulma ve bunların dini etkilerle bağlantısı, kapitalist ekonomik sistemin Kıta Avrupası'nın kendine özgü hukuk sisteminin şekillenmesindeki etkisi incelenerek, çağdaş hukuk sosyologlarının Weber'e yönelik fikirleri analiz edilecektir.

ANAHTAR KELİMELELER : Hukuk Sosyolojisi-Emile Durkheim-Max Weber

CONTRIBUTIONS AND CRITICISMS OF DURKHEIM AND WEBER TO THE SOCIOLOGY OF LAW

SUMMARY

Emile Durkheim and Max Weber are among the founders of the sociology of law. In this paper, Emile Durkheim's most important sociological concepts, the correspondence that Durkheim thought existed between types of social solidarity and the legal system and types of criminal sanctions will be examined, and thirdly, Durkheim's statements about the evolution of contract and his ideas about the role and place of contract in society will be analyzed. Then, recent critiques by contemporary scholars of Durkheim's ideas on the relationship between law and morality, his ideas on legal evolution and the division of labor, and his methodological procedures and assumptions will be presented.

Max Weber, on the other hand, unlike Durkheim, takes an eclectic approach to political, religious and economic factors in explaining the formulation and application of law in his own unique way. In the second part of this paper, some of Max Weber's basic concepts, the four

types of law-making and law-finding and their connection with religious influences, the impact of the capitalist economic system on the shaping of Continental Europe's distinctive legal system, and the ideas of contemporary sociologists of law towards Weber will be analyzed.

KEYWORDS: Sociology of Law-Emile Durkheim-Max Weber

GİRİŞ

Hukuk Sosyolojisi sosyal bilimler içinde iki disiplinin-hukuk ve sosyoloji- kesişme noktasıdır. Bu nedenle, doğası gereği disiplinler arasıdır ve bu nedenle hem hukukçuların hem de sosyologların ilgisini çekmektedir. Hukuk tarihsel olarak toplumu yapılandıran en eski kurumlardan biridir ve belirli bir toplumun üyeleri arasında sosyal düzeni ve iş birliğini sağlamak amacıyla siyasi bir otorite (yasa koyucu, mahkemeler) tarafından oluşturulan kısıtlayıcı normlar, kurallar ve normatif ilkeler sistemi olarak tanımlanabilir (Rocher 2005).

Hukuk sosyolojisi, çeşitli biçimleriyle hukuk ile sosyal yapılar, sosyal kurumlar, kültür, ideolojiler ve değerler arasındaki karşılıklı ilişkileri tanımlamayı ve açıklamayı amaçlayan teorik temellere sahip ampirik bir bilgi olarak gelişmiştir. Amacı, hukuku şekillendiren çeşitli sosyal ve kültürel etkileri ortaya çıkarmak ve diğer taraftan hukukun sosyal yaşam, sosyal yapılar ve sosyal değişim üzerindeki etkisini incelemektir.

Hukuk sosyolojisinin kökenleri olarak iki kaynak tanımlanabilir. Bunlardan ilki, hukuki biçimciliğin (Amerikan hukuki gerçekçiliği ve Roscoe Pound'un 'sosyolojik içtihadı' tarafından), hukuki pozitivistin (Alman Özgür Hukuk Okulu tarafından) ve hâkim doğal hukuk teorisinin (Weber) sorgulanmasıdır. Hukuk sosyolojisinin ikinci kaynağı, sosyolojinin kurucularının toplumu, özellikle de modern toplumu anlama ve açıklamada hukuka atfettikleri öneme bağlanabilir. Buna göre, hukuk sosyolojisinin kökenleri sosyolojinin kökenlerine kadar uzanmaktadır. Montesquieu'nun L'Esprit des lois (Kanunların Ruhu) (1748) adlı eseri, hukuk sosyolojisinin olduğu kadar genel sosyolojinin de ilk eseri sayılmaktadır. On dokuzuncu yüzyılda ve yirminci yüzyılın başında sosyolojinin kurucu babaları (Marx, de Tocqueville, Weber, Durkheim, Tarde, Ross) hukukun ve hukukçuların toplumsal yaşamın yapılandırılmasındaki merkezi konumuna önem atfetmişlerdir. Klasik sosyoloji teorisyenleri hukuku, sosyal kontrolün önemli bir kaynağı ve sosyal değişime yön veren bir olgu olarak ele almışlardır. Sosyolojinin kurucularının çalışmalarında bu kadar baskın olduktan sonra, kriminoloji hariç, sonraki kuşak sosyologlar arasında hukuka olan ilgi azalmıştır ve hukuk sosyolojisine olan ilginin yenilenmesi ve resmi olarak sosyolojiye dahil edilmesi esas olarak 1970'lerden bu yana gerçekleşmiştir.

EMILE DURKHEIM

Emile Durkheim (1858-1917), hukuk sosyolojisine sosyoloji alanında önemli bir yer verilmesine katkıda bulunmuştur (Gurwitch 2019:30). Sosyolog Emile Durkheim'in hukuk sosyolojisine katkılarını incelerken öncelikle en önemli sosyolojik kavramlarını sonrasında, toplumsal dayanışma türleri ile hukuk sistemi ve cezai yaptırım türleri arasında ki uygunluk fikri ve sözleşmenin evrimi hakkındaki görüşleri ve sözleşmenin toplumdaki rolü ve yeri hakkındaki fikirlerinin analiz edilmesi gerekmektedir.

Emile Durkheim'in çalışmalarında üç temel konu yer almaktadır; ahlak, din ve hukuk. Bu sıralamada Durkheim için ilgi alanı olarak hukuk en az önemli, ahlak ise en önemlisidir. Bu nedenle Durkheim sistematik bir hukuk sosyolojisi ortaya koymamıştır ama hukukun evrimsel gelişmesi ile ilgili ileri sürdüğü geniş kapsamlı görüşleri çağdaş hukuk sosyolojisine miras kalmıştır (Trevino 2017:152).

Emile Durkheim (1858-1917) Fransa'nın Epinal kentinde dünyaya geldi ve on dokuz yaşında Paris'teki Ecole Normale Supérieure'e kabul edildi ve burada felsefi doktrine genel bir ilgi geliştirdi. Ancak 1882'de Ecole'den mezun olduğunda Durkheim entelektüel ilgisini toplumun bilimsel incelenmesine kaydırmıştı. Beş yıl sonra, Bordeaux Üniversitesi'nde kendisi için bir sosyoloji dersi oluşturuldu ve böylece Durkheim'a "ilk Fransız akademik sosyolog" olma ayrıcalığı kazandırıldı (Coser 2010: 141). Durkheim, 1893 yılında Paris Üniversitesi'nde Toplumda İş bölümü adlı doktora tezini savunmuştur. Durkheim, 1913 yılına gelindiğinde Sorbonne'da "Eğitim Bilimi ve Sosyoloji" profesörlüğünü elde etmişti.

Durkheim'in entelektüel düşüncesi, Aydınlanma düşünürleri Montesquieu ve Rousseau'nun genel irade hakkındaki fikirleri, Alman filozof Immanuel Kant'ın bir toplumsal görev ilkesi olarak ahlak anlayışından, Auguste Comte'dan (1760-1825) pozitivist yaklaşımını ve "kolektif bilinç" kavramını, Ferdinand Tönnies'in Gemeinschaft und Gesellschaft başlıklı eserinden dayanışma türlerini ve organizmacı ve evrimsel görüşlerinin çoğunu da Herbert Spencer'dan almıştır. Durkheim, Toplumda İş bölümü (1893) başlıklı kitabında toplumu bir arada tutan unsurlara odaklanırken, Sosyolojik Yöntemin Kuralları (1895) başlıklı kitabında ise sosyolojinin konusunu tanımlamaktadır.

Durkheim'a göre sosyoloji, metodoloji açısından doğa bilimlerine benzer ve dolayısıyla pozitivizm ilkelerine dayanan bir bilim olmalıydı. Durkheim'a göre, sosyolojinin temel konusu toplumsal olguların incelenmesidir toplumsal olguyu ise; bireye dışsal olan ve zorlama gücüne sahip olan eylem, düşünme ve hissetme biçimleri" olarak tanımlar (Durkheim 1994:38) ve bireyin davranışı üzerinde bir etkiye sahip olduklarını ifade eder. Sosyal olguların (genellikle) somut, fiziksel varlıklar olmadığını kabul eder ama gerçeklikleri olduğu için "şeyler" olarak

görülməsi gerektiğini savunur. Durkheim, sosyal olguların sui generis (Latince "kendi türünden" anlamına gelir) olgular olduğu için başka hiçbir şeye indirgenemeyeceğini ileri sürer. Bu bağlamda toplumsal bir olgunun belirleyici nedeni, bireysel bilincin durumları arasında değil, ondan önceki toplumsal olgular arasında aranmalıdır (Durkheim 1994: 148). Sosyal olgular değişime dirençlidir, nesilden nesile devam ederler. Yani bizler doğmadan önce de buradaydılar ve büyük olasılıkla biz öldükten sonra da burada olacaklardır. Toplumsal olgulara örnek olarak cinsiyet rolleri, normlar, değerler, ahlak, tüm toplumsal kurumlar (aile, yönetim, ekonomi, din, vb.), intihar oranı, suç oranı ve toplumun kendisi verilebilir.

Durkheim için hukuk, en önde gelen toplumsal olgudur. Bir kurum olarak hep vardı ve muhtemelen de hep var olacaktır. Hukuk bir olgu ya da bir kurum olarak zorlayıcıdır çünkü cinayet, hırsızlık ve fuhuş gibi belirli davranışları yasaklayarak insanların eylemlerini kısıtlar. Yasanın gerçekliği vardır çünkü ihlal edildiğinde değişmez bir şekilde para cezası, hapis veya ölüm gibi çok gerçek sonuçlara yol açacaktır. Birey yasayı kendi dışında bir gerçeklik olarak görür. Bu bağlamda örneğin yasayı "çiğnemekten", "yasadan kaçmaktan" ya da yasanın "dışında" olmaktan söz ederler. Son olarak, hukuk gözlemlenebilirdir çünkü kanunlarda, anayasalarda, hukuk kitaplarında ve benzerlerinde yazılı yasal kuralları görebiliriz.

Durkheim pozitivist ilkelere uygun olarak sosyoloğun gözlem ve ölçüm yoluyla ampirik araştırma yapmasını ister. Ama bazı olguların da ölçülmesi zor olduğundan Durkheim bir ilke olarak maddi olmayan sosyal olgularla yakından ilişkili bazı göstergelerin belirlenmesini bunlar aracılığıyla bazı sosyal olguların dolaylı olarak ölçülebilmesini önermektedir. Maddi olmayan sosyal olgulara bir örnek kolektif bilinçtir.

Kolektif bilinç. Durkheim kolektif bilinci (ya da "kolektif vicdanı") "bir toplumun ortalama üyeleri için ortak olan inanç ve duyguların toplamı [olan] kendine ait bir yaşamı olan belirli bir sistem oluşturur" olarak tanımlar (Trevino 2017:152)). Bir tür "grup aklı" olan kolektif bilinç, genel düzenleyici bir ahlaki güç olarak hizmet eder. İnsanlara doğru ile yanlış arasındaki farkı söyleyen ve davranışlarına rehberlik eden, topluluğun ortak ahlakıdır. Durkheim, *The Division of Labor in Society* (Toplumda İş Bölümü) adlı eserinde kolektif bilincin mekanik dayanışmanın olduğu bir toplumda organik dayanışmanın olduğu bir topluma göre daha güçlü ve daha kesin olduğunu belirtmektedir.

Mekanik dayanışma: İdeal bir tip olarak mekanik dayanışma, küçük, geleneksel, sanayi öncesi bir topluluğun üyeleri karşılıklı benzerlikler nedeniyle birbirlerine çekildiklerinde ortaya çıkan bağlılıktır. Bu durumda, homojenlik -ya da insanların temelde birbirlerine benzemesi- bu grubu bir arada tutan güçlü bir bağlayıcı güç yaratır. Dahası, üyeler açıkça dini bir çerçeveye

oturtulmuş benzer inançları, fikirleri, eğilimleri ve duyguları paylaştıkları için bir fikir birliği veya bir "zihin birliği" söz konusudur. Mekanik dayanışma bireysel farklılıkların en aza indiği ortamda gelişebilir. Kollektif bilinç bireylerin bütün bilincini tamamıyla çevrelediği ve her noktada onunla uyum içinde olduğumuz zaman benzerlikten kaynaklanan dayanışma en üst noktasındadır (Coser 2011: 129). Ortak yaşam biçiminin sorgulanmasına müsamaha gösterilmez ve uyumsuzluk, hızla ve şiddetle bastırılması gereken ahlaki bir sorun olarak görülür. Özetle, mekanik dayanışma sosyal homojenlikten kaynaklanan bağlılıktır. Mekanik dayanışmada iş bölümü görece farklılaşmamıştır ve kolektif bilinç iyi tanımlanmıştır.

Organik dayanışma: Buna karşın organik dayanışma, kapsamlı ve oldukça farklılaşmış bir iş bölümü veya mesleki görevlerde uzmanlaşma ile karakterize edilir. Toplumda bireyler birbirlerinden farklılaşmış işler üstlenir ve bu durum onları birbirine daha çok bağlar. Bunun sebebi ise insan yoğunluğunun ve bireyler arası iletişimin artmasıdır.

Mekanik dayanışmaya tekabül eden hukuk ceza hukukudur; organik dayanışmaya tekabül eden hukuk ise aile, sözleşme, ticaret, usul hukuku, idare ve anayasa hukukudur. “Organize yaptırımları olan kurallar” olarak tanımlanabilecek tüm hukuk, ahlakın karakteristiği olan ‘dağınık yaptırımları olan kurallar’ın karşısında durur. Böylece iki ana hukuksal düzenleme türü, iki karşıt dayanışma türüne paralel olarak, iki farklı örgütlü yaptırım türünde kendini gösterir: mekanik dayanışmadan doğan hukuka baskıcı yaptırımlar, organik dayanışmadan doğan hukuka ise onarıcı yaptırımlar eşlik eder. “Bastırıcı yaptırım, ister idam ya da bedensel ceza, özgürlükten mahrum bırakma vb. biçiminde olsun, isterse sadece kamusal bir kınama biçiminde olsun, toplum tarafından verilen bir suçu, bir onursuzluğu ima eden bir yaptırımdır. Onarıcı yaptırım, ister ihlal eylemini saptmış olduğu türe geri döndürerek, ister iptal ederek, yani tüm toplumsal geçerlilikten yoksun bırakarak yapılsın, yalnızca meseleleri eski durumlarına, bozulmuş ilişkileri normal biçimlerine geri döndürmekten ibarettir (Gurwitch 2019:106).

Durkheim, baskıcı hukuk ile mekanik dayanışma, onarıcı hukuk ile organik dayanışma arasındaki paralelliğe dair kanıtlar bulur. Gerçekten de baskıcı yaptırımlar ve onlara eşlik eden ceza hukuku en temel toplumsal benzerlikleri korur. Suç, mekanik dayanışmayı ortaya çıkaran kollektif bilinci oluşturan değerler ve kuralların ihlalidir. Yani kolektif bilincin yoğun durumuna, herkeste aynı olan kolektif bir ideale karşı bir suçtur. Dahası, bir toplumda “mekanik dayanışma ne kadar baskınsa” ve birey herhangi bir aracı olmaksızın homojen bir toplumla ne kadar bütünleşmişse, baskıcı hukuk onarıcı hukuka o kadar üstün gelecektir. Aksine, onarıcı yaptırımlar toplumun uzmanlaşmış işlevlerde, alt gruplarda, bireyselleşmiş kişisel faaliyetlerde farklılaşmayı korur. Onarıcı hukuk, kendisinin de bir sonucu olduğu toplumsal emeğin özgürce

bölünmesini garanti altına alır. Organik dayanışmanın, farklılıklar arasındaki dayanışmanın baskın hale geldiği bir toplumda, hukukun büyük bir kısmı ceza hukukundan kurtulur ve hatta ona üstün gelmeye başlar. Özellikle, her ikisine de onarıcı eğilimli yaptırımların eşlik ettiği Sözleşme ve Devlet'in paralel gelişimi, organik dayanışmanın ve onun hukuksal sembollerinin güçlenmesinin en kesin tezahürüdür. Bu bağlamda Devlet ceza yasalarını biçimlendirirken toplum bilincini korumayı amaçlayacaktır

Durkheim'ın hukuka olan ilgisi, toplumların mekanik dayanışmaya dayalı bir örgütlenme biçiminden organik dayanışmaya dayalı bir örgütlenme biçimine doğru geliştiği inancından kaynaklanmaktadır. Durkheim, bu dayanışmaların son derece geniş ve geçici tipolojiler olduğunu ve bilimsel araştırmaya, yani ampirik gözlem ve ölçüme kolaylıkla elverişli olmadığını kabul eder.

Bununla birlikte, Durkheim toplumsal dayanışmayı "tamamen ahlaki bir olgu" olarak gördüğü ve ahlaki hukukun temeli olarak gördüğü için, kodifiye edilmiş hukukun toplumun bütünleşme düzeyini ölçmek için "dışsal" ve "görünür bir sembol" olduğu sonucuna varır. Başka bir deyişle, toplumsal dayanışma gözlemlenemediği ve dolayısıyla doğrudan ölçülemediği için, Durkheim bunu dolaylı olarak ölçmek için hukuku metodolojik bir gösterge olarak kullanır. Durkheim'a göre, kodifiye edilmiş hukuk bilimsel gözlem için kolayca erişilebilirdir ve tür ve miktar açısından ölçülebilir. Durkheim için hukuk, grup dayanışmasının mükemmel bir indeksidir. Tıpkı bir fizikçinin cam bir tüp içindeki cıvanın yükselmesi ve alçalması gibi nesnel olarak gözlemlenebilir ve kolayca ölçülebilir bazı fenomenler aracılığıyla ısıyı ölçmesi gibi Durkheim da toplumsal uyumu ölçmek için hukuku "termometrenin sosyolojik eşdeğeri" olarak kullanır. Durkheim'a göre, hukukun türü ve miktarı ile dayanışmanın türü ve miktarı arasında eşzamanlı bir değişim vardır (Aktaran Trevino 2017: 154).

Durkheim'a göre, hukuk toplumsal dayanışmanın ana biçimlerini yeniden ürettiğinden, hangi toplumsal dayanışma türlerinin bunlara karşılık geldiğini araştırmak için yalnızca farklı hukuk türlerini sınıflandırmak yeterli olacaktır. Yani Durkheim tüm hukuk kurallarını baskıcı ve onarıcı hukuk olarak kategorize eder. Daha spesifik olarak, baskıcı (cezai) hukuk tüm ceza hukukunu kapsar. Onarıcı hukuk ise medeni hukuk, ticaret hukuku, usul hukuku, idare hukuku ve anayasa hukukundan oluşur. Durkheim daha sonra baskıcı hukuku cezai yaptırımlarla ilişkilendirir, ancak onarıcı hukuku uzlaştırmacı önlemlere başvurmak olarak görür. Dahası, bir toplumda baskıcı hukukun miktarı ne kadar fazlaysa, mekanik dayanışmanın göstergesinin de o kadar fazla olduğunu; onarıcı hukukun miktarı ne kadar fazlaysa, organik dayanışmanın göstergesinin de o kadar fazla olduğunu savunur. Bu bağlamda Durkheim hukuku toplumsal

dayanışmanın derecesini ölçmek için dışsal ve nesnel bir indeks olarak kullanmaktadır. Sonuçta Durkheim'a göre toplum basit bir mekanik formdan karmaşık bir organik forma evrildikçe, bu dayanışmalara karşılık gelen hukuk ve ceza türlerinin de baskıcıdan onarıcıya doğru evrilmektedir.

Durkheim "Ceza Evriminin İki Yasası" (1901) başlıklı makalesinde cezanın türü ve derecesindeki dönüşümleri toplumsal değişimlerle ilişkilendirmektedir. Buna göre ilk ilkeyi niceliksel değişim ilkesi olarak adlandırır ve öncelikle cezanın büyüklüğüne, şiddetine ve yoğunluğuna bakar. Toplumlar ilerledikçe cezanın şiddeti azalmaktadır. Diğer taraftan siyasi merkezileşme arttıkça da ya da hükümet gücü merkezileştiğinde cezalar daha şiddetli olmaya başlar. Toplumsal gelişme ve yönetsel merkezileşme Durkheim'a göre birbirinden bağımsız iki değişkendir. İkinci ilke olan niteliksel değişim ilkesinde ise, bedensel cezaya yapılan vurgudan hapsedmeye doğru tarihsel değişime odaklanır.

Durkheim, niteliksel değişim ilkesinde, daha acımasız cezalandırma biçimlerinin yerini daha insancıl bir alternatife, yani hapsedmeye bırakacağını belirtmektedir. Ona göre, hapsedme yoluyla özgürlükten yoksun bırakma, toplum ilerledikçe ve daha seküler hale geldikçe giderek daha fazla tercih edilen cezalandırma biçimi haline gelme eğilimindedir. Ama Durkheim'a göre baskıcı hukukta tamamen ortadan kalkmayacaktır Suçlar gelecekte daha hafif bir şekilde cezalandırılacak olsa da yine de cezalandırılacaklardır.

Durkheim'a göre sözleşme tamamen sosyal bir olgu olmasına rağmen çok geç bir tarihe kadar bir kurum olarak gelişmemiştir ve bu da Sir Henry Maine'in hukuk tarihinin statüden sözleşmeye doğru ilerlediği fikrini yansıtmaktadır. Benzer bir şekilde, Durkheim sözleşmenin hukuki bağının ya (1) "şeylerin ya da kişilerin varlık halindeki bir durumundan ya da koşulundan" (örneğin, sosyal statü nedeniyle efendisine yasal olarak bağlı olan köle) ya da (2) "henüz şeylerin ya da kişilerin varlık halinde olmayan, ancak her iki tarafın da istediği ya da irade ettiği bir durumdan" kaynaklandığını belirtir (Durkheim 2006: 239-369).

İlk düzenlemede, sözleşme bağı, hak ve yükümlülükleriyle birlikte tek taraflı bir ilişkidir. Örneğin antik çağda efendinin köle üzerinde hakları vardı ama kölenin efendi üzerinde hiçbir hakkı yoktu. Buna karşılık, ikinci tür düzenleme sözleşme taraflarının iradi ve iki taraflı hak ve ödevlerini vurgular. Burada sözleşmeye dayalı bağ ancak söz konusu şey ya da kişinin geleneksel statüsü değiştikten sonra gerçekleşir.

Örneğin, modern sanayi toplumunda efendi ve köle arasındaki statü ilişkisi, işveren ve işçi arasındaki kontrat ilişkisine dönüşmüştür. İş sözleşmesi kapsamında, çalışan işverene karşı belirli hak ve yükümlülükler edinirken, işveren de çalışana karşı belirli hak ve yükümlülükler

edinmektedir. Dahası, her iki tarafın da bu karşılıklı yükümlülük ilişkisine kendi özgür iradeleriyle girdikleri söylenir. Dolayısıyla, Durkheim'a göre, gerçek sözleşme ancak pazarlık yapan iki taraf arasında "iradelerin beyan edilmiş bir anlaşması" olduğunda ortaya çıkar.

Durkheim'a göre, gerçek sözleşmenin temeli ikinci tür düzenlemede yatmaktadır. Bu durumda sözleşme tarafları arasında herhangi bir aracı yoktur. Durkheim sözleşmeyi çok basit bir şekilde, "kökeninde anlaşmaya varmış iradeler bulunan hukuka uygun ilişkiler" olarak tanımlar.

Daha sonra da açıklanacağı üzere, sözleşmenin gelişimi iş bölümünün gelişimiyle yakından ilişkilidir. Buna ek olarak, toplum mekanik dayanışmadan organik dayanışmaya doğru ilerledikçe sözleşme de gelişir. Ancak, sözleşmenin kutsal kökeninin bulunması gereken yer mekanik dayanışmadır.

Durkheim, sözleşmenin tek taraflı, kutsal, zora dayalı ve eşit olmayan bir ilişkiye dayanan bir bağdan, sözleşme tarafları arasında iki taraflı, seküler, özgür ve adil bir ilişkiye dayanan bir bağa doğru evrimini açıklar. Evrimine ilişkin analizinde beş ana sözleşme türünü ele alır (Durkheim 1997: 149-175).

1. Kan antlaşması 2. Gerçek sözleşme 3. Ciddi ritüel sözleşmesi 4. Rızaya dayalı sözleşme (veya karşılıklı rıza ile sözleşme) 5. Hakkaniyet sözleşmesi (veya adil sözleşme)

Kan antlaşması. Kan antlaşması durumunda, güçlü bir kolektif bilince sahip bir grubun üyeleri, ortak bir kutsal niteliği paylaştıkları için birbirlerine karşı belirli hak ve görevlere sahiptir. Gerçek ya da mecazi anlamda, kendilerini aynı kandan olarak görürler. Bu bireyler kendi grupları dışındakilerle ilişki kurmak istediklerinde, kendi türleriyle olan doğal bağlarını simgeleyen yapay bağlar kurarlar.

Gerçek sözleşme. İkinci sözleşme türü olan gerçek sözleşme, yalnızca bir şeyin fiilen devredilmesi ve teslim edilmesiyle ortaya çıkar ve böylece bir borç yükümlülüğü doğurur.

Ciddi ritüel sözleşmesi. Üçüncü sözleşme türü olan ciddi ritüel sözleşmesi, bir yemin beyanını içerirdi. Ritüel biçiminde söylenen yemin sözleri, katılımcıları bağlamaya yarayan kutsal bir güçle donatılırdı. Sözleşme tarafları, kutsanmış bir formüle uygun olarak belirli bir cümleyi dikkatlice söylerlerdi.

Rızaya dayalı sözleşme. Toplumun dini gelenekleri zayıflamaya ve kaybolmaya başladıkça ciddi ritüel sözleşmesi de azalmıştır. Dördüncü bir tür olan rızaya dayalı sözleşme, mal ve mülk alım satımlarının daha sık hale gelmesiyle ortaya çıkmıştır. Ekonomik hayatın bu yeni talepleri arttıkça, ciddi sözleşmenin ritüel formalitelerini yerine getirmek pratik ve uygunsuz hale geldi. Kutsal güçlerin desteğine dayanan ciddi sözleşmenin aksine, rızaya dayalı sözleşme pozitif hukukun yaptırımlarıyla meşrulaştırılır. Bu şekilde, rızaya dayalı sözleşme yalnızca topluluğun

haklarını değil, aynı zamanda bireyin haklarını da korur. Ayrıca, rızaya dayalı sözleşme, işlem yapan iki taraf arasında karşılıklı görevlerden oluşan iki taraflı bir bağ yaratır; yani, taraflardan her biri alacaklı ve borçlu, söz veren ve söz alan olarak ikili bir rol oynar. "İki taraf bir ve aynı anda, aralarında kararlaştırılan koşullarda mübadeleye rıza gösterdiklerini beyan ederler".

Hakkaniyet sözleşmesi. Hakkaniyet sözleşmesi, işlem yapan tarafların içsel ruh halini dikkate almanın yanı sıra, anlaşmanın dışsal sonuçlarını da dikkate alır. Durkheim, ancak pazarlığın hem iç hem de dış yönlerinin dikkate alınmasıyla gerçekten hakkaniyetli, nesnel ve adil bir sözleşmenin gerçekleştirilebileceğini savunur. Şöyle der: "Adil bir sözleşme sadece özgürce rıza gösterilen, yani açık bir zorlama olmayan herhangi bir sözleşme değildir; şeylerin ve hizmetlerin gerçek ve normal değerinde, kısacası adil değerinde değiş tokuş edildiği bir sözleşmedir".

Sözleşme hukukunun amacı, sözleşmenin hukuki sonucunu düzenleyerek ve belirleyerek sosyal dengeyi korumaktır. Bunu, pazarlık eden tarafları birbirlerinin hak ve görevlerine saygı göstermeye zorlayarak yapar ve bu süreçte, değiş tokuş edilen mal ve hizmetlerin eşdeğer sosyal değere sahip olmasını sağlayarak adil bir uzlaşmaya varılmasına yardımcı olur. Ancak Durkheim, sözleşmenin rolünün rekabeti ortadan kaldırmak değil, yalnızca hafifletmek olduğunu açıkça belirtmektedir. Elbette, sözleşmeyi anlaşmazlıkları yalnızca geçici olarak yatıştırabilecek istikrarsız bir ateşkes olarak görmektedir. Bununla birlikte Durkheim, sözleşmelerin toplumda var olan genel mutabakatı da ifade ettiğine dikkat çeker. Bu mutabakat, sözleşme tarafları arasındaki irade anlaşmasından kaynaklanan özel bağlara yansır.

Özetle, Durkheim sözleşmenin toplumun sürdürülmesinde sınırlı da olsa önemli bir rol oynadığını düşünmektedir. Durkheim'a göre, sözleşmeler hukuku, düzenleme yetkisi aracılığıyla, "sözleşmeye dayalı ilişkilerimizin temelini oluşturur".

Durkheim ahlakı hukukun temeli olarak görür çünkü hukuk genellikle bir topluluğun ahlaki inançlarını ve duygularını temsil eder. Bu bölümde Durkheim'ın hukuk ve ahlakla ilgili fikirlerini sosyolojik araştırmalarla test eden çalışmalardan bazı örnekler şu şekildedir;

Daha önce de belirtildiği üzere, Durkheim toplumsal dayanışmanın türünü ve miktarını ölçmek amacıyla ceza hukuku ve medeni hukuk ile bunlara karşılık gelen baskıcı ve onarıcı yaptırımlar arasında ayırım yapmıştır. Dahası, bu iki hukuk türünü, yansıttıkları normatif tutumlar (yani inançlar, duygular, hisler veya görüşler) temelinde birbirinden ayırmıştır.

Durkheim'a göre, mekanik bir dayanışma içinde bol miktarda bulunan ceza yasaları "herkesin bilincine kazınmıştır, herkes bunların farkındadır ve hak üzerine kurulu olduklarını hisseder" (1997: 12-30). Ceza yasaları topluluğun ortak inançlarını yansıttığından, ihlal edildiklerinde

topluluk üyelerinde güçlü öfke ve ahlaki kızgınlık duyguları uyandıracaktır. Sonuç olarak, topluluk suçlunun baskıcı önlemlere maruz kalmasını talep edecektir. Buna karşın, medeni kanunlar "içimizdeki herhangi bir duyguya karşılık gelmez, ... çoğumuzda derin kökleri yoktur" Ceza yasaları gibi, medeni yasalar da otoritelerini kamusal inançtan alırlar, ancak bu yaygın bir uzlaşmayı içeren bir inanç değildir; daha ziyade "toplumun belirli kesimlerine özgüdür". Yani, organik bir dayanışma içindeki çeşitli uzman gruplar tüm kanunlardan haberdar olmayacak, sadece kendilerini doğrudan etkileyen hukuki kurallardan haberdar olacaklardır.

Kısacası, ceza kanunlarının mekanik bir dayanışma içinde yaygın olduğunu ve bir topluluğun ortak inançlarını yansıttığını söyleyebiliriz. Bu yasalar toplum genelinde bilinir ve ihlal edilmeleri güçlü ahlaki kınama duyguları uyandırır. Öte yandan, organik bir dayanışma içinde bol miktarda bulunan medeni kanunlar, yalnızca özel gruplar için seçici bir ilgiye sahiptir, toplum genelinde bilinmez ve güçlü ahlaki kınama duyguları uyandırmaz. Bu konuyla ilgili olarak Lonn Lanza-Kaduce ve meslektaşları tarafından bir araştırma yapılmıştır (Trevino 2017:162-168).

Durkheim'ın ceza hukukunun ihlalinin güçlü ahlaki kınama duyguları uyandıracığı yönündeki iddiasını desteklemektedir. Lanza-Kaduce ve arkadaşları beş hipotez seti formüle etmektedir:

1. Toplum genelinde ceza ve anayasa kanunları hakkında yüksek derecede, medeni kanunlar hakkında ise daha düşük derecede bilgi vardır.
2. Ceza ve anayasa kanunları hakkında yüksek derecede bilgi sahibi olduğu için, ceza ve anayasa kanunlarına yüksek derecede meşruiyet atfedilecektir. Belirli medeni kanunlar hakkında yüksek derecede bilgi sahibi olduğunda, bu kanunlara yüksek derecede meşruiyet atfedilecektir. Tersine, belirli medeni kanunlar hakkında düşük derecede bilgi sahibi olduğunda, bu kanunlara düşük derecede meşruiyet atfedilecektir.
3. Cezai ve anayasal yasaların ihlali toplumda yüksek derecede ahlaki kınamaya yol açacaktır. Medeni kanunların ihlali ise nispeten düşük derecede ahlaki kınamaya yol açacaktır.
4. Ceza yasaları ihlal edildiğinde, toplum suçluya baskıcı yaptırımlar uygulanmasını isteyecektir. Medeni kanunlar ya da anayasal kanunlar ihlal edildiğinde, toplum suç işleyen tarafa telafi edici çözümlerin uygulanmasını isteyecektir.
5. Ceza yasaları toplum tarafından ahlaki olarak kınanan davranışları yasakladığında, ahlaki inançlar değişmeden kalacaktır. Ancak, bu ceza yasaları yürürlükten kaldırıldığında, ahlaki inançlar yumuşatılacak ve meşruiyet geri çekilecektir. Medeni kanunlar belirli davranışları yasakladığında, halk bunların meşruiyetini ve yaptırımlarını destekleyecektir. Medeni kanunlar

yürürlükten kaldırıldığında, halk bunların meşruiyetini ve yaptırımlarını desteklemeyi bırakacaktır.

Bu beş hipotezi test etmek için Lanza-Kaduce ve arkadaşları ortaokul, lise ve üniversitede okuyan bir grup öğrenciden veri toplamıştır. Öğrencilere ceza hukuku, medeni hukuk ve anayasa hukuku ile ilişkili davranışları tanımlayan altı soru sunulmuştur. Daha sonra bu davranışları ahlaki açıdan değerlendirmeleri, yasanın meşruiyetini değerlendirmeleri ve davranışlar için uygun yaptırımı belirtmeleri istenmiştir. Araştırmacılar şu bulgulara ulaşmıştır:

1. Katılımcıların yüzde 56,4'ü ceza hukuku; yüzde 66,4'ü anayasa hukuku; yüzde 39,1'i ise medeni hukuk hakkında bilgi sahibidir.
2. Katılımcıların yüzde 58,3'ü ceza hukukunu; yüzde 76,2'si anayasa hukukunu; yüzde 41,1'i ise medeni hukuku meşru görmektedir.
3. Katılımcıların yüzde 52,2'si ceza hukuku ihlallerini ahlaki açıdan çok yanlış; yüzde 63,9'u anayasa hukuku ihlallerini ahlaki açıdan çok yanlış; yüzde 26,9'u ise medeni hukuk ihlallerini ahlaki açıdan çok yanlış olarak değerlendirmiştir.
4. Katılımcıların yüzde 27,2'si ceza hukuku ihlallerine karşılık olarak baskıcı yaptırımlar uygulanmasını; yüzde 5,9'u medeni hukuk ihlallerine karşılık olarak baskıcı yaptırımlar uygulanmasını; yüzde 5,2'si ise anayasa hukuku ihlallerine karşılık olarak baskıcı yaptırımlar uygulanmasını savunmaktadır.
5. Katılımcıların yüzde yirmi beş nokta altısı, iki kişinin hırsızlık yapmak için kapsamlı planlar yaptığı ancak bu planlara göre hareket etmediği komplo vinyetinin ceza yasasını ihlal etmediği söylendikten sonra ahlaki inançlarını ılımlı hale getirmiştir.

Genel olarak, çalışmanın bulguları Lanza-Kaduce ve meslektaşlarının Durkheim'ın hukuk teorisinden çıkardıkları beş hipotez kümesinin tümünü desteklemiştir.

Bir diğer araştırmada Suffolk Üniversitesi sosyoloğu Steven Spitzer (1975) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmada Durkheim'ın bir toplumun karmaşıklık düzeyi ile dayandığı ceza türü arasında var olduğunu iddia ettiği ilişki yeniden incelenir. Spitzer, şiddet derecelerine göre çeşitli cezalandırma türlerini ayırt etmekte ve örnek toplumları hangi türü kullandıklarına göre sınıflandırmaktadır. Spitzer, Durkheim'ın niceliksel ve niteliksel değişim ilkelerinde ileri sürdüğü hipotezleri de test etmeye çalışır. Bu hipotezler şunlardır:

1. Bir toplumun siyasi merkezileşme derecesi (hükümet mutlakiyetçiliği) ne kadar büyükse, cezaları da o kadar ağır olacaktır.
2. Siyasi merkezileşme değişkeni, toplumsal gelişme değişkeninden ayrı ve farklıdır.

3. Bir toplum ne kadar gelişmişse, insani suçların dini suçlara üstünlüğü de o kadar fazla olacaktır.

4. Bir toplum ne kadar gelişmişse, insan suçlarını o kadar az sert bir şekilde cezalandıracaktır.

5. Toplum geliştikçe, hapsetme yoluyla özgürlükten yoksun bırakma tercih edilen cezalandırma biçimi olma eğilimindedir.

Spitzer'in bulguları neredeyse her noktada Durkheim'ın hipotezlerinin tersini ortaya koymaktadır. Spitzer aşağıdaki sonuçlara ulaşır:

1. Gelişmiş toplumlarda ağır cezalara daha sık rastlanırken, basit toplumların daha hafif cezalarla karakterize olması daha olasıdır.

2. Her ne kadar siyasi merkezileşme gerçekten de cezanın şiddetini üretiyor olsa da toplumsal gelişmişlik düzeyi aynı zamanda siyasi merkezileşmenin derecesiyle de ilişkilidir ve bu da baskıcı yaptırımlara daha fazla güvenilmesiyle ilişkili görünmektedir.

3. Dini suçların daha ağır cezalandırıldığı doğru olmakla birlikte, dini suçlar gelişmiş toplumlarda daha yaygındır.

4. Daha gelişmiş toplumlar genellikle daha ağır cezalar ve dini suçların daha fazla olması ile karakterize edilir.

5. Hapsetme, toplumun gelişmesiyle birlikte alternatif bir cezalandırma biçimi olarak ortaya çıkmış olsa da sürgün ve cezalandırıcı kölelik gibi diğer özgürlük mahrumiyetleri de gelişmiş toplumlarda baskıcı önlemler olarak ortaya çıkmıştır.

Sonuçta Durkheim'ın görüşlerinin Durkheimcı (neo-Durkheimcı) sosyologlar tarafından test edildiğinde hem Durkheim'ın görüşlerini destekleyen hem de çürüten sonuçlar alındığı görülmektedir. Bu bağlamda sosyolojinin kurucu teorisyenlerinden biri olan Emile Durkheim'ın görüşlerinin günümüz hukuk sosyolojisiyle ilgilenen sosyologlar tarafından incelenmeye ve test edilmeye devam ettiği anlaşılmaktadır. Durkheim'ın görüşlerinin desteklenmesi ya da çürütülmesi her iki durumda da hukuk sosyolojisinin gelişmesi üzerinde önemli bir etki yapmaktadır.

MAX WEBER

Alman sosyolog Max Weber tarafından ortaya konan teorik yönelim, hukuk sosyolojisi üzerinde önemli bir etkiye sahip olan ikinci perspektiftir. Weber'in teorisi siyasi, dini ve ekonomik faktörleri bir arada ele alan eklektik yaklaşımdır.

Weber, Ekonomi ve Toplum adlı önemli eserinde oldukça tutarlı bir hukuk sosyolojisi üretmiştir. Weber'in hayatının sonlarına doğru başladığı ve hiçbir zaman tamamlayamadığı bu anıtsal çalışma, onun tüm zamanların en bilgili hukuk bilimcilerinden biri olarak kabul

edilmesine yardımcı olmuştur. Weber bu eserinde sadece hukuk sosyolojisini geliştirmekle kalmamış, aynı zamanda siyaset sosyolojisi, din sosyolojisi ve iktisat sosyolojisi teorilerini de üretmiştir. Weber'in geniş sosyolojik bilgisi, farklı kültürler bağlamında, tarihin çeşitli dönemlerinde ve sosyal gerçekliğin hem öznel hem de nesnel düzeylerinde çeşitli hukuk sistemlerini derinlemesine analiz etmesine olanak sağlamıştır.

Max Weber (1864-1920) Erfurt, Thüringen'de (Almanya) doğdu. Babası bir avukat ve siyasetçiydi; Almanya'da Bismarck döneminde Ulusal Liberal Parti'nin bir üyesi olarak Prusya Temsilciler Meclisi'nde ve Reichstag'da (İmparatorluk Parlamentosu) yer aldı.

Max Weber 1882'de liseyi bitirdikten sonra Heidelberg Üniversitesi'ne hukuk öğrencisi olarak kaydoldu. Berlin ve Göttingen üniversitelerinde iki yıl daha okuduktan sonra ilk hukuk sınavına girdi. Weber, Berlin Üniversitesi'nde Roma, Alman ve ticaret hukuku okudu. 1894 sonbaharında, otuz yaşındayken Freiburg Üniversitesi'nde ekonomi alanında tam profesörlüğü kabul etti ve kısa bir süre sonra Heidelberg Üniversitesi'nde siyaset bilimi kürsüsünü kabul etti. Weber'in hukuk ve siyasete olan ilgisi, Weimar Cumhuriyeti'nin yeni anayasasını hazırlamakla görevlendirilen komisyondaki danışmanlık görevinde birleşti.

Weber'in çalışmaları üzerinde çeşitli entelektüel akımların derin bir etkisi olsa da bunların başında Alman tarihselciliği geliyordu. Bu, (1) farklı kültürlerin benzersizliğini vurgulayan; (2) kültürlerin organik doğasını öne çıkaran; (3) organik kültürlerin özgünlüğünün "öznel" doğalarından (içsel anlamlar, duygusal durumlar, ruhani deneyimler, vb.) geldiği fikrini benimseyen; (4) öznel olanın anlamını kavramak için Verstehen veya anlama yöntemine dayanan görüşleri ile sosyolojide günümüzde de etkisini sürdüren kavramları üretmiştir (Trevino 2017: 110). Bütün akıl dışı ya da irrasyonel unsurların devre dışı bırakılmasıyla zihnen kurgulanmış gaye bilinçli bir davranıştır (Weber 2002:111). Weber'in hukuk sosyolojisi ile ilgili görüşlerini açıklayabilmek için öncelikle ideal tip, bürokrasi ve rasyonellik kavramlarının temel özelliklerine bakmamız gerekmektedir:

İdeal tipler. İdeal tip, karmaşık kültürel olguları (örneğin hukuk, siyasi otorite ve ekonomik faaliyet) öznel olarak anlamada (Verstehen) sosyoloğa yardımcı olan metodolojik bir araçtır. Somut gerçeklikte var olmayan sosyal dünyadan tümevarım yoluyla türetilen analitik bir modeldir. Sonuç olarak, hiçbir gerçek hayat örneği saf bir form olarak ideal tipe tam olarak karşılık gelmeyecektir. İdeal tip, sosyoloğun belirli ve somut bir şey hakkında genel ve soyut olarak konuşmasını sağlar. Aynı zamanda ampirik sosyal olguları karşılaştırmak ve kıyaslamak için bir kıstas sağlar. Dahası, ideal tip, stilize edilmiş tasvirinden uzaklaşan veya sapan vakaların

kolayca tespit edilmesine yardımcı olur. Bürokrasinin temel özellikleri şöyledir (Weber 2004: 290-319);

1. Genellikle kişisel olmayan kurallar (yani yasalar veya idari düzenlemeler) tarafından düzenlenen sabit "ofisler" vardır.
2. Düzenli örgütsel faaliyetler resmi görevler olarak dağıtılmıştır.
3. Bu görevleri sadece kalifiye personel yerine getirebilir.
4. Ofisler kademeli yetki seviyelerine göre hiyerarşik olarak yapılandırılmıştır. Bu, sıkı bir şekilde düzenlenmiş bir üstlük ve astlık sisteminin var olduğu anlamına gelir.
5. Demokratik bir işe alma sistemi ve yalnızca teknik yeterliliğin belgelendirilmiş niteliklerine dayanan düzenli bir atama ve terfi sistemi vardır.
6. Makam, kimin işgal ettiğine bakılmaksızın varlığını sürdürür.
7. Ofisin yönetimi yazılı belgelere ("dosyalar") dayanır.
8. Resmi faaliyetler ile kişisel faaliyetler birbirinden ayrılmıştır.
9. Ofisin uzmanlık gerektiren görevlerini yerine getiren personelin kapsamlı ve uzman bir eğitimi vardır.
10. İdari görevler, uzman memurun tam çalışma kapasitesini gerektirir.
11. Personel görevlilerine düzenli ve sabit maaşlar ödenir.
12. Ofis yönetimi, az çok istikrarlı, az çok kapsamlı ve öğrenilebilen genel, soyut kuralları takip eder.

İster bir hastane ister bir ticari şirket ister bir ordu ya da üniversite olsun, gerçek hayattaki bürokrasiler tamamıyla bu özellikleri taşımayacaktır kuşkusuz bazıları diğerlerinden daha bürokratik bir yapıya sahip olacaktır. Ama bu ideal-tipik bürokrasi hangi toplumsal yapıların ve toplumsal eylemlerin daha bürokratik olduğunu ya da hangilerinin olmadığını gösterecektir.

Weber'e göre, bürokratik olarak yapılandırılmış tüm siyasi ve idari örgütler tahakküm etme yeteneğine sahiptir. Tahakkümü, "belirli bir grup insan tarafından belirli emirlere (ya da tüm emirlere) itaat edilmesi olasılığı" olarak tanımlar. Tahakküm meşru ya da gayrimeşru olabilir. Yani ya fiziksel ya da psikolojik olarak boyun eğmeye zorlama yapmak yolu ile olabilir ki bu durum verilen emirlere uyulmasını sağlamak için kaba kuvvet uygulamak anlamına gelmektedir. Böyle bir durumda insanlar korktukları için itaat edebilirler. Weber'e göre bu tür tahakküm gayrimeşrudur çünkü astlar tarafından geçerli ya da haklı görülmez. Bu koşullar altında, siyasi bir örgütün gücü son derece istikrarsızdır ve uzun bir süre boyunca sürdürülmesi son derece zordur.

Emirlere uyulmasını sağlamanın ikinci ve daha az maliyetli bir yolu meşru tahakküm ya da Weber'in otorite dediği şeydir. Otorite altında bir emir geçerli kabul edilir ve astlar emrin kendisinin ve liderin emirlerinin haklı ya da "hak edilmiş" olduğuna inandıkları için gönüllü olarak itaat ederler. Sonuç olarak, astlar görev duygusuyla emri gerçekten kabul ettikleri için zorlamaya çok az ihtiyaç vardır.

Weber'i en çok ilgilendiren ve hukuk sosyolojisinde merkezi bir rol oynayan şey, karizmatik, geleneksel, rasyonel-yasal olarak tanımladığı üç siyasi otorite biçimidir. Bu üç form ideal tiplerdir; dolayısıyla tarihsel gerçeklikte ortaya çıktıklarında kombinasyonlar, karışımlar, uyarlamalar veya modifikasyonlar olarak ortaya çıkarlar.

Karizmatik otorite, takipçilerin bir liderin olağanüstü karakterine duygusal bağlılığına dayanır. Geleneksel otorite "eski geleneklerin kutsallığına ve bu gelenekler altında otorite kullananların meşruiyetine olan yerleşik inanca" dayanır. Rasyonel-yasal otorite, yürürlüğe konan kuralların yasallığına ve bu kurallar uyarınca otorite sahibi olanların emir verme hakkına olan inanca dayanır. Bu tür bir tahakküm, yazılı belgeler -yani yasal kanunlar- haline getirilmiş soyut ve kişisel olmayan kurallardan oluşan kapsamlı ve mantıksal olarak tutarlı bir sistemden türetilmiştir. Weber rasyonel-yasal otoritenin modern Batı toplumunda önem kazandığına işaret eder. Bu bağlamda Weber en çok bürokratikleşmiş haliyle ortaya çıkan rasyonel-yasal otoriteyle ilgilenmektedir. Gerçekten de modern bürokrasiyi yasal otoritenin en saf uygulama türü olarak görür.

Weber modern endüstriyel kapitalizmi "bir insan grubunun ihtiyaçlarının endüstriyel olarak karşılanması" olarak tanımlar. Ayrıca, "rasyonel bir kapitalist işletmenin sermaye muhasebesi olan, yani gelir getirme gücünü modern defter tutma ve denge kurma yöntemlerine göre hesaplama yoluyla belirleyen bir işletme" olduğunu açıklar. Weber daha sonra ideal tip kapitalizmi oluşturan yedi "önvarsayım"ı sıralar (Aktaran Trevino 2017: 111).

1. Tüm fiziksel üretim araçlarının -toprak, makine, teknoloji- bağımsız özel sanayi işletmelerinin tek kullanımlık mülkiyeti olarak temellük edilmesi.
2. Açık pazar özgürlüğü, yani ticari işlemlere ve mülkiyet düzenlemelerine herhangi bir keyfi, öngörülemez hükümet müdahalesinin olmaması. Başka bir deyişle, tamamen gelişmiş bir laissez-faire doktrini vardır.
3. Malların üretimi ve dağıtımı için teknolojinin makineleşmesi.
4. Yargılamada ve hukukun uygulanmasında hesaplanabilirlik ve öngörülebilirlik.
5. Özgür emek, yani işçilerin yasal ve ekonomik olarak emeklerini herhangi bir kısıtlama olmaksızın piyasada satmaya zorlanmaları.

6. Ekonomik hayatın ticarileştirilmesi.

7. Açık piyasada finansal spekülasyon.

Rasyonellik. Weber'e göre en önemli ideal tipler rasyonaliteye dayanır. Gerçekten de hem toplumsal eylem hem de toplumsal yapı açısından rasyonalitenin, hukuk sosyolojisi de dahil olmak üzere Weber'in tüm sosyolojisini belirleyen kavram olduğu söylenebilir.

1. Tüm rasyonelliğin temelinde amaç yatar; yani bir kişinin belirli bir sonuca ulaşmak için bilinçli bir niyete sahip olması. Amaca yönelik sosyal eylem, keyfilik derecesini düşürür çünkü kişi arzu ettiği sonuca ulaşmak için hangi araçları kullanacağını gönüllü olarak seçer. Öngörülebilirlik artar.

2. Hesaplanabilirlik, kesinliği belirlemek için araçlar ve amaçlar hesaplandığında rasyonel sosyal eylemi mümkün kılar. Örneğin, "A" davranışını gerçekleştirmenin artılarını ve eksilerini "B" davranışını gerçekleştirmenin artılarıyla ve eksileriyle tartarsam, eylemlerimin sonucunu bir dereceye kadar olasılıkla tahmin ederim. Başka bir deyişle, bir araç ve amaç hesaplaması söz konusudur.

3. Kontrol etme, rasyonellik sağlar çünkü sosyal eylemin rastlantısallığını azaltır. Eğer davranışımı veya sosyal çevremi kontrol edebiliyorsam, o zaman ne olacağını yüksek bir kesinlik derecesiyle tahmin edebilirim.

4. Rasyonellik mantıksal bir niteliğe sahiptir. Bu, birbiriyle ilişkili tüm sosyal eylemlerin/seçimlerin içsel olarak sistematik bir şekilde birbiriyle uyumlu olduğu anlamına gelir. Örneğin bir proje üzerinde çalışan kişilerin iş bölümü yaptıklarında projenin tamamında çelişki ve tutarsızlıklar olmaması için iş birliği yapmak zorunda olmaları gibi.

Evrensellik de rasyonelliğin bir özelliğidir. Diğer bir deyişle, bir sosyal yapı veya sosyal eylemle ilgili mantıkta bir dereceye kadar soyutluk varsa, o zaman belirli içerik ne olursa olsun yöntemi doğru olacaktır. Örneğin resmi hukuk kuralları farklı hırsızlık türleri arasında ayırım yapsa da son tahlilde sadece bir hırsızlık suçunun işlenip işlenmediğini belirler.

6. Sonuçta rasyonellik, istenen sonuçlara ulaşmak için parçaları bütünle en verimli şekilde ilişkilendiren sistematik bir organizasyon yöntemini ifade eder.

Weber, rasyonelliğin Batı medeniyetinin ayırt edici özelliği olduğuna inanmıştır. Artan rasyonelleşme yönündeki bu öncü eğilimin bilim, din, müzik, mimari, ekonomi, siyaset ve hukuk dahil olmak üzere sosyal yaşamın birçok sektörünün gelişimini büyük ölçüde etkilediğini belirtmiştir. Batı uygarlığını Doğu (Hindistan, Çin, Orta Doğu) ile karşılaştırdığında. Weber, ikinci toplumlarda rasyonalite eksikliği tespit etmiştir. Yani, Doğu kültüründe hesaplanabilirlik, verimlilik, öngörülebilirlik, mantık ve evrenselliğe daha az vurgu yapılmaktaydı. Bu bağlamda

Weber'e göre Batı'da hukuk rasyonel prosedürlere, gayri şahsi ve evrensel kurallara göre yürütülürken, Doğu toplumlarında ise irrasyonel bir şekilde, yani kadıların veya sultanların kişisel deneyimlerine ve çeşitli hukuk dışı (yani etik, siyasi ve dini) faktörlere dayanarak verdikleri sezgisel kararlara göre işliyordu (Weber 2004:301).

Weber, hukuk teriminin işleyen bir tanımını yapar: "Bir düzen, itaat sağlamak veya ihlalin intikamını almak için bir grup insan tarafından fiziksel veya psikolojik baskı uygulanma olasılığı ile dışarıdan garanti altına alınmışsa yasa olarak adlandırılır" (Weber 1995: 61).

Weber toplumsal davranışı belirleyen özellik, eylemde bulunan bireyin davranışına başkalarının davranışlarını hesaba katmak suretiyle öznel bir anlam yüklemesidir (Weber 2002: 40). Bu bağlamda dört toplumsal davranış türü belirler; rasyonel olarak amaçlı, değer-rasyonel, duygusal ya da geleneksel davranış.

Rasyonel olarak amaçlı davranış; kişi belirli bir hedefe yönelir ve araçsal bir şekilde davranışının araçlarını ve sonuçlarını hesaplar. Değer-akılcı davranış; pratik sonuçlardan ziyade bazı etik, estetik veya dini değerler veya amaçlar davranışa yön verir. Duygusal davranış; akla dayalı değil de bireyin duyguları (tutkuları ve hisleri), dürtüleri tarafından motive edilir. Geleneksel davranış, neredeyse otomatik olan alışkanlık veya gelenek tarafından yönlendirilen davranıştır. Bunların hepsi sosyal ilişkiler bağlamında bireyler için anlamlı olan davranışları ifade eder.

Weber "hukuku" meşru olarak kabul edilen ve bu düzeni uygulamak için zorlayıcı eylemler veya tehditler uygulamakla görevli bir grup görevliye dayanan bir sosyal düzen olarak görmektedir

Weber'e göre, hukuki düşünce ya da yargı süreci, kanun yapma ve kanun bulma süreçlerinden oluşur: bunlar, hukukun yaratılmasını (örneğin, yasama) ve yaratıldıktan sonra hukukun uygulanmasını (yani, yargılama veya yargısal karar verme) içeren uygulamalardır. Weber bize kanun yapma ve kanun bulmanın rasyonel (açık ve genel kurallar tarafından yönlendirilen) veya irrasyonel (açık ve genel kurallar tarafından yönlendirilmeyen) olabileceğini söyler. Weber'e göre rasyonellik genelleme anlamına gelir; yani "somut bireysel davaların karara bağlanmasında ilgili nedenlerin bir veya daha fazla 'ilkeye', yani hukuki önermelere indirgenmesidir. Tersine, irrasyonel, davanın genel ilkeler tarafından yönetilmediği, bunun yerine kendi benzersiz değerleri temelinde değerlendirildiği anlamına gelir. Buna göre, her davaya farklı muamele edilir ve benzer davaların farklı sonuçları olacaktır. Sonuçlar öngörülemez.

Weber'e göre dört ideal tipte hukuk düşüncesi kategorisi ortaya çıkarmaktadır: (1) biçimsel irrasyonel, (2) maddi irrasyonel, (3) maddi rasyonel ve (4) biçimsel rasyonel.

Biçimsel İrrasyonel Düşünce; Biçimsel olarak irrasyonel olan bir hukuk düzeninde anlaşmazlıklar büyü, kehanet, vahiy ya da çile gibi gizemli teknikler temelinde karara bağlanır. Hem kanun yapma hem de kanun bulma açısından bu teknikler aklın kontrolü dışındadır. Bu, gizemli bir niteliğe sahip oldukları için, bir anlaşmazlıkta "gerçek hakikatin" ne olabileceğine dair hiçbir kanıt sunulmadığı anlamına gelir. Bu aynı zamanda kararın verildiği ancak bunu haklı çıkaracak hiçbir neden gösterilmediği anlamına da gelir. Bununla birlikte, yargıya varma sürecinin resmi olduğu söylenir çünkü kâhinden bir cevap istenirken kullanılacak uygun prosedürleri belirleyen belirli sabit kuralları vardır. Bu hukuki düşünce tarzı irrasyoneldir çünkü inancını büyü veya ilahi güçlere dayandırır, dolayısıyla davanın sonucunu önceden makul bir şekilde tahmin edilemez.

Maddi irrasyonel hukuk düzeninde, kanun koyucular veya kanun yapıcılar, yalnızca genel hukuk kuralları ve usulleri tarafından yönlendirilmedikleri için keyfi bir şekilde yargı kararları verirler. Bu tür bir hukuk düşüncesinde dava, hukuki ve hukuk dışı kriterlerin gelişigüzel bir karışımına, yani etik, siyasi, ideolojik, ahlaki ve duygusal mülahazalara dayanılarak karara bağlanır. Ayrıca, benzer konumdaki davacılara bile farklı muamele edileceği ölçüde mantıksızdır. Bu tür bir yargılamanın içerdiği aşırı keyfiliğin bir sonucu olarak, benzer davaların bile sonucunu tahmin etmek imkansızdır.

Maddi Rasyonel Düşünce; hukuki olmayan kaynaklardan türetilen genel kurallardan yönlendirilir. Maddi açıdan rasyonel bir hukuk düzeninde, kanun koyucular ve kanun yapıcılar ya dinden ya da "ahlaki zorunluluklardan, faydacı ve diğer çıkarıcı kurallardan ve siyasi özdeyişlerden çıkarılan kesin genel ilkeleri kullanırlar. Başka bir deyişle, maddi rasyonel hukuk, hukukun kendisinden başka bir sistemin önermeleri tarafından yönlendirilir. Bununla birlikte, tartışılan diğer iki hukuki düşünce biçimine göre, bu tür dava sonuçlarının daha fazla öngörülebilir olmasına olanak tanır.

Biçimsel Rasyonel Düşünce; yasal kaynaklardan türetilen genel kurallardan yönlendirilir. Biçimsel olarak rasyonel bir hukuk düzeninde, evrensel kuralları yazılı belgelerde açıkça belirtilir ve tüm benzer davalara ve davacılara aynı şekilde uygulanır. Buna ek olarak, yalnızca hukuk sistemine içsel olan kriterler dikkate alınır ve dava sonuçlarının yüksek derecede öngörülebilirliği vardır.

Bu tür hukuk sistemi iki alt türe ayrılabilir: dışsal olarak biçimsel rasyonel ve mantıksal olarak biçimsel rasyonel. Bu alt türler, hangi kriterlerin bir davayla hukuken ilgili olduğunu

belirlenmenin iki yoludur. Birincisinde yalnızca somut bir varlığı olan ve insan duyuları tarafından algılanabilen olaylar ve oluşumlar herhangi bir hukuki öneme sahiptir.

Mantıksal olarak biçimsel hukuk düşüncesi özellikle rasyoneldir çünkü "olguların hukuken ilgili özellikleri anlamın mantıksal analizi yoluyla ortaya çıkarılır.

Weber mantıksal analizi vurgularken, bu hukuksal düşünce biçiminin özellikle rasyonel olduğunu, çünkü "genel ilkeler temelinde ilerlemeye ve kendi içinde çelişkilerden kaçınma anlamında tutarlılığı korumaya çalışan" kendi kendine yeten ve içsel olarak tutarlı bir sistem olduğunu söylemektedir. Mantıksal biçimsel rasyonel içtihat, kendisini en yüksek derecede sistemleştirmeye borçludur.

Weber'e göre, biçimsel olarak rasyonel hukuk düşüncesi, "son derece soyut kurallar biçiminde kesin olarak sabitlenmiş hukuki kavramlar formüle edildiği ve uygulandığı" ölçüde mantıksaldır. Mantıksal düşünme tümdengelimsel akıl yürütmeden oluşur.

Son olarak Weber, hukuki düşüncenin mantıksal olarak biçimsel rasyonel yönteminin Doğu'nun hukuk sistemlerinde bulunmadığına işaret etmiştir. Gerçekten de bu yöntem, yargıçların ve avukatların kişisel olmayan ve uzmanlaşmış profesyonel rolleriyle Batı medeniyetinin bir ürünüydü. On ikinci yüzyılda kıta Avrupa'sında geliştirilen medeni kanunların yöntemini oluşturmuş ve on dokuzuncu yüzyılda Alman kanun sistemi öğretilerinde en yüksek ifadesine ulaşmıştır. Bu tür bir hukuk düşüncesi, elbette bürokratik, rasyonel-yasal otoriteye dayanan postmodern toplumumuzda da baskın hukuk biçimidir.

Weber'in dört ideal kanun yapma ve kanun bulma tipi -biçimsel irrasyonel, maddi irrasyonel, maddi rasyonel ve biçimsel rasyonel- onun hukuk sosyolojisinin özünü oluşturur. Ancak Weber'in hukuk sosyolojisinin temelde tek bir soruyu yanıtlamaya yönelik bir girişim olduğu söylenebilir: Resmi rasyonel hukuk düşüncesi modern Batı medeniyetinde nasıl gelişti ve başka yerlerde gelişmesini ne engelledi? Bu doğrultuda Weber, Avrupa'da biçimsel rasyonel hukukun gelişimini hem destekleyen hem de engelleyen fikir ve kurumları tespit etmeye çalışmıştır.

Weber'e göre, üç toplumsal eğilim Avrupa'nın hukuk sisteminin rasyonelleşmesine yardımcı olmuştur. Bu eğilimler, hukukun sekülerleşmesi, meslekten olmayan kişilerin (Jüri üyeleri) yargılama sürecine dahil olması ve bürokratik yönetim biçiminin gelişmesidir.

Batı'nın bu ve diğer rasyonelleştirici eğilimlerine rağmen, Weber en çok resmi hukuki rasyonalite ile modern endüstriyel kapitalizm arasındaki bağlantıyı analiz etmekle ilgilenmiştir. Nasıl ki sadece Batı, biçimsel ve rasyonel bir hukuk sistemi üretebilmişse, aynı şekilde sadece modern Batı dünyasında "sabit sermayeli rasyonel kapitalist işletmeler, özgür emek, işlevlerin rasyonel uzmanlaşması ve birleşimi ve kapitalist işletmeler temelinde üretken işlevlerin tahsisi,

piyasa ekonomisi içinde birbirine bağlanmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi Weber, hukukun yargılanması ve idaresindeki hesaplanabilirlik ve öngörülebilirliği, modern endüstriyel kapitalizmin saf halini oluşturan yedi ön kabulden biri olarak sıralamıştır.

Ayrıca Weber, modern sanayi kapitalizminin sermaye muhasebesine dayandığı ölçüde rasyonel olduğunu belirtmiştir. O halde, sermaye muhasebesi gibi rasyonel bir ekonomik eylemin, resmi rasyonel yasa yapma ve yasa koyma gibi rasyonel bir yasal eylemle gerekli bir yakınsamaya sahip olması mantıklıdır. Her iki eylem türü de birbirinin gelişimini destekler.

Ayrıca hukuk düzeni, sözleşmelerin önceden bilinen kurallara göre uygulanacağını garanti ederek, bir kez verilen sözlerin tutulma olasılığını artırır. Bu şekilde hukuk, sözleşmelerin yapılmasını ve piyasa mübadelesinin bağlı olduğu diğer girişimci faaliyet biçimlerini teşvik eder.

Biçimsel rasyonel hukuk, yüksek derecede hesaplanabilirlik ve öngörülebilirliğe sahip bir ekonomik sistemin geliştirilmesi için vazgeçilmez olan bazı hukuki teknikler getirmesidir. Weber, modern finansın rasyonelleşmesi üzerinde muazzam bir etkisi olan hukuki tekniklere örnek olarak vekalet ve kıymetli evrak kanunlarını gösterir. Vekâlet, bir kişinin (vekil) diğerinin (asil) rızasıyla onun adına hareket ettiği veya onu temsil ettiği ilişkiyi ifade eder. Kıymetli evraklar, belirli bir miktar paranın ödenmesi için koşulsuz bir vaat veya emir içeren imzalı yasal belgeleri ifade eder (örneğin, kambiyo senetleri, tahviller, çekler).

Tüzel kişi ya da "tüzel kişilik", evrensel hak ve görevlerin soyut bir taşıyıcısıdır. Bu kavram, sorumluluk, yükümlülük ve beklenti (sihir, kehanet veya ayrıcalığı değil) amaca yönelik sözleşmelerin ana odakları haline getirmiştir. Dahası, soyut bir hukuk kişisi kavramı iki amaca hizmet eder: tüm "kişilere" eşit davranır ve hukuki ve ekonomik faaliyetlere öngörülebilirlik, tekdüzelik ve hesaplanabilirlik kazandırır. Weber, ticari şirketlere atıfta bulunarak, tüzel kişi kavramını "örgütlerin tüzel kişiliği fikrinin en rasyonel şekilde hayata geçirilmesi" olarak adlandırmaktadır. Dolayısıyla, modern hukuk düzeni vekalet, ciro edilebilirlik ve tüzel kişi gibi hukuki teknik ve kavramların yardımıyla kâr amacı güden ticari işletmelerin faaliyetlerini kolaylaştırmıştır. Bu tür yasal teknikler olmaksızın, ticaret yalnızca sınırlı ölçüde rasyonelleştirilebilir.

Son olarak, resmi rasyonel hukuk düzeni belirli ekonomik ilişkileri teşvik etmek amacıyla özel olarak oluşturulan yasal düzenlemeleri ortaya çıkarmıştır. Örneğin, sermaye kazançları vergisi, sermaye varlıklarının satışından elde edilen karlar üzerinden, olağan gelire uygulananandan daha düşük bir oranda vergi ödenmesine izin vermektedir. Gelir Kanununun bir parçası olan bu mevzuat, piyasa değişim faaliyetlerini teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

Bu bağlamda Weber'e göre biçimsel olarak rasyonel bir hukuk sisteminin, garanti altına alınmış haklar, yasal teknikler ve mevzuat getirerek modern sanayi kapitalizminin ortaya çıkmasına ve gelişmesine katkıda bulunduğu görülmektedir. Aynı zamanda Weber, sadece belirli dini, siyasi ve ekonomik faktörlerin bir araya geldiği sosyo-tarihsel bir bağlam içinde resmi bir rasyonel hukuk sisteminin gerçekleştirilebileceğini göstermiştir.

Weberci perspektife neo-Weberci katkıları analiz ettiğimizde şu örnekleri verebiliriz (Trevino 2017:125-130);

Sosyolog Martin Spencer gibi bazı yeni Weberciler, Weber'in otoritenin meşruiyetine ilişkin fikirlerini genişletmişlerdir. Bunu yaparken Spencer, meşruiyeti daha önce Weber tarafından dikkate alınmayan bir tutuma dayanan dördüncü bir ideal otorite türü geliştirmiştir. Bu dördüncü tip, değer-akılcı otoritedir; ahlaki ilkeler tarafından bilgilendirilir ve hükümetin üst kademelerindeki güç kullanımını açıklamak için kullanılabilir.

Spencer'a (1970) göre, Weber'in üç meşru otorite biçimi -karizmatik, geleneksel ve rasyonel-yasal- hakkındaki yorumları, meşru sosyal düzenler hakkındaki yorumlarıyla ilişkilidir. Weber, insanların bir sosyal düzene meşruiyet atfetmesinin dört yolunu sıralar:

(a) Gelenekle; her zaman var olanın meşruiyetine olan inançla; (b) yeni ortaya çıkanın ya da taklit edilecek bir modelin geçerliliğini meşrulaştıran, özellikle duygusal, duygusal tutumlar sayesinde; (c) mutlak değerine olan rasyonel inanç sayesinde, böylece ona mutlak ve nihai bir bağlılığın geçerliliğini kazandırarak; (d) yasal olduğu kabul edilen bir şekilde kurulmuş olduğu için (Weber 2002: 63).

Bir sosyal düzenin meşruiyetinin bu dört temelini gelenek, duygusal tutumlar, mutlak-değer ve rasyonel-yasal olarak adlandırabiliriz. Spencer daha sonra Weber'in üç otorite türü ile yukarıda bahsedilen dört meşru norm türünden üçü arasında üç grup ilişki bulur. Bu üç ilişki aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

1. Kutsal liderin karizmatik otoritesi, takipçilerinin duygusal (duygusal) tutumlarında meşru temeli olan duygusal olarak meşrulaştırılmış normlar (kutsal yasalar) üretir.
2. Meşru temellerini gelenekten alan geleneksel olarak meşrulaştırılmış normlar, ataerkil efendiye tebaası üzerinde geleneksel otorite sağlar.
3. Meşru temellerini "yasal olduğu kabul edilen bir şekilde" bulan rasyonel-yasal normlar, üst düzey bürokrata alt düzey görevliler üzerinde rasyonel-yasal otorite sağlar.

Spencer, yedi "temel duruş" ya da meşruiyet kategorisinin -(1) karizmatik otorite, (2) geleneksel otorite, (3) rasyonel-yasal otorite, (4) geleneksel olarak meşrulaştırılmış normlar, (5) duygusal olarak meşrulaştırılmış normlar, (6) mutlak-değer normları ve (7) rasyonel-yasal normlar- iki

temel meşruiyet tutumu altında toplanabileceğini iddia etmektedir: duygusal ve değer-rasyonel tutumlar. Daha önce de belirtildiği gibi, sosyal eylemin duygusal tutumları bireyin duygularına (tutku ve hislerine) dayanır. Spencer'a göre duygusal tutumlar yukarıdaki bir, iki, dört ve beşinci kategorilerde yer almaktadır. Öte yandan, sosyal eylemin değer-rasyonel tutumları, bazı etik, estetik veya dini değerlerin veya amaçların bilinçli olarak belirlenmiş takibi ile karakterize edilir. Bu tür tutumlar yukarıdaki üç, altı ve yedi numaralı kategorilerde bulunabilir.

Spencer, altıncı kategorinin, yani mutlak değer normlarının meşruiyetinin "doğal hukuk" kavramına ya da daha yüksek ahlaki ilkelere dayanan hukuka dayandığını açıklamaktadır. Bu tür meşruiyetin bir örneği medeni haklar mevzuatında bulunur. İnsanların, "eşitlik" ve "özgürlük" gibi daha yüksek ilkelere -mutlak değerlere- inandıkları için bu tür yasalara uydukları söylenebilir. Dahası, Spencer'a göre mutlak değer normlarını en iyi temsil eden hukuki düşünce türü maddi rasyonalitedir.

Tüm bu kavramsal bağlantıları kurarken Spencer, Weber'in karizmatik, geleneksel ve rasyonel-hukuki şeklindeki üçlü sınıflandırmasının ötesinde yeni bir otorite çeşidi inşa etmeyi başarmıştır. Spencer bu dördüncü türe değer-rasyonel otorite adını vermektedir. Biçimsel hukuktan kaynaklanan rasyonel-yasal otoritenin aksine, değer-rasyonel otorite temel ahlaki ilkelere dayanır. Spencer bu iki otorite türü arasında ayrım yapar:

Rasyonel-yasal otorite tipik olarak bürokrasilerde bulunur ve kendi alanlarını tanımlayan belirli yasalarla ilişkili olarak var olur. Değer-akılcı otorite ise tipik olarak yüksek siyasi makamlarda -başkan, başbakan, şansölye ve hatta anayasal hükümdar- bulunur ve ilkelerle ilişkili olarak var olur. Dolayısıyla, eğer yasal rasyonel otorite insanların değil yasaların yönetimi olarak kutlanıyorsa, değer-rasyonel otorite de insanların değil ilkelerin yönetimidir.

Değer-rasyonel otorite, demokratik siyasi kurumlarda seçimle göreve gelen liderlerin meşruiyetini analiz etme konusunda Weber'in rasyonel-yasal tipinden daha fazla açıklayıcı güce sahiptir.

Weber'in meşruiyet kavramına bir başka eleştiri de hukuk sosyoloğu Alan Hyde tarafından getirilmiştir. Hyde, Weber'in meşruiyetin yasaya itaati teşvik ettiği tezini o kadar eleştirmektedir ki, meşruiyet kavramının tamamen terk edilmesini önermektedir.

Meşruiyet kavramının terk edilmesi. "The Concept of Legitimation in the Sociology of Law" (1983) adlı makalesinde Hyde, Weber'in meşruiyet teorisini iki noktada sorgulamaktadır: (1) insanların meşruiyete olan inançlarının davranışlarını etkilediği ve (2) insanların bir sosyal düzenin meşruiyetine ne kadar çok inanırlarsa, normlarına uyma olasılıklarının o kadar artacağı. Hyde ayrıca, mahkemelerin resmi prosedürleri ve hukuki kararları aracılığıyla insanların

hukukun meşruiyetine olan inançlarını etkilediğine dair genişletilmiş argümanı da savunulamaz bulmaktadır. Hyde'in makalesi önemlidir çünkü Weber'in siyaset ve hukuk sosyolojisinin merkezinde gördüğü bir kavramın -formel meşruiyet- sıradan insanların yasalara neden itaat ettiğini açıklamakta neden neredeyse alakasız olduğunu ampirik olarak göstermektedir.

Weber, gerçekte itaat için çok çeşitli güdüler olduğunu kabul etse de, yine de üç ideal tip güdü seçer: alışkanlık, kişisel çıkar ve meşruiyet (1978: 31). Weber ayrıca tüm yasal ve siyasi düzenlerin nihayetinde fiziksel veya psikolojik zorlamaya, yani yaptırım korkusuna dayandığını kabul eder. Sonuç olarak, Hyde'in sorusu şudur: Eğer bir dizi sosyal eylemi alışkanlık, kişisel çıkar ve yaptırım korkusunun bir sonucu olarak açıklayabiliyorsak, yasaya itaati açıklamak için meşruiyet kavramına gerçekten ihtiyacımız var mıdır?

Sonuçta tüm klasik sosyologlar arasında Max Weber, çağdaş hukuk sosyolojisi için en fazla temel sağlayan görüşler ileri sürmüştür diyebiliriz ancak görüşleri çağdaş hukuk sosyologlarınca yeniden incelenerek hem destekleyen ya da katkı sağlayan hem de eleştiren sonuçlar ileri sürmektedirler.

KAYNAKÇA

- Bilge, Necip (1987). Hukuk Başlangıcı, Turhan Kitabevi, 6. Baskı, Ankara
- Coser, Lewis (1990). Amerikan Eğilimleri, 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
- Denzin, N.-George Gurwitsch (2019). Sociology of Law, Routledge Publications, ISBN 0-7658-0704-1
- Durkheim, Emile (1997). The Division Of Labor in Society, The Free Press, 0-684-83638-6
- Durkheim, Emile (1994). Sosyolojik Metodun Kuralları, Türkçesi: Enver Aytekin, Sosyal Yayınları, İstanbul
- 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
- Weber, Max (2012). Ekonomi ve Toplum, Çeviren: Latif Boyacı, Yarı Yayınları, ISBN 978-605-4533-60-2
- Weber, Max (2002). Sosyolojinin Temel Kavramları, Tercüme: Medeni Beyaztaş, Bakış Yayınları, İstanbul
- Weber, Max (1995). Toplumsal ve Ekonomik Örgütlenme Kuramı, Çeviren: Özer Ozankaya, İmge Yayınevi, ISBN 975-533-091-7
- Weber, Max (2004). Sosyoloji Yazıları, Çeviren: Taha Parla, İletişim Yayınları, ISBN 975-470-525-9

SOSYOLOJİK HAYAL GÜCÜ NE ANLAMA GELMEKTEDİR?**Suna Şaşmaz Tekel**

İnönü Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi 44280 Sosyoloji Bölümü

ORCID: 0000-0002-5153-4585**ÖZET**

Sosyologlar, sosyal olguları incelerken dünyaya belirli bir bakış açısını benimserler. Bu bakış açısı, ABD'li sosyolog C. Wright Mills'in 1959 yılında yayınladığı ve aynı adı taşıyan kitabından esinlenilerek genellikle 'sosyolojik hayal gücü' olarak adlandırılır. Sosyolojik hayal gücü nedir? Sosyolojik araştırmaları nasıl biçimlendirir? Sosyolojik hayal gücü, tüm yaşamlarımızın çok daha büyük sosyal yapılar tarafından şekillendirildiği ve bu yapıları şekillendirdiği yolları vurgulayan bir dünya görüşüdür. C. Wright Mills bu fikri şu sözlerle açıklamıştır: “Biyografi, tarih ve bunların bir toplum içindeki kesişimi sorunlarına geri dönmeyen hiçbir sosyal çalışma entelektüel yolculuğunu tamamlamamıştır. Mills, bireysel yaşam öykülerini daha geniş toplumsal-yapısal kalıplara ve süreçlere bağlarken, yalnızca toplumsal dünyanın ve işleyişinin bir tanımını sunmamıştır. Daha ziyade, sosyologların toplumun işleyiş biçimlerini sorunsallaştırmasına ve göze çarpan sosyal sorunları ve eşitsizlikleri hem analiz etmesine hem de eleştirmesine olanak tanıyan bir bakış açısının ana hatlarını çizmiştir. Bu bildiride sosyolojik haya gücü kavramı ve günümüz sosyoloji çalışmalarına etkisi incelenecektir.

ANAHTAR KELİMELE: Sosyoloji Araştırmaları- Sosyolojik Hayal Gücü-Wright Mills**WHAT DOES SOCIOLOGICAL IMAGINATION MEAN?****SUMMARY**

Sociologists adopt a particular way of looking at the world when studying social phenomena. This perspective is often referred to as the 'sociological imagination', after US sociologist C. Wright Mills' 1959 book of the same name. What is the sociological imagination? How does it shape sociological research? The sociological imagination is a worldview that emphasizes the ways in which all our lives are shaped by and shape much larger social structures. C. Wright Mills explained this idea in the following words: “No social study has completed its intellectual journey without returning to the questions of biography, history, and their intersection within a society. In connecting individual life stories to broader social-structural patterns and processes, Mills did not merely offer a description of the social world and its workings. Rather, he outlined a perspective that allows sociologists to problematize the ways in which society functions and to both analyze and critique salient social problems and inequalities. In this paper, the concept

of sociological imagination and its impact on contemporary sociological studies will be examined.

KEYWORDS: Sociological Research - The Sociological Imagination - Wright Mills

GİRİŞ

Sosyologlar, sosyal olguları incelerken dünyaya belirli bir bakış açısını benimserler. Bu bakış açısı, ABD'li sosyolog C. Wright Mills'in 1959 yılında yayınladığı ve aynı adı taşıyan kitabından esinlenilerek genellikle 'sosyolojik hayal gücü' olarak adlandırılır. Sosyolojik Hayalgücü'nün şaşırtıcı bir özelliği, yayınlanmasının üzerinden elli yıldan fazla zaman geçmiş olmasına rağmen, günümüzün kaygılarına hitap ediyor gibi görünmesidir. 'Kayıtsızlık', 'tedirginlik' ve 'endişe' gibi terimler dünyanın pek çok yerindeki gençlerin yaşam deneyimlerine uygun tanımlamalar gibi görünmektedir (Plummer 2022:128). Sosyolojik hayal gücü nedir? Şimdi bu soruyu Wright Mills'in aynı başlıklı eserini incelemeye başlayarak açıklayabiliriz.

SOSYOLOJİK HAYAL GÜCÜ

Wright Mills (1916-1962), Amerikalı radikal sosyolog olarak tanımlanır. Eserleri arasında gittikçe gelişen beyaz yakalı meslekleri incelediği “Beyaz Yakalılar” (White Collar, 1951), ABD’de iş adamları, politikacılar ve askeri liderler grubunun hakimiyetini incelediği İktidar Seçkinleri (The Power Elite, 1956), Hans Gerth ile birlikte yazdığı Karakter ve Toplumsal Yapı (Character and Social Structure, 1953) sayılabilir (Ritzer 2011: 74).

Günümüzde insanlar özel hayatlarında bir dizi sıkıntılarla uğraşmakta ve çoğunlukla da başa çıkamadıklarını düşünmekte. Wright Mills’e göre insanlar böyle düşünmekte gayet haklılar. Çünkü olağan yaşam şartları içinde bireyler kişisel çevreleri, çalışma arkadaşları, aile üyeleri ya da komşularıyla çevrenmiştir ve sorun ya da sıkıntılarını da bu bağlamda çözmeye çalışırlar. Bu sınırlı çevresel koşulların dışına çıkmaya başladıklarında ise kendilerini daha fazla kapana kısılmış hissedebilirler. Aslında bu kapana kısılma duygusunun temelinde kişiler üstü değişimler yatmaktadır. Örneğin bir toplum sanayileşmeye başladıkça köylü işçiye dönüşür ücretle çalışmaya başlar, bir feodal bey belki de iş adamına dönüşür ticaret yapar ya da girişimci olur. Ekonomik koşullar düzeldiğinde kişiler yatırım fırsatı yakalayabilir ve finansal açıdan güçlenebilir ya da tersi olur; ekonomik koşullar zorlaştıkça kişiler de finansal açıdan kötüleşmeye başlayabilir. Mills bu örnekleri verirken şu gerçeği anlatmaya çalışmaktadır; bireyin kendi yaşamında yapıp ettikleri ve içinde bulunduğu çevresel koşulların özelliği biri olmadan diğerini anlayamayacağımız bir bakış açısıdır; “*Her ikisi de birlikte ele alınmadan ne bir bireyin yaşamı anlaşılabilir ne de bir toplumun tarihi*” (Mills 2016:13).

Ancak Mills'e göre insanlar karşılaştıkları sıkıntıları tarihsel değişim ve toplumdaki kurumsal çatışmalarla ilişkilendirmek suretiyle çözmeye çalışmamaktadır. Daha da önemlisi kendi yaşam örüntüleri ile kendilerinin de rol alabilecekleri ya da katkıda bulunabilecekleri dünya tarihinin gidişatı arasındaki bağlantıları ya nadiren fark ederler ya da hiç farkına varmayabilirler. Dünya tarihinin -en azından yakın geçmişi-işleyiş sürecini şöyle kısaca hatırlayacak olursak; entelektüel bağlamda Aydınlanma düşüncesi, Doğal Haklar Öğretisi, Bilimsel Devrim, 1789 Fransız Devrimi, Sanayi Devrimi, Kapitalist-Sosyalist ekonomi modeli öncelikle Batı Avrupa toplumlarında sonrasında da diğer toplumlarda değişim ve dönüşüme yol açtı. 20. Yüzyıl başlarında I. Dünya Savaşı felaketlere sebep oldu, ardından Avrupa'da totaliter devlet modelleri ortaya çıktı. Akabinde bir Dünya Savaşı daha ortaya çıktı ve atom bombası atıldı. Birleşmiş Milletler'in de kurulmasıyla ülkeler arası barış ortamı kurulmaya ve sürdürülmeye çalışıldı. Ama arkasından bir de Soğuk Savaş başladı; farklı ideolojiler birbiri ile mücadele etti. 80'li yılların sonunda ise kapitalist ekonomik sistem ve ideolojisi giderek bütün dünya yüzeyine yayılmaya başladı. Wright Mills tarihsel sürecin işleyişini bu döneme kadar kitabında ele almıştır; iki kutuplu bir dünyada üçüncü dünya savaşına neredeyse yoğunlaşıldığını yazmıştır. Üçüncü Dünya Savaşı çıkmamıştır ama toplumları değiştiren ve dönüştüren teknolojinin etkisi de 20. Yüzyılın ikinci yarısında muazzam olmuştur. Bilgisayar ve internet teknolojilerinin bireysel yaşam tarzlarımızı nasıl değiştirdiği hepimizin malumu olmaktadır. Günümüzde bilgi toplumu, ağ toplumu, küreselleşme kavramları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bütün bu saydığımız olgular iki yüzyılı aşan bir dönemde ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda Wright Mills insanların bireysel yaşamı ile tarihsel süreç arasında bağlantı kuramamayı şaşılacak bir durum olarak görmemektedir. İnsanlık tarihinde pek çok olgu, kavram hızla değişmiş, dönüşmüş ve teknoloji gibi daha önce hayal bile edemeyeceğimiz sonuçlar ortaya çıkmıştır. Özellikle teknolojinin etkisi sadece bir kuşak boyunca hızla yenilikler üretmiştir.

Mills tarihin bu korkunç şekillenme hızının, insanların kendilerini yeniliklere, yeni değerlere konumlandırma yeteneklerini aştığını ileri sürmektedir. İçinde yaşadıkları dönemin kendi yaşamları açısından ne anlama geldiğini kavrayamamalarında, kendi benliklerini korumaya çalışırken özel hayatlarına çekilmeye başlamaları ve ahlaken gittikçe daha duyarsız hale gelmelerinde ve günümüz insanının kapana kısılmışlık duygusuna sürüklenmesinde şaşılacak bir şey var mıdır diye sormaktadır Mills (2016: 15).

Bu bağlamda Mills gerekli olanın enformasyon olmadığını ileri sürmektedir. Çünkü enformasyon sadece insanların dikkatlerini hakimiyet altına almakta/ ya da dikkatlerini belirli noktalarda yoğunlaştırmalarına neden olmakta ama aynı zamanda bilgiyi özümseme

yeteneklerini de parçalamaktadır. Gerekli olan akli yetenek de değildir; çünkü bu yetenekleri kazanmak için verdikleri mücadele, onların kısıtlı ahlaki gayretlerini de tüketmektedir. Bu bağlamda gereksinim duyulan nedir? Mills, insanların da aslında hissettiği ve ihtiyaç duyduğu şeyin, bu dünyada neler olup bittiğini ve başlarına neler gelebileceğine dair derli toplu bir anlayış kazanabilmeleri için enformasyondan yararlanmalarına yardımcı olabilecek zihinsel bir vasıf olduğunu ileri sürmektedir. Bu ise sosyolojik tahayyül/hayal gücü/imgelem/düşündür.

Sosyolojik hayal gücü, bireyin yalnızca kendisini yaşadığı dönem içerisine konumlandırmak suretiyle kişisel deneyimlerine anlam verebileceği ve böylelikle de geleceğini ön görebileceği, sadece kendi durumundaki diğer bütün insanların sahip olduğu fırsatlardan haberdar olarak kendi yaşam fırsatlarını öğrenebileceği düşüncesidir. Mills insan doğasına ilişkin anlayışımızın da geliştiğini ileri sürerek, belirli bir toplum içerisinde yaşayan bireyin, belirli bir kuşağa ait olmasıyla kendi yaşamından hareketle bir biyografi oluşturduğunu ve bunu da belirli bir tarihsel düzen ya da dönem içerisinde gerçekleştirdiğini belirtir. Bu bağlamda insan toplumun bir ürünü de olsa toplumun şekillenişine ve tarihsel gidişatını katkıda bulunmaktadır. İşte sosyolojik tahayyül gücü tarih ile biyografiyi ve bu ikisinin toplum içindeki ilişkisini anlamamızı mümkün kılmaktadır (Mills 2016:17). Mills sosyolojik hayal gücünü kullanan klasik toplumsal çözümlemecilerden örnekler verir; Herbert Spencer, E.A.Ross, Auguste Comte, Emile Durkheim, Karl Mannheim, Karl Marx, Thorstein Veblen, Joseph Schumpeter, Max Weber, W.E.H.Lecky gibi.

Klasik toplumsal çözümlemecilerin soruları şöyledir:

1. İncelenen toplumun bir bütün olarak yapısı nedir? Başlıca unsurları nelerdir ve birbirleri ile bağlantıları nasıl kurulmaktadır? Diğer toplumsal çeşitlerden farkı nedir? Bu toplumu oluşturan özelliğin toplumun devamlılığı ve değişimi açısından önemi nedir?
2. İncelenen toplum insanlık tarihinde nerede durmaktadır? Bu dönemin özellikleri nelerdir?
3. İncelenen toplumda kadın ve erkek tipolojisi nasıldır? Hangi yollarla yetiştirilmekte, özgür bırakılmakta, baskı altına alınmakta, duyarsızlaştırılmakta ya da duyarlı hale getirilmektedir?

Sonuçta hangi konu ile ilgileniliyorsa yani aile, hapishane ya da moda olsun iyi bir toplumsal çözümlemeci Mills'e göre bu soruları sormalıdır. Çünkü sosyolojik hayal gücü, en gayri şahsi ve en ücra dönüşümleri benliğin en derin özellikleriyle bir arada kapsayabilme ve bu ikisi arasındaki ilişkileri görebilme yeteneğidir. Böylelikle kişiliğini ve varoluş tarzını kazandığı toplum ve dönem içerisinde bireyin sahip olduğu toplumsal ve tarihsel anlamı öğrenmek mümkün olabilecektir (Mills 2016:18).

Günümüzde insanlar dünyada olup bitenleri ve biyografi ile tarihin toplum içindeki küçük bir kesişim bölgesi olarak kişisel yaşamlarını nasıl biçimlendirdiğini sosyolojik tahayyül gücü sayesinde kavramayı ümit etmektedir. Çağdaş insanın yabancı gibi değil de bir üçüncü şahıs olarak kendine ilişkin öz bilinçli bir görüş geliştirebilmesi için toplumsal görelilik ve tarihin dönüştürücü gücünün kavranmış olması gereklidir. Bu öz bilinç ise sosyolojik tahayyüldür. Böylelikle insanlar kısıtlı yörüngelerinden çıkıp kendilerini aşına olduklarını zannettikleri bir evde uyanmış gibi hissetmeye başlar. Doğru ya da yanlış kendileri için tutarlı değerlendirmeler, geçerli yön tayinleri yapabileceklerini düşünürler. Bir zamanlar mantıklı zannettikleri kararları giderek kör bir zihnin ürünüymiş gibi görünmeye başlar. Hayret etme yetenekleri canlılık kazanır. Yeni bir düşünme tarzı kazanırlar (Mills 2016:19).

Sıkıntılar bireyin kişiliği çevresinde ortaya çıkar ve başkalarıyla dolaysız ilişkileri kapsamında yer alır; kişinin benliği ve doğrudan doğruya farkında olduğu kısıtlı toplumsal yaşamı alanlarıyla ilişkilidir. Yani sıkıntıyı ifade edip çözüm aradığı yer burasıdır. Bireyler genelde önem verdikleri değerlerin tehdit altında olduğunu hissettiğinde sıkıntı duymaya başlar. Sorunlar ise bu kısıtlı çevreyi ve iç yaşamın yörüngesini aşan meselelerle ilgilidir. Sorunlar bir toplumun kurumlar halinde örgütlenmesiyle, toplumsal ve tarihsel yaşamın büyük yapısını biçimlendirecek şekilde üst üste binmesi ve birbirine nüfuz etmesiyle ilgilidir. Bu bağlamda sorunlar kamusal meselelerdir. Topluca itibar edilen bazı değerlerin tehdit altında olduğu hissedilince sorunlar ortaya çıkar. Değerler ve tehditlerin ne olduğu konusunda tartışmalar başlar. Sorunun niteliği toplumdaki insanların yakın ve gündelik çevreleri içinde kolayca tanımlanamıyor olmasıdır. Bu nedenle de tartışmaların belirli bir odak noktası olmaz. Giderek de sorun kurumsal bir krize yol açar.

Bu bağlamda Mills işsizlik konusunu bir örnek olarak ele alır. 100 bin nüfuslu bir kentte tek bir kişi işsiz kalmışsa, bu onun kişisel sıkıntısıdır; bu sıkıntının çözülmesi için insanın kişiliğine, yeteneklerine, mevcut fırsatlara bakıp değerlendirmek gerekir. Ama 50 milyon işgücüne sahip bir toplumda 15 milyon kişi işsizse bu artık bireysel değil kamusal bir sorundur. Bu bağlamda herhangi bireyin yetenekleri ya da iş fırsatlarına bakarak sorun çözülemez. Burada aslında fırsatları ortaya çıkaracak yapı çökmüş durumdadır. Yani artık toplumun ekonomik ve siyasi kurumlarına bakmak gereklidir.

Bir başka örnek olarak Mills savaşı ele alır. Savaşla ilgili kişisel sıkıntılar; savaş çıktığında nasıl hayatta kalınabileceği ya da onurlu bir biçimde ölünebileceğiyle, savaş üzerinden nasıl para kazanılabileceği ile, orduda daha güvenli üst kademelere nasıl yükselene bileceği ile ya da savaşın sona erdirilmesine nasıl katkı sağlanabileceği ile ilgili olabilir. Ama savaşın nedenleri

ile ilgili sorunlar yapısal sorunlardır. Savaşın ekonomik, siyasi, ailevi ve dini kurumlar üzerindeki etkisi de yapısal sorunlardır.

Bir diğer örnek olarak da Mills evliliği ele alır. Evlilik esnasında bir kadın ya da erkek kişisel sıkıntılar yaşayabilir. Bunlar bireysel sıkıntılardır. Ama evliliklerin ilk dört yılı içinde boşanma oranları her 1.000 evlilikte 250 gibi bir rakamı gösteriyorsa bu durumda artık evlilik sorunu kişisel değil aile ve diğer kurumları da kapsayan yapısal bir sorun olur (Mills 2016:20-21).

C. Wright Mills'in The Sociological Imagination'ı yayınlamasından yaklaşık 40 yıl sonra, ABD'li sosyolog Richard Sennett (1998) bu soruları incelemek istemiştir. Sennett, ABD'deki yaygın işgücü istikrarsızlığının kökenleri ve kişisel sonuçlarıyla ilgilenmiştir (Sennett 2008: 103-124). Sennett, 1950'lerde ve 1960'larda Amerikalı işçilerin tüm kariyerlerini aynı işverenle geçirebilirken, kitabını yazdığı dönemde Amerikalıların çalışma hayatları sık sık işten çıkarılmalarla ve esnek olma ve her an iş değiştirmeye hazır olma ihtiyacıyla karakterize edildiğini; bu da genellikle şehir değiştirmek ve aileleri, arkadaşları ve iş arkadaşlarını geride bırakmak anlamına geldiğini ifade etmiştir.

Sennett, bu değişimin son 40 yılda ABD toplumunda meydana gelen bir dizi büyük ölçekli değişiklikten kaynaklandığını savunmaktadır. Endüstriyel üretimdeki istihdam büyük ölçüde ortadan kalkmış ya da yurtdışına taşınmış ve bunun yerini uzun vadeli beklentiler sunmayan hizmet işleri almıştır. Aynı zamanda, şirketler aynı işgücünü uzun süre elde tutma hırısını terk etmiş, kısa vadeli ihtiyaçlarına göre personel alıp işten çıkarmış ve çalışanlarından azami esneklik talep etmiştir.

Sennett bu değişiklikleri göstermek için, hayatının çoğunu aynı şirket için aynı montaj hattında çalışarak geçiren 1950'lerin fabrika işçisi imajını, belirli bir işverende yalnızca kısa süreler kalan, geçimini sağlamak için genellikle birkaç işte çalışmak zorunda kalan ve iş arkadaşları ve şirketle çok az bağ kuran ya da hiç bağ kurmayan çağdaş hizmet işçisi ile karşılaştırmaktadır. Sennett'e göre bu yeni çalışma dünyası, çok sayıda işçinin işlerini gerçekten yapıp yapmadıklarına bakılmaksızın işten çıkarılmasıyla giderek daha öngörülemez bir hal almaktadır. Bu anlamda başarısızlık her zaman var olan bir tehdit haline gelmiştir: Başarısızlık artık sadece çok yoksulların ya da dezavantajlıların karşılaştığı normal bir olasılık değil; orta sınıfların yaşamlarında sıradan bir olay olarak daha tanıdık hale gelmiştir.

Bu teşhisten yola çıkan Sennett, ABD ekonomisi ve işgücü piyasasındaki büyük ölçekli tarihsel değişimleri sıradan insanların gündelik yaşamlarıyla ilişkilendirmeye devam eder. Böylece, C. Wright Mills'in sosyolojik hayal gücünün ayırt edici özelliği olarak tanımladığı 'çevrenin kişisel sorunları' ile 'toplumsal yapının kamusal sorunları' arasında bir köprü kurar. Sennett, istikrarsız

ve öngörülemez istihdam taleplerinin çalışanların kişisel yaşamları üzerinde ağır bir yük oluşturduğunu bildirmektedir. ABD'de 'karakter aşınmasının' giderek yaygınlaştığını iddia edecek kadar ileri gitmektedir: Amerikalılar genç yaşlardan itibaren hayatlarında sürekli bir değişim modeline alışmakta, düzenli aralıklarla şehir, arkadaş ve iş değiştirmektedirler. Duygusal olarak başa çıkılması son derece zor olan başarısızlık deneyimlerine- 'küçültülme', iş performanslarına bakılmaksızın şirket ihtiyaçlarına göre işten çıkarılma- alışırlar. Bu süreçte, başkalarıyla kalıcı bir bağ kurma ve güvene dayalı sosyal bağlar oluşturma becerileri azalmaya başlamıştır. Sonuçta sosyal ilişkiler giderek istikrarsızlaşmakta ve insanlar giderek hayatları üzerinde daha az kontrol sahibi olmaktadır.

Ken Plummer (2022: 126-155) günümüz toplumlarını araştırma amacıyla olan sosyologlar için Mills'in sosyolojik hayal gücü kavramından hareketle öneriler ileri sürmektedir.

Sosyal yaşamın altında yatan kalıpları, yapıları ve biçimleri araştırmak: Sosyolojik bakış açısı genelde toplumsal örüntüleri aramak ve açıklamak ister. Sosyal yaşamda pek çok rastlantısal ve tesadüfi faktör vardır, ancak yeterince dikkatli bakılırsa, genellikle çoğunun altında bir düzen duygusu bulabilmektedir. Klasik sosyolojide konuyla terimler arasında toplumsal yapılar, kurumlar, toplumsal biçimler, alışkanlıklar ve habitus yer almaktadır.

İnsanların sosyal eylemlerini ve anlamlarını anlamak: Sosyoloji ilk olarak toplumsal davranış kalıplarını bulmak ve nihayetinde bunların nasıl işlediğini anlamaya çalışır. Ancak bu kalıpların ötesinde insanlar çok daha aktiftir; sürekli olarak sosyal eylemde bulunur ve başkalarıyla etkileşime girer- kendi yaşamlarını ve başkalarının yaşamlarını değiştirir ve dönüştürürler. İnsan yaşamları asla pasif değildir, aksine sürekli olarak yaratıcı bir hareket halindedir. Bu anlamda, sosyolojinin üzerinde düşünmesi gereken temel bir birim, insanın sosyal eylemi ve etkileşimleridir. İnsanlar dünyada başkalarına karşı eylemde bulunurlar, başkalarıyla birlikte sosyal dünyalar yaratırlar; mevcut sosyal düzenlerin, yapıların, hapisanelerin veya kalıpların sadece pasif alıcıları değildirler. Aslında, eylemleri dünyayı değiştirmeye devam eder ve başkalarıyla etkileşime girdikçe sosyal yaşamı sürekli hareket halinde tutar. Sosyologlar sosyal eylemleri, benlikleri, öznellikleri ve habitusları incelemeye çalışır.

Küçük mikro/eylemler ile büyük makro/yapılar arasında köprü kurmak: Sosyologlar 'sosyal yapılara' ve sosyal hayatı derinden düzenleyen büyük kalıplara bakarken aynı zamanda sosyal eylemleri incelerler. Sosyologların ilgi alanları ikilidir. Toplumların nasıl işlediğine dair geniş, kolektif kaygının yanı sıra, dünyada kişiler ya da bireyler tarafından yaşanan somut hayatlarla dair eşzamanlı bir ilgi vardır. Bu da bizi tüm sosyolojik düşüncenin tekrar eden en önemli sorunlarından birine götürür: hem toplumların kısıtlayıcı yapılarıyla hem de yaşamların yaratıcı

eylemleriyle aynı anda nasıl başa çıkılacağı. Bu, eylem/yapı gerilimidir (bazen mikro/makro sorunu olarak da adlandırılır). Pek çok kişi bunun sosyolojinin temel sorunu olduğunu iddia eder.

Yaşanmış kültürlerle empati kurmak: İster Azteklerin, Romalıların ya da Aydınlanmanın toplumlarına bakalım, ister dünyanın en büyük şehirlerinde ya da Peru'nun bir tepesindeki en küçük kabilelerde, insanlar -doğumdan ölüme kadar- etraflarındaki dünyayı anlamlandırmak için sürekli bir arayış içindedirler. Bu anlamlı dünyayı kavramak için önemli olan, kültürde yer alan anlatı fikridir. Hem hikâye anlatımı hem de kültür insana özgüdür. Karıncalardan zebralara kadar diğer tüm yaşam formları karmaşık ama daha çok türe özgü tek tip şekillerde davranır. Bizi diğer hayvanların çoğundan gerçekten farklı kılan şey kültürdür. İnsanların hikayelerini nasıl anlattıkları ve hayatlarına nasıl anlam kattıkları onlar için önemli bir gerçeklik haline gelir. Ve insanların anlamları nasıl tanımladıkları ve hikayeleri nasıl anlattıkları, yaşamları ve toplumları için sonuçlar doğurur. Kültürlerin merkezinde diller, semboller, anlatılar, hikayeler, ritüeller, değerler, roller, kimlikler, mitler, inançlar, uygulamalar ve herhangi bir halkın yaşam biçimini oluşturan maddi nesneler gibi şeyler yer alır- tüm bunları anlamlandırmamız için bize reçeteler sunarlar. Asla katı, sabit ya da üzerinde mutabık kalınmış değildir. Bunun yerine, her zaman canlı ve değişkendirler- üyeleri tarafından geniş bir pratik eylemler akışı içinde tartışılır, değiştirilir, desteklenir ve reddedilirler. Her zaman dağınık, çok katmanlı ve geçmişe köprü oldukları kadar geleceğe de rehberlik ederler.

Maddi dünyayı sorgulamak: Sosyoloji, insanların sosyal dünyalarının kültürel ve sembolik olmasından etkilenir. Ancak bu asla yeterli değildir. Çünkü bizler aynı zamanda fiziksel bir gerçekliğe sahip dünyalarda yaşıyoruz. Yiyecek, su, barınak, güvenlik ve sağlık gibi karşılanması gereken belirli ihtiyaçları olan, ama fiziksel olarak biyolojik sınırları olan varlıklarız. Toprak, nüfus, binalar, teknolojiler, nesneler, dijital dünya insanların yaşamlarını şekillendirir.

Gezegensel zaman ve tarih konusunda farkındalık geliştirmek: Bir şimdiki zamanda yaşıyoruz: ancak toplumsal olan bunun ötesine geçer- her zaman bir geçmişi, bir bugünü ve bir geleceği vardır. Her zaman hareket halindedir. İster göç ister müzik, isterse de kitlesel hareketler üzerine çalışıyor olsunlar, sosyologlar bu hareketlerin geçmişlerini, şimdi ve burada dinamik bir şekilde nasıl yaşandıklarını anlamak ve nihayetinde hareketlerini ve nereye doğru gidebileceklerini sezmek isterler.

Sosyal yaşamı gezegensel yer ve mekânda konumlandırmak: Toplumsal yaşam zaman içinde aktığı gibi, mekânlar içinde de hareket eder. (Zaman-mekân içinde yaşar.) Toplumsal şeylerin

bir coğrafyası, bir geometrisi ve bir ekolojisi vardır. Hiçbir şey durumların veya bağlamın akışı dışında gerçekleşmez ve sosyoloji her zaman bu alanların inşası, organizasyonu ve etkisi hakkında sorular sorar. Dünya artık yerel bir yer olmaktan çıkıp küresel bir boyut kazanmaktadır

Olumsuzluk, değişim ve akışa bakmak: Bu mekân ve zaman fikirleriyle yakından bağlantılı olarak, insan sosyal yaşamının (ve sosyolojinin) olumsal olduğu görüşünü buluruz. Bu bir süreçtir, bir hareketlilik: her şey değişir, hayat akar ve hiçbir şey sabit kalmaz. İster tacizi, ister cinayetleri ya da sağlık sistemlerini analiz ediyor olalım, hepsi olumsuzluklar tarafından şekillendirildikleri için an be an değişirler. Sosyolojinin konusu- hatta sözcükleri ve kategorileri bile - asla sabit ya da durağan değildir. Bir anda yapılan bir teori, çalışma, yorum bir sonraki anda değişebilir. Bir saat içinde oluşturulan bir grup bir sonraki saatte değişebilir. Bir durum devam eder. Saniyeden saniyeye dönüşen biyografik bir yaşam ortaya çıkar. Hiçbir şey aynı kalmaz. Her sosyolojik bulgu, yapıldığı anda güncelliğini yitirir. Tüm 'bulgular' kısa ömürlüdür- bulundukları an için kalıcıdırlar. Bu anlamda, dünya ilerledikçe sosyoloji de sürekli olarak güncelliğini yitirir. Bu nedenle, çoğu zaman büyük bir zorluk ortaya çıkmaktadır: Bu muazzam akış ve akışın ortasında istikrarlı ve tekrar eden değere sahip ne olabilir? Tüm bu sürekli değişimin içinde kalıcılık nerede?

Biyografi ile bağlantı kurmak: Sosyologlar, insan yaşamı ağının biyografik temelli olduğunu asla unutamazlar. Dolayısıyla sosyologlar, başka ne yaparlarsa yapsınlar, düzenli olarak gerçek bedensel yaşamlara dönmek, onların deneyimlerini gözlemlemek ve söyleyeceklerini dinlemek zorundadırlar.

Güç olgusu ile ilgilenmek: Güç sosyal hayatınızı nasıl etkiliyor? Sosyoloji, gücü toplumsal olanın öne çıkan bir özelliği olarak görür. İnsanların kendi yaşamlarını etkileyebildikleri ve kontrol edebildikleri ve başkalarının kontrolüne karşı koyabildikleri süreç olarak tanımlanan güç, birçok biçimde ortaya çıkar ve tahakküm ve tabiiyet konularını gündeme getiren birçok tartışmaya yol açar.

Karmaşıklık, çokluğu ve çelişkiyi düşünmek: Her şey kendi zıddını barındırıyor gibi görünür.

Karşılaşılan en yaygın paradokslar arasında şunlar yer alır:

Toplumlar özgür müdür yoksa belirlenmiş midir? Her ikisi de.

Toplumlar maddi midir yoksa düşünsel midir? Her ikisi de vardır.

Toplumlar ilerler mi yoksa geriler mi? Her ikisini de yaparlar.

Toplumlar bütün müdür yoksa bireyci midir? Her ikisi de vardır.

Toplumsal olan tekil midir yoksa genel midir? Her ikisidir de.

SONUÇ

Sosyoloji insan toplumlarının sistematik bir çalışmasıdır. Sosyolojik hayal gücü ya da bakış açısı da sosyolojik çalışmaların merkezinde yer almaktadır. Sosyolojik hayal gücü sosyologların toplumsal araştırmalarında etkili olması yanında bireylerin kendi yaşamları üzerinde düşünürlerken kullanabilecekleri önemli bir araç olabilmektedir.

KAYNAKÇA

Mills, Wright (2016). Sosyolojik Tahayyül, Çeviren: Ömer Küçük, Hil Yayınları, ISBN 978-975-7638-81-0

Plummer, Ken (2022). Sociology:The Basics, Routledge Publications, ISBN: 978-1-003-15831-8 (ebk)

Ritzer. George (2011). Modern Sosyoloji Kuramları, Çeviren: Himmet Hülür, DeKi Yayınları ISBN 978-9944-492-63-8

Ritzer, George (2013). Introduction To Sociology, Sage Publications, ISBN 978-1-4129-7770-8

Senett, Richard (2008). Karakter Aşınması: Yeni Kapitalizmde İşin Kişilik Üzerindeki Etkileri, Çeviren: Barış Yıldırım, Ayrıntı Yayınları, ISBN 975-539-370-6

2024 OKUL ÖNCESİ EĞİTİM PROGRAMININ YAPILAN DÜZENLEMELER BAĞLAMINDA İNCELENMESİ¹

Mehmet DOĞRU

Çarıklı Fabrika Primary School

ORCID: 0009-0006-3880-7098

Sedef SÜER

Dicle University, Faculty of Education, Department of Educational Sciences

ORCID: 0000-0002-1833-9286

ÖZET

Bu araştırmanın amacı 2024 okul öncesi eğitim programının yapılan düzenlenmeler bağlamında incelenmesi ve yapılan yeniliklerin ortaya konmasıdır. Bu kapsamda yapılan yenilik ve düzenlemeleri ortaya çıkarabilmek adına 2013 ile 2024 okul öncesi eğitim programları karşılaştırılmıştır. Söz konusu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden doküman inceleme modeli kullanılarak yapılan karşılaştırılmalı bir çalışmadır. Bu bağlamda okul öncesi eğitimde daha önce kullanılmakta olan MEB 2013 okul öncesi eğitim programı ile güncellenen MEB 2024 okul öncesi eğitim programlarının karşılaştırılması yapılarak mevcut yenilikler incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu MEB 2013 okul öncesi eğitim programı ile MEB 2024 okul öncesi eğitim programı oluşturmaktadır. Araştırmaya ilişkin veriler doküman analizi yoluyla elde edilmiştir. Verilerin analizinde ise karşılaştırmalı içerik analiz tekniği kullanılmıştır. Verilerin analizi neticesinde 2024 okul öncesi eğitim programının içerik kısmına eklemeler yapıldığı, okul öncesi eğitimin amaç, ilke ve programın temel özellikleri ile ilgili madde sayısının arttığı, güncellenen programda gelişim alanları bilişsel, dil gelişimi, sosyal ve duygusal gelişim, fiziksel gelişim ve sağlık olmak üzere dört gelişim alanında birleştiği, öğrenme merkezlerinin sayısının arttığı ayrıca çocuğu tanıma ve değerlendirme aşamalarının detaylandırıldığı gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Okul Öncesi Eğitim, Okul Öncesi Eğitim Programı, Karşılaştırmalı çalışma.

¹ Bu çalışma Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı Tezsiz Yüksek lisans programı proje çalışması kapsamında yürütülmüştür.

EXAMINATION OF THE 2024 PRESCHOOL CURRICULUM IN THE CONTEXT OF THE RECENT REVISION

2

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the 2024 preschool curriculum in the context of the recent revisions and to reveal the innovations introduced. In this regard, the 2013 and 2024 preschool curricula were compared to identify the innovations and modifications. This study is a comparative study conducted using the document analysis model, one of the qualitative research methods. In this context, the previous 2013 preschool curriculum designed by Ministry of National Education (MoNE) and the 2024 updated preschool curriculum were compared to analyze the existing innovations. The study consists of the curricula designed by MoNE in 2013 and 2024. The research data were obtained through document analysis. In the analysis of the data, the comparative content analysis technique was used. As a result of the data analysis, it was found that additions were made to the content section of the 2024 preschool education program, the number of items related to the objectives, principles, and fundamental features of the program increased, the developmental areas in the updated program were combined into four domains: cognitive, language development, social and emotional development, and physical development and health, the number of learning centers increased, and the stages of recognizing and assessing the child were further detailed.

Keywords: Preschool Education, Preschool Curriculum, Comparative Study.

GİRİŞ

Eğitim programlarının hedeflerine ulaşabilmesi ve etkili olabilmesi, programların iyi hazırlanmasının yanı sıra, ideal bir şekilde uygulanmasına da bağlıdır. Öğretmenlerin planlanan ve uygulanan eğitim faaliyetleri arasındaki tutarlılığı sağlamaları, hem eğitimin kalitesini olumlu yönde etkileyecek hem de ortaya çıkan yeni gereksinimleri belirlemeleri açısından geleceğe yönelik önemli veriler sağlayacaktır (MEB, 2013).

Eğitimin kalitesi, büyük oranda uygulanan eğitim programının niteliğine bağlıdır. Eğitim programındaki eksiklikler ve sorunlu yönler giderildikçe, eğitimdeki kalite düzeyinin artması beklenmektedir (Erden,1993, s.1 akt. Küçüktepe, 2012). Eğitim sisteminin en önemli unsurlarından biri olan eğitim programı, sistemin süreçlerinin nasıl ve hangi koşullarda gerçekleştirileceğine dair bir kılavuz niteliği taşıdığı için, eğitim kalitesinin en kritik belirleyicisidir. Eğitim süreçlerinin kalitesinde bu kadar önemli bir rol oynayan eğitim

² This study was conducted as part of the project work within the Non-Thesis Master's Program in Curriculum and Instruction, Department of Educational Sciences, Dicle University.

programının, yalnızca masa başında birkaç kişi tarafından tasarlanıp geliştirilmesi yeterli değildir. Eğitim programlarının, kapsamlı araştırmalar ve detaylı incelemeler sonucunda belirli aşamalardan geçerek geliştirilmesi gerekmektedir (Küçüktepe, 2011, s.57 akt. Küçüktepe, 2012).

Eğitim programlarının birey ve toplum ihtiyaçlarına etkili bir şekilde yanıt verebilmesi için, program hedefleri ile konu alanları arasında tutarlı ilişkiler kurulması gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için hangi konu alanlarının seçilmesi gerektiği belirlenmelidir. Ayrıca, bu seçim yapılırken sürekli değişen bilgiler ve çağdaş düşünceler programa entegre edilmelidir (Demirel, 2012, s. 69). Bu bağlamda Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından eğitim programları düzenli olarak güncel ihtiyaçlar ve gelişmeler bağlamında güncellenmektedir. Yapılan güncellemelerin gerçekte uygulanabilmesi içinde yenilenen programların öne sürdükleri gelişmeler ve yeniliklerin tam olarak anlaşılması ve açıklanması gerekmektedir.

Okul öncesi eğitim programlarına bakıldığında 1953, 1989, 1994, 2002, 2006, 2013 ve 2024 yıllarında programlara düzenleme ve güncelleme yapıldığı görülmektedir (Direk & Batmaz, 2024). Türkiye'deki okul öncesi eğitim programlarının genel özelliklerine ilişkin bir değerlendirme yapacak olursak, bu programların esnek bir yapıya sahip olduğunu ve öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsedikleri belirlenmiştir. Ayrıca, bu programların çocukların gelişim özelliklerine uygun olarak alınan geri bildirimler doğrultusunda revize edilerek güncellendiği de görülmektedir (Düşek & Dönmez, 2012). Son olarak, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 5 Şubat 2024 tarihinde aldığı bir kararla 2013 yılında uygulanan okul öncesi eğitim programının yerine 2024 yılında programda revizyona gidip yeni programı yürürlüğe koymuştur (MEB, 2024).

Bu gerekçeler ışığında 2024 okul öncesi eğitim programı, 21. yüzyılın gereksinimlerini karşılayacak bireyler; problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, merak, araştırma, iş birliği, empati, iletişim ve prososyal beceriler, sorumluluk alma, hayal gücünü kullanma ve üretme yeteneklerine sahip olmalıdır. Bu niteliklere hizmet eden programlar, yalnızca bilgi sunan bir yapı yerine, etkin öğrenmeyi temel alan felsefelerle şekillendirilmelidir. Bu prensibi benimseyen okul öncesi eğitim programı, bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak, çocukların bilgi alıcısı değil, öğrenme sürecinin aktif katılımcıları olduğu, onların ilgi, ihtiyaç, yeterlik ve özelliklerine uygun kazanımlar sağlayan, çeşitli yöntem ve tekniklerin kullanımına olanak tanıyan, öğretmenin rehberlik rolünü ön plana çıkaran ve demokratik eğitim ortamını teşvik eden esnek bir yapı ile hazırlanmıştır (MEB, 2024).

Bu bağlamda düşünüldüğünde 2024 programına getirilen yeniliklerin 2013 programından farklılıklarını temele alarak açıklanması programın uygulayıcıları ve işlevi açısından yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple bu çalışma 2013 ile 2024 okul öncesi eğitim programlarını karşılaştırmayı konu edinmektedir. Bu genel amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

- 1) 2024 okul öncesi eğitim programının genel özelliklerinde yapılan yenilikler nelerdir?
- 2) 2024 okul öncesi eğitim programındaki gelişim alanlarında yapılan yenilikler nelerdir?
- 3) 2024 okul öncesi eğitim programında öğrenme öğretme sürecine ilişkin yapılan yenilikler nelerdir?
- 4) 2024 okul öncesi eğitim programında çocuğu tanıma ve değerlendirmeye ilişkin yapılan yenilikler nelerdir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden Doküman inceleme modeli kullanılarak yapılan karşılaştırılmalı bir çalışmadır. araştırmacıların gözlem, görüşme ve dokümantasyon gibi nitel veri toplama yöntemlerini kullanarak, belirli bir konu veya fenomen hakkında derinlemesine anlayış elde etmeyi amaçladığı çalışmalardır. Bu yöntemler, araştırmacıların katılımcıların veya olayların doğal ortamlarında bulunarak, bu ortamlardaki algıları, olayları ve durumları ayrıntılı bir şekilde incelemelerini sağlar. Bu şekilde, nitel çalışmalar genellikle karmaşıklığı ve derinliği gerektiren konuların incelenmesinde tercih edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Özdemir (2010)'e göre Nitel araştırmalar, insan deneyimini derinlemesine anlamak ve insanlığın tarih boyunca oluşturduğu toplumsal sistemlerin karmaşıklığını ortaya çıkarmak için geliştirilmiş araştırmalardır. Bu araştırmalar, belirsizlikleri ve çeşitli faktörlerin etkileşimlerini inceleyerek, insan davranışlarının, algılarının ve deneyimlerinin altında yatan nedenleri anlamaya çalışır. Bu bağlamda, nitel araştırmalar genellikle derinlemesine analiz ve detaylı gözlem gerektiren karmaşık konuları ele alır ve insanlığın sosyal, kültürel ve psikolojik yapılarını anlamak için kullanılır.

Doküman incelemesi nitel araştırmalarda sıkça kullanılan bir veri toplama tekniğidir. Dokümanlar, genellikle belli bir organizasyonun, faaliyetin veya olayın doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan yazılı materyallerdir. Bu materyaller arasında raporlar, mektuplar, günlükler, toplantı notları, resmi belgeler, dergi makaleleri, kitaplar, web siteleri ve diğer yazılı veya görsel kaynaklar yer alabilir (Sözer & Aydın, 2020, s.259).

2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmada doküman inceleme yöntemi benimsenmiş olduğundan çalışma grubunu MEB 2013 okul öncesi eğitim programı ile MEB 2024 okul öncesi eğitim programı oluşturmaktadır.

2.3. Veri Toplama Aracı ve Verilerin Analizi

Bu çalışma için veriler doküman analizi yoluyla elde edilmiştir. Verilerin analizinde ise karşılaştırmalı içerik analiz tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi, verilerin içerisinde gizli olan gerçekleri keşfetmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde, benzer niteliklere sahip veriler benzer kavramlarla kodlanır ve daha sonra bu kodlar temalar altında bir araya getirilir. Bu temalar, verilerin içerdiği anahtar konuları veya desenleri temsil eder. Daha sonra, temaların anlaşılır bir şekilde düzenlenmesi ve yorumlanmasıyla, verilerin anlamı derinlemesine incelenir. Bu süreç, araştırmacılara verilerdeki önemli bilgileri ve ilişkileri keşfetme ve anlama fırsatı sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

3. BULGULAR

3.1. 2024 Okul Öncesi Eğitim Programının Genel Özelliklerinde Yapılan Yenilikler Nelerdir?

Bu bölümde 2013 ile 2024 okul öncesi eğitim programları amaç, ilke, tarihçe, ekler gibi genel özellikler bağlamında incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 1. de belirtilmiştir.

Tablo 1. 2013 ile 2024 Okul Öncesi Eğitim Programının Genel Özellikleri Bağlamında Karşılaştırılması

Program İçeriği	2013	2024
Okul Öncesi Eğitimin Amaçları	4 Madde	5 Madde
Okul Öncesi Eğitimin Temel İlkeleri	18 Madde	25 Madde
Okul Öncesi Eğitim Programlarının Tarihçesi	Yok	Var
Okul Öncesi Eğitim Programının Temel Özellikleri	16 Madde	23 Madde
Programın Uygulama Şablonu	Yok	Var
Ek Listesi	11 Ek	14 Ek
Plan İsimleri	Aylık Eğitim Planı Günlük Eğitim Akışı	Aylık Plan Günlük Plan

Tablo 1’de Okul öncesi eğitim programının genel özelliklerinde yapılan yeniliklere bakıldığında okul öncesi eğitimin amaçları 2013 eğitim programında 4 iken 2024 eğitim programında 5’e yükseltilmiştir. ‘‘Toplumsal hayata uyum sağlamalarını desteklemek’’ maddesi eklenmiştir. Ayrıca 2013 eğitim programında yer alan genel amaçlardan ‘‘Çocukların

beden, zihin ve duygu gelişimini ve iyi alışkanlıklar kazanmasını sağlamak” maddesi ile ‘*‘Şartları elverişsiz çevrelerden ve ailelerden gelen çocuklar için ortak bir yetiştirme ortamı yaratmak*’” maddesi 2024 eğitim programında ‘*‘Çocukların beden, zihin ve duygu gelişimlerini desteklemek ve iyi alışkanlıklar kazanmalarını sağlamak*’ ve ‘*‘Şartları elverişsiz olan çevrelerden ve ailelerden gelen çocuklar için ortak bir yetiştirme ortamı sunmak*’ şeklinde güncellenmiştir. 2013 eğitim programında okul öncesi eğitimin 18 olan temel ilkeleri sayısı 2024 eğitim programında 25’e çıkarılmıştır. 3 maddenin 2024 programında aynı şekilde yer aldığı ve 13 maddede değişiklik yapılarak 2024 programında yer aldığı görülmüştür ayrıca 2024 eğitim programına, 2013 eğitim programının temel ilkelerinden madde 10 ve 14 çıkarılmış, 2024 eğitim programına madde 3, 5, 9, 10, 15, 17, 18, 19 ve 25 eklendiği görülmüştür (Bknz. Okul Öncesi Eğitim Programı 2013, 2024). 2013 eğitim programında okul öncesi eğitimin tarihçesi bölümü yer almazken 2024 eğitim programında okul öncesi 1953, 1989, 1994, 2002, 2006 ve 2013 eğitim programlarının tarihçesi ve öz tanıtları eklenmiştir. Programların temel özelliklerine baktığımızda ise 2013 eğitim programında olmayan programın felsefesi, tasarım yaklaşımı ve modeli 2024 eğitim programında yer aldığı görülmüştür. 2024 eğitim programı ilerlemeci eğitim felsefesi, çocuk merkezli tasarım yaklaşımı ve süreç modeli üzerinde yapılandırılmıştır. 2013 okul öncesi eğitim programının 16 madde olan temel özellikleri sayısı 2024 eğitim programında 23 maddeye çıkarılmıştır. 2013 okul öncesi eğitim programında yer alan ‘*‘Özel gereksinimli çocuklar için uyarlamalara yer vermektedir*’ maddesi çıkarılırken ‘*‘Çocukların öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlar. Çocukta olumlu bakış açısını destekler. Çocuğu bütüncül olarak hedef alır. Duyarlı dönemleri dikkate alır. Çocukların gelişimsel olarak bir üst aşamaya ilerlemelerini sağlayacak deneyimler sunar. Öğretmen rehberdir. Farklı stratejiler kullanmayı gerektirir ve kapsayıcıdır.*’ maddeleri eklenmiştir. Ayrıca 2013 eğitim programında yer alan ‘*‘Kültürel ve evrensel değerleri dikkate alır.’*’, ‘*‘Aile eğitimi ve katılımı önemlidir.’*’ ve ‘*‘Keşfederek Öğrenme Önceliklidir.’*’ maddeleri ‘*‘ Millî, manevi, kültürel ve evrensel değerleri dikkate alır.’*’, ‘*‘Aile ve toplum katılımı önemlidir.’*’ ve ‘*‘ Araştırarak/keşfederek öğrenme önceliklidir.’*’ şeklinde güncellendiği görülmüştür. Programın uygulama şablonu 2013 eğitim programında yer almaz iken 2024 eğitim programında çocuk gözlemi, aile görüşmeleri, aylık eğitim planı, değerlendirme, uygulama ve günlük plan şeklinde 6 basamağa ayrıldığı görülmüştür. 2013 eğitim programında 11 olan ek listesi 2024 eğitim programında 14’e çıkmıştır. Bazı ekler çıkarılıp bazıları ise eklenmiştir. 2013 eğitim programında olmayan değerler listesi (ek 7) eklenmiştir. 2013 eğitim programında yer alan aylık eğitim planı aylık plan, günlük eğitim akışı

günlük plan şeklinde isimleri yenilenmiştir. Ayrıca 2013 eğitim programında yer alan öğretmenin hazırlayacağı etkinliklere örnek olması amacıyla farklı yaş gruplarındaki çocuklar için “Etkinlik Örnekleri” 2024 eğitim programında “Öğretmen Kılavuz Kitabı” ve “Çocuk Etkinlik Kitapları” şeklinde ayrıca 2013 eğitim programında programla birlikte kullanılmak amacıyla “Milli Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitimi Programı ile Bütünleştirilmiş Aile Destek Eğitim Rehberi (OBADER)” yerine ise “Aile Eğitimi Rehberi” oluşturulmuştur.

3.2. 2024 Okul Öncesi Eğitim Programındaki Gelişim Alanlarında Yapılan Yenilikler Nelerdir?

Bu bölümde 2013 ile 2024 okul öncesi eğitim programları gelişim alanları bağlamında incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 2. de belirtilmiştir.

Tablo 2. 2013 ile 2024 Okul Öncesi Eğitim Programının Gelişim Özellikleri Bağlamında Karşılaştırılması

Gelişim özellikleri	2013	2024
Bilişsel Gelişim	21 kazanım 115 gösterge	28 kazanım 144 gösterge
Dil gelişimi	12 kazanım 72 gösterge	13 kazanım 91 gösterge
Sosyal- duygusal gelişim	17 kazanım 53 gösterge	22 kazanım 129 gösterge
Öz bakım becerileri	8 kazanım 35 gösterge	Fiziksel gelişim ve sağlık özellikleri alanı 23 kazanım 159 gösterge
Psikomotor gelişim	5 kazanım 70 gösterge	

Tablo 2’ye bakıldığında 2013 eğitim programında Bilişsel Gelişim alanında 21 kazanım yer alırken 2024 eğitim programında ise 28 kazanım yer almıştır. Toplamda 7 kazanım artmış, Dil Gelişim alanında 12 olan kazanım sayısı 13’e çıkarılmış toplamda 1 kazanım artmış, Sosyal ve Duygusal Gelişim alanında 17 olan kazanım sayısı 22’ye çıkmış toplamda 5 kazanım artmış, Psikomotor Gelişim ve Öz Bakım becerileri alanında toplam 13 olan kazanım sayısı ise 2024 eğitim programında bu iki alan Fiziksel Gelişim ve Sağlık Özellikleri alanı adı altında birleştirilmiş ve kazanım sayısı 23’e çıkmıştır toplamda 10 kazanım artmıştır. Ayrıca tüm gelişim alanlarında kazanımların gözlenebilen hali olan gösterge sayılarının da arttığı görülmektedir.

3.3. 2024 Okul Öncesi Eğitim Programında Öğrenme Öğretme Sürecine İlişkin Yapılan Yenilikler Nelerdir?

Bu bölümde 2013 ile 2024 okul öncesi eğitim programları öğrenme ve öğretme süreci bağlamında incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 3. de belirtilmiştir.

Tablo 3. 2013 ile 2024 Okul Öncesi Eğitim Programının Öğrenme ve Öğretme süreci Bağlamında Karşılaştırılması

	2013	2024
Öğrenme Merkezleri	Blok Kitap Müzik Sanat Fen Dramatik Oyun	Blok Okuma Ve Dinleme Yazı Müzik Sanat Matematik Fen Dramatik Oyun
Etkinlik Çeşitleri	Türkçe Sanat Drama Müzik Hareket Oyun Fen Matematik Okuma Yazmaya Hazırlık Alan Gezileri	Türkçe Sanat Drama Müzik Hareket Oyun Fen Matematik Erken Okuryazarlık Okul Dışı Öğrenme Etkinlikleri
Aylık Plan	Kazanım Ve Göstergeler Kavramlar Alan Gezilerini Özel Gün Ve Haftalar Aile Katılımı Değerlendirme	Kazanım Ve Göstergeler Kavramlar Okul Dışı Öğrenme etkinlikleri Özel Gün Ve Haftalar Aile Ve Toplum Katılımı Değerlendirme
Günlük Plan	Güne Başlama Zamanı Oyun Zamanı Kahvaltı, temizlik Etkinlik Zamanı Günü Değerlendirme Zamanı Eve gidiş Genel değerlendirme	<u>Rutinler Etkinlikler</u> Güne Başlama Öğrenme Merkezlerinde oyun Toplanma, temizlik, kahvaltı Geçiş Etkinlikleri Açık Alanda Oyun Değerlendirme

Tablo 3'e bakıldığında 2013 eğitim programında 6 olan öğrenme merkezi sayısı 2024 eğitim programında 8'e çıktığı görülmüştür kitap merkezi okuma ve dinleme merkezi olarak güncellenmiştir. Ayrıca yazı ve matematik merkezleri de eklenmiştir. Etkinlik çeşitlerine baktığımızda ise 2013 eğitim programında yer alan 10 etkinlik çeşidi 2024 eğitim programında

aynen yer almıştır ancak okuma ve yazmaya hazırlık etkinliği, erken okuryazarlık etkinliği olarak güncellenmiştir ve alan gezileri etkinliği, okul dışı öğrenme etkinlikleri olarak tekrardan güncellenmiştir. 2013 eğitim programında yer alan aylık planın içeriği 2024 eğitim programında da yer almıştır ancak aile katılımı, aile ve toplum katılımı şeklinde güncellenmiştir bir de alan gezileri, okul dışı öğrenme şeklinde yenilenmiştir. Günlük plan akışına baktığımızda 2013 eğitim programı ile 2024 eğitim programının çok benzer olduğu göze çarpmaktadır. Günlük plandaki akış rutin etkinlikler başlığında toplanmış, güne başlama zamanı güne başlama şeklinde güncellenmiştir ayrıca etkinlikler arası geçiş etkinliklerinin de eklendiği görülmüştür.

3.4. 2024 Okul Öncesi Eğitim Programında Çocuğu Tanıma ve Değerlendirmeye İlişkin Yapılan Yenilikler Nelerdir?

Bu bölümde 2013 ile 2024 okul öncesi eğitim programları tanıma ve değerlendirme bağlamında incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4. de belirtilmiştir.

Tablo 4. 2013 ile 2024 Okul Öncesi Eğitim Programının Tanıma ve Değerlendirme Bağlamında Karşılaştırılması

	2013	2024
Çocuğu Tanıma ve Değerlendirme	Çocuğu Tanıma ve Temel ilkeler	Çocuğu Tanıma ve Temel ilkeler
	Yok	*Etkililik *Çocuğa özgünlük *Çok boyutluluk *Süreklilik *Çeşitlilik *Aktarılabirlik
	Değerlendirme	Sistematik gözlem ve dokümantasyon
	*Çocukların değerlendirilmesi *Programın değerlendirilmesi *Öğretmenin kendini değerlendirmesi	*Programın değerlendirilmesi *Çocukların gelişim ve öğrenmesinin kanıtlar ile değerlendirilmesi *Çocukların gelişimsel ihtiyaçlarının belirlenmesi *Ailelerin somut kanıtlar ile bilgilendirilmesi *Öğretmenin öz değerlendirmesi
	Gözlem kayıt araçları yok	Gözlem Kayıt Araçları *Anekdot Kayıtlar *Kontrol Listesi ve Derecelendirme Ölçeği *Ses ve Görüntü Kayıtları
	*Değerlendirmenin Planlanması yok	*Değerlendirmenin Planlanması var

*Gelişim gözlem formu	*Gelişim ve Öğrenme
*Gelişim raporu	izleme Formu
*Gelişim dosyası(portfolyo)	*Gelişim Raporu
	*Çocuk Gelişim ve
	Öğrenme Dosyası

Tablo 4' e bakıldığında 2013 eğitim programında çocuğu tanıma ve değerlendirme yer almaz iken 2024 eğitim programında çocuğu tanıma ve değerlendirmeye birlikte çocukların tanımada dikkate alınacak bazı ilkelerinde belirtildiği görülmüştür. Bu ilkeler etkililik, çocuğa özgünlük, çok boyutluluk, süreklilik, çeşitlilik ve aktarılabirliklik şeklindedir. 2013 eğitim programındaki değerlendirme boyutu 2024 eğitim programında sistematik gözlem ve dokümantasyon şeklinde güncellenmiştir. 2013 eğitim programında değerlendirme: çocukların değerlendirilmesi, programın değerlendirilmesi ve öğretmenin kendini değerlendirmesi şeklinde iken 2024 eğitim programında sistematik gözlem ve dokümantasyon: Programın değerlendirilmesi, çocukların gelişim ve öğrenmesinin kanıtlar ile değerlendirilmesi, çocukların gelişimsel ihtiyaçlarının belirlenmesi, ailelerin somut kanıtlar ile bilgilendirilmesi, öğretmenin öz değerlendirmesi şeklinde güncellendiği görülmüştür. 2013 eğitim programında gözlem kayıt araçları belirtilmemişken 2024 eğitim programına anekdot kayıtları, kontrol listesi ve derecelendirme ölçeği ile ses ve görüntü kayıtları şeklinde eklendiği görülmüştür. 2013 eğitim programında değerlendirmenin planlanması yer almaz iken 2024 eğitim programına eklendiği görülmüştür. 2013 eğitim programında yer alan çocukların bireysel takibi ve izlenmesinin tutulduğu gelişim gözlem formu, 2024 eğitim programında gelişim ve öğrenme izleme formu şeklinde güncellenmiştir. Bu formlara dayalı olarak dönem sonlarında verilen gelişim raporlarının ismi ise aynı şekilde kalmıştır. 2013 eğitim programında yer alan her bir çocuk için ayrı ayrı hazırlanan gelişim dosyalarının ismi 2024 eğitim programında çocuk gelişim ve öğrenme dosyası şeklinde güncellenmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar ve önerilere yer verilmiştir.

Bu çalışmada 2024 okul öncesi eğitim programının yapılan düzenlemeler bağlamında incelenerek 2013 okul öncesi eğitim programına göre yapılan yeniliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde:

2024 okul öncesi eğitim programının genel özelliklerinde yapılan yenilikler bağlamında 2024 okul öncesi eğitim programının içerik kısmına eklemeler yapıldığı okul öncesi eğitimin amaç, ilke ve programın temel özellikleri ile ilgili madde sayısını arttığı, program uygulama şablonu eklendiği, programda kullanılan eklerin sayısının arttığı ve plan isimlerinin değiştiği gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

2024 okul öncesi eğitim programındaki gelişim alanlarında yapılan yenilikler bağlamında 2024 eğitim programında gelişim alanları bilişsel gelişim, dil gelişim, sosyal ve duygusal gelişim, fiziksel gelişim ve sağlık olmak üzere 4 gelişim alanında birleştiği görülmüştür. Bu alanlardaki kazanım ve gösterge sayıları ise çağın koşullarına uygun olarak arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

2024 okul öncesi eğitim programında öğrenme öğretme sürecine ilişkin yapılan yenilikler bağlamında 2024 okul öncesi eğitim programında öğrenme merkezleri sayısının arttığı görülmüştür. Okul öncesi eğitimde uygulanan etkinlik çeşitlerinin bazılarının ise isminde değişikliğe gidildiği sonucuna ulaşılmıştır.

2024 okul öncesi eğitim programında çocuğu tanıma ve değerlendirmeye ilişkin yapılan yenilikler bağlamında 2024 okul öncesi eğitim programında çocuğu tanıma ve değerlendirme basamağının detaylandırıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Çocuğu tanımada temel ilkeler baz alınmış, çocuğun değerlendirilmesinde ailelerin somut kanıtlar ile bilgilendirilmesi bakımından gözlem kayıt araçlarının kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışma elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilere yer verilmiştir:

- 2024 okul öncesi eğitim programında yapılan düzenlemeler ve yenilikler bu alanda çalışan öğretmenlere seminer ve kurslar vasıtasıyla aktarılabilir.
- 2024 okul öncesi eğitim programında yapılan düzenlemelerle ilgili farklı araştırma desenleriyle tasarlanarak çalışmalar yürütülebilir.
- 2024 okul öncesi eğitim programı aile katılımının yanında toplum katılımını da özellikle vurguladığı için bu bağlamda çocukların okul dışı öğrenme yaşantılarını zenginleştirmek adına ilgili sivil toplum kuruluşları ile işbirliği yapılabilir.
- 2024 okul öncesi eğitim programı değerler eğitiminin önemine vurgu yaptığından anne ve babalara da bu kapsamda eğitimler verilebilir.

KAYNAKÇA

- Demirel, Ö. (2012). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya* (18. Baskı). Pegem Akademi.
- Direk, İ. N. ve Batmaz, O. (2024). Okul öncesi eğitim programlarına bir bakış: 2013 ve 2024 programlarının karşılaştırılması. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, 15, 866-880.
- Düşek, G., & Dönmez, B. (2012). Türkiye’de yayımlanan okul öncesi eğitim programları. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 1(1), 68-75.
- Küçüktepe, Ç. (2012). Program geliştirme süreci, program geliştirmede çalışma grupları ve çalışma planı hazırlama ihtiyaç belirleme yaklaşım ve teknikleri. H. Şeker (Ed). *Eğitimde program geliştirme kavramlar yaklaşımlar* içinde (Ss.89-126). Anı Yayıncılık.
- MEB(2013). Okul Öncesi Eğitim Programı. https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20195712275243-okuloncesi_egitimprogrami.pdf
- MEB(2024).Okul Öncesi Eğitim Programı. <https://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/guncellenenokuloncesiegitimprogrami.pdf>

- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntembilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/ogusbd/issue/10997/131612>
- Sözer, Y. & Aydın, M. (2020). Nitel veri toplama teknikleri ve nitel veri analizi süreci. B, Oral ve A. Çoban (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (ss. 249-281). Pegem Akademi.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Seçkin Yayıncılık

ŞAHDAĞ DİL QRUPUNA AİD XALQLAR**Lətafət Beybutova Ələsgər qızı**

Quba şəhərində "Soyqırımı Memorial Kompleksi"

Elmi araşdırmalar, ekspozisiya və fond şöbəsinin müdiri

Abstract:

The protection of ethnic-cultural diversity by the state, which forms the basis of the worldview and activities of peoples, and plays a positive role in their lives, is a phenomenon that is overall positive in nature and directly related to the fundamental principles of social justice, tolerance, and a democratic legal society. The preservation of ethnic-cultural diversity is a part of the regulation policy implemented by the state. Proper regulation of these diversities should take into account the interests of both the state and the ethnic and religious minorities. If ethnic-cultural diversity is not properly regulated, serious problems will arise in various areas of society's development. Therefore, for any multicultural state, proper regulation should have significant practical importance.

Açar sözlər: dövlət, multikulturalizm, etnik-mədəni müxtəliflik, milli azlıqlar**Keywords:** state, multiculturalism, ethnic-cultural diversity, national minorities**Giriş:**

Xalqların etnik-mədəni dəyərlərini, mədəniyyətlərini, onların dünyagörüşü və fəaliyyətlərinin əsasını təşkil edən, həyatında müsbət rol oynayan və öz mahiyyətinə görə ümumilikdə müsbət fenomen olan etnik-mədəni müxtəlifliklərin dövlət tərəfindən qorunması demokratik hüquqi cəmiyyətin sosial ədalət, tolerantlıq kimi mühüm prinsiplərdən irəli gəlir. Etnik-mədəni müxtəlifliklərin qorunması dövlət tərəfindən həyata keçirilən tənzimlənmə siyasətinin tərkib hissəsidir. Bu müxtəlifliklərin düzgün tənzimlənməsi həm dövlətin, həm də etnik və dini azlıqların maraqlarını nəzərə almalıdır. Etnik-mədəni müxtəlifliyi düzgün tənzimlənmədikdə cəmiyyətin inkişafının müxtəlif sahələrində ciddi problemlər yaranar və bu səbəbdən hər bir çoxmədəniyyətli dövlət üçün düzgün tənzimlənmə böyük praktik əhəmiyyət kəsb etməlidir.

Azərbaycan qədim tarixə, zəngin mədəni irsə malik olan bir ölkədir. Azərbaycan həmçinin dünyanın multikulturalizm mərkəzlərindən biridir. Yüzdə yüzillər boyu ən müxtəlif millətlərin və dinlərin təmsilçiləri bu məmləkətdə dinc, yanaşı, mehriban yaşayıb, bir-birinin həyat tərzinə, inancına hörmətlə yanaşıb, xeyir-şərində iştirak edib, yaxın qohum olub, qaynayıb-qarışıblar. Taleyin hökmü və yaxud uzaq keçmişdən siyasi təzyiqlər, təbii fəlakətlər, hansısa digər səbəblərdən vətənlərini tərk etmək məcburiyyətindən ölkəmizə təşrif gətirib uzun müddət burada məskunlaşan insanlar özlərini burada heç bir zaman yad hiss etməyiblər. Bu gün respublikamızın ayrı-ayrı regionlarında Azərbaycanlılardan başqa bir sıra azsaylı xalqlar və milli azlıqların məskunlaşması ilə etnik rəngarəngliyin tam mənzərəsi canlanmaqdadır.

Əhalinin etnik tərkibi baxımından maraq doğuran ərazilərdən biri də respublikamızın şimal-şərqində yerləşən Quba, Qusar və Xaçmaz rayonlarıdır. Azərbaycanlılarla bərabər ləzgilər, tatlar, yəhudilər və Şahdağın ətəklərində yerləşdiyinə görə etnoqrafiya elmində “Şahdağ etnik qrupları” və ya “Şahdağ xalqları” adları ilə məşhur olan xınalıqlılar, qızıllılar, buduqlular, haputlular, ceklilər, əliklilərin yaşadıkları bu rayonlarda muxtəlifdillilik xalqların birgə yaşayış tərzini qarşılıqlı inkişaf prosesi ilə səciyyələnilir. Bu proses təkcə maddi, iqtisadi və mədəni əlaqələr çərçivəsində qalmır, həm də bu xalqların varlığının başlıca əlaməti sayılan dillərinə də aiddir.

Azərbaycanda yaşayan hər bir xalq öz etnik xüsusiyyətini saxlamaqla bərabər, digər xalqların və etnik qrupların həyat tərzində, məişətində, adət və ənənəsində, mədəniyyətindəki bir çox mütərəqqi amilləri əxz edərək, onları qarşılıqlı surətdə inkişaf etdirmişdir. Ümumi birgə yaşayış qaydalarına əməl olunan zamanlarda bu xalqlar bir-birinə daha da yaxınlaşmış, lakin öz dillərini, etnoqrafik xüsusiyyətlərini qoruyub saxlamışlar. Şahdağ xalqlarının etnik mənşəyi ilə bağlı aparılan araşdırmalar bu etnosların Azərbaycanın qədim dövləti olan Qafqaz Albaniyasında məskunlaşan, Azərbaycanın, həmçinin Qafqazın qədim və orta əsr mədəniyyətinin əsas yaradıcılarından sayılan alban tayfalarından olduqlarını söyləməyə əsas verir. Azərbaycan tarixində özünəməxsus izləri olan xınalıqlılar, qızıllılar, buduqlular müstəqil etnik qruplar kimi öz kəndlərinin adı ilə tanınısalar da, bu etnosların etnik özünüadlandırmasında qədim *hər*, *qat* kimi Qafqaz Albaniyasına məxsus etnonimlər özünü büruzə verir.

Şahdağ xalqları və ya Şahdağ milli etnik qrupuna daxil olan etnoslar Quba rayonunun Buduq, Cek, Əlik, Haput, Qız, Xınalıq və Yergüc kəndlərinin adlarına müvafiq olaraq buduqlular, ceklilər, əliklilər, haputlular, qızıllılar, xınalıqlılar, yergüclülər adlanırlar. Say etibarilə az olsalar da, bu kəndlərin hərəsinin əhalisi ayrı-ayrılıqda bir etnik qrupdur. Təxmini hesablamalara görə, xınalıqlıların sayı 2,2 min, buduqların sayı 15 min, qızılların sayı isə 4,4 min nəfərdir. Hələ XIX əsrin 40-cı illərində buduqların və qızılların bir hissəsi Azərbaycanın düzən rayonlarına köçərək oba tipli yaşayış məskənləri salmışlar. Bu xalqların əsas məşğuliyyəti qoyunçuluqdur.

Şahdağ etnik qrupları tarixən formalaşmış qədim maddi mədəniyyətə malikdir. Onların kəndləri öz formaları və quruluşlarına görə keçmiş patriarxal icma münasibətlərini özündə əks etdirən yaşayış məskənləridir. Belə ki, hər bir kənd indi də məhəllələrə bölünür. Keçmişdə hər bir məhəllədə ayrı-ayrı nəsilər yaşayırdı. Məhəllə bəzən inzibati vahid rolunu oynayır. Hər məhəllənin ağsaqqalı, qəbiristanlığı və piri var idi. Məhəllələrin bəziləri orada vaxtilə məskən salmış ulu nəsilərin adları ilə adlanırdı. Xınalıq, Qız, Haput kəndləri abidələrlə zəngindir.

Onlardan Xınalıqdakı Pir Cumərt, Cümə məscidi, Atəşgah, Haputdakı Cümə məscidi, Babadilim piri və s. qeyd etmək olar.

Azərbaycan dili Şahdağ xalqları üçün də hər zaman ümumi ünsiyyət vasitəsi olmuşdur. Hələ XVIII əsrdə alman mənşəli coğrafiyaşünas və etnoqraf Yohan Qerber Şahdağ xalqları arasında ikidilliliyin olduğunu qeyd etmiş, onların, xüsusilə buduqluların və əliklilərin Azərbaycan dilindən istifadə etdiklərini bildirmişdir. Azərbaycan xalqının etnososial birliyinə daxil olan bu etnoslar bütövlükdə Azərbaycan etnomədəni mühitində formalaşaraq bölünməz Azərbaycan xalqının etnik tarixində əvəzsiz yer tutmuşlar.

Şahdağlılar ta qədim dövrlərdən azərbaycanlılarla təmasda olan, qaynayıb-qarışan ikidilli xalqlardır. Azərbaycan dili həmin azsaylı xalqların həyatında aparıcı rol oynayır. Ona görə də Y.D. Deşeriyevin “İki dilin qarşılıqlı təsirində bir dilin başqa dilə təsir dərəcəsi, həmçinin onlardan hər birinin ictimai vəzifələri, cəmiyyətin həyatında onların rolu ilə müəyyənləşdirilir” fikri tamamilə yerinə düşür. Şahdağ dillərində külli miqdarda Azərbaycan dilindən alınmış sözlərin işlənməsi onunla izah olunur ki, bu dillərdə danışan xalqlar uzun müddət eyni ərazidə və mehriban qonşuluq münasibətlərində olmuşlar. Şahdağlılar, eləcə də Dağıstanın digər xalqları arasında Azərbaycan dili geniş yayılmış, anlaşılqı bir dil olmuşdur.

Şahdağ etnik qrupunun nümayəndələrinin yaşayış tərz, toy və yas mərasimləri Azərbaycanın digər əhalisinin həyat ərzindən köklü şəkildə fərqlənir. Lakin Şahdağ xalqlarını xarakterizə edən əsas cəhətlərdən biri onların ailə və məişət həyatı ilə bağlı adət-ənənələridir. Şahdağlıların ailə tərkibi çoxuşaqlılıq ilə səciyyələnir. Vaxtı ilə burada böyük ailələr mövcud olub. 40-50 nəfərdən ibarət ailəyə ata başçılıq edib, ata olmayanda isə böyük oğul bu vəzifəni icra edib. Ümumiyyətlə, patriarxal münasibətlər üzərində qurulan ailədə kişi hakim mövqeyə malik olub, ailənin bütün təsərrüfatının, keçinəcəyinin təmin edilməsinə özü rəhbərlik edir. Qadınlara məxsus işlər ya ananın özü tərəfindən, ya da onun rəhbərliyi altında icra edilir. Bu ailələrdə tarixən böyüyə hörmət, ehtiram mövcuddur. Şahdağlı ailələr öz möhkəmliyi ilə də seçilir. Şahdağlılar həmişə Azərbaycanın siyasi, ictimai və elmi həyatında fəal iştirak ediblər. Şahdağ etnik qrupundan görkəmli alimlər, tədqiqatçılar, tarixçilər yetişib.

Bu gün Azərbaycanda formalaşan yeni, demokratik cəmiyyət müstəqil dövlət quruculuğunda fəal iştirak edir. Hər bir kəsin milli kimliyi onun bu gün özünü azərbaycanlı kimi hiss etməyinə mane olmur. Hər bir kəs öz ana dilində danışa, yaza bilər və özünün digər vacib olan mədəni ehtiyaclarını ödəyə bilər. Konstitusiyamızın “Milli mənsubiyyət hüququ” adlı 44-cü maddəsində göstərilir: “Hər kəsin milli mənsubiyyətini qoruyub saxlamaq hüququ vardır. Heç kəs milli mənsubiyyətini dəyişdirməyə məcbur edilə bilməz”. Azərbaycanda yaşayan

müxtəlif xalqların və etnik qrupların nümayəndələrini bu gün müstəqil Azərbaycanın hər bir sahəsində – siyasətdə, iqtisadiyyatda, təhsildə, idmanda, mənəvi həyatda, bir sözlə, bütün sahələrdə görmək mümkündür.

Ədəbiyyat siyahısı:

- Ələkbər Qubatov shahdagpeoples.az-Şahdağ Milli Etnik Qrupu » Müəlliflər »
- Paşayeva M.T. “Azərbaycanın qədim diyarı Xınalıq” (Bakı 2006).
- Paşayeva, Məhəbbət Tofiq qızı. Azərbaycanlıların adət və inancları: XIX-XX əsrlər: monoqrafiya / M. T. Paşayeva; elmi red. T. Ə. Bünyadov; ön sözün müəll. N. Q. Cəfərov; AMEA Arxeologiya və Etnoqrafiya İnstitutu.- Bakı: Afpoliqraf, 2019.- 296 s
- Paşayeva, Məhəbbət. Biz azərbaycanlıyıq: qısa etnoqrafik очерklər / M. Paşayeva, A. Qurbanov; red. A. Məmmədov; Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Strateji Araşdırmalar Mərkəzi.- Bakı: Costco Company, 2018.- 232 s.
- Azərbaycan multikulturalizmi: dərslik / K. Abdulla [et al.]; elmi red.: K. Abdulla, E. Nəcəfov; nəşrə məsul R. İlyasov; Bakı Beynəlxalq Multikulturalizm Mərkəzi, Azərbaycan Dillər Universiteti.- Bakı: MTM-Innovation, 2017.- 415 s.

İÇ BATI ANADOLU VE GÖLLER BÖLGESİ'NDE İLK TUNÇ ÇAĞI ÖLÜ GÖMME GELENEĞİ: KÜP MEZAR/GÖMÜ TİPİ

İsmail BAYTAK

Dicle University, Sezai Karakoç Faculty of Letters, Department of History

ORCID: 0000-0003-4740-3504

ÖZET

Tarihsel süreç içerisinde insanları diğer varlıklardan ayıran en önemli özelliklerden biri inanç kavramıdır. Ölüm karşısında geliştirilen inançlar ise, toplumların çeşitli ölü gömme adetleri oluşturmalarına ve bu adetleri sürdürmelerine sebep olmuştur. Anadolu'da Neolitik ve Kalkolitik Dönemlerde ilk defa görülen "küp mezar tipi," ölümlerin küp şeklindeki mezarlara, hocker pozisyonunda (bazı durumlarda hediyeleriyle birlikte) yerleştirildiği ve ağızlarının iri yassı taşlarla kapatıldığı bir uygulama olarak tanımlanır. Mezar çevresinde ise destek taşları ve ölü hediyeleri bırakılmıştır. Eğer mezar, büyük seramik kaplar (pithoi) gibi mutfak veya depolama kaplarının içinde yapılmışsa, o zaman bu gömme geleneği "küp mezar ya da küp gömü" olarak adlandırılabilir. Pithos, antik dönemde büyük seramik depolama kaplarıdır ve bazen cenaze gömme işlemlerinde de kullanılmıştır. Bu gömme geleneği, İlk Tunç Çağı'nda oldukça yaygınlaşmış ve MÖ 1200'lere kadar kesintisiz bir şekilde kullanılmaya devam etmiştir.

Yapılan bilimsel kazılar ve arkeolojik araştırmalar sonucunda, bu gömme tipinin Anadolu'nun pek çok bölgesinde varlığı bilinmekle birlikte, özellikle Batı Anadolu ve Orta Anadolu'da belirli merkezlerde, belirli dönemlerde kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada, Batı Anadolu'nun Balıkesir, Eskişehir, Kütahya, Afyon, Isparta, Burdur, Antalya gibi yörelerinde yapılan son dönem kazılarından elde edilen verilerle, küp mezar türünün tipolojik benzerlikleri ve tipolojik değişiklikleri üzerinde durulacak; ayrıca bu geleneğin yayılım alanı ortaya konulacaktır.

İlk Tunç Çağı'na tarihlenen Beycesultan, Kusura, Harmanören, Semayük, Hacılar, Kuruçay, Demircihöyük, Yortan ve Ovabayındır gibi merkezler, bu çalışmanın odak noktalarını oluşturacaktır. Orta Tunç Çağı'na ait mezar gelenekleri hâkim olmakla birlikte, Yanarlar ve Dede Mezarı gibi merkezlerde küp mezar geleneğinin devam ettiğine dair elde edilen bulgular, bölgedeki ölü gömme gelenekleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İlk Tunç Çağı, İç Batı Anadolu, Göller Bölgesi, Ölü Gömme Geleneği, Küp Mezar

THE TRADITION OF BURIAL IN THE EARLY BRONZE AGE IN INNER WESTERN ANATOLIA AND THE LAKES REGION: PITHOS GRAVE/BURIAL ABSTRACT

One of the most significant characteristics that distinguish humans from other beings throughout history is the concept of belief. The greatest response to belief has been in relation

to death. It is this belief that has led people to develop various burial traditions throughout the ages. The "pithos grave type," where the deceased were placed directly into the ground in a hocker position (sometimes with offerings), their mouths covered with large flat stones, surrounded by support stones, and with burial gifts left around them, was first seen in Anatolia during the Neolithic and Chalcolithic periods. If the tomb is made within large ceramic vessels (pithoi) such as kitchen or storage pots, then this burial tradition can be referred to as a "pithos grave or pithos burial." Pithos refers to large ceramic storage containers used in antiquity, and they were sometimes employed in funeral practices as well. This practice, which is the focus of our study, became a widespread tradition during the Early Bronze Age and continued intensively and uninterruptedly until around 1200 BCE.

Through scientific excavations and archaeological findings, it is known that this burial type exists in many regions of Anatolia, but it has been determined that it was used primarily in certain centers of Western and Central Anatolia during specific periods. This study will examine, in addition to earlier data from the regions of Balıkesir, Eskişehir, Kütahya, Afyon, Isparta, Burdur, and Antalya in Western Anatolia, the newly discovered scientific research that reveals pithos graves in these areas. The typological similarities and some typological variations of the pithos grave type, as well as its spread, will be discussed.

Key sites dating to the Early Bronze Age, such as Beycesultan, Kusura, Harmanören, Semayük, Hacılar, Kuruçay, Demircihöyük, Yortan, and Ovabayındır, will be focused on in this study. Although the burial traditions of the Middle Bronze Age are dominant, the findings that the pithos grave tradition continued in centers such as Yanarlar and Dede Mezarı provide important information about the burial traditions in the region.

Keywords: Early Bronze Age, Inner Western Anatolia, Lakes Region, Burial Tradition, Pithos Grave.

1. Giriş ve Konu Tanıtımı

Çağlar boyu insanlık, inanç kavramı ile ölüm arasındaki ilişkiyi çeşitli ölü gömme adetleriyle şekillendirmiştir. Ölüm ve ölüm sonrası inançlar, güçlü bir şekilde birçok farklı kökenden gelen öğelerin birleşiminden meydana gelmiş ve karmaşık bir yapıda din tabanlı bir biçim kazanmıştır. Bu geleneklerden biri, özellikle İlk Tunç Çağı'nda (MÖ. 3200-1800) yaygın olarak görülen *Küp Mezar* tipidir. Bu çalışmada, küp mezarların tarihsel ve kültürel önemi incelenecektir. Anadolu'nun tarihsel ve kültürel zenginliği içerisinde küp mezarlar, eski ve önemli bir geleneği temsil etmektedir. Bu nedenle, bu yönüyle de erken dönemlerden itibaren var olan ölü gömme geleneğini anlamamıza yönelik önemli bir ipucu sunmaktadır. Tarihsel

süreçte insanları diğer varlıklardan ayıran en önemli özelliklerden biri inanç kavramıdır. Ölüm karşısında geliştirilen inançlar, toplumların çeşitli ölü gömme adetleri oluşturmalarına ve bu adetlerin sürdürülmesine sebep olmuştur.

Anadolu'da MÖ. III. Binden itibaren Phrygler'e kadar ölü gömme adetleri arasında bir benzerlik gözlemlenmektedir (Önalın 1982, 16). Batı Anadolu'da, coğrafi konumlarına göre kuzeyden güneye doğru sırasıyla Troia, Beşiktepe, Çandarlı, Çerkezsultaniye, Panaztepe, Bayraklı, Kolophon, Selçuk, Halkapınar, Milet ve Müskebi'de açığa çıkarılan mezarlıklar, tipoloji açısından önemli merkezlerdir. Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde, Teke Yarımadası'ndaki Elmalı yöresindeki Karataş ve Bağbaşı mezarlıkları ise bölge mezar kültürü hakkında değerli bilgiler sunmaktadır. Geçiş bölgesi olarak nitelendirilebilecek Afyon-Eskişehir-Burdur-Isparta yöresindeki Beycesultan, Kusura, Yanarlar, Dede Mezarı, Demircihöyük, Semayük, Hacılar, Kuruçay, Harmanören, Yortan ve Ovabayındır gibi merkezlerdeki bulgular, küp mezar geleneğinin devam ettiğini göstermektedir ve bölgedeki ölü gömme geleneklerine dair önemli veriler sunmaktadır. Yapılan kazılar, Batı Anadolu ve Orta Anadolu arasında kuzey-güney doğrultusunda o yöredeki ölü gömme kültürünün etki alanlarını gözler önüne sermektedir (Akyurt 1998, 7, 35-37).

2. Mezar Tipleri

Ölü gömme gelenekleri içinde farklı çeşitlilikte mezar tipleri görülebilmektedir. Konu itibarıyla Anadolu'da ve çalışmamızın kapsamındaki bölgelerde, Neolitik Çağ'dan itibaren küp ve taş sanduka; Kalkolitik Çağ'dan itibaren ahşap ve kerpiç sanduka; Eski Tunç Çağı'ndan itibaren ise oda ve kaya mezarları gibi farklı mezar tipleri gözlemlenmektedir (Akyurt 1998, 5). Esasen ölü gömme geleneğinde taş içinde mezar oymak adeti, oldukça eski bir dönemde Mısırlılar tarafından kullanılmaktaydı (Texier 2002, 263). Mezar tiplerine baktığımızda, basit sandık, toprak ve küp şeklinde mezar yapıları karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, yakma mezar geleneği de mevcuttur; yakılan cesetlerin kalıntıları pişmiş topraktan yapılan kaplar içinde urne olarak gömülmektedir. MÖ II. Bin ve Son Tunç Çağı'na kadar uzanan dönemde, kurgan tipi mezarların taş sandık türünden bir gömü alanının üzerinin taş veya toprak yığınıyla örtülerek oluşturulduğu düşünülmektedir. MÖ I. Bin'den itibaren, özellikle Anadolu ve Yunan coğrafyasındaki bazı merkezlerde, ahşap mezar odalarına ölü ve ölü armağanları bırakıldıktan sonra, odanın üzeri büyük bir toprak yığma ile kapatılmaktaydı. Bazen ölümler, kalenin içindeki basit mezarlara, sır üstü pozisyonunda yatırılarak gömülürlerdi (Pazarlı). Toprağa açılan çukurlara yapılan gömmelerin bazıları, üzeri hiyeroglif işaretleri taşıyan küp parçaları ile kapatılmıştır. Basit toprak tipi mezarlar da oldukça yaygındır. Bu mezarlarda yakarak gömme

geleneği de tespit edilmiştir. Karahöyük'teki bulgular, yakarak gömme anlayışı hakkında önemli veriler sunmaktadır. Ev biçimindeki urnelerin yanında, yakılmış ceset kalıntıları pişmiş toprak kaplara da yerleştirilmiştir. Tarihsel bir karşılaştırma yapıldığında, bu mezarlar Kültepe Ib katı ile çağdaştır. Yakma geleneğinin geç dönemlerde de devam ettiği bilinmektedir (Akyurt 1998, 76-78; Sevin 1982, 261-263). Urne tipi mezarlar, kabartma şeklinde yapılan iki köşeli sütun arasındaki pencere ile ev görünümü kazanır. Yaklaşık 30 cm yüksekliğindeki bu dört köşeli kap, üst kısmı kesik piramit şeklinde olup, ağzı ise dört köşelidir.

MÖ I. Bin'den itibaren mezar tipolojisi ve gömme geleneğinde önemli bir farklılaşma yaşanmıştır. Bu değişim, Anadolu'da bireylerin toplumsal ya da sosyo-ekonomik statüsü ile bağlantılı hale gelmiştir. Basit toprak mezarlardan anıtsal kaya mezarlarına, oda mezarlardan taş sandık mezarlara ve urne mezarlara kadar çok sayıda farklı gömme ve mezar tipi ortaya çıkmıştır. Bu dönemlerde mezar tipi olmamakla birlikte, mezar kültürünün önemli unsurlarından biri olan stel ve ostothek kavramları da önem kazanmaktadır (Freely 2003, 225; Çelgin 1994, 169; Yılmaz 2007, 170).

3. Küp Mezarın Tanımı ve Yapısı/İşlevi

Eğer mezar, büyük seramik kaplar (pithoi) gibi mutfak ya da depolama kaplarının içinde yapılmışsa, bu gömme geleneği “küp mezar” veya “küp gömü” olarak adlandırılabilir. Pithos, antik dönemde büyük seramik depolama kapları olup, zaman zaman cenaze gömme işlemlerinde de kullanılmıştır. İlk olarak İspanya'nın Almeria bölgesindeki El-Argar kültüründe bu tür mezarlara rastlanmıştır. Ancak, Mezopotamya, İran, Yunanistan, Girit, İtalya ve İspanya'daki durumun aksine, Anadolu'da Neolitik Çağ'dan itibaren kesintisiz ve yoğun bir şekilde karşımıza çıkan bu mezar tipi, Kalkolitik Dönem'de yaygın olarak görülmüş ve İlk Tunç Çağı'nda oldukça yaygınlaşarak, MÖ 1200 yıllarına kadar kullanılmıştır. Bu mezar tipi, diğer mezar tiplerine kıyasla daha fazladır (Özgüç 1948, 15, 31; Emre 1978, 15; Akyurt 1998, 107).

Küp mezarın yapımında çeşitli amaçlar bulunmaktadır. Bunlar arasında, "insan dünyaya nasıl geldiyse, öyle gitmeli" inancı, ölümlerin rutubet ve zararlı hayvanlardan korunması, küp mezarların toprağa gömüldükten sonra uzun süre dayanıklı olmaları sayılabilir (Bittel 1943: 172). Küp mezara iki şekilde gömü yapılmaktadır. Birinci durumda, ölen birey yakılacaksa küp küçük olur. İkinci durumda ise, ölen birey yakılmadan gömülecekse küp, ölen bireyin boyutlarına uygun olarak seçilir. Küplere yerleştirilen cesetlerin dışarı taşmaması için küp ağzı, taş veya kiremit benzeri yapılarla kapatılır (Özterzi 2011, 23). Boğazköy'de de küp mezar

geleneği hâkimdir (Sevin 1982, 261-263). Küplerin formları ve üzerlerindeki kabartma bezekler, Yanarlar örnekleriyle benzerlik gösterse de, yön birliği saptanamamıştır.

Küp mezarlara, İç Anadolu Bölgesi'nde Alishar Höyük, Güvercinkayası ve Çamlıbel Tarlası'nda; Doğu Anadolu Bölgesi'nde Korucutepe'de; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Kurbanhöyük ve Samsat'ta; Akdeniz Bölgesi'nde ise Gözlükule Höyüğü'nde rastlanmıştır. Anadolu'daki Hitit-Boğazköy kazılarında elde edilen verilere göre, ölüler yakıldıktan sonra küllerinin küplere konarak gömüldüğü anlaşılmaktadır (Ünal 1975/76, 166; Dinçol 1982, 77; Şenyurt 1997, 16 vd.; Durgun 2018, 44-51). Hititler, ölü gömme ritüellerinde cenazeyi yaktıktan sonra, ateşi içeceklerin dökülmesiyle söndürür, kemikleri yağ ya da don yağına bandırır veya kaplar, keten bezi ve iyi bir giysiyle sarılır, taş bir odaya yerleştirilir ve ardından bir şölen yapıldı (Gurney 1990, 139-142; Kınal 1998: 226). Hitit kralları genellikle yakılarak gömülürdü. Yakılan ölülerin külleri bir kabın içine konur, kabın yönü doğruya doğru yerleştirilirdi. Ölüer pithos (küp) içine bırakılırdı ve toprak altına yerleştirilen gömüler üzeri çanak-çömlek parçalarıyla örtülürdü (Dinçol 1982, 109; Bahar 2005, 235-236).

Gömme şekli hususunda, küp mezarlarında kullanılan teknikler ve küplerin nasıl yerleştirildiği oldukça dikkat çekicidir. Küpler genellikle düz dipli, oval gövdeli ve dar ağızlı ağızlı olarak biçimlendirilmiş, iyi pişirilmiş ve şekillendirilmişlerdir. Ölü, kıvrılmış bir şekilde yerleştirilmiş ve başı küp ağız kenarına gelecek şekilde gömülmüştür. Çoğunlukla günlük hayatta kullanılan küpler, mezar olarak kullanılmıştır (Özgüç 1948, 15).

Bu mezar tiplerinde ölüer, hocker pozisyonunda, yani bükülmüş bir şekilde yerleştirilmiştir. Bu pozisyon, ölüünün rahatsız edilmeden doğal bir biçimde gömülmesini sağlar (Çevik 2000, 20). Bu pişmiş toprak mezarlarda küp genellikle mezar çukuruna yatay bir şekilde yerleştirilmiştir. Karahöyük'teki gömme biçimlerinde küp mezar, ölüerinin küp içinde başı ağız kenarında olacak şekilde hocker pozisyonunda yerleştirildiği sıklıkla gözlemlenmiştir. Bazı mezarlarda ise çift gömme veya ikinci ve üçüncü kullanım şeklinde gömme uygulamalarına rastlanmıştır (Akyurt 1998, 77-78, 107).

4. Ölü Hediyeleri

Ölüer, yanında eşyalarını götürebilsinler diye mezarlarına çeşitli hediyeler bırakılmıştır. Bu hediyeler genellikle günlük yaşamda kullanılan kaplar ve nesneler olup, mezarın içine veya dışına yerleştirilmiştir. Küplerin ağızları, genellikle yukarı meyilli bir şekilde bırakılır ve büyük, yayvan veya yassı bir kapak taşı ile örtülür. Ayrıca, küpün ağız küçük taşlar ve

çanaklarla da sağlam bir şekilde kapatılmaktadır. Ölü hediyeleri bazen küpün içinde, bazen de dışına yerleştirilmiştir. Ölü hediyesi niteliğindeki kaplar, ağız kenarına gelecek şekilde çukura da bırakılabilmektedir (Emre 1978, 15). Mezarlarda bulunan seramikler, ölüye sunulan yiyecek ve içecekler için kullanılan kaplar olup, aynı zamanda o dönemin günlük yaşam tarzına dair önemli ipuçları sunmaktadır.

Hediyeler genellikle kaplar, çömlekler gibi gündelik eşyalar olup, sosyal statü, yaşam tarzı ve dini inançlar hakkında önemli bilgiler vermektedir. Bu hediyelerin türleri, miktarları ve yerleşimleri toplumların kültürel yapıları hakkında değerli veriler sunmaktadır. Ölü hediyeleri arasında şunlar öne çıkmaktadır:

- Seramikler: Pişmiş toprak çömlekler, testiler, çömlek kaplar ve şarap içme kapları gibi günlük yaşam eşyaları,
- Kişisel Takılar: Kadınların takıları, erkeklerin silahları veya aletleri gibi hediyeler,
- Hayvan ve Tanrı İmgeleri: Özellikle dini anlam taşıyan figürler ve idol heykelleri, bu buluntular arasında kendini göstermektedir.

Hediyelerin türleri ve miktarları, o toplumun dini inançları, sosyal yapısı ve ekonomik durumu hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca, ölülerin cenaze ritüellerindeki yerini ve ölülerin toplum içindeki statüsünü anlamamıza yardımcı olur. Anadolu'da özellikle İlk Tunç Çağı'nda yaygın olan küp mezar tipi ve ölü gömme gelenekleri incelendiğinde, erken dönemlerden itibaren Anadolu'da yoğun olarak kullanılmış ve tarihsel süreç içerisinde halkların dini ve kültürel inançlarının bir yansıması olarak varlık göstermiştir. Küp mezarların yapısal özellikleri, kullanım amacını ve bu mezarlarla ilişkili ritüelleri anlamamıza olanak sağlamaktadır. Bu mezar türü, toplumların ölüm ve ölüm sonrası inançlarını nasıl şekillendirdiklerine dair önemli ipuçları sunmaktadır. Ölü hediyeleri de, o dönemdeki toplumsal yapıyı ve bireylerin sosyal statülerini anlamamızda önemli bir yer tutmaktadır. Hediyelerin çeşidi, miktarı ve yerleşimi, ölüm sonrası ritüellerin sadece dini değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel boyutlarını da ortaya koymaktadır. Küp mezarlarında ve genel olarak ölü gömme ritüellerindeki bu çeşitlilik, Anadolu halklarının ölümle ve yaşamla ilgili anlayışlarını şekillendiren karmaşık dini, kültürel ve toplumsal unsurların bir yansımasıdır.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Küp mezarları, Anadolu'daki ölü gömme gelenekleri ve ölüm sonrası yaşam anlayışı hakkında önemli bilgiler sunan, tarihsel ve kültürel açıdan büyük bir değer taşıyan mezar tiplerindendir. İlk Tunç Çağı'ndan itibaren, özellikle Batı Anadolu ve Orta Anadolu bölgelerinde yaygın olarak kullanılmış olan bu mezar tipi, dönemin dini inançları, sosyal yapısı ve kültürel etkileşimleri hakkında kıymetli ipuçları sunmaktadır. Küp mezarların yapısı ve yerleştirilme biçimi, ölü gömme ritüellerinin doğası hakkında bize önemli veriler sağlamakta, aynı zamanda ölümlerin ölüm sonrası korunması ve ritüellere uygun bir şekilde sonsuzluğa uğurlanması anlayışını da gözler önüne sermektedir.

Ölümlerin gömüldüğü küpler, genellikle günlük yaşamda kullanılan eşyalar olup, ölü hediyeleri olarak bırakılan nesnelerle birlikte, dönemin sosyal yapısına dair derinlemesine bilgiler sunmaktadır. Bu hediyeler, ölümlerin sosyal statülerini, dini inançlarını ve yaşam tarzlarını yansıtarak, mezar tipolojisiyle paralel bir biçimde, farklı yerleşim yerlerinde farklı ritüel ve gömme adetlerinin varlığını göstermektedir. Ölümlerin başlarının küp ağızlarına yerleştirilmesi ve hocker pozisyonunda gömülmesi, ölüm sonrası yaşam anlayışını ve kültürel ritüellerin detaylarını yansıtmaktadır.

Yapılan arkeolojik kazılar ve araştırmalar sonucunda, küp mezarların Anadolu'da geniş bir coğrafyada, farklı dönemlerde kullanıldığı ve özellikle bu mezar tipinin, hem mezar tipi açısından hem de fonksiyonel olarak büyük bir çeşitliliğe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Küp mezarları, sadece bir ölü gömme geleneği değil, aynı zamanda kültürel, dini ve toplumsal bir uygulama olarak da önemli bir yer tutmaktadır. Bu mezar türü, erken dönem toplumlarının ölüm, yaşam ve toplum anlayışlarına dair önemli bir yansıma olarak karşımıza çıkmaktadır.

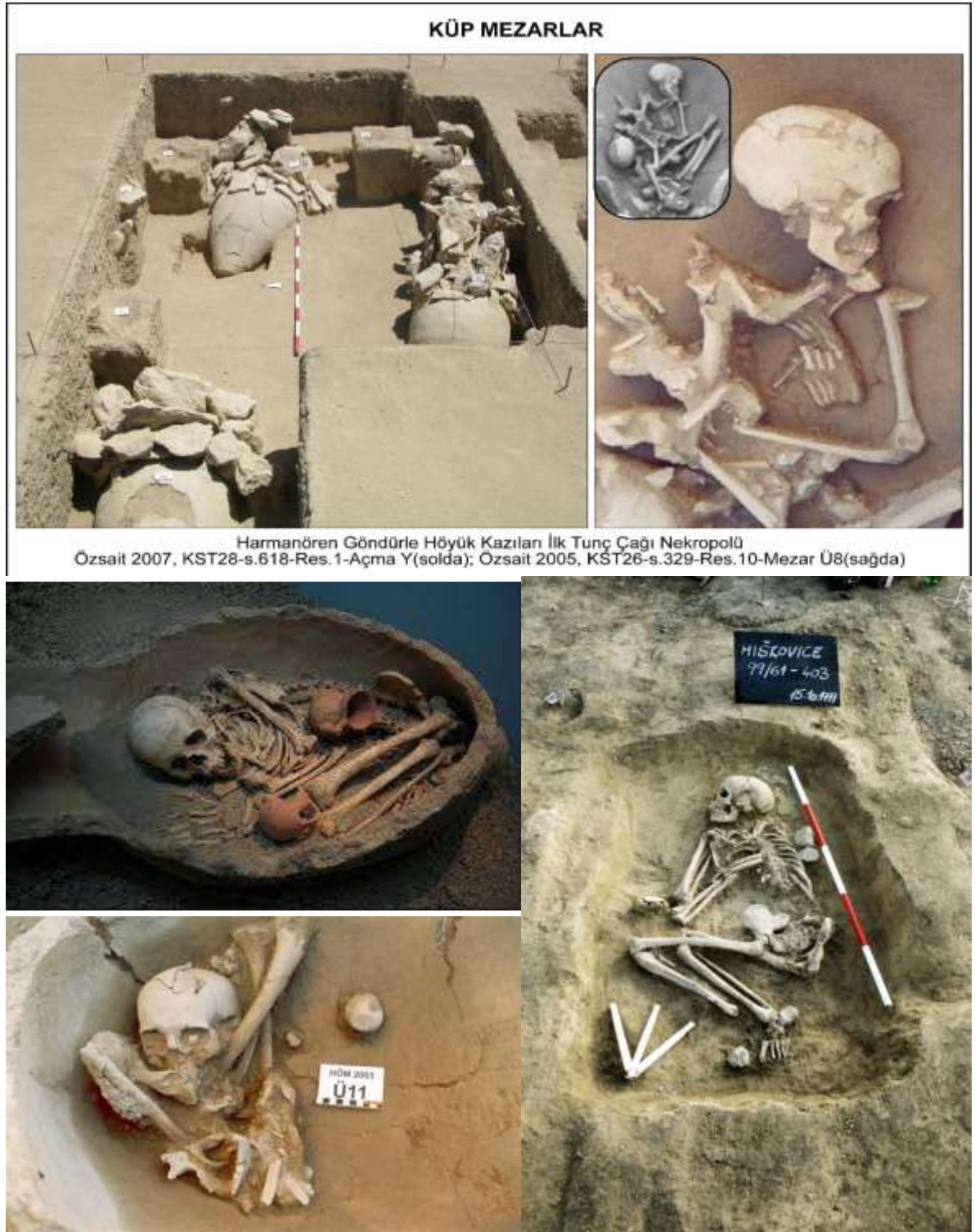
Sonuç olarak, küp mezar geleneği, hem tarihsel hem de kültürel açıdan büyük bir öneme sahiptir ve Anadolu'nun erken dönemlerinde yaşamış toplumların inanç ve yaşam anlayışları hakkında derinlemesine bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Bu çalışma, Anadolu'daki ölü gömme geleneklerinin ve mezar tipolojilerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamakta ve gelecekte yapılacak araştırmalara ışık tutmaktadır. Küp mezarları, Anadolu'nun tarihsel ve kültürel zenginliğini yansıtan önemli arkeolojik buluntulardır. Bu mezar tipinin incelenmesi, hem mezar kültürünün hem de dönemin inanç sistemlerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, mezar hediyeleri ve gömme ritüelleri, bu toplumların ölüm, yaşam ve toplum içindeki sosyal yapılarına dair derinlemesine bir bakış açısı sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Akurgal, E., (2003). *Anadolu Uygarlıkları*, Net Turistik Yay., 8.baskı, 2003, İstanbul.
- Akyurt, İ. Metin, (1998). *MÖ. II. Binde Anadolu'da Ölü Gömme Adetleri*, TTK Yay., 1998, Ankara.
- Bahar, H., (2005). *Eskiçağ Tarihi*, 2005, Konya.
- Çelgin, A. Vedat, (1994). "Termessos ve Çevresinde Nekropol ve Epigrafiya Araştırmaları: 1975-1991 Yılları arasında Yapılan Çalışmaların Toplu Sonuçlarına Kısa Bir Bakış, *Anadolu Araştırmaları-XIII*, s: 153-77, 1994, İstanbul.
- Çevik, N., (2000). *Urartu Kaya Mezarları ve Ölü Gömme Gelenekleri*, TTK Basımevi, 2000, Ankara.
- Dinçol, Ali. M., (1982). "Hititler Öncesinde Anadolu", s: 11-6, "Hititler", s: 17-120 "Geç Hititler", s: 121-38, *Anadolu Uygarlıkları-I*, GATA Yay., 1982, İstanbul.
- Durgun, P., (2018). "Hitit Ölü Gömme Geleneklerinin Yerel Anadolu Kökenleri/The local Anatolian origins of Hittite mortuary practices", *Aktüel Arkeoloji* 63: 44-51, 2018, İstanbul.
- Emre, K. (1978). *Yanarlar, Afyon Yöresinde Bir Hitit Mezarlığı-A Hittite Cemetery near Afyon*, TTKYayınları, VI, s:22, Ankara.
- Freely, J., (2003). *Türkiye Uygarlıklar Rehberi-3*, Ege Kıyıları, Yapı Kredi Yay., 2003, İstanbul.
- Gurney, O. R. (1990). *Hititler, Çeviren: Pınar ARPAÇAY*, Dost Kitabecisi Yayınları, İstanbul.
- Kınal, F., (1998). *Eski Anadolu Tarihi*, TTK, Ankara.
- Önal, A., (1982). *Phrygler Devri'nde Ölü Gömme Adetleri Tümülsler-Anıt Mezarlar*, (Yayımlanmamış Lisans Tezi), İÜEF, İstanbul.
- Özgüç, T., (1948). *Öntarihte Anadolu'da Ölü Gömme Adetleri*, TTK-VII, s: 17, Ankara.
- Sevin, V., (1982). "Frygler", s:247-274, "Lydialılar", s:275-308, "Anadolu'da Pers Egemenliği", *Anadolu Uygarlıkları 2*, cilt:1,2, GATA-I,II, İstanbul.
- Şenyurt, S. Yücel, (1997). "Hititler Döneminde Öbür Dünya Anlayışı". *Bilim ve Ütopya* 36 (1997), s.16-19.
- Texier, Ch., (2002). *Küçük Asya Coğrafyası, Tarihi ve Arkeolojisi*(Çev: Ali Suat; Latin Harflerine Aktaran: K.Y. Kopruman; Sadeleştiren: M. Yıldız), Ankara.
- Ünal, A., (1975/6). "Hititlerde Ölümlere Sunulan Kurbanlar Hakkında Bazı Düşünceler", *Anadolu/Anatolia-XIX*, s: 165-183, Ankara.
- Yılmaz, N., (2007). "Necropolis and Funerary Monuments in Pisidia during the coman period", *ADALYA-X*, s: 155-204, Antalya.



Harita.1 Anadolu'da kazısı yapılmış önemli İlk Tunç Çağı merkezleri



Resim.1 Anadolu küp mezar geleneğinden örnekler(i.baytak)

KOMPÜTER TEXNOLOGİYALARI TƏDRİS PROSESİNİN ƏSASI KİMİ**Münəvvər SÜLEYMANOVA**

Naxçıvan Dövlət Universiteti

“Ümumi tarix” kafedrasının müəllimi, doktorant

ORCID ID: 0009-0001-9996-0225**Abdulla MUSTAFAYEV**

Naxçıvan Dövlət Universiteti

“Ümumi tarix” kafedrasının dosenti

ORCID ID: 0009-0004-1145-1939**XÜLASƏ**

Aparılmış təhlillərin nəticəsi olaraq ərsəyə gəlmiş elmi məqalədə tədris prosesinin əsas vasitəsi kimi kompüter texnologiyalarının əhəmiyyəti araşdırılmışdır. Məqalədə müasir pedaqoji texnologiyaların, xüsusən də kompüter (informasiya) texnologiyalarının tədris prosesinə daxil edilməsinin zəruriliyi vurğulanır. Göstərilmişdir ki, yaşadığımız XXI əsr informasiya texnologiyalarsız təsəvvür etmək mümkün deyil. Bu, kompüterin əvəzolunmaz olduğu təhsil prosesi üçün olduqca vacib amillərdən biridir. Ona görə ki, təlim və təhsilin ən mühüm nəticələrindən biri müasir tələbələrin yeni kompüter texnologiyalarını mənimsəmə bacarıqlarının olması ilə bağlıdır. Bunun üçün isə ali və orta təhsil müəssisələrində çalışan müəllimlər öz fəaliyyətlərində hər şeydən əvvəl kompüter texnologiyalarından istifadəyə xüsusi önəm verməlidirlər.

Dünyada informasiya-kommunikasiya texnologiyaları nə qədər sürətlə inkişaf edirsə, müasir cəmiyyətin ən müasir texnologiyalara tələbatı da bir o qədər artır. Kompüter texnologiyaları insan fəaliyyətinin bütün sahələrində, xüsusilə də təhsil sahəsində getdikcə daha artıq sürətlə tətbiq olunmağa başlamışdır. Bu baxımdan, ölkəmizdə təhsilin getdikcə daha çox inkişaf etməsi ilə əlaqədar olaraq qəbul edilmiş bütün sənədlər təhsil səviyyələrində kompüter texnologiyalarından istifadənin həyata keçirilməsini təmin edir.

Məqalədə qeyd edilir ki, texnologiya əsrinə hesab edilən üçüncü minillik telekommunikasiya texnologiyalarının və təhsilin yeni sistemlərinin yaranması ilə səciyyələnir. Təhsil sosial institutdan iqtisadiyyatın bütün sahələrinə həlledici təsir göstərən, dövlətin strateji resursu olan müstəqil sistemə çevrilmişdir. Bunun nəticəsidir ki, kompüter texnologiyalarından inamla istifadə edən ölkələrin təcrübəsi göstərmişdir ki, tarixi öyrənmək kompüter texnologiyalarından səmərəli istifadə etmək üçün lazım olan tənqidi düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirməyə yalnız və yalnız kömək edə bilər. Təbii ki, burada internetin rolunu xüsusi qeyd etmək lazımdır, çünki ondan istifadə informasiya mənbələrinin sayını artırmaqla yalnız bir mənbəyə etibar etməkdən yayınmağa imkan verir. İnternet həmçinin tələbələrə faktların müxtəlif cəhətlərini müqayisə

etmək, onları tənqidi qiymətləndirmək və manipulyasiya obyektinə çevrilməmək bacarığını mənimsəməyə kömək edir.

Məqalənin sonunda belə bir nəticəyə gəlinmişdir ki, tarix dərslərində kompüter texnologiyalarından istifadə olunması dərslərin səmərəliliyinin artırılmasına, təhsilənlərin şəxsiyyətinin hərtərəfli və ahəngdar inkişaf etməsinə, tələbələrə istedadlarının üzə çıxarılmasına xidmət etməklə yanaşı, həm də təlimin məzmununa, forma və metodlarına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Tədris prosesində düzgün seçilmiş vasitələr təhsilənlərdə yaradıcılıq qabiliyyətlərinin inkişafını təmin edir, məktəblilərin idrak fəaliyyətini, emosional sferasını və intellektual hisslərini stimullaşdırır. Eyni zamanda, tələbə və şagirdlərin əmək qabiliyyəti yüksəlir, müxtəlif fəaliyyət növlərinə maraq yaxşılaşır, məkan tənəccülü, yaddaşı, məntiqi tənəccürü, dünyagörüşü genişlənilir. Ona görə də kompüter texnologiyalarının tədris prosesinin tənəccilləşdirilməsi və dərslərin səmərəliliyinin artırılması üçün böyük potensialı var.

Açar sözlər: İnformasiya texnologiyaları; Proqram təminatı; Milli Strategiya; İnformasiya əsri; Kompüterdən istifadə formaları; Tənəccimat dərsləri.

COMPUTER TECHNOLOGIES AS THE BASIS OF THE EDUCATIONAL PROCESS

SUMMARY

As a result of the analyses conducted, the scientific article examined the importance of computer technologies as the main tool in the educational process. The article emphasizes the need to incorporate modern pedagogical technologies, especially computer (information) technologies, into the educational process. It has been shown that it is impossible to imagine the 21st century we live in without information technologies. This is one of the extremely important factors for the educational process, where computers are indispensable. Because one of the most important results of training and education is the ability of modern students to master new computer technologies. For this reason, teachers working in higher and secondary specialized education institutions should, first of all, attach special importance to the use of computer technologies in their activities.

The faster information and communication technologies develop in the world, the more modern society's demand for the most modern technologies increases. Computer technologies have begun to be applied more and more rapidly in all areas of human activity, especially in education. In this regard, all documents adopted in connection with the increasing development of education in our country ensure the implementation of the use of computer technologies at all levels of education.

The article notes that the third millennium, considered the age of technology, is characterized by the emergence of telecommunication technologies and new education systems. Education has transformed from a social institution into an independent system that has a decisive impact on all sectors of the economy and is a strategic resource of the state. As a result, the experience of countries that confidently use computer technologies has shown that the study of history can only help develop the critical thinking skills necessary for the effective use of computer technologies. Of course, the role of the internet should be specially noted here, as its use allows us to avoid relying on just one source by increasing the number of information sources. The Internet also helps students master the ability to compare different aspects of facts, evaluate them critically, and avoid becoming objects of manipulation.

At the end of the article, it was concluded that the use of computer technologies in history lessons not only serves to increase the efficiency of the lesson, the comprehensive and harmonious development of students' personalities, and the discovery of students' talents, but also has a significant impact on the content, forms, and methods of teaching. Properly selected tools in the teaching process ensure the development of creative abilities in students, stimulate the cognitive activity, emotional sphere, and intellectual feelings of schoolchildren. At the same time, students' working capacity increases, their interest in various types of activities improves, and their spatial imagination, memory, logical thinking, and worldview expand. Therefore, computer technologies have great potential for improving the teaching process and increasing the efficiency of lessons.

Keywords: Information technologies; Software; National Strategy; Information age; Forms of computer use; Presentation lessons.

GİRİŞ

Kompüter texnologiyaları dedikdə ilk növbədə insanların biliklərini genişləndirəcək, texniki və sosial prosesləri idarə etmək imkanlarını inkişaf etdirəcək məlumatların toplanması, onların təşkili, saxlanması, emal edilməsi, ötürülməsi və təqdim edilməsinin texniki vasitələrinin üsulları məcmusu başa düşülür. Fərdi kompüterlərin meydana çıxması ilə eyni zamanda, müasir texniki vasitələrdən istifadə sayəsində “yeni informasiya texnologiyaları” termini meydana çıxdı ki, bu da təhsil prosesinə yeni yanaşmaların tətbiqi deməkdir.

Müasir informasiya texnologiyaları geniş imkanlar verən elektron poçt, telekommunikasiya kimi xidmətlərin dünya miqyasında mövcudluğu ilə səciyyələnir. Canlı ünsiyyət informasiya texnologiyalarından ayrılmazdır, ona görə də indiki inkişaf mərhələsində informasiya texnologiyalarının texniki proqram vasitələri informasiya və rabitə adlanır.

“İnformasiya və kommunikasiya texnologiyaları” (İKT) anlayışı birmənalı deyil. Ümumiyyətlə, İKT rabitə prosesini və informasiyanın yaradılması, yayılması, mühafizəsi və idarə edilməsini təmin etmək üçün istifadə olunan resursların müxtəlif texnoloji vasitələrinin məcmusu kimi müəyyən edilə bilər. Bu texnologiyalara kompüterlər, internet, radio və televiziya yayımı, həmçinin telefon rabitəsi daxildir.

Məqalədə kompüter texnologiyaları informasiyanın toplanması, emalı, təqdim edilməsi və ötürülməsi üçün müxtəlif üsulları təsvir edən ümumiləşdirilmiş anlayış kimi müəyyən edilmişdir.

ƏSAS HİSSƏ

XXI əsrin əvvəllərində müasir həyatı informasiya texnologiyalarından istifadə etmədən təsəvvür etmək olduqca çətinidir. Bu, kompüterin əvəzolunmaz olduğu təhsil prosesi üçün olduqca vacibdir. Çünki, təlim və təhsilin ən mühüm sonuclarından biri müasir tələbələrin yeni kompüter texnologiyalarını mənimsəmə bacarıqlarının olması ilə bağlıdır. Bunun üçün isə müəllim öz fəaliyyətində kompüter texnologiyalarından istifadəyə xüsusi önəm verməlidir.

Tarixin tədrisində kompüter texnologiyalarından istifadə imkan verir ki, müasir dünyanın informasiya axınında naviqasiya bacarığı və informasiya mübadiləsinə zəmin yaradan bacarıqlar inkişaf etsin. Bu isə biliyin tələbələr tərəfindən şüurlu şəkildə mənimsənilməsinə kömək edir [Şəmmədova, N. (2022)].

Dünyada informasiyanın yaradılması, saxlanması və emalı üçün proqram təminatı və texniki vasitələrin sürətli inkişafı müasir cəmiyyətin istiqamətlərini getdikcə daha sürətlə dəyişir. Kompüter texnologiyalarının insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrinə tətbiqi təhsil sahəsindən də yan keçmir. Bu baxımdan müasir müəllimin təfəkkürünün onun pedaqoji fəaliyyətinə əsaslı yeni tələblərin dərk edilməsinə, kompüter texnologiyalarından yardımçı təhsil resursu kimi istifadə etməyə hazırlığına yönləndirilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Azərbaycanda təhsilin inkişafı ilə əlaqədar qəbul edilmiş bütün sənədlər təhsil səviyyələrində kompüter texnologiyalarından istifadənin həyata keçirilməsini təmin edir.

Həç də təsadüfi deyil ki, hələ 2003-cü ilin fevral ayının 17-də Ümummilli lider Heydər Əliyev tərəfindən imzalanan “Azərbaycan Respublikasının inkişafı naminə informasiya-kommunikasiya texnologiyaları üzrə (2003-2012-ci illər) Milli Strategiya” Azərbaycanda informasiya texnologiyalarının tətbiqi sahəsində prioritet vəzifə kimi müəyyən edilmiş, Prezident İlham Əliyev tərəfindən isə Cenevrədə İKT üzrə keçirilən ümumdünya sammitində isə bu sahə neftdən sonra prioritet sahə kimi göstərilmişdir [1].

İnformasiya əsri olan üçüncü minillik telekommunikasiya texnologiyalarının və təhsilin yeni sistemlərinin yaranması ilə səciyyələnir. Təhsil sosial institutdan əmək və iqtisadiyyat sahəsinə həlledici təsir göstərən, dövlətin strateji resursu olan müstəqil sistemə çevrilir. Kompüter texnologiyalarından inamla istifadə edən ölkələrin təcrübəsi göstərir ki, tarixi öyrənmək kompüter texnologiyalarından səmərəli istifadə etmək üçün lazım olan tənqidi düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirməyə kömək edə bilər. Tarix və kompüter texnologiyaları birlikdə məlumatlı vətəndaşları və informasiyanı biliyə çevirə bilən tənqidi oxucuları formalaşdırmağa kömək edə bilər. Bunda internetin rolu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir, çünki ondan istifadə informasiya mənbələrinin sayını artırmağa və yalnız bir mənbəyə etibar etməkdən yayınmağa imkan verir. İnternet həmçinin tələbələrə faktların müxtəlif şərhlərini müqayisə etmək, onları tənqidi qiymətləndirmək və manipulyasiya obyektinə çevrilməmək bacarığını mənimsəməyə kömək edir.

Azərbaycan ərazisində kompüter texnologiyaları və tədris vəsaitlərinin inkişafı XX əsrin 70-ci illərindən başlasa da, lakin bu gün də kompüter tədrisi metodları məsələlərinə kifayət qədər diqqət yetirilir və onlardan tədris prosesində kifayət qədər səmərəli istifadə olunmaqdadır.

Texnologiya əsri olan XXI əsrdə insanların ən yaxın dostuna çevrilən kompüter texnologiyasının bütün sahələrə olduğu kimi, təhsil sahəsində də təsiri sahəsində fikirlər haçalansa da, onun dərslərin tədrisinə müsbət təsiri danılmazdır [Kərimov, E. (2010)].

Tarix dərslərində kompüter texnologiyalarından istifadə onun səmərəliliyinin artırılmasına, şagirdlərin şəxsiyyətinin hərtərəfli və ahəngdar inkişafına, istedadlarının üzə çıxarılmasına xidmət edir, təlimin məzmununa, formalarına və metodlarına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Düzgün seçilmiş vasitələr yaradıcılıq qabiliyyətlərinin inkişafını təmin edir, məktəblilərin idrak fəaliyyətini, emosional sferasını və intellektual hisslərini stimullaşdırır. Eyni zamanda, şagirdlərin əmək qabiliyyəti yüksəlir, müxtəlif fəaliyyət növlərinə maraq yaxşılaşır, məkan təxəyyülü, yaddaşı, məntiqi təfəkkürü, dünyagörüşü genişlənir. Ona görə də kompüter texnologiyalarının tədris prosesinin təkmilləşdirilməsi və dərslərin səmərəliliyinin artırılması üçün böyük potensialı var.

Kompüter şagird və müəllimin sadıq köməkçisinə çevrilir, çünki hətta ən yaxşı dərslərlərin pəncərəsindən biz aysberqin yalnız görünən hissəsini görürük. Bu, didaktik baza toplamaq və saxlamaq, görmə problemini həll etmək imkanı verir.

Əgər əvvəllər tədris prosesinin tarixi xəritələrlə təmin edilməsi problemi var idisə, o zaman interaktiv resurslardan istifadə etməklə xəritəni ekranda nümayiş etdirmək və zərurət yarandıqda ondan tədris prosesində istifadə etmək mümkün olmuşdur. Müəyyən mövzular üzrə

lazımı sənədləri (fotoşəkillər, məqalələr, çertyojlar) qovluqlarda toplayaraq, onlardan kompüter dərsi ssenarilərini tərtib etmək, PowerPoint təqdimatlarının yaradılması proqramında şagirdlərin yerinə yetirdikləri biliklərə nəzarət etmək üçün istifadə edilir. Lazım gələrsə, bu proqramın köməyi ilə təqdimatlar dəyişdirilə və əlavə edilə bilər [Захарова, И. Г. (2012)].

Kompüterdən istifadə formaları müxtəlif ola bilər, məsələn, ekrandan mətn məlumatının verilməsi; lazımı tarixi məlumatları tapmağa imkan verən hiperlinklər; tarixi obyektlərin, maketlərin, planların, cədvəllərin görünməsi; tarixi hadisələrin multimedia təqdimatı; nəzarət üsulları, nəzarət işi, sorğu, özünə nəzarət.

Təqdimat üzərində iş onun ictimaiyyətə təqdim edilməsi və müdafiəsi informasiya və kompüter texnologiyalarının köməyi ilə uşaqların ünsiyyət bacarıqlarının inkişafına müsbət təsir göstərir, tarixi öyrənmək üçün əlavə motivasiya verir və məlumatların qavranılması səviyyəsinin artırılmasına töhfə verir [Иванівський, Р. И. (2013)].

Təqdimat dərslərinin aşağıdakı bir sıra üstünlükləri var:

1. Dərsdə iş vaxtı itkisi minimuma endirilir, şagirdin fəaliyyəti proqramlaşdırıldığı üçün şagirdlərə tapşırıqları yerinə yetirməkdə intizamlı və dəqiq olmağı öyrədir. Bundan əlavə, minimum vaxtla siz sinifdəki bütün şagirdlərin biliyini yoxlaya bilərsiniz, məsələn, mini-test, özünü yoxlama və ya qarşılıqlı testdən (slaydda düzgün cavabları göstərmək) istifadə etməklə tələbələrin işlərini qiymətləndirmək mümkündür [Хасенко, Н. В. (2019)]. Beləliklə, dərsdə hər bir uşağın işini təşkil etmək və onu dərhal qiymətləndirmək imkanı yaranır ki, bu da şagirdin motivasiyasını saxlamaq üçün çox vacibdir.
2. Müəllim əlavə vaxt sərf etmədən dərsə filmin təqdimatına, ona aid suallara daxil edə, video fraqmentlə şagirdlərin işini təşkil edə bilər.
3. Slaydda təqdim olunan sual və tapşırıqlar sisteminin köməyi ilə dərslərin mətni, sənədi, şəkli ilə iş təşkil edilir.
4. Məntiqi sxemlərin köməyi ilə (slaydda) müxtəlif mənbələrin, məsələn, arxeoloji abidələrin və salnamələrin məzmununu müqayisə etmək olar. Bu, tələbələrin tənqidi təfəkkürünü inkişaf etdirməyə imkan verir.
5. Slaydda cədvəl və cədvəlin məcburi yoxlanılması ilə doldurulması üçün təlimatlar ola bilər.
6. Müəllimin təqdimat yaratmağa sərf etdiyi vaxt əhəmiyyətlidir. Lakin gələcəkdə məsrəflər slaydlarda cüzi dəyişikliklərə qədər azalır, bu, müəllimin vaxtına qənaət edir və onun söylərini dərş-təqdimatın təkmilləşdirilməsinə yönəldir. Kompüter təqdimatlarını yerinə yetirmək üçün PowerPoint proqramından pedaqoji istifadə məktəblilər üçün böyük inkişaf imkanları yaradır. Tələbələr kompüter təqdimatları yaratdıqda, müasir şəraitdə informasiyanın tənqidi

anlaşılması, məlumat mesajında əsas olanın seçilməsi, materialın sistemləşdirilməsi və ümumiləşdirilməsi, mövcud məlumatların səlahiyyətli təqdimatı kimi ən vacib bacarıqlar formalaşır.

Tarix dərslərində informasiya texnologiyalarından istifadənin yollarından biri də şagirdlər tərəfindən təqdimatların yaradılmasıdır [Хаченко, Н. В. (2019)]. Burada təqdimat dərslərinin tədris məhsulu kimi çıxış edir. İşçi qruplardakı şagirdlər suallara uyğun olaraq verilən məlumatları, o cümlədən internet resurslarını təhlil edirlər. Fəaliyyətin nəticələri onlar tərəfindən təqdimat şəklində tərtib edilir. Bu yanaşmanın aşkar üstünlüyü tələbələrin müstəqil yaradıcı tədqiqat işində, eləcə də kollektivin yaradıcılıq nəticəsindədir.

Tədris filmləri və multimedia bələdçilərindən istifadə etməklə keçirilən dərslər. Belə dərslər çox yüksək dərəcədə aydınlığa malikdir, məzmunlu və dinamikdir.

İnternet resurslarından istifadə edərək keçirilən dərslər. İnterneti ən zəngin informasiya potensialını özündə cəmləşdirən informasiya-kommunikasiya subyekti mühitinin bir hissəsi hesab etmək olar. Tarix müəllimi internetin tədris resurslarından istifadə edərək monoqrafiya və mühazirə kurslarının mətnləri, müxtəlif metodik vəsaitlər, qəzet və jurnal məqalələri, esselər və s. tapa bilər.

Kompüter test dərsləri. Təhsildə informasiya texnologiyalarının yüksək səviyyədə inkişafı onlardan tələbələrin biliklərinin təşkili və monitorinqi üçün fəal istifadə etməyə imkan verir.

Kompüter testi ən qısa müddətdə böyük bir qrup tələbənin biliyini yoxlamağa, konkret tədris materialının öyrənilməsində boşluqları müəyyən etmək və əldə edilmiş nəticələrdən tədris prosesinin gedişatını idarə etmək üçün istifadə etməyə, tədris materialının mənimsənilmə dərəcəsini qiymətləndirmək üçün riyazi statistikanın üsullarını tətbiq etməyə, müxtəlif təhsil müəssisələrində şagirdlərin biliyinin obyektiv qiymətləndirilməsini almağa imkan verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, kompüter testi tədris prosesini elə təşkil etməyə imkan verir ki, tələbələrin diqqəti müstəqil işə yönəlsin. Bununla belə, kompüter testi ənənəvi öyrənmə və biliyə nəzarət üsullarını əvəz etməməli, lakin onların əsas əlavəsi kimi çıxış etməlidir. Bu cür dərslər mövzu üzrə materialın mənimsənilmə səviyyəsini tez və effektiv şəkildə yoxlamağa imkan verir.

Müxtəlif növ tapşırıqlar ola bilər: bir neçə cavab variantı olan suallar; cavabları imtahan verən şəxs tərəfindən klaviaturadan daxil edilməli olan suallar; cavabı üçün iki və ya üç siyahının elementləri arasında yazışma yaratmaq lazım olan suallar [Хаченко, Н. В. (2019)]. Burada cavab olaraq təklif olunan siyahıda elementlərin düzgün ardıcılığını göstərməlisiniz.

Oyun dər. Tədris prosesində belə bir fəaliyyətin oyun kimi istifadəsi, uşağın təkcə nəticədən deyil, həm də prosesin özündən həzz alması ilə əlaqələndirilir. Oyunların tətbiqi bütün məktəb yaşları üçün mümkündür. Tədris oyunları zamanı təlim materialı müxtəlif birləşmə və formalarda dəfələrlə təkrarlanır ki, bu da biliyin keyfiyyətini artırır.

Şagirdlər həqiqəti bədii ədəbiyyatdan uğurla fərqləndirirlər (mətnə, şəkillərdə və rəsmlərdə səhvləri tapmaq və düzəltmək üçün tapşırıqlar təklif olunur.) Xronoloji materiala əsaslanan oyunlar xüsusilə oğlanlar arasında populyardır. Məsələn, “Nə? Harada? Nə vaxt?”, “Tarix çarxı”, “Sənin oyunun” kimi oyunlar daha çox sevilir.

Kompüter texnologiyalarının istifadəsində aşağıdakılar var:

- təhsilin səmərəliliyinin artırılması (məktəblilərin intellektinin və informasiya axtarışında müstəqil işləmək bacarıqlarının inkişafı; sinifdə şagirdlərin tədris fəaliyyətinin müxtəlif formaları);
- öyrənməyə fərdi yanaşmanın həyata keçirilməsi (özünüz üçün optimal sürətlə müstəqil işləmək);
- təklif olunan təhsil məlumatlarının həcmının genişləndirilməsi;
- tədris prosesinin idarə edilməsində çevikliyin təmin edilməsi (prosesi və öz işinin nəticəsini izləmək);
- dərsin təşkilinin təkmilləşdirilməsi (didaktik material həmişə kifayət qədər miqdarda mövcuddur);
- tələbələrin biliyinə nəzarətin keyfiyyətinin və onun formalarının müxtəlifliyinin yüksəldilməsi;
- tələbələrin cüt və qruplarda kollektiv fəaliyyətə cəlb edilməsi;
- uşağın fənni öyrənməyə və bütövlükdə öyrənməyə marağının artırılması, təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsi, informasiya cəmiyyətinin müasir məkanında şagird və müəllimin, o cümlədən məktəblilərin və müəllimlərin yaradıcılıq potensialının aktivləşdirilməsi, özünüdərk və özünü tələbə şəxsiyyətinin inkişafı.

Belə ki, kompüter texnologiyaları dərstdə işin maraqlı keçməsinə, şagirdin motivasiyasının artırılmasına, dərse hazırlığı sürətləndirməyə və işinə məmnunluq gətirməyə kömək edir. Aydındır ki, bu gün dərslərdə şagirdlərin idraki qabiliyyətlərinin və yaradıcılıq fəallığının inkişafı birbaşa olaraq fənnin tədrisində innovativ texnologiyalardan istifadədən asılıdır.

Şagird öyrənmədə fəal, maraqlı, bərabərhüquqlu iştirakçıya çevrilir. Bilik istəyini inkişaf etdirməyə imkan verən, öyrənməyə motivasiyanı artıran standart düşüncədən, hərəkətlərin stereotipindən uzaqlaşır. İKT ənənəvi və qeyri-ənənəvi təlim metodları və metodları ilə

birleştirildikdə uşaqlarda təxəyyül, sistemli və məntiqi təfəkkür inkişaf edir [Хасенко, Н. В. (2019)].

Tarix və ictimai fənlərin tədrisində belə yanaşmadan istifadə şəxsiyyətin formalaşması, bütün canlılara humanist münasibət, yaradıcı tərbiyə və şəxsiyyətin inkişafı üçün mühüm vasitədir.

Bununla belə, dərslərində İKT-dən istifadə edən müəllim unutmamalıdır ki, pedaqoji texnologiyalar istənilən tədris prosesinin əsasını təşkil edir. İnformasiya təhsil resursları onları əvəz etməməli, əksinə onların daha səmərəli olmasına kömək etməlidir.

Onlar müəllimin işini optimallaşdırmağa imkan verir ki, tədris prosesi daha səmərəli olsun. İnformasiya texnologiyaları müəllimi rahatlatmaq və ona diqqətini fərdi və yaradıcı işə yönəltməyə kömək etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Dərslərdə kompüterdən istifadə etməklə biz yeni nəsli insan şüurunu informasiya yükündən qorumaq probleminin çox aktual olduğu informasiya cəmiyyətində gələcək həyata hazırlayırıq. Müəllimə uşaqlara onların qavrayışı və başa düşülməsinə hazır olmayan bir şagirdin üzərinə düşən məlumat axınlarını tənqidi şəkildə şərh etməyi öyrətmək kimi məsuliyyətli bir vəzifə tapşırılır.

NƏTİCƏ:

Müasir dövrdə informasiya və kompüter texnologiyaları tədris prosesinin təkmilləşdirilməsi üçün çoxşaxəli imkanlar yaradır. Müasir multimedia vasitələrindən istifadə ənənəvi tədris formaları ilə müqayisədə müzakirə mövzuna daha dərinlən daxil olmağı təmin etməklə tədris materialını müxtəlif yollarla nəzərdən keçirməyə imkan verir. Tədris materialının təqdimat, audio və video materialları şəklində təqdim edilməsi dərslərdə təqdim olunan məlumatların həcmi xeyli artırır.

İnformasiya texnologiyaları kompüterin digər texniki təlim vasitələri ilə birlikdə istifadəsini nəzərdə tutur ki, bu da mövzuların tədrisini yaxşılaşdırmağa və şagirdlərin və tələbələrin mövzuları daha çox dərk etməyə marağını artırmağa imkan verir.

Onlar bütün təhsil prosesinin köklü şəkildə yenidən qurulmasını, tələbələrin və müəllimlərin fəaliyyətində prioritetlərin dəyişdirilməsini, prinsipcə yeni pedaqoji texnologiyaların, metodların və tədris texnikalarının işlənilməsinə tələb edir. Elektron təlim vasitələrindən-kompüter texnologiyalarından istifadə edərkən müəllim şagird və tələbələrin yaradıcı əməyini stimullaşdırır ki, onlar da öz növbəsində öz öyrənmə üslubunu psixoloji səviyyədə inkişaf etdirməyə başlayır və bundan sonrakı təhsilləri boyu və ümumiyyətlə, bütün həyatı boyu istifadə edirlər.

Kompüter texnologiyaları şagirdlərə, tələbələrə və müəllimlərə bəzi təhsil elektron nəşrləri və resursları, məsələn, elektron arayış kitabları və ensiklopediyalar tərəfindən verilən böyük həcmdə məlumatı emal etməyə imkan verir.

Təhsilin kompüterləşdirilməsi təkcə kompüterlərin təhsil prosesinə daxil edilməsi deyil, müəllimin, şagirdlərin və tələbələrin fəaliyyətinin məzmunu, tədris prosesinin təşkili, tədris və təlimin digər əsasları formalaşır. Təhsilin yeni informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının əsas məqsədi şagird və tələbələrin informasiya cəmiyyəti şəraitində tam hüquqlu həyata hazırlanmasıdır.

Gəlinən nəticələrdən biri budur ki, kompüter texnologiyaları şagirdlərə və tələbələrə qeyri-ənənəvi məlumat mənbələrinə çıxışı təmin edir, müstəqil işin səmərəliliyini artırır, müxtəlif peşə bacarıqlarının tapılması və möhkəmləndirilməsi üçün yeni imkanlar yaradır, öyrənmənin prinsipinə yeni forma və üsullarını həyata keçirməyə imkan verir. Tədris prosesi zamanı kompüterdən istifadə təlim prosesini mobil, differensial və fərdi etməyə imkan verir. Nəhayət, kompüter texnologiyaları çoxlu imkanlara malik olan mexanizmlərdir. Amma onlar müəllimi əvəz etmir, ancaq müəllimin əlində “əlavə” alət ola bilər.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

Azərbaycan informasiya texnologiyaları sahəsində regional mərkəzə çevrilir. “Azərbaycan” qəzeti, 15 avqust, 2010, s.1. <http://anl.az>

Kərimov, Elgün. İnformasiya texnologiyalarının təhsildə rolu. <https://celt.az>

Şəmmədova, Nilufər. (2022). İnformasiya-kommunikasiya texnologiyalarından istifadə. “Azərbaycan müəllimi” qəzeti, 8 aprel.

Іванівський, Р. І. (2013). Інформаційні технології в освіті. –Москва.

Захарова, И. Г. (2012). Интернет в гуманитарной освіті. Москва.

Хасенко, Настасія Володимирівна. Використання комп’ютерних технологій на уроках історії. <https://naurok.com.ua>

BİTKİ STRESİ VE NANOPARÇACIKLAR**Tuğçe ÖZSAN KILIÇ**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture

ORCID: 0000-0002-3265-6886**Ahmet Naci ONUS**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture

ORCID: 0000-0001-8615-1480**ÖZET**

Bitkiler, hareketsiz olmaları nedeniyle sürekli olarak çevresel stres faktörlerine maruz kalmakta ve bu durum, büyüme ve gelişmelerini engelleyen çeşitli değişikliklere yol açmaktadır. Biyokimyasal çalışmalar, nanoparacıklar bitkilerde antioksidan sistemi, fotosentezi ve DNA ekspresyonunu etkileyebileceğini göstermektedir. Ayrıca, bu partiküllerin antioksidan sistemlerin kapasitesini artırarak bitkilerin oksidatif strese toleransını artırdığı bilinmektedir. Bu makale, özellikle antioksidanların rollerine vurgu yaparak, nanoparçacıkların bitki büyümesi ve gelişimindeki rolüne genel bir bakış sunmaktadır. Bunun yanında, nanoparçacıkların bitki sinyal yollarıyla olan karmaşık bağlantıları açıklanmakta ve gen ekspresyonu ile strese yanıt mekanizmalarındaki etkileri ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Ayrıca nanoparçacık destekli antioksidan stratejilerin sürdürülebilir tarımdaki etkileri ürün verimini artırma, stres toleransını geliştirme ve genel bitki dayanıklılığını artırma potansiyelleri bağlamında tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: oksidatif stres; antioksidanlar, nanopartiküller; reaktif oksijen türleri

PLANT STRESS AND NANOPARTICLES**ABSTRACT**

Plants are constantly exposed to environmental stress factors due to their immobility, and this leads to various changes that hinder their growth and development. Biochemical studies show that nanoparticles can affect the antioxidant system, photosynthesis, and DNA expression in plants. In addition, it is known that these particles increase the capacity of antioxidant systems and increase the tolerance of plants to oxidative stress. This article provides an overview of the role of nanoparticles in plant growth and development, with particular emphasis on the roles of antioxidants. In addition, the complex connections of nanoparticles with plant signaling pathways are explained and their effects on gene expression and stress response mechanisms are attempted to be revealed. In addition, the effects of nanoparticle-supported antioxidant strategies in sustainable agriculture are discussed in the context of their potential to increase crop yield, improve stress tolerance, and increase general plant resistance.

Keywords: oxidative stress; antioxidants, nanoparticles; reactive oxygen species

1. GİRİŞ

Tarımsal arazilerden küresel biyokütle üretimi, çeşitli çevresel stres faktörleriyle karşı karşıyadır (Mitra vd., 2022; Aslam vd., 2023). Hareketsiz olduklarından, bitkiler sürekli olarak biyotik ve abiyotik stres faktörleri olarak kategorize edilen bu çevresel stres faktörlerine maruz kalır (Mohanta vd., 2018; Salam vd., 2023). Ana biyotik stres faktörleri arasında patojenler, böcekler ve otçullar yer alırken, abiyotik stres faktörleri arasında ağır metal maruziyeti, toprak tuzluluğu, düzensiz hava koşulları ve iklim değişikliği bulunur (Mohanta vd., 2018; Dumanović vd. 2021). Sonuç olarak, bu stres faktörleri, bitkilerin genel sağlığını ve verimliliğini nihayetinde etkileyen bir biyofizyolojik değişim dizisi başlatır (Chakraborti vd., 2022). Bu stres faktörlerinin öne çıkan bir sonucu ise, antioksidan savunma sistemindeki dengenin bozulması ile tanımlanan oksidatif strestir (Mohanta vd., 2018; Hasanuzzaman ve Fujita, 2022). Reaktif oksijen türleri (ROS), oksijen içeren standart metabolik yolların doğal bir yan ürünü olarak üretilir (Juan vd., 2021). ROS üretiminin temel yerleri apoplast, kloroplast, mitokondri ve peroksizomlardır (Singh vd. 2016; Foyer ve Hanke, 2022). Bu ROS, DNA hasarına (nükleik asitleri etkileyerek), enzim inhibisyonuna (proteinlerin oksidasyonu nedeniyle) ve lipid peroksidasyonuna yol açabilir, sonuçta hücre hasarına, hücre organellerinin patlamasına ve programlanmış hücre ölümüne neden olabilir (Sharma vd., 2012). Bir başa çıkma mekanizması olarak, bitkiler çeşitli çevresel stres faktörlerine karşı karmaşık mekanizmalar geliştirmiştir (Lamalakshmi Devi vd., 2017). Normalde, hücre içinde ROS üretimi ve ortadan kaldırılması arasında bir denge vardır. Ancak, dış stres faktörleri üretim–eliminasyon dengesini bozarak aşırı ROS üretimi ve birikimine yol açar (Hasanuzzaman vd., 2020). Sonuç olarak, ROS'un hızlı bir şekilde sızması meydana gelir ve bu durum, bitkinin metabolik, morfolojik ve fizyolojik süreçlerini daha da değiştirir (Dastborhan vd., 2021; Sachdev vd., 2021). ROS'un zararlı etkilerine karşı koymak için bitkiler, "antioksidan sistem" olarak adlandırılan karmaşık enzimatik ve enzimatik olmayan savunma mekanizmaları geliştirmiştir (Jena vd., 2023). Antioksidan sistemin enzimleri arasında askorbat peroksidaz (APX), katalaz (CAT), dehidroaskorbat redüktaz (DHAR), glutatyon redüktaz (GR), glutatyon peroksidaz (GPX), glutatyon S-transferaz (GST), mono-hidroaskorbat redüktaz (MDAR), peroksit redüksiyonu (PRX) ve süperoksit dismutaz (SOD) yer alır. Enzimatik olmayan antioksidanlar ise askorbik asit (AA), α -tokoferol, karotenoidler, flavonoidler, glutatyon (GSH) ve plastokinon/ubikinondur (Laus vd., 2022; Gordana vd., 2023). Her iki antioksidan grubu da ROS dengesinin korunmasında gereklidir ve önceki çalışmalar, yüksek antioksidatif aktivitenin

bitkilerde strese tolerans ile bağlantılı olduğunu ve bu nedenle bitkilerin strese adaptasyonunda önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Nadarajah, 2020; Mishra vd., 2023).

Son yıllarda nanoteknoloji alanındaki ilerlemelerin, bitkilerde nanoparçacıkların incelenmesiyle uyumlu olduğu gözlemlenmiştir, çünkü bu durum bitkilerin çeşitli enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidan yeteneklerini tetikleyebilir. Nanoparçacıklar, doğal veya yapay olarak sentezlenen ve boyutları 1 ila 100 nanometre arasında değişen parçacıklardır. Kütleli malzemelere kıyasla, nanoparçacıklar farklı özelliklere sahiptir; ancak etkileri, konsantrasyonlarına bağlı olarak değişiklik gösterir (Joudeh ve Linke, 2022; Khan vd., 2022). Önceki çalışmalar, nanoparçacıkların yüksek konsantrasyonlarda (2000 mg L⁻¹'e kadar) uygulanmasının, bitkilerin biyokimyası, morfolojisi ve fizyolojisi üzerinde olumsuz etkiler yarattığını ve genotoksisiteye neden olduğunu (Rastogi vd., 2017; Giorgetti, 2019; Mittal vd., 2020), ancak uygun şekilde standartlaştırılmış konsantrasyonlarda uygulanmasının olumlu etkiler sağladığını göstermektedir (Da Costa ve Sharma, 2016; Hernández-Hernández vd., 2019; AlQuraidei vd., 2019). Mevcut çalışma, nanoparçacıkların redoks homeostazı sağlama ve bitkilerde antioksidan sistemi iyileştirme yoluyla stres iyileştirilmesindeki rolüne dair kapsamlı bir inceleme sunmaktadır. Ayrıca, farklı nanoparçacıkların kullanımı ve bunların biyokimyasal, fizyolojik, proteomik ve gen ekspresyon değişikliklerini düzenlemedeki rolleri tartışılmaktadır.

2. ÇEVRESEL STRES FAKTÖRLERİ VE BİTKİLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

2.1. Abiyotik Stres Faktörleri

Abiyotik stres faktörleri terimi, bitkilerin metabolizması ve büyümesini olumsuz etkileyen tüm cansız unsurları ifade eder. Toprakta ağır metal birikimi, kuraklık, tuzluluk, düzensiz hava koşulları ve aşırı düşük veya yüksek sıcaklıklar, dünya genelinde tarımı büyük ölçüde etkileyen ve dolayısıyla büyük ekonomik kayıplara yol açan abiyotik streslere katkıda bulunur. İklim değişikliği ve küresel ısınma gibi doğal nedenlere ek olarak, yoğun tarım, hızlı sanayileşme ve artan nüfus gibi çeşitli insan kaynaklı faaliyetler de dolaylı olarak abiyotik stresi tetikler.

Örneğin, kuraklık ve tuzluluk, su alımını engelleyerek bitkilerin fizyolojik süreçlerini bozabilir ve ürün verimini düşürebilir; aşırı sıcaklıklar, hücreli yapıları zarar vererek ve enzim aktivitesini engelleyerek termal strese neden olabilir; kadmiyum, kurşun ve arsenik gibi ağır metallerin toprakta birikmesi, DNA, proteinler ve lipidlere zarar veren reaktif oksijen türleri (ROS) üreterek hücreli süreçleri bozabilir. Bu metal kaynaklı oksidatif stres, fotosentez ve solunum süreçlerine müdahale ederek nihayetinde bitki büyümesini ve gelişimini engeller. Düzensiz hava koşulları, mevsim dışı yağışlar veya uzun süreli kurak dönemler gibi, bitkilerin çiçeklenme ve meyve verme gibi fenolojik evrelerini bozarak üreme başarısını ve ürün verimini

etkileyebilir. Ayrıca, su baskınları kök bölgesinde hipoksik koşullara yol açarak kök solunumunu ve besin alımını engelleyebilir (Hu vd., 2020; Seleiman vd., 2021; Mitra vd., 2022; Aslam vd., 2023).

Bu olumsuz etkilere karşı koymak ve toleransı artırmak için bitkiler erken stres sinyali mekanizmalarını aktif hale getirir (Mohanta vd., 2018). Bu mekanizmalar arasında nitrik oksit, reaktif oksijen türleri ve kalsiyum gibi ikincil habercilerin salınımı yer alır. Bu haberciler, sinyalleri iletmek ve güçlendirmekle kalmaz, aynı zamanda SnRk1 gibi protein kinazları aktive ederek hücrel homeostazı geri kazanmak için stresle ilişkili genlerin ifadelerini değiştirir (Zhang vd., 2020; Thapa ve Shrestha, 2022).

2.1.1. Kuraklık Stresinde Fitohormonların Rolü

Kuraklık stresinde, başta oksinler (AUX), giberellik asitler (GA), sitokininler (CK) ve absisik asit (ABA) olmak üzere ana fitohormonların, bitkilerin kuraklık stresine adaptasyonunda belirleyici olduğu bildirilmiştir. Örneğin, çeltikte ABA biyosentezi yoluyla OsABI5, Oshox22, OsNAC5 ve DSM2 gibi ABA sinyalleme genlerinin ifadelerinin artması, kuraklık stresinde ürün verimini artırdığı gösterilmiştir. Benzer şekilde, bir CK biyosentez geni olan izopentenil transferazın (IPT) indüklenmiş ekspresyonunun CK seviyelerini artırdığı ve kuraklık kaynaklı yaşlanmayı geciktirerek bitkiyi koruduğu bilinmektedir. Bununla birlikte, DRO1 geninin yüksek ekspresyonu ile kuraklık toleransı artırılırken, bu genin oksin tarafından negatif regüle edildiği belirtilmiştir. Ayrıca, GA seviyelerindeki azalmanın bitki büyümesinde azalma ile uyumlu olduğu bildirilmiştir (Basu vd., 2016).

2.1.2. Sıcaklık Stresine Karşı Mekanizmalar

Sıcaklık değişiklikleri, bitkilerde stres tetikleyici bir faktördür. Düşük sıcaklık enzimlerin inaktivasyonuna, hücrel mekanizmanın durmasına yol açarken; yüksek sıcaklık, proteinlerin ve enzimlerin denatürasyonuna neden olur (Moore vd., 2021).

2.1.3. Nanoparçacıkların Kullanımı

Nanoparçacıklar, bitkilerde stres toleransını artırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, silikon nanoparçacıklarının foliar (yaprak) uygulaması, zambak bitkilerinde fotosentetik pigmentlerin ve antioksidan enzimlerin içeriğini artırarak bitki büyümesini iyileştirmiştir. Benzer sonuçlar, kuraklık stresi altındaki patates bitkileri, *Rhizoctonia solani* enfeksiyonuna karşı buğday bitkileri ve hipoksi kaynaklı oksidatif hasara karşı yaban mersini bitkileri üzerinde gözlemlenmiştir.

Pirince 90 ppm silikon dioksit nanoparçacıkları ile foliar uygulama, su stresi koşullarında büyümeyi iyileştirmiştir. Benzer şekilde, *Lens culnaris* tohumlarına biyosentezlenmiş bakır

nanoparçacıkları uygulanması, savunma sistemine ilişkin enzimlerin en yüksek aktivitesini göstermiştir. Çinko oksit nanoparçacıklarının kültür ortamına eklenmesi, zeytin bitkilerinde klorofil a ve b içeriğini artırmıştır. Bununla birlikte, lavanta bitkilerinde gümüş nanoparçacıklarının yüksek konsantrasyonları ($>110 \text{ mg dm}^{-3}$), antioksidan enzim aktivitesini azaltmıştır. Kuraklık stresinde, bezelye bitkilerine 12.5 ppm bor nanoparçacıkları sprey uygulaması, antioksidan aktivitesini önemli ölçüde artırmıştır (Jadczak vd., 2020; Sarkar vd., 2020; Faizan vd., 2021; Regni vd., 2022; Sutulienė vd., 2023).

2.2. Biyotik Stres Faktörleri

Tarımda biyotik stres, hasat öncesi ve sonrası ürün kayıplarının önemli bir nedeni olarak karşımıza çıkar (Chaudhary vd., 2022). Biyotik stres, canlı organizmalar tarafından, daha spesifik olarak mantarlar, virüsler, bakteriler, böcek zararlıları ve otçullar tarafından indüklenir. Bu stres faktörleri, abiyotik stresten farklı olarak, beslenme yoksunluğu yoluyla bitki büyümesini ciddi şekilde engeller ve potansiyel olarak bitkinin ölümüne neden olabilir (Gull vd., 2019; Bolaji Umar vd., 2022). Evrim süreci boyunca bitkiler, abiyotik streslerde olduğu gibi savunma sistemlerini aktive eden karmaşık stratejiler geliştirmiştir. Jasmonik asit (JA) sinyallemesinin, biyotik stres toleransını artırmada kritik bir rol oynadığı ve proteaz inhibitörleri, fitoaleksinler ve bitki savunması için gerekli anahtar genlerin üretimini indüklediği bildirilmiştir (Yang vd., 2019).

Hem abiyotik hem de biyotik streslere yanıt olarak ROS birikimi, bitkilerin çeşitli temel fizyolojik süreçlerini bozabilir. Ayrıca, bu stres faktörlerine uzun süreli maruz kalma, bitkilerde kalıcı hasara yol açabilir ve böylece bitkilerin genel verimini ve üretkenliğini olumsuz etkileyebilir. Abiyotik ve biyotik streslerin bitkiler üzerindeki etkilerini hafifletmek için nanoparçacıkların umut verici bir çözüm olduğu önerilmektedir.

3. NANOPARÇACIKLAR VE ANTİOKSİDAN SİSTEM

3.1. Oksidatif Stres ve Bitki Fizyolojisi

Reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimi, fotosentezin normal bir parçasıdır (Khorobrykh vd., 2020). Ancak, hızlı ROS sentezi ve birikimi antioksidan sistemin aktivasyonuna yol açar (Huang vd., 2019). Aşırı ROS'un en önemli sonucu, proteinler, nükleik asitler, lipitler ve diğer hücresel organeller üzerinde oksidatif etkilere neden olması ve hücre ölümüne yol açmasıdır (Sharma vd., 2019).

Bitkilerde klorofil içeriği ve karotenoidler, fotosentez hızını belirler. Bu pigmentler güneş ışığını emerken, karotenoidler, bitkiler için fotokoruma sağlayarak fotokimyasal olmayan söndürme mekanizmasıyla etki gösterir (Niedzwiedzki vd., 2016). Biyotik ve abiyotik stresler,

oksidatif hasarı tetikleyerek ROS'un fotosentetik mekanizmayı tahrip etmesine neden olur (Sachdev vd., 2021). Bu nedenle, bitkilerin fotosentez yapmaya devam edebilmesi için klorofil ve karotenoidlerin korunması önerilmektedir (Maoka, 2020; Sherin vd., 2022).

Bazı çalışmalar, yaşlanma sırasında turunçgil bitkilerinde antioksidan sistemlerin modülasyonunu inceleyerek fizyolojik, biyokimyasal ve morfolojik değişiklikleri anlamaya çalışmıştır. Çalışmalarda genç yapraklar, olgun yapraklar ve yaşlanmış yapraklarda enzimatik olmayan antioksidan sistemin etkisinde kademeli bir azalma gözlemlenmiştir (Arena vd., 2019).

3.2. Nano-Destekli Çözümler ve Bitkilerde Stres Toleransı

Bitkilerde oksidatif stres toleransını artırmak için çeşitli nano-yardımlı yaklaşımlar kullanılmaktadır. Fotosentezde önemli olan klorofil ve diğer pigmentlerin korunması dikkate alınarak, nano-tabanlı iyileştirme çalışmaları yürütülmüştür.

Turunçgiller (mandalina) üzerine yapılan yakın tarihli bir çalışma, HLB enfeksiyonlu (Huanglongbing) bitkilere yapılan yeşil sentezlenmiş gümüş nanoparçacık (AgNP) foliar uygulamalarının, klorofil ve karotenoid konsantrasyonlarında önemli bir iyileşme sağladığını bildirmiştir. Aynı çalışma, farklı miktarlardaki AgNP'lerin, süperoksit dismutaz (SOD), peroksidaz (POD), katalaz (CAT), toplam fenoller ve flavonoid içeriği gibi enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanların performansını artırdığını önermiştir. Çalışma, 75 mg L⁻¹ konsantrasyonda AgNP'lerin antioksidan enzimleri artırmak için ideal olduğunu önermiştir (Umair Raza vd., 2023).

Benzer bir çalışmada, pirinç bitkilerinde AgNP'lerin uygulanmasının katalaz (CAT), askorbat peroksidaz (APX) ve glutatyon redüktaz (GR) seviyelerini artırdığı ve bitki büyümesini iyileştirdiği rapor edilmiştir. Ayrıca, uygulanan bitkilerde H₂O₂, lipid peroksidasyon ve ROS seviyelerinde azalma gözlenmiştir (Gupta vd., 2018).

3.3. Nanoparçacıklar ve Abiyotik ve Biyotik Stresler

Nanoparçacıkların, abiyotik ve biyotik streslerin neden olduğu zararları hafifletmek için umut verici olduğu önerilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, metalik nanoparçacıkların bitkilerde birçok uygulamada etkili olduğunu göstermiştir. Silika nanoparçacıklarının biyotik strese karşı bitki büyümesini artırdığı ve bitki direncini tetiklediği rapor edilmiştir. Benzer şekilde, bakır, çinko oksit ve selenyum nanoparçacıklarının nano-gübre olarak kullanılması mükemmel sonuçlar vermiştir (Kohatsu vd. 2021; Ghani vd. 2022). Bu bulgular, nanoparçacıkların stresle başa çıkma mekanizmalarını iyileştirmek için kullanılmasının potansiyelini ve önemini vurgulamaktadır. Son girişimler, nanoparçacıkların stres toleransını

artırmadaki rolünü, antioksidan olarak hareket ederek veya antioksidan sistemi güçlendirerek önerdiğini ortaya koymuştur (Rasheed vd., 2022). Bu çalışmalar arasında;

- Buğdayda altın nanoparçacıklar (AuNPs),
- Bezelye, domates ve bamya bitkilerinde çinko oksit nanoparçacıkları (ZnO NPs),
- Mısır, mısır bitkisi ve soyada serium oksit (CeO_2) ve bakır oksit nanoparçacıkları (CuO NPs),
- Fasulyede kalsiyum fosfat nanoparçacıkları ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$),
- İnci darısında gümüş nanoparçacıkları (AgNPs),
- Buğdayda biyokömür nanoparçacıkları (biochar NPs),
- Patateste zeolit nanoparçacıkları (Zeolite NPs),
- Kudret narında kitosan nanoparçacıkları (chitosan NPs),
- Buğdayda grafen oksit nanoparçacıkları (graphene oxide NPs),
- Bezelyede silikon dioksit nanoparçacıkları (SiO_2 NPs) gibi uygulamalar yer alır (Pinedo-Guerrero vd., 2020; Faizan vd., 2021; Khan vd., 2021; Gui vd., 2023).

Yapılan araştırmalar, nanoparçacıkların düşük konsantrasyonlarının, ROS detoksifikasyonunu tetiklediğini ve antioksidan enzimleri sinyal iletim genlerini yukarı regüle ederek aktive ettiğini ortaya koymuştur (Abdal Dayem vd., 2017). Bu bulgular, nanoparçacıkların stresle başa çıkma mekanizmalarını artırmada etkili bir araç olduğunu ve antioksidan sistemin güçlendirilmesi yoluyla stres toleransını artırdığını doğrulamaktadır.

4. NANO DESTEKLİ TARIMSAL UYGULAMALAR

4.1. Nano-Dağıtım

Son yıllarda, gübreler ve pestisitlerin kontrollü salınım formülasyonları için nano-yapılı taşıyıcıların tasarlanmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Nano-killer ve polimerik nanoparçacıklar gibi malzemelerin kullanıldığı bu nano-taşıyıcılar, aktif bileşenleri koruyarak, bitkilere kademeli salınım ve hedefe yönelik dağıtım sağlar. Bu, çevresel etkileri azaltırken kaynak kullanımını optimize eder (Shen vd., 2023; Yadav vd., 2023). Özellikle kontrollü salınım nano-gübreler (CRF'ler), bitkilere günlerden aylara kadar besin sağlayabilir ve çevreye gübre salınımını engelleyerek sürdürülebilir tarımsal uygulamalara katkı sağlar (Guo vd., 2018; Abdalla vd., 2022). Kuantum noktalar, grafen ve karbon nanotüpler gibi küçük boyutlu ve benzersiz özelliklere sahip nanomalzemeler, kontrollü salınım uygulamalarında geniş ölçüde kullanılmaktadır (Bijali ve Acharya, 2020). Nano-kapsülleme teknikleri, tohumları patojenlerden korumak, çimlenme sırasında besin alımını artırmak ve kuraklık toleransını geliştirmek için kullanılmaktadır (Wani vd., 2019). Fosfor, potasyum ve azot içeren nano-gübrelerin bitki büyümesi ve verimliliğini artırdığı rapor edilmiştir (Bhardwaj vd., 2022).

Ayrıca, nano-gübrelerin bitkilerde biyotik ve abiyotik stres toleransını iyileştirdiği belirtilmiştir (Seleiman vd., 2020). Tohum teslimi ve çimlenme iyileştirmede nanomalzemelerin kullanımı üzerine de ilerlemeler sağlanmıştır.

- Mısır fidelerinde büyüme için bakır oksit bazlı tenorite nano-gübre etkili sonuçlar göstermiştir (Esper Neto vd., 2020).

- Mısırdaki biyokütlenin iyileştirilmesi için kitosan bazlı sürdürülebilir salınım özellikli bir nano-gübre geliştirilmiştir (Kubavat vd., 2020).

- Aromatik pirinçte sıfır değerlikli demir (zerovalent iron) nano-gübre kullanımı çimlenmeyi iyileştirmiştir (Guha vd., 2018).

Bu gelişmeler, nanoteknolojinin tarımda gübre kullanımı ve tohum koruma teknolojileri için büyük bir potansiyel sunduğunu ortaya koymaktadır.

4.2. Nano-İzleme

Sürdürülebilir tarımın devamlılığı için yeni tekniklerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, çevrelerini algılama potansiyeline sahip nano-temelli biyosensörler ("nano-biyosensörler") geliştirilmiştir (Miguel-Rojas ve Pérez-de-Luque, 2023). Tarımda nano-temelli sensörler, hayati öneme sahip parametrelerin gerçek zamanlı izlenmesini sağlamak için evrilmiştir. Algılama, işleme ve değişiklikleri tespit etme yetenekleri sayesinde bu nano-biyosensörler, "akıllı tarım" ve "hassas tarım" uygulamalarının gelişimine katkı sağlamıştır (Ghaffar vd., 2020; Forsan, 2024). Karbon nanotüp bazlı sensörler, topraktaki besin seviyelerini ve nem içeriğini yüksek hassasiyet ve seçicilikle algılamak için dikkat çekmektedir (Tang vd., 2017; Schroeder vd., 2019; Ferrier ve Honeychurch, 2021). Kuantum nokta nano-biyosensörler, arpa ve mısırdaki mikotoksinleri tespit etmek için kullanılmıştır. Yüzey plazmon rezonans biyosensörleri, Cymbidium Mosaic virüsünü tespit etmekte başarılı olmuştur (Thakur vd., 2022). Moleküler baskılı polimer bazlı nano-biyosensörler, sebzelerdeki polifenollerini algılamak için kullanılmıştır (He vd., 2020). Grafen bazlı moleküler baskılı polimer nano-biyosensörler, chlorothalonil ve chlorpyrifos metil pestisitlerini tespit etmiştir (Xu vd., 2020). Asetilkolin esteraz biyosensörleri, parathion, parazoan ve metil-parathion pestisitlerini tespit etmekte etkili olmuştur. Güncel araştırmalar, nano ölçekli teslimat sistemlerinin sadece besinler ve pestisitler için değil, aynı zamanda faydalı mikroorganizmalar için de kullanılma potansiyelini araştırmaktadır. Bu sistemler, sürdürülebilir ve çevre dostu tarım uygulamalarını teşvik etmekte önemli bir rol oynamaktadır. Bu yenilikler, tarımsal üretkenliği artırırken çevresel etkileri en aza indirmeyi hedeflemektedir.

5. MEVCUT ZORLUKLAR VE SINIRLAMALAR

Nanoparçacıkların (NP'ler) benzersiz özellikleri, sürdürülebilir tarım uygulamaları için son derece faydalıdır. Ultra küçük boyutları, enzimatik, enzimatik olmayan, biyokimyasal ve moleküler seviyelerde reaktif oksijen türleri (ROS) ile mücadelede etkili olmalarını sağlar. Ancak, aynı özellikler bitki sağlığına, insan güvenliğine ve çevreye olumsuz etkilerde bulunarak bu teknolojilerin yaygın kullanımını ve kabulünü sınırlamaktadır (Wang vd., 2017; Balusamy vd., 2023). Bununla birlikte nanoparçacık toksisitesini değerlendirmek için standartlaştırılmış protokollerin eksikliği, düzenleyici onay süreçlerini karmaşık hale getirmektedir. Ayrıca, evrensel olarak kabul edilen güvenlik test yönergelerinin oluşturulması halen önemli bir zorluktur (Tirumala vd., 2021). Bazı nanoparçacıkların üretimi oldukça maliyetlidir ve bu durum, tarımda pratik uygulanabilirliklerini sınırlandırmaktadır. Ayrıca, farklı bitki türlerinin farklı nanoparçacıklara verdiği tepkiler değişkenlik göstermektedir. Bu durum, çevresel etkilerin değerlendirilmesini daha da karmaşık hale getirmektedir (Martínez vd., 2020). Türler öze özgü yanıtların daha iyi anlaşılması, potansiyel olumsuz etkileri öngörmek ve yönetmek için kritik öneme sahiptir.

Bu zorlukların ele alınması, tarımda nanoparçacıkların sorumlu, güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını sağlamak için kritik öneme sahiptir. Bu amaçla sunulabilecek çözüm önerileri aşağıda sunulmuştur;

- Nanoparçacıkların güvenli ve sorumlu kullanımını sağlamak için ekolojik sonuçların kapsamlı bir şekilde araştırılması gereklidir.
- Güvenlik değerlendirmesi için açık ve evrensel yönergelerin geliştirilmesi, düzenleyici süreçleri kolaylaştıracaktır.
- Maliyetleri düşürmek ve ölçeklenebilirliği artırmak için yenilikçi sentez yöntemleri geliştirilmelidir.

6. GELECEK ÇALIŞMALAR

Nanoparçacıklar ve bitki etkileşimleri üzerine yapılacak gelecekteki çalışmalar, aşağıdaki öncelikleri dikkate almalıdır:

➤ Uzun Vadeli Ekotoksikite Çalışmaları:

Nanoparçacıkların çevre üzerindeki uzun vadeli etkilerinin incelenmesi, sürdürülebilirlik için temel öneme sahiptir.

➤ Standartlaştırılmış Test Protokolleri:

Düzenleyici onay süreçlerini kolaylaştırmak için nanoparçacık toksisitesine yönelik evrensel olarak kabul edilen standart protokoller geliştirilmelidir.

➤ **Gelişmiş İzleme Teknikleri:**

Nanoparçacıkların çevredeki hareketini ve akıbetini gerçek zamanlı olarak izlemek için yenilikçi izleme yöntemleri geliştirilmelidir.

➤ **Maliyet-Etkin Sentez Yöntemleri:**

Daha uygun maliyetli ve ölçeklenebilir nanoparçacık üretim yöntemleri tarım sektöründe yaygın kullanım için gereklidir.

➤ **Türlere Özgü Tepkileri Dikkate Alan Hassas Tarım Yaklaşımları:**

Farklı bitki türlerinin nanoparçacıklara verdiği tepkiler dikkate alınmalı ve tarımsal uygulamalar bu yanıtlar doğrultusunda optimize edilmelidir.

➤ **Risk Değerlendirme Modellerinin Entegrasyonu:**

Nanoparçacıkların potansiyel risklerini değerlendirmek için bütüncül ve entegre risk değerlendirme modelleri geliştirilmelidir.

➤ **Disiplinler Arası İş birlikleri:**

Nanoteknolojinin tarımsal uygulamalarını genişletmek için biyoloji, kimya, malzeme bilimi ve mühendislik gibi alanlar arasında yoğun iş birlikleri yapılmalıdır.

Nanoparçacıkların faydaları ve riskleri arasındaki dengenin kapsamlı bir şekilde araştırılması, bu teknolojinin sürdürülebilir tarımda sorumlu bir şekilde uygulanmasını sağlayacaktır. Bu ilerlemeler, gelecekteki tarımsal uygulamaları hem daha verimli hem de çevre dostu hale getirebilir.

7. SONUÇ

✓ **Nanoparçacıkların Bitkilerle Etkileşimi ve Gelecek Perspektifleri**

Nanoparçacıklar, boyutları, bileşimleri ve hassasiyetleri doğrultusunda bitkilerle çeşitli şekillerde etkileşim gösterir. Bu etkileşimler, bitkilerde anatomik, morfofizyolojik ve biyokimyasal değişimlere yol açarak bitkilerin genel verimliliğini doğrudan etkiler.

✓ **Nanoparçacıkların Bitkiler Üzerindeki Faydaları**

Nanoparçacıkların bitkilerde sağladığı bazı önemli faydalar şunlardır:

- Büyümenin Artırılması: Daha hızlı ve sağlıklı büyüme.
- Taze Biyokütle Artışı: Bitki kütlesinde artış.
- Klorofil İçeriğinin İyileştirilmesi: Fotosentez verimliliğinin artması.
- Metabolizmanın Geliştirilmesi: Daha etkin metabolik süreçler.
- Antioksidan Potansiyelin Artması: Stresle mücadelede daha güçlü savunma mekanizmaları.
- Stresle İlgili Genlerin Yukarı Regülasyonu: Protein ve klorofil hasarının azaltılması, azot metabolizmasının teşvik edilmesi.

Bu faydalar, nanoparçacıkların çeşitli streslerin hafifletilmesindeki etkinliğini gösterse de çoğu çalışma hâlâ laboratuvar aşamasındadır.

✓ Çevresel ve Sağlık Riskleri

Nanoparçacıkların artan kullanım potansiyeli, şu endişeleri beraberinde getirmektedir:

- Çevresel Etkiler: Nanoparçacıkların toprak, su ve atmosferde beklenmedik etkiler yaratma riski.
- Biyobirikim: Yenilebilir bitki organlarında nanoparçacık birikimi, gıda zincirinde biyobirikim risklerini artırır.

Bu sebeple, nanoparçacıkların etkilerini değerlendirmek ve akıbetlerini tahmin etmek için uygun değerlendirme metodolojilerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

✓ Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler

- Toksik Olmayan ve Çevre Dostu Nanoparçacıklar: Ekolojik açıdan güvenli, toksik olmayan, uygun maliyetli, kararlı ve kendi kendine bozunabilen nanoparçacıkların geliştirilmesi öncelik olmalıdır.
- Standartlaştırma: Nanoparçacıkların uygulanabilir alanlarındaki kabul edilebilir sınırların belirlenmesi gereklidir.
- Disiplinler Arası İş birliği: Araştırmacılar, politika yapıcılar ve sanayi paydaşları arasında iş birliği, nanoteknolojinin potansiyelini açığa çıkarırken çevresel sürdürülebilirliği ve güvenliği sağlamada kritik öneme sahiptir.

Nanoparçacıkların laboratuvarlardan tarım alanlarına taşınması, sürdürülebilir ve güvenli uygulamalarla mümkündür. Bu doğrultuda, multidisipliner ve işbirlikçi yaklaşımlar, nanoparçacıkların tarımda tam potansiyelini açığa çıkarırken çevre dostu uygulamaların önünü açacaktır. Bu hem çevresel sürdürülebilirlik hem de gıda güvenliği açısından önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKÇA

- Abdal Dayem, A.; Hossain, M.; Lee, S.; Kim, K.; Saha, S.; Yang, G.-M.; Choi, H.; Cho, S.-G. 2017. The Role of Reactive Oxygen Species (ROS) in the Biological Activities of Metallic Nanoparticles. *Int. J. Mol. Sci.*, 18, 120. <https://doi.org/10.3390/ijms18010120>.
- Abdalla, Z.; El-Sawy, S.; El-Bassiony, A.E.-M.; Jun, H.; Shedeed, S.; Okasha, A.; Bayoumi, Y.; El-Ramady, H.; Prokisch, J. 2022. Smart Fertilizers vs. Nano-Fertilizers: A Pictorial Overview. *Environ. Biodivers. Soil Secur.*, 6, 191–204. <https://doi.org/10.21608/jenvbs.2022.153990.1184>.
- AlQuraidi, A.; Mosa, K.; Ramamoorthy, K. 2019. Phytotoxic and Genotoxic Effects of Copper Nanoparticles in Coriander (*Coriandrum sativum*—*Apiaceae*). *Plants*, 8, 19. <https://doi.org/10.3390/plants8010019>.
- Arena, C.; Vitale, L.; Bianchi, A.; Mistretta, C.; Vitale, E.; Parisi, C.; Guerriero, G.; Magliulo, V.; De Maio, A. 2019. The Ageing Process Affects the Antioxidant Defences and the Poly (ADPribosyl) Ation Activity in *Cistus incanus* L. Leaves. *Antioxidants*, 8, 528. <https://doi.org/10.3390/antiox8110528>.

- Aslam, A.; Mahmood, A.; Ur-Rehman, H.; Li, C.; Liang, X.; Shao, J.; Negm, S.; Moustafa, M.; Aamer, M.; Hassan, M.U. 2023. Plant Adaptation to Flooding Stress under Changing Climate Conditions: Ongoing Breakthroughs and Future Challenges. *Plants*, 12, 3824. <https://doi.org/10.3390/plants12223824>.
- Balusamy, S.R.; Joshi, A.S.; Perumalsamy, H.; Mijakovic, I.; Singh, P. 2023. Advancing Sustainable Agriculture: A Critical Review of Smart and Eco-Friendly Nanomaterial Applications. *J. Nanobiotechnol.*, 21, 372. <https://doi.org/10.1186/s12951-023-02135-3>.
- Basu, S.; Ramegowda, V.; Kumar, A.; Pereira, A. 2016. Plant Adaptation to Drought Stress. *F1000Res*, 5, 1554. <https://doi.org/10.12688/f1000research.7678.1>.
- Bhardwaj, A.K.; Arya, G.; Kumar, R.; Hamed, L.; Pirasteh-Anosheh, H.; Jasrotia, P.; Kashyap, P.L.; Singh, G.P. 2022. Switching to Nanonutrients for Sustaining Agroecosystems and Environment: The Challenges and Benefits in Moving up from Ionic to Particle Feeding. *J. Nanobiotechnol.*, 20, 19. <https://doi.org/10.1186/s12951-021-01177-9>.
- Bijali, J.; Acharya, K. 2020. Current Trends in Nano-technological Interventions on Plant Growth and Development: A Review. *IET Nanobiotechnol.*, 14, 113–119. <https://doi.org/10.1049/iet-nbt.2019.0008>.
- Chakraborti, S.; Bera, K.; Sadhukhan, S.; Dutta, P. 2022. Bio-Priming of Seeds: Plant Stress Management and Its Underlying Cellular, Biochemical and Molecular Mechanisms. *Plant Stress*, 3, 100052. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2021.100052>.
- Chaudhary, P.; Agri, U.; Chaudhary, A.; Kumar, A.; Kumar, G. 2022. Endophytes and Their Potential in Biotic Stress Management and Crop Production. *Front. Microbiol.*, 13, 933017. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.933017>.
- Da Costa, M.V.J.; Sharma, P.K. 2016. Effect of Copper Oxide Nanoparticles on Growth, Morphology, Photosynthesis, and Antioxidant Response in *Oryza sativa*. *Photosynthetica*, 54, 110–119. <https://doi.org/10.1007/s11099-015-0167-5>.
- Dastborhan, S.; Kalisz, A.; Kordi, S.; Lajayer, B.A.; Pessarakli, M. 2021. Morphological, physiological, and biochemical responses of plants to drought and oxidative stresses. In *Handbook of Plant and Crop Physiology*, 4th ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA; pp. 1–25. <https://doi.org/10.1201/9781003093640-32>.
- Dumanović, J.; Nepovimova, E.; Natić, M.; Kuća, K.; Jačević, V. 2021. The significance of reactive oxygen species and antioxidant defense system in plants: A concise overview. *Front. Plant Sci.*, 11, 552969. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.552969>.
- Esper Neto, M.; Britt, D.W.; Jackson, K.A.; Braccini, A.L.; Inoue, T.T.; Batista, M.A. Early Development of Corn Seedlings Primed with Synthetic Tenorite Nanofertilizer. *J. Seed Sci.* 2020, 42, e202042040. <https://doi.org/10.1590/2317-1545v42240979>.
- 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 Physiol. Biochem.*, 161, 122–130. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.02.002>.
- Ferrier, D.C.; Honeychurch, K.C. 2021. Carbon Nanotube (CNT)-Based Biosensors. *Biosensors*, 11, 486. <https://doi.org/10.3390/bios11120486>.
- Forsan, H.F. 2024. Applications of Nanosensors in Agriculture and Food Sectors. In *Handbook of Nanosensors*; Springer Nature: Cham, Switzerland; pp. 1–30. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16338-8_60-1.
- Foyer, C.H.; Hanke, G. 2022. ROS Production and Signalling in Chloroplasts: Cornerstones and Evolving Concepts. *Plant J.*, 111, 642–661. <https://doi.org/10.1111/tjp.15856>.
- Ghaffar, N.; Farrukh, M.A.; Naz, S. 2020. Applications of nanobiosensors in agriculture. In *Nanoagronomy*; Javad, S., Ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany; pp. 179–196. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-41275-3>.
- Ghani, M.I.; Saleem, S.; Rather, S.A.; Rehmani, M.S.; Alamri, S.; Rajput, V.D.; Kalaji, H.M.; Saleem, N.; Sial, T.A.; 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. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133202>.

- Giorgetti, L. 2019. Effects of Nanoparticles in Plants. In *Nanomaterials in Plants, Algae and Microorganisms*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands; pp. 65–87. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811488-9.00004-4>.
- Gordana, P.; Tomislav, Ž.; Zorica, N.; Sanja, V.; Dragana, M.; Nemanja, S.; Jelena, S. 2023. Drought Induced Changes in the Antioxidant System in *Pisum Sativum* L. *Legume Res.*, 46, 1445–1452. <https://doi.org/10.18805/LRF-755>.
- Gui, X.; Dong, C.; Fan, S.; Jiao, C.; Song, Z.; Shen, J.; Zhao, Y.; Li, X.; Zhang, F.; Ma, Y.; et al. 2023. Effects of CeO₂ Nanoparticles on Nutritional Quality of Two Crop Plants, Corn (*Zea mays* L.) and Soybean (*Glycine max* L.). *Molecules*, 28, 1798. <https://doi.org/10.3390/molecules28041798>.
- Guha, T.; Ravikumar, K.V.G.; Mukherjee, A.; Mukherjee, A.; Kundu, R. 2018. Nanoprimering with Zero Valent Iron (NZVI) Enhances Germination and Growth in Aromatic Rice Cultivar (*Oryza sativa* Cv. Gobindabhog L.). *Plant Physiol. Biochem.*, 127, 403–413. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2018.04.014>.
- Gull, A.; Ahmad Lone, A.; Ul Islam Wani, N. 2019. Biotic and Abiotic Stresses in Plants. In *Abiotic and Biotic Stress in Plants*; IntechOpen: London, UK. <https://doi.org/10.5772/intechopen.85832>.
- Guo, H.; White, J.C.; Wang, Z.; Xing, B. 2018. Nano-Enabled Fertilizers to Control the Release and Use Efficiency of Nutrients. *Curr. Opin. Environ. Sci. Health*, 6, 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.07.009>.
- Gupta, S.D.; Agarwal, A.; Pradhan, S. 2018. Phytostimulatory Effect of Silver Nanoparticles (AgNPs) on Rice Seedling Growth: An Insight from Antioxidative Enzyme Activities and Gene Expression Patterns. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 161, 624–633. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.06.023>.
- Hasanuzzaman, M.; Bhuyan, M.H.M.; Zulfiqar, F.; Raza, A.; Mohsin, S.; Mahmud, J.; Fujita, M.; Fotopoulos, V. 2020. Reactive Oxygen Species and Antioxidant Defense in Plants under Abiotic Stress: Revisiting the Crucial Role of a Universal Defense Regulator. *Antioxidants*, 9, 681. <https://doi.org/10.3390/antiox9080681>.
- Hasanuzzaman, M.; Fujita, M. 2022. Plant Oxidative Stress: Biology, Physiology and Mitigation. *Plants*, 11, 1185. <https://doi.org/10.3390/plants11091185>.
- He, J.; Zhang, L.; Xu, L.; Kong, F.; Xu, Z. 2020. Development of Nanozyme-Labeled Biomimetic Immunoassay for Determination of Sulfadiazine Residue in Foods. *Adv. Polym. Technol.* 2020, 7647580. <https://doi.org/10.1155/2020/7647580>.
- Hernández-Hernández, H.; Quiterio-Gutiérrez, T.; Cadenas-Pliego, G.; Ortega-Ortiz, H.; Hernández-Fuentes, A.D.; Cabrera de la Fuente, M.; Valdés-Reyna, J.; Juárez-Maldonado, A. 2019. Impact of Selenium and Copper Nanoparticles on Yield, Antioxidant System, and Fruit Quality of Tomato Plants. *Plants*, 8, 355. <https://doi.org/10.3390/plants8100355>.
- Hu, S.; Ding, Y.; Zhu, C. 2020. Sensitivity and Responses of Chloroplasts to Heat Stress in Plants. *Front. Plant Sci.*, 11, 375. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00375>.
- Huang, H.; Ullah, F.; Zhou, D.-X.; Yi, M.; Zhao, Y. 2019. Mechanisms of ROS Regulation of Plant Development and Stress Responses. *Front. Plant Sci.*, 10, 800. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00800>.
- Jadczak, P.; Kulpa, D.; Drozd, R.; Przewodowski, W.; Przewodowska, A. 2020. Effect of AuNPs and AgNPs on the Antioxidant System and Antioxidant Activity of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) from In Vitro Cultures. *Molecules*, 25, 5511. <https://doi.org/10.3390/molecules25235511>.
- Jena, A.B.; Samal, R.R.; Bhol, N.K.; Duttaroy, A.K. 2023. Cellular Red-Ox System in Health and Disease: The Latest Update. *Biomed. Pharmacother.*, 162, 114606. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.114606>.
- Joudeh, N.; Linke, D. 2022. Nanoparticle Classification, Physicochemical Properties, Characterization, and Applications: A Comprehensive Review for Biologists. *J. Nanobiotechnol.*, 20, 262. <https://doi.org/10.1186/s12951-022-01477-8>.
- Juan, C.A.; Pérez de la Lastra, J.M.; Plou, F.J.; Pérez-Lebeña, E. 2021. The Chemistry of Reactive Oxygen Species (ROS) Revisited: Outlining Their Role in Biological Macromolecules (DNA, Lipids and Proteins) and Induced Pathologies. *Int. J. Mol. Sci.*, 22, 4642. <https://doi.org/10.3390/ijms22094642>.
- Khan, I.; Awan, S.A.; Raza, M.A.; Rizwan, M.; Tariq, R.; Ali, S.; Huang, L. 2021. Silver nanoparticles improved the plant growth and reduced the sodium and chlorine accumulation in pearl

- millet: A life cycle study. Environ. Sci. Pollut. Res., 28, 13712–13724.
<https://doi.org/10.1007/s11356-020-11612-3>.
- Khan, Y.; Sadia, H.; Ali Shah, S.Z.; Khan, M.N.; Shah, A.A.; Ullah, N.; Ullah, M.F.; Bibi, H.; Bafakeeh, O.T.; Khedher, N.; et al. 2022. Classification, Synthetic, and Characterization Approaches to Nanoparticles, and Their Applications in Various Fields of Nanotechnology: A Review. Catalysts, 12, 1386. <https://doi.org/10.3390/catal12111386>.
- Khorobrykh, S.; Havurinne, V.; Mattila, H.; Tyystjärvi, E. 2020. Oxygen and ROS in Photosynthesis. Plants, 9, 91. <https://doi.org/10.3390/plants9010091>.
- Kohatsu, M.Y.; Lange, C.N.; Pelegrino, M.T.; Pieretti, J.C.; Tortella, G.; Rubilar, O.; Batista, B.L.; Seabra, A.B.; Jesus, T.A. de. 2021. Foliar Spraying of Biogenic CuO Nanoparticles Protects the Defence System and Photosynthetic Pigments of Lettuce (*Lactuca sativa*). J. Clean. Prod., 324, 129264. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129264>.
- Kubavat, D.; Trivedi, K.; Vaghela, P.; Prasad, K.; Vijay Anand, G.K.; Trivedi, H.; Patidar, R.; Chaudhari, J.; Andhariya, B.; Ghosh, A. 2020. Characterization of a Chitosan-based Sustained Release Nanofertilizer Formulation Used as a Soil Conditioner While Simultaneously Improving Biomass Production of *Zea mays* L. Land Degrad. Dev., 31, 2734–2746. <https://doi.org/10.1002/ldr.3629>.
- Lamalakhmi Devi, E.; Kumar, S.; Basanta Singh, T.; Sharma, S.K.; Beemrote, A.; Devi, C.P.; Chongtham, S.K.; Singh, C.H.; Yumlembam, R.A.; Haribhushan, A.; et al. 2017. Adaptation Strategies and Defence Mechanisms of Plants During Environmental Stress. In Medicinal Plants and Environmental Challenges; Springer International Publishing: Cham, Switzerland; pp. 359–413. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68717-9_20.
- Laus, M.N.; De Santis, M.A.; Flagella, Z.; Soccio, M. 2022. Changes in Antioxidant Defence System in Durum Wheat under Hyperosmotic Stress: A Concise Overview. Plants, 11, 98. <https://doi.org/10.3390/plants11010098>.
- Maoka, T. 2020. Carotenoids as Natural Functional Pigments. J. Nat. Med., 74, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11418-019-01364-x>.
- Miguel-Rojas, C.; Pérez-de-Luque, A. 2023. Nanobiosensors and Nanoformulations in Agriculture: New Advances and Challenges for Sustainable Agriculture. Emerg. Top Life Sci., 7, 229–238. <https://doi.org/10.1042/ETLS20230070>.
- Mishra, N.; Jiang, C.; Chen, L.; Paul, A.; Chatterjee, A.; Shen, G. 2023. Achieving Abiotic Stress Tolerance in Plants through Antioxidative Defense Mechanisms. Front. Plant Sci., 14, 1110622. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1110622>.
- Mitra, S.; Chakraborty, A.J.; Tareq, A.M.; Emran, T.B.; Nainu, F.; Khusro, A.; Idris, A.M.; Khandaker, M.U.; Osman, H.; Alhumaydhi, F.A.; et al. 2022. Impact of Heavy Metals on the Environment and Human Health: Novel Therapeutic Insights to Counter the Toxicity. J. King Saud. Univ. Sci., 34, 101865. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.101865>.
- Mittal, D.; Kaur, G.; Singh, P.; Yadav, K.; Ali, S.A. 2020. Nanoparticle-Based Sustainable Agriculture and Food Science: Recent Advances and Future Outlook. Front. Nanotechnol., 2, 579954. <https://doi.org/10.3389/fnano.2020.579954>.
- Mohanta, T.K.; Bashir, T.; Hashem, A.; Abd Allah, E.F.; Khan, A.L.; Al-Harrasi, A.S. 2018. Early Events in Plant Abiotic Stress Signaling: Interplay Between Calcium, Reactive Oxygen Species and Phytohormones. J. Plant Growth Regul., 37, 1033–1049. <https://doi.org/10.1007/s00344-018-9833-8>.
- Moore, C.E.; Meacham-Hensold, K.; Lemonnier, P.; Slattery, R.A.; Benjamin, C.; Bernacchi, C.J.; Lawson, T.; Cavanagh, A.P. 2021. The Effect of Increasing Temperature on Crop Photosynthesis: From Enzymes to Ecosystems. J. Exp. Bot., 72, 2822–2844. <https://doi.org/10.1093/jxb/erab090>.
- Nadarajah, K.K. 2020. ROS Homeostasis in Abiotic Stress Tolerance in Plants. Int. J. Mol. Sci., 21, 5208. <https://doi.org/10.3390/ijms21155208>.
- Niedzwiedzki, D.M.; Tronina, T.; Liu, H.; Staleva, H.; Komenda, J.; Sobotka, R.; Blankenship, R.E.; Polívka, T. 2016. Carotenoid-Induced Non-Photochemical Quenching in the Cyanobacterial Chlorophyll Synthase–HliC/D Complex. Biochim. Et Biophys. Acta (BBA)-Bioenerg., 1857, 1430–1439. <https://doi.org/10.1016/j.bbabi.2016.04.280>.
- Pinedo-Guerrero, Z.H.; Cadenas-Pliego, G.; Ortega-Ortiz, H.; González-Morales, S.; Benavides-Mendoza, A.; Valdés-Reyna, J.; Juárez-Maldonado, A. 2020. Form of Silica Improves Yield, Fruit

- Quality and Antioxidant Defense System of Tomato Plants under Salt Stress. *Agriculture*, 10, 367. <https://doi.org/10.3390/agriculture10090367>.
- Rasheed, A.; Li, H.; Tahir, M.M.; Mahmood, A.; Nawaz, M.; Shah, A.N.; Aslam, M.T.; Negm, S.; Moustafa, M.; Hassan, M.U.; et al. 2022. The Role of Nanoparticles in Plant Biochemical, Physiological, and Molecular Responses under Drought Stress: A Review. *Front. Plant Sci.*, 13, 976179. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.976179>.
- Rastogi, A.; Zivcak, M.; Sytar, O.; Kalaji, H.M.; He, X.; Mbarki, S.; Brestic, M. 2017. Impact of Metal and Metal Oxide Nanoparticles on Plant: A Critical Review. *Front. Chem.*, 5, 78. <https://doi.org/10.3389/fchem.2017.00078>.
- Regni, L.; Del Buono, D.; Micheli, M.; Facchin, S.L.; Tolisano, C.; Proietti, P. 2022. Effects of Biogenic ZnO Nanoparticles on Growth, Physiological, Biochemical Traits and Antioxidants on Olive Tree In Vitro. *Horticulturae*, 8, 161. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8020161>.
- Sachdev, S.; Ansari, S.A.; Ansari, M.I.; Fujita, M.; Hasanuzzaman, M. 2021. Abiotic Stress and Reactive Oxygen Species: Generation, Signaling, and Defense Mechanisms. *Antioxidants*, 10, 277. <https://doi.org/10.3390/antiox10020277>.
- Salam, U.; Ullah, S.; Tang, Z.-H.; Elateeq, A.A.; Khan, Y.; Khan, J.; Khan, A.; Ali, S. 2023. Plant Metabolomics: An Overview of the Role of Primary and Secondary Metabolites against Different Environmental Stress Factors. *Life*, 13, 706. <https://doi.org/10.3390/life13030706>.
- Sarkar, J.; Chakraborty, N.; Chatterjee, A.; Bhattacharjee, A.; Dasgupta, D.; Acharya, K. 2020. Green Synthesized Copper Oxide Nanoparticles Ameliorate Defence and Antioxidant Enzymes in *Lens culinaris*. *Nanomaterials*, 10, 312. <https://doi.org/10.3390/nano10020312>.
- Schroeder, V.; Savagatrup, S.; He, M.; Lin, S.; Swager, T.M. 2019. Carbon Nanotube Chemical Sensors. *Chem. Rev.*, 119, 599–663. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.8b00340>.
- Seleiman, M.F.; Almutairi, K.F.; Alotaibi, M.; Shami, A.; Alhammad, B.A.; Battaglia, M.L. 2020. Nano-Fertilization as an Emerging Fertilization Technique: Why Can Modern Agriculture Benefit from Its Use? *Plants*, 10, 2. <https://doi.org/10.3390/plants10010002>.
- Seleiman, M.F.; Al-Suhaibani, N.; Ali, N.; Akmal, M.; Alotaibi, M.; Refay, Y.; Dindaroglu, T.; Abdul-Wajid, H.H.; Battaglia, M.L. 2021. Drought Stress Impacts on Plants and Different Approaches to Alleviate Its Adverse Effects. *Plants*, 10, 259. <https://doi.org/10.3390/plants10020259>.
- Sharma, P.; Jha, A.B.; Dubey, R.S.; Pessarakli, M. 2012. Reactive Oxygen Species, Oxidative Damage, and Antioxidative Defense Mechanism in Plants under Stressful Conditions. *J. Bot.*, 2012, 217037. <https://doi.org/10.1155/2012/217037>.
- Sharma, S.; Singh, V.K.; Kumar, A.; Mallubhotla, S. 2019. Effect of Nanoparticles on Oxidative Damage and Antioxidant Defense System in Plants. In *Molecular Plant Abiotic Stress*; Wiley: Hoboken, NJ, USA; pp. 315–333. <https://doi.org/10.1002/9781119463665.ch17>.
- Sherin, G.; Aswathi, K.P.R.; Puthur, J.T. 2022. Photosynthetic Functions in Plants Subjected to Stresses Are Positively Influenced by Priming. *Plant Stress*, 4, 100079. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2022.100079>.
- Shen, M.; Liu, S.; Jiang, C.; Zhang, T.; Chen, W. 2023. Recent Advances in Stimuli-Response Mechanisms of Nano-Enabled Controlled-Release Fertilizers and Pesticides. *Eco-Environ. Health*, 2, 161–175. <https://doi.org/10.1016/j.eehl.2023.07.005>.
- Singh, R.; Singh, S.; Parihar, P.; Mishra, R.K.; Tripathi, D.K.; Singh, V.P.; Chauhan, D.K.; Prasad, S.M. 2016. Reactive Oxygen Species (ROS): Beneficial Companions of Plants' Developmental Processes. *Front. Plant Sci.*, 7, 186069. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01299>.
- Sutulienė, R.; Brazaitytė, A.; Małek, S.; Jasik, M.; Samuolienė, G. 2023. Response of Oxidative Stress and Antioxidant System in Pea Plants Exposed to Drought and Boron Nanoparticles. *Antioxidants*, 12, 528. <https://doi.org/10.3390/antiox12020528>.
- Tang, R.; Shi, Y.; Hou, Z.; Wei, L. 2017. Carbon Nanotube-Based Chemiresistive Sensors. *Sensors*, 17, 882. <https://doi.org/10.3390/s17040882>.
- Thakur, M.; Wang, B.; Verma, M.L. 2022. Development and Applications of Nanobiosensors for Sustainable Agricultural and Food Industries: Recent Developments, Challenges and Perspectives. *Environ. Technol. Innov.*, 26, 102371. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102371>.
- Thapa, B.; Shrestha, A. 2022. Protein Metabolism in Plants to Survive against Abiotic Stress. In *Plant Defense Mechanisms*; IntechOpen: London, UK. <https://doi.org/10.5772/intechopen.102995>.

- Tirumala, M.G.; Anchi, P.; Raja, S.; Rachamalla, M.; Godugu, C. 2021. Novel Methods and Approaches for Safety Evaluation of Nanoparticle Formulations: A Focus Towards In Vitro Models and Adverse Outcome Pathways. *Front. Pharmacol.*, 12, 612659. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.612659>.
- Umair Raza, M.; Abasi, F.; Shahbaz, M.; Ehsan, M.; Seerat, W.; Akram, A.; Raja, N.I.; Mashwani, Z.U.-R.; Hassan, H.U.; Proćków, J. 2023. Phytomediated Silver Nanoparticles (AgNPs) Embellish Antioxidant Defense System, Ameliorating HLB-Diseased 'Kinnow' Mandarin Plants. *Molecules*, 28, 2044. <https://doi.org/10.3390/molecules28052044>.
- Wang, L.; Hu, C.; Shao, L. 2017. The Antimicrobial Activity of Nanoparticles: Present Situation and Prospects for the Future. *Int. J. Nanomed.*, 12, 1227–1249. <https://doi.org/10.2147/IJN.S121956>.
- Wani, T.A.; Masoodi, F.A.; Baba, W.N.; Ahmad, M.; Rahmanian, N.; Jafari, S.M. 2019. Nanoencapsulation of Agrochemicals, Fertilizers, and Pesticides for Improved Plant Production. In *Advances in Phytanotechnology*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands,; pp. 279–298. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815322-2.00012-2>.
- Xu, Y.; Dhaouadi, Y.; Stoodley, P.; Ren, D. 2020. Sensing the Unreachable: Challenges and Opportunities in Biofilm Detection. *Curr. Opin. Biotechnol.*, 64, 79–84. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2019.10.009>.
- Yadav, A.; Yadav, K.; Abd-Elsalam, K.A. 2023. Nanofertilizers: Types, Delivery and Advantages in Agricultural Sustainability. *Agrochemicals*, 2, 296–336. <https://doi.org/10.3390/agrochemicals2020019>.
- Yang, J.; Duan, G.; Li, C.; Liu, L.; Han, G.; Zhang, Y.; Wang, C. 2019. The Crosstalks Between Jasmonic Acid and Other Plant Hormone Signaling Highlight the Involvement of Jasmonic Acid as a Core Component in Plant Response to Biotic and Abiotic Stresses. *Front. Plant Sci.*, 10, 1349. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01349>.
- Zhang, H.; Zhao, Y.; Zhu, J.-K. 2020. Thriving under Stress: How Plants Balance Growth and the Stress Response. *Dev. Cell*, 55, 529–543. <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2020.10.012>.

DOMATES ISLAHINA GÜNCEL MOLEKÜLER YAKLAŞIMLAR**Tuğçe ÖZSAN KILIÇ**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture

ORCID: 0000-0002-3265-6886**Ahmet Naci ONUS**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture

ORCID: 0000-0001-8615-1480**ÖZET**

Son 10.000 yıl içinde domates türleri, insan tüketimi ve üretimi için elverişli özelliklerini geliştirmek amacıyla hem istem dışı hem de bilinçli seçim süreçlerinden geçmiştir. Bu seçim süreçleri, domates türlerinin genomlarını önemli ölçüde etkilemiş ve domates çeşitlerinin iyileştirilmesinde kritik bir rol oynamıştır. Bu makalede, domates genom çalışmalarındaki güncel gelişmeleri özetlemekte, insan kaynaklı seçilimin etkilerini incelemekte ve domates ıslahında önemli tarımsal özelliklerle ilişkili önemli genler üzerinde durmaktadır. Domatesin iyileştirilmesini kolaylaştırmada genom kaynaklarının potansiyelini vurgulamak amacıyla genom rehberliğinde domates ıslahına dair çeşitli örnekler sunulmaktadır. Ayrıca, genom tasarımı aracılığıyla domates ıslahında kaydedilen ilerlemeler ve izlenen stratejiler detaylandırılmakta ve bu çabaların domatesin sürdürülebilirlik gereklilikleri ve değişen insan toplumlarının talepleriyle uyumlu şekilde nasıl geliştirilebileceği açıklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: domates, ıslah, moleküler genetik, genomik, gen**CURRENT MOLECULAR APPROACHES TO TOMATO BREEDING****ABSTRACT**

Over the last 10,000 years, tomato species have undergone both unintentional and deliberate selection processes to improve traits suitable for human consumption and production. These selection processes have significantly affected the genomes of tomato species and have played a critical role in improving tomato varieties. This article summarizes recent developments in tomato genome studies, examines the effects of human-induced selection, and focuses on important genes associated with important agronomic traits in tomato breeding. Several examples of genome-guided tomato breeding are presented to highlight the potential of genome resources in facilitating tomato improvement. It also details the progress and strategies pursued in tomato breeding through genome design, and describes how these efforts can be improved to meet the sustainability requirements of tomatoes and the demands of changing human societies.

Keywords: tomato, breeding, molecular genetics, genomics, gene

1. GİRİŞ

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), küresel ölçekte tüketilen ve ekonomik açıdan önemli bir sebzedir. 2022 yılında küresel domates üretimi 182 milyon tona ulaşmış, üretim değeri ise 20 trilyon tonun üzerine çıkmıştır (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü). Yüksek ekonomik değerinin yanı sıra domates, çözünür katı maddeler, flavonoidler, vitaminler ve mineraller gibi bol miktarda metabolit içermekte olup, insan sağlığı için gerekli olan çeşitli temel besinleri sağlamaktadır (Tieman ve ark., 2017; Klee ve Tieman, 2018). Ayrıca, küçük genom boyutu, net genetik geçmişi, kısa jenerasyon süresi ve kolay transformasyon yeteneği sayesinde domates, klasik genetik, sitogenetik, moleküler genetik ve meyve gelişim biyolojisi alanlarında ideal bir model sistem olarak kabul edilmektedir (Campos ve ark., 2021).

Kültüre alınmış domatesin yanı sıra, zengin genetik kaynaklara sahip 12 yabani domates türü bulunmaktadır (Peralta ve ark., 2008; Knapp ve Peralta, 2016). Ancak, kültüre alınmış domates, kültür formuna dönüşme sürecinde ciddi bir genetik dar boğaz yaşamış olup, domates türleri arasındaki toplam genetik çeşitliliğin yalnızca %4,5'ini içeren son derece dar bir genetik geçmişe sahiptir (Ashrafi ve ark., 2009). Buna karşılık, yabani domates türleri geniş genetik ve fenotipik çeşitlilik sergilemekte olup, hastalık dayanımı, gelişmiş uçucu bileşik içeriği, daha yüksek katı madde oranı, sertlik ve verim gibi özelliklerin iyileştirilmesinde önemli kaynaklar olarak değerlendirilmektedir.

21. yüzyılda genom dizileme teknolojisinin gelişimiyle birlikte, bitki genom bilimi birçok açıdan büyük önem kazanmıştır. Bu çalışmalar genetik bilgiyi anlamamıza, gen işlevlerini ve düzenleyici mekanizmaları ortaya çıkarmamıza yardımcı olmanın yanı sıra bitki evrimi, biyoçeşitlilik ve farklı bitki türleri arasındaki ilişkilerin anlaşılması için de değerli veriler sunmaktadır. *Arabidopsis thaliana*'nın tüm genom dizisinin yayınlanması, bitkilerde tüm genom dizileme çağının başlangıcını işaret etmiştir (The Arabidopsis Genome Initiative, 2000). İlk domates genomu 2012 yılında yayınlanmış olup, bu gelişme domates araştırmalarında işlevsel genomik çağını başlatmıştır (The Tomato Genome Consortium, 2012). Son 20 yılda, domates referans genomu sık sık güncellenmiş ve hem kültüre alınmış hem de yabani birçok domates çeşidinin genom dizileri yayımlanmıştır (Bolger ve ark., 2014; Strickler ve ark., 2015; Alonge ve ark., 2020; Zhou ve ark., 2022a, 2022b; Li ve ark., 2023a, 2023b). Önceki genom yeniden dizileme ve pan-genom çalışmaları, yabani ve kültüre alınmış domates çeşitleri arasındaki tür içi ve türler arası çeşitliliği ortaya koyarak domatesin kültür formuna dönüşme tarihini aydınlatmıştır. Bu araştırmalar, meyve aromasının iyileştirilmesi gibi avantajlı

özelliklerin altında yatan aday genlerin belirlenmesine katkı sağlamıştır (Lin ve ark., 2014; Tieman ve ark., 2017; Gao ve ark., 2019; Li ve ark., 2023a, 2023b).

Hem kültüre alma hem de modern ıslah süreçleri, faydalı allellerin birikimini hızlandırmaktadır (Meyer ve Purugganan, 2013). Kültüre alma sürecinde güçlü seçim, kültüre alınmış domates türlerinde yaygın birçok özelliği değiştirmiştir. Bu değişiklikler, meyve büyüklüğünün artışı ve bitki mimarisinin düzenlenmesi gibi yüksek verim elde etmek için optimize edilmiş özellikleri içermektedir, ancak bunun sonucunda meyve aroması ve hastalık dayanımı gibi önemli özelliklerde kayıplar yaşanmıştır (Huang ve ark., 2022). Genom dizileme teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, araştırmacıların genom analizleri yoluyla belirlenen faydalı allelleri kullanarak geleneksel domates ıslahının sınırlamalarını aşmalarına olanak tanımaktadır. Bu ilerlemeler, gen düzenleme ve akıllı ıslah gibi modern teknikler aracılığıyla hedefe yönelik ıslah çalışmalarını kolaylaştırarak, sürdürülebilir tarım ve daha yüksek tüketici memnuniyeti için domates çeşitlerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Bu makale, domates genom dizilemesi ve birleştirilmesinde kaydedilen son gelişmeleri, yüksek kaliteli referans genomlarının uygulamalarını, popülasyon genomik ve metabolomik yaklaşımlarını ve domates ıslahında genom tasarımı özetlemektedir. Ayrıca, gelecekteki zorlukları ve yeni ıslah stratejilerini tartışmaktadır.

Domates Referans Genomlarının Dizilenmesi

Kültüre alınmış domatesler, geniş bir meyve fenotipik çeşitliliği sergilemektedir (Tanksley, 2004; Monforte ve ark., 2014; van der Knaap ve ark., 2014). Örneğin, kültüre alınmış domates türleri meyve büyüklüğüne göre iki gruba ayrılabilir: büyük meyveli *S. lycopersicum* var. *lycopersicum* ve kiraz büyüklüğünde meyve veren *S. lycopersicum* var. *cerasiforme* (Lin ve ark., 2014; Gao ve ark., 2019). Günümüze kadar, 25 kültüre alınmış, 14 *S. lycopersicum* var. *cerasiforme* ve 29 yabani tür dahil olmak üzere yaklaşık 70 domates genomu tanımlanmıştır (The Tomato Genome Consortium, 2012; Aflitos ve ark., 2014; Alonge ve ark., 2020, 2022; Zhou ve ark., 2022a, 2022b; Li ve ark., 2023a, 2023b). Bu genomlar, kapsamlı coğrafi genetik materyalleri içermekte olup, yabani ve kültüre alınmış domateslerin çeşitliliğini keşfetmek için hayati bir genetik temel oluşturmaktadır.

Solanum pimpinellifolium, And Dağları bölgesinden köken alan ve kültüre alınmış domatesin atası olarak kabul edilen en yakın yabani türdür (Blanca ve ark., 2012; Lin ve ark., 2014). Yüksek likopen, vitamin, besin ve çözünür katı madde içeriğinin yanı sıra çekici aroması ve hastalık ile abiyotik streslere karşı olağanüstü dayanımı sayesinde, kültüre alınmış domateslerin meyve kalitesi ve dayanımını artırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Peralta ve ark.,

2008; Wang ve ark., 2020). 15 farklı *S. pimpinellifolium* erişimine ait kromozom düzeyindeki genomlar dizilenmiş olup, genom büyüklükleri 739 Mb (LA1589) ile 840.3 Mb (LA0400) arasında değişmektedir (The Tomato Genome Consortium, 2012; Strickler ve ark., 2015; Alonge ve ark., 2020; Wang ve ark., 2020; Takei ve ark., 2021; Zhou ve ark., 2022a, 2022b; Li ve ark., 2023a, 2023b).

S. pimpinellifolium'un yanı sıra, diğer yabani türler de olağanüstü stres toleranslarıyla ilişkili geniş bir genetik kaynak sağlamaktadır. On farklı yabani türün referans genomları oluşturulmuş olup, bu genomlar 724 Mb ile 1.200 Mb arasında değişen büyüklüklere sahiptir. Bu türler arasında *S. habrochaites* (LYC4, LA0407 ve LA1777), *S. pennellii* (LA0716 ve LA5240), *S. galapagense* (LA0436 ve LA0317), *S. chilense* (LA1969 ve LA3111), *S. arcanum* (LA2157), *S. peruvianum* (LA0446), *S. corneliomulleri* (LA1331), *S. neorickii* (LA0247), *S. chmielewskii* (LA1028) ve *S. lycopersicoides* (LA2951) yer almaktadır (Aflitos ve ark., 2014; Bolger ve ark., 2014; Yu ve ark., 2022; Li ve ark., 2023a, 2023b).

Bu genomlar, tarımsal özelliklerin genetik temelini keşfetmek için değerli kaynaklar sağlamakta olup, domates için işlevsel genlerin keşfini kolaylaştırabilir. Ayrıca, bu genom kaynakları evrimsel olayları anlamak için kritik bir rol oynayarak, yabani türlerden kültüre alınmış domates çeşitlerine avantajlı özelliklerin, örneğin daha iyi meyve kalitesi ve çevresel adaptasyon gibi özelliklerin aktarılmasını mümkün kılabilir. Özellikle genetik varyasyonların ve gen ekspresyon profillemesinin dahil olduğu karşılaştırmalı genomik analizler, meyve gelişimi, olgunlaşma ve çevresel uyarıcılara yanıt veren kilit genlerin ve düzenleyici elemanların tanımlanmasını ve karakterizasyonunu kolaylaştırarak, önemli tarımsal özelliklerin altında yatan genetik yolları ve mekanizmaları aydınlatmaktadır.

Tek bir referans genom, bir türün tüm genetik çeşitliliğini temsil edemez, çünkü yüksek derecede polimorfik bölgelerdeki genomik çeşitliliği ve dizilenen her birey ile referans genom arasındaki varlık/yokluk varyasyonlarını kaçınılmaz olarak dışarıda bırakır (Tettelin ve ark., 2005; Liu ve Tian, 2020). Pan-genomlar, bir tür veya daha yüksek taksonomik seviyelerdeki genetik varyasyonları kapsayan kapsamlı bir temsil sunar (Bayer ve ark., 2020; Li ve ark., 2022, Shi ve ark. 2023).

İlk domates pan-genomu, kültüre alınmış domatesler ve atası *S. pimpinellifolium* da dahil olmak üzere, filogenetik ve coğrafi dağılım açısından temsili olan 725 farklı erişimden oluşturulmuştur (Gao ve ark., 2019). Bu pan-genom, doğrusal referans genom (SL3.0) ile karşılaştırıldığında ek olarak 4.873 protein kodlayan gen ortaya çıkarmış ve domates kültür

formuna dönüşme sürecinde hastalık dayanıklılık genlerinde önemli gen kaybı ve güçlü negatif seçim meydana geldiğini göstermiştir.

Dizileme teknolojilerindeki ve hesaplamalı algoritmalarındaki son ilerlemeler, karmaşık yapısal varyantların (SV) tüm genom çapında tanımlanmasını kolaylaştırmıştır. Pan-genom çalışmaları, SV'lerin yalnızca genomik varyasyona katkıda bulunmadığını, aynı zamanda fenotipik varyasyonun altında yatan genetik çeşitliliğin belirlenmesinde de kritik rol oynadığını göstermiştir (Shi ve ark., 2023). Domates panSV genomu, 100 farklı erişim arasından 238.490 SV belirlemiş ve yüzlerce SV içeren genin meyve aroması, büyüklüğü ve üretimini düzenlediğini ortaya koymuştur (Alonge ve ark., 2020).

Buna ek olarak, bir domates süper pan-genomu, 10 yabani tür ve 1 kültüre alınmış türün genomlarını entegre ederek oluşturulmuştur. Bu süper pan-genom, yabani türlerde bulunan genlerin veya alellerin araştırılması ve kullanımı için bir temel sağlamaktadır (Li ve ark., 2023a, 2023b).

Mevcut pan-genom çalışmaları, domatesin bazı önemli tarımsal özelliklerinin altında yatan genlerin keşfedilmesini mümkün kılmış olsa da büyük ölçüde kültüre alınmış domatesler, atası *S. pimpinellifolium* ve birkaç yabani tür ile sınırlıdır. Daha uzak akrabalık ilişkisine sahip yabani domates türlerini içeren pan-genom çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bu tür çalışmalar, genetik varyasyonları daha kapsamlı bir şekilde tanımlayarak, özellikle yabani türlerde bulunan karmaşık tarımsal özellikleri kontrol eden ana ve yan lokusların keşfedilmesini kolaylaştıracaktır.

Domates Popülasyon Genomiği

Son 20 yılda, genom yeniden dizileme çalışmaları aracılığıyla bitkilerde popülasyon yapısı, genetik çeşitlilik, adaptasyon ve moleküler ıslah konularına daha fazla ışık tutmak amacıyla önemli çabalar gösterilmiştir (Kersey, 2019).

Domatesin kültür formuna dönüşmesi ve iyileştirilmesi, meyve büyüklüğü ve aroma metabolitleri gibi birçok önemli tarımsal özelliğin değişimine yol açmıştır. Önceki çalışmalar, domates genomunda meyve ağırlığını etkileyen büyük genomik bölgeleri belirlemiştir (Lin ve ark., 2014; Yang ve ark., 2022). Günümüze kadar, meyve ağırlığını kontrol eden fw2.2, fw3.2 ve fw11.3 gibi birçok gen başarıyla klonlanmıştır (Mu ve ark., 2017; Alonge ve ark., 2020; Mauxion ve ark., 2021). Çok sayıda duyusal özellik üzerinden yapılan duyusal testler, tüketici tercihi ve aroma yoğunluğu ile önemli ölçüde ilişkili 33 ve 37 kimyasal bileşiği başarıyla tanımlamıştır. Bu testlere dayanarak, glikoz, fruktoz, sitrik asit ve malik asit gibi önemli aroma bileşikleriyle ilişkili 7 genetik lokus belirlenmiştir (Tieman ve ark., 2017). Bauchet ve ark.

(2017), 300 domates erişiminin meyvelerinde 13 primer ve 19 sekonder metaboliti tespit etmiş ve malat içeriği ile fenilpropanoid uçucu bileşik üretiminden sorumlu aday genleri karakterize etmiştir.

Genom yeniden dizileme, türler arasındaki genetik çeşitliliğin kapsamlı bir şekilde araştırılmasını sağlayarak, karmaşık özelliklerin genetik temelini açığa çıkarmak için bir temel oluşturmaktadır. GWAS, birçok türde genotip-fenotip ilişkilerini çözmek için rutin bir strateji haline gelmiş olup, moleküler tasarım ıslah stratejileri için yeni ipuçları sunmaktadır (Purugganan ve Jackson, 2021). Domateste, 27 tarımsal özellik, 605 farklı erişimden elde edilen 4,4 milyondan fazla SNP kullanılarak GWAS ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak, domatesin kültür formuna dönüşme sürecinde 25 özellik ile ilişkili 51 lokus tanımlanmıştır. ALMT15 (AL-ACTIVATED MALATE TRANSPORTER 15) işlevsel olarak analiz edilmiş ve yaprak stomalarının oluşumunu düzenlediği, dolayısıyla kuraklık dayanımı üzerinde etkili olduğu ortaya konmuştur (Ye ve ark., 2021). Ayrıca, GWAS, meyve ağırlığı, genişliği, yüksekliği, şekil indeksi, perikarp kalınlığı, lokül sayısı, sertlik ve brix değeri gibi 8 domates meyve özelliği ile ilişkili 30 marker-özellik bağlantısını keşfetmek için de kullanılmıştır (Kim ve ark., 2021).

Bol miktarda yeniden dizileme verisi, domatesin kültür formuna dönüşme tarihini aydınlatmış ve domates genetik ıslahını ileriye taşımak için önemli tarımsal özelliklerin belirlenmesine olanak sağlamıştır.

Domates DNA Metilasyonu

Tüm genom dizileme teknolojilerindeki önemli ilerlemeler sayesinde, bitki gelişimi, meyve olgunlaşması ve hastalık dayanımı üzerindeki epigenomların rolü hızla anlaşılmaya başlanmıştır (Giovannoni ve ark., 2017). DNA metilasyonu, histon modifikasyonları ve kromatin yeniden düzenlenmesi gibi epigenomik mekanizmalar, gen ekspresyonunu, kromozomal stabiliteyi ve genetik damgalamayı değiştirebilmektedir (Kawakatsu ve ark., 2016). Domateste DNA metilasyonu, büyüme ve gelişim sırasında çeşitli hücrelerde ve dokularda önemli roller üstlenmektedir (Liu ve ark., 2023).

Tüm genom bisülfid dizilemesi (WGBS), DNA metilomunu incelemek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Dört farklı gelişim aşamasındaki domates meyvelerinin WGBS analizi, olgunlaşmayı düzenleyen transkripsiyon faktörü RIPENING INHIBITOR (RIN)'in gen promotörlerine bağlanmasının, metilasyonun azalmasıyla eş zamanlı olarak gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Bu bulgu, domates meyve olgunlaşmasının metilasyon tarafından düzenlendiğini ve bu düzenleyici sürecin gelişim sırasında dinamik olduğunu göstermektedir (Zhong ve ark., 2013).

Domateste Tarımsal Özellikleri Kontrol Eden Genler

Domatesin kültür formuna dönüşmesi ve geliştirilmesi sürecinde birçok önemli tarımsal özellik seçilmiştir. Bu tarımsal özellikler, belirli genler tarafından düzenlenmekte olup, bunların birçoğu QTL haritalama veya GWAS yöntemleriyle tanımlanmıştır. Ayrıca, çok-omikli veriler, bu genlerin işlevlerini keşfetmek için kullanılmıştır.

Günümüze kadar, domatesin çiçeklenme zamanı, meyve ağırlığı ve şekli, meyve aroması, meyve olgunlaşması ve hastalık dayanımı gibi değerli tarımsal özellikleri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Aşağıdaki bölümde, bu genler ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

- **Çiçeklenme Zamanı**

Çiçeklenme zamanı, meyve üretimini belirleyen önemli bir özelliktir ve domateste bir dizi gen tarafından kontrol edilmektedir. Bunlar arasında çiçeklenmeyi teşvik eden genler (SINGLE FLOWER TRUSS (SFT), FALSIFLORA (FA), ANANTHA (AN) ve COMPOUND INFLORESCENCE (S)) ile çiçeklenmeyi baskılayan genler (SELF-PRUNING (SP), SELF PRUNING 5G (SP5G) ve TERMINATING FLOWER (TMF)) bulunmaktadır (Krieger ve ark., 2010; MacAlister ve ark., 2012; Wang ve ark. 2018a, 2018b).

- **Meyve Ağırlığı**

Çiçeklenme zamanına benzer şekilde, domates meyve ağırlığı da birden fazla gen tarafından kontrol edilen kantitatif bir özelliktir. Meyve ağırlığı ile ilişkili QTL'ler üzerindeki seçim baskısı, kültüre alınmış domatesin yabani türlere kıyasla yaklaşık 100 kat daha büyük meyvelere sahip olmasına yol açmıştır (Lin ve ark., 2014). Domates meyve ağırlığını düzenleyen yaklaşık 30 QTL, birkaç on yıl önce tanımlanmıştır (van der Knaap ve Tanksley 2003).

İlk klonlanan meyve ağırlığı QTL'si olan fw2.2, meyve ağırlığında %30'luk bir varyasyonun kaynağı olarak tanımlanmıştır (Alpert ve Tanksley, 1996). fw2.2 geni, PLAC8 motifi içeren ve Cell Number Regulator (CNR) ailesine ait bir protein kodlamaktadır. Sonraki araştırmalar, fw2.2'nin hücre büyüklüğünü değil, hücre sayısını negatif yönde düzenlediğini ortaya koymuştur (Frary ve ark., 2000).

Domates meyve ağırlığından sorumlu ikinci büyük lokus olan fw3.2, bir sitokrom P450 alt aile proteinini kodlamaktadır. Bu protein, hücre büyüklüğünü değiştirmeden hücre katmanlarının sayısını artırarak daha büyük meyvelerin oluşmasına yol açmaktadır (Chakrabarti ve ark., 2013). Bir diğer meyve ağırlığı QTL'si olan fw11.3, meyve ağırlığındaki varyasyonun %8'inden sorumludur (Grandillo ve ark., 1999).

- **Meyve Şekli**

Meyve şekli, domatesin kültür formuna dönüşme sürecinde değişime uğrayan önemli tarımsal özelliklerden biridir. OVATE, SUN ve FS8.1 genleri, ovaryumun farklı büyüme eksenlerindeki hücre sayısını düzenleyerek meyve şeklini belirlemektedir (Monforte ve ark., 2014; van der Knaap ve ark., 2014).

- **Meyve Kalitesi**

Meyve metabolit içeriği, günümüzde domates meyve aroması araştırmalarında önemli bir konu haline gelmiştir. Domatesin meyve aroma kalitesi, şeker, asit, uçucu bileşikler ve meyve dokusu gibi birçok faktörden etkilenerek oldukça karmaşık kantitatif bir özellik göstermektedir.

Çözünabilir şekerler açısından, kültüre alınmış domates meyvesi ağırlıklı olarak fruktoz ve glikoz içerirken, yabani akrabası olan *S. pennellii*'nin meyvelerinde sükroz bulunmaktadır. Brix9-2-5, çözünabilir katı madde içeriğini düzenleyen önemli bir QTL olup, kültüre alınmış domates M82 ile *S. pennellii* LA0716 arasında oluşturulan introgresyon hatlarında tanımlanmıştır. Brix9-2-5, apoplastik sükroz invertaz Lin5'i kodlamakta olup, sükrozun fruktoz ve glikoza hidroliz edilmesinden sorumludur. Bu mekanizma, meyvede glikoz içeriğini %28, fruktoz içeriğini ise %18 artırmaktadır (Fridman ve ark., 2004).

Meyve sertliği, domatesin taşınabilirliği ve depolama ömrü açısından önemli bir ticari özelliktir. Meyve sertliği ile ilişkili EXPANSIN1 (EXP1), POLYGALACTURONASE2 (PG2), PECTATE LYASE (PL), FIRM SKIN 1 (FIS1), CELLULASE2 (CLE2) ve LATERAL-ORGAN-BOUNDARIES1 (LOB1) gibi birçok gen tanımlanmıştır (Li ve ark., 2020; Shi ve ark., 2021).

- **Hastalık Dayanımı**

Patojenler ve zararlılar tarafından neden olunan çok sayıda hastalık, uzun süredir domates yetiştiriciliği için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Bu hastalıklar yalnızca verimi azaltmakla kalmaz, aynı zamanda yetiştirme ve hasat sonrası depolama sürecinde ürün kalitesini de olumsuz etkileyebilir (Campos ve ark., 2021). Kültüre alınmış domateslerdeki hastalık dayanımı genleri veya lokuslarının çoğu, yabani türlerden elde edilmiştir (Knapp ve Peralta, 2016).

Tomato spotted wilt virus (TSWV) patojenine karşı dayanıklılık gösteren ilk kaynak olarak *S. pimpinellifolium* tanımlanmıştır. TSWV dayanımı sağlayan baskın dayanıklılık geni Sw-5, klonlanmış olup ticari domates çeşitlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Chaudhary ve Atamian, 2017).

Farklı yabani domates türlerinden kültüre alınmış domateslere Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) dayanımı sağlayan beş gen aktarılmıştır. Bunlar *Ty-1*, *Ty-2*, *Ty-3*, *Ty-4* ve *Ty-5* genleridir (Yamaguchi ve ark., 2018).

Stemphylium lycopersici'nin neden olduğu domates gri yaprak leke hastalığına karşı dayanıklılık sağlayan *Sm* geni, klonlanmış olup NBS-LRR tipi bitki dayanıklılık proteini kodladığı bulunmuştur (Yang ve ark., 2022).

Bunun yanı sıra, *Prf*, *Ph-3*, *Tm-22*, *I-2*, *I-3* ve *Hero* gibi birçok hastalık dayanımı geni de tanımlanmış ve karakterize edilmiştir (Li ve ark., 2023a, 2023b).

Özetle, genomik yaklaşımlar sayesinde farklı hastalıklara karşı bitki dayanımından sorumlu çok sayıda gen tanımlanmıştır. Bu keşifler, domates ıslahında kullanılabilecek değerli gen ve allel koleksiyonlarının oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

Genom Tasarımı ile Domates Islahı

Geleneksel hibrit ıslahı yüzyıllardır yaygın olarak kullanılmasına rağmen, yavaş ve emek yoğun bir süreçtir ve domatesta göreceli olarak az sayıda genin keşfedilmesine yol açmıştır. Önemli tarımsal özelliklerle ilişkili genleri belirlemek için alternatif, maliyet etkin bir yaklaşım, mevcut genom kaynaklarının kullanılmasıdır.

Genom tasarımı gen düzenleme ve sentetik biyolojiyi içeren yenilikçi bir yaklaşımdır. Gelecekteki genomik çağda, genom tasarımına dayalı ıslah yöntemleri, istenen özelliklere sahip yeni domates çeşitlerinin mühendislik yoluyla geliştirilmesini ve domates bitkilerinin iklim değişikliğine uyum sağlama yeteneğinin artırılmasını sağlayarak sürdürülebilir tarımın ilerlemesine katkıda bulunabilir.

Faydalı Allellerin Kullanımı

Giderek artan genomik bilgi sayesinde faydalı alleller belirlenmekte ve bu allellerin ıslah süreçlerinde kullanımı üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Genetik modifikasyon, genetik mühendislik veya genetik manipülasyon olarak da bilinen ve geleneksel ıslah yöntemleriyle elde edilmesi zor olan geliştirilmiş bitki çeşitlerinin üretimini sağlayan bir tekniktir (Schaart ve ark., 2016).

Bu teknikler, genomları hassas bir şekilde değiştirerek yeni çeşitlerin geliştirilmesi için gereken zaman ve çabayı azaltmaktadır. Önemli bir yönü, genetik modifikasyon kullanmalarına rağmen, sonuç olarak elde edilen bireylerin yabancı genler içermemesidir. Son yıllarda, tarımsal özellikleri değiştirmek için gen düzenleme teknikleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden ikisi, CRISPR/CRISPR-associated nuclease 9 (Cas9) yöntemi (Zhang ve ark., 2023) ve transgenik yöntemidir.

Genetik modifikasyon, meyve renginin yanı sıra meyve besin içeriğini de değiştirebilir. Son çalışmalarda, EIL2, 7-dehidrokolesterol redüktaz kodlayan gen (7-DR2) ve CAFFEIC ACID O-METHYLTRANSFERASE2 (COMT2) genlerinin düzenlenmesiyle, daha yüksek C vitamini, D vitamini ve melatonin seviyelerine sahip domates meyveleri üretilmiştir (Li ve ark., 2022; Zhang ve ark., 2023).

Domates Islahında Erkek Kısır Sistemleri

Erkek kısırılığı, hibrit tohum üretimi açısından büyük önem taşımaktadır, çünkü hibrit tohumların yüksek çeşitsel saflığını sağlayarak üretim maliyetlerini düşürebilmektedir. Hibrit tohum üretiminde erkek kısır hatlardan tam anlamıyla yararlanabilmek için, çiçek organlarına özgü STRICTOSIDINE SYNTHASE 1 (STR1) geninin mutasyonu ile yeni bir erkek kısır domates hattı geliştirilmiştir. Buna ek olarak, erkek kısır bitkilerin fertilite restorasyon genine bağlı bir fide rengi geni olan ANTHOCYANIN1 (ANT1) ile transformasyonu sayesinde bir bakım hattı oluşturulmuştur (Du ve ark., 2020).

Domates Islahında Sentetik Biyoloji

Son yıllarda, sentetik biyoloji, doğal ürünlerin verimli ve sürdürülebilir üretimi için umut vadeden bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Bu alan, belirli hedeflere ulaşmak için biyolojik sistemlerin tasarlanmasını ve inşa edilmesini içermekte olup, özellikle değerli doğal ürünlerin sentezlenmesine odaklanmaktadır.

Domates, kısa jenerasyon süresi, kolay genetik transformasyon sistemi ve zengin genetik kaynakları nedeniyle metabolik mühendislik için potansiyel bir model bitki olarak kabul edilmektedir (Liu ve ark., 2022).

Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, meyve olgunlaşma aşamasında AtMYB12 geni domatese aktarıldığında, transgenik hatlarda polifenol birikiminin arttığı gözlemlenmiştir (Zhang ve ark., 2015).

Buna benzer çalışmalar, enzimlerin manipülasyonu yoluyla istenen bileşiklerin üretiminin artırılabilirliğini göstermektedir. Domatesin bir sentetik biyoloji platformu olarak kullanılması, sürdürülebilir ve ekonomik değeri yüksek ürünlerin üretilmesi açısından büyük potansiyel taşımaktadır.

Domates Islahında Heterozis

Hibrit ıslahı, birçok bitkide heterozis etkisini artırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır, çünkü bu yöntem popülasyonların genetik çeşitliliğini korumaktadır. Heterozisi ve hibrit kısırılığını düzenleyen birçok gen, pirinç, buğday, mısır ve domates gibi bitkilerde hibrit ıslah çalışmaları kapsamında araştırılmıştır (Krieger ve ark., 2010).

Domateste, çiçeklenme hormonu florijeni kodlayan SINGLE FLOWER TRUSS (SFT) geninin kayıp-fonksiyon (loss-of-function) allelleri, verimde %60'a varan bir artış sağlamıştır (Krieger ve ark., 2010). Ayrıca, bu mutasyonlar üreme engellerini ortadan kaldırarak uzak akraba hibritleşmesi yoluyla heterozisi teşvik etmektedir.

Ancak, domateste heterozisin altında yatan moleküler mekanizmalar büyük ölçüde bilinmemektedir ve bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Domates Islahında Genomik Seleksiyon

Genomik seleksiyon (GS), bireylerin yalnızca genomik bilgilerine dayanarak genetik değerlerini tahmin etmeyi sağlayan güçlü bir yaklaşımdır (Fu ve ark., 2022). Bu yöntemin mantığı oldukça basittir: Eğer belirli moleküler markörler, bireylerin genomları kullanılarak arzu edilen özelliklerle ilişkilendirilebilirse, hedeflenen özellikler açısından en yüksek genetik potansiyele sahip bireyler etkili bir şekilde seçilebilir.

Domates üzerindeki ilk GS denemesi, aynı anda hem verimin hem de meyve aromasının iyileştirilmesine odaklanmıştır (Yamamoto ve ark., 2016). Ayrıca, GS yöntemi, domatesin yüksek sıcaklığa verdiği tepkiyle ilişkili 5 aday genin belirlenmesini sağlamış ve bu tekniğin ısı toleransı için ıslah sürecini hızlandırmada umut verici bir strateji olabileceğini göstermiştir (Cappetta ve ark., 2021).

Domates genomunun daha derinlemesine anlaşılması ve gen düzenleme teknolojilerinin sürekli ilerlemesiyle birlikte, yabani türlerin kültür formuna dönüşmesi, genom tasarımı dayalı ıslah ve genetik iyileştirme için güvenilir ve verimli bir araç haline gelmesi beklenmektedir.

SONUÇ

Domatesin biyolojik çeşitliliğini daha derinlemesine anlamak için ileri düzey dizileme teknolojileri kullanılarak ek yabani domates erişimlerine ait yüksek kaliteli genomların elde edilmesi gerekmektedir.

Domates ıslahı zaman alıcı bir süreçtir, çünkü bir çeşidin istenen özellikleri sergileyebilmesi için onlarca nesil süren çaprazlama ve seleksiyon gereklidir. Yeni bir çeşidin geliştirilmesi yıllar, hatta on yıllar sürebilir. Geleneksel ıslah yöntemlerinde, araştırmacılar genellikle seksüel hibritleme yoluyla tarımsal özellikleri aktararak geliştirerek ve mevcut genetik materyal kaynaklarına dayanarak fenotipik seleksiyon yaparak ilerler. Ancak bu süreç uzun bir ıslah döngüsüne ve düşük genetik iyileştirme verimliliğine yol açmaktadır.

Buna rağmen, geleneksel ıslah hâlâ yaygın olarak kullanılmaktadır, çünkü çaprazlama yoluyla daha yüksek genetik çeşitlilik üretme avantajına sahiptir. Bununla birlikte, heterozis domateste gözlemlenmiştir (Krieger ve ark., 2010) ve bu özellik, gelecekteki ıslah çalışmalarında daha

fazla kullanılabilir. Ancak, domates heterozisinin mekanizmaları büyük ölçüde bilinmemektedir. Bu nedenle, gelecekteki araştırmalar, domates heterozisinin mekanizmalarını anlamaya ve ebeveyn hatlarına kıyasla geliştirilmiş özelliklere sahip F1 popülasyonları oluşturmaya odaklanmalıdır.

Bunun yanı sıra, haploid ıslahı, heterozis mekanizmalarını belirlemek ve F1 popülasyonlarının üstünlüğünü double haploid hatlar geliştirerek korumak için etkili bir yöntem olabilir (Jacquier ve ark., 2020).

Böylece, tüketici tercihinine dayalı “isteğe bağlı” ıslah gerçekleştirilebilir. İsteğe bağlı ıslah, hedefe yönelik, yüksek verimli ve kişiselleştirilmiş üretim sağlayarak zaman ve kaynak tasarrufu sağlamaktadır. Ayrıca, çeşit geliştirme sürecini kısaltmakta ve çeşitli pazar taleplerini karşılamaktadır.

KAYNAKÇA

- Aflitos S, Schijlen E, de Jong H, de Ridder D, Smit S, Finkers R, Wang J, Zhang G, Li N, Mao L, et al. 2014. Exploring genetic variation in the tomato (*Solanum section Lycopersicon*) clade by whole-genome sequencing. *Plant J.*, 80(1):136–148. <https://doi.org/10.1111/tpj.12616>
- Alonge M, Lebeigle L, Kirsche M, Jenike K, Ou S, Aganezov S, Wang X, Lippman ZB, Schatz MC, Soyk S. 2022. Automated assembly scaffolding using RagTag elevates a new tomato system for high-throughput genome editing. *Genome Biol.*, 23:258.
- Alonge M, Wang X, Benoit M, Soyk S, Pereira L, Zhang L, Suresh H, Ramakrishnan S, Maumus F, Ciren D, et al. 2020. Major impacts of widespread structural variation on gene expression and crop improvement in tomato. *Cell.*, 182(1):145–161. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.05.021>
- Alpert KB, Tanksley SD. 1996. High-resolution mapping and isolation of a yeast artificial chromosome contig containing fw2.2: a major fruit weight quantitative trait locus in tomato. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, 93(26):15503–15507. <https://doi.org/10.1073/pnas.93.26.15503>
- Ashrafi H, Kinkade M, Foolad MR. 2009. A new genetic linkage map of tomato based on a *Solanum lycopersicum* x *S. pimpinellifolium* RIL population displaying locations of candidate pathogen response genes. *Genome.*, 52(11):935–956. <https://doi.org/10.1139/G09-065>
- Bayer PE, Golicz AA, Scheben A, Batley J, Edwards D. 2020. Plant pan- genomes are the new reference. *Nat Plants.*, 6(8):914–920. <https://doi.org/10.1038/s41477-020-0733-0>
- Bauchet G, Grenier S, Samson N, Segura V, Kende A, Beekwilder J, Cankar K, Gallois JL, Gricourt J, Bonnet J, et al. 2017. Identification of major loci and genomic regions controlling acid and volatile content in tomato fruit: implications for flavor improvement. *New Phytol.*, 215(2):624–641. <https://doi.org/10.1111/nph.14615>
- Blanca J, Canizares J, Cordero L, Pascual L, Diez MJ, Nuez F. 2012. Variation revealed by SNP genotyping and morphology provides insight into the origin of the tomato. *PLoS One*, 7(10):e48198. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048198>
- Bolger A, Scossa F, Bolger ME, Lanz C, Maumus F, Tohge T, Quesneville H, Alseekh S, Sorensen I, Lichtenstein G, et al. 2014. The genome of the stress-tolerant wild tomato species *Solanum pennellii*. *Nat Genet.*, 46(9):1034–1038. <https://doi.org/10.1038/ng.3046>
- Campos MD, Felix MDR, Patanita M, Materatski P, Varanda C. 2021. High throughput sequencing unravels tomato-pathogen interactions towards a sustainable plant breeding. *Hortic Res.*, 8:171. <https://doi.org/10.1038/s41438-021-00607-x>
- Cappetta E, Andolfo G, Guadagno A, Di Matteo A, Barone A, Frusciante L, Ercolano MR. 2021. Tomato genomic prediction for good performance under high-temperature and identification of loci involved in thermotolerance response. *Hortic Res.*, 8(1):212. <https://doi.org/10.1038/s41438-021-00647-3>

- Chakrabarti M, Zhang N, Sauvage C, Munos S, Blanca J, Canizares J, Diez MJ, Schneider R, Mazourek M, McClead J, et al. 2013. A cytochrome P450 regulates a domestication trait in cultivated tomato. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 110(42):17125–17130. <https://doi.org/10.1073/pnas.1307313110>
- Chaudhary R, Atamian H. 2017. Resistance-gene-mediated defense responses against biotic stresses in the crop model plant tomato. *J. Plant Pathol. Microbiol.*, 8(4):1000404. <https://doi.org/10.4172/2157-7471.1000404>
- Du M, Zhou K, Liu Y, Deng L, Zhang X, Lin L, Zhou M, Zhao W, Wen C, Xing J, et al. 2020. A biotechnology-based male-sterility system for hybrid seed production in tomato. *Plant J.*, 102(5):1090–1100. <https://doi.org/10.1111/tpj.14678>
- Frery A, Nesbitt TC, Frery A, Grandillo S, Evd K, Cong B, Liu J, Meller J, Elber R, Alpert KB, et al. 2000. Fw2.2: a quantitative trait locus key to the evolution of tomato fruit size. *Science*, 289(5476):85–88. <https://doi.org/10.1126/science.289.5476.85>
- Fridman E, Carrari F, Liu Y-S, Fernie AR, Zamir D. 2004. Zooming in on a quantitative trait for tomato yield using interspecific introgressions. *Science*, 305(5691):1786–1789. <https://doi.org/10.1126/science.1101666>
- Gao L, Gonda I, Sun H, Ma Q, Bao K, Tieman DM, Burzynski-Chang EA, Fish TL, Stromberg KA, Sacks GL, et al. 2019. The tomato pan-genome uncovers new genes and a rare allele regulating fruit flavor. *Nat Genet.*, 51(6):1044–1051. <https://doi.org/10.1038/s41588-019-0410-2>
- Giovannoni J, Nguyen C, Ampofo B, Zhong S, Fei Z. 2017. The epigenome and transcriptional dynamics of fruit ripening. *Annual Rev. Plant Biol.*, 68(1):61–84. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042916-040906>
- Grandillo S, Ku HM, Tanksley SD. 1999. Identifying the loci responsible for natural variation in fruit size and shape in tomato. *Theor Appl Genet.*, 99(6):978–987. <https://doi.org/10.1007/s001220051405>
- Huang X, Huang S, Han B, Li J. 2022. The integrated genomics of crop domestication and breeding. *Cell*, 185(15):2828–2839. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.04.036>
- Jacquier NMA, Gilles LM, Pyott DE, Martinant JP, Rogowsky PM, Widiez T. 2020. Puzzling out plant reproduction by haploid induction for innovations in plant breeding. *Nat Plants*, 6(6):610–619. <https://doi.org/10.1038/s41477-020-0664-9>
- Kawakatsu T, Huang S, Jupe F, Sasaki E, Schmitz RJ, Urich MA, Castanon R, Nery JR, Barragan C, He Y, et al. 2016. Epigenomic diversity in a global collection of *Arabidopsis thaliana* accessions. *Cell*, 166(2):492–505. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.06.044>
- Kersey PJ. 2019. Plant genome sequences: past, present, future. *Curr Opin Plant Biol.*, 48:1–8. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2018.11.001>
- Kim M, Nguyen TTP, Ahn JH, Kim GJ, Sim SC. 2021. Genome-wide association study identifies QTL for eight fruit traits in cultivated tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Hortic. Res.*, 8:203. <https://doi.org/10.1038/s41438-021-00638-4>
- Klee HJ, Tieman DM. 2018. The genetics of fruit flavour preferences. *Nat. Rev. Genet.*, 19(6):347–356. <https://doi.org/10.1038/s41576-018-0002-5>
- Knapp S, Peralta IE. 2016. The tomato (*Solanum lycopersicum* L., *Solanaceae*) and its botanical relatives. In: Causse M, Giovannoni J, Bouzayen M, Zouine M, eds. *Tomato genome*. Berlin, Heidelberg: Springer Germany, p.7–21.
- Krieger U, Lippman ZB, Zamir D. 2010. The flowering gene SINGLE FLOWER TRUSS drives heterosis for yield in tomato. *Nat Genet.*, 42(5): 459–463. <https://doi.org/10.1038/ng.550>
- Li R, Sun S, Wang H, Wang K, Yu H, Zhou Z, Xin P, Chu J, Zhao T, Wang H, et al. 2020. FIS1 encodes a GA2-oxidase that regulates fruit firmness in tomato. *Nat. Commun.*, 11(1):5844. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19705-w>
- Li H, Wang S, Chai S, Yang Z, Zhang Q, Xin H, Xu Y, Lin S, Chen X, Yao Z, et al. 2022. Graph-based pan-genome reveals structural and sequence variations related to agronomic traits and domestication in cucumber. *Nat. Commun.*, 13(1):682. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28362-0>
- Li H, Yang X, Shang Y, Zhang Z, Huang S. 2023a. Vegetable biology and breeding in the genomics era. *Sci China Life Sci.*, 66(2):226–250. <https://doi.org/10.1007/s11427-022-2248-6>
- Li N, He Q, Wang J, Wang B, Zhao J, Huang S, Yang T, Tang Y, Yang S, Aisimutuola P, et al. 2023b. Super-pangenome analyses highlight genomic diversity and structural variation across wild and cultivated tomato species. *Nat. Genet.*, 55(5):852–860. <https://doi.org/10.1038/s41588-023-01340-y>

- Lin T, Zhu G, Zhang J, Xu X, Yu Q, Zheng Z, Zhang Z, Lun Y, Li S, Wang X, et al. 2014. Genomic analyses provide insights into the history of tomato breeding. *Nat. Genet.*, 46(11):1220–1226. <https://doi.org/10.1038/ng.3117>
- Liu P, Liu R, Xu Y, Zhang C, Niu Q, Lang Z. 2023. DNA cytosine methylation dynamics and functional roles in horticultural crops. *Hortic. Res.*, 10(10):uhad170. <https://doi.org/10.1093/hr/uhad170>
- Liu X, Zhang P, Zhao Q, Huang AC. 2022. Making small molecules in plants: a chassis for synthetic biology-based production of plant natural products. *J. Integr. Plant Biol.*, 65(2):417–443. <https://doi.org/10.1111/jipb.13330>
- MacAlister CA, Park SJ, Jiang K, Marcel F, Bendahmane A, Izkovich Y, Eshed Y, Lippman ZB. 2012. Synchronization of the flowering transition by the tomato TERMINATING FLOWER gene. *Nat. Genet.*, 44(12):1393–1398. <https://doi.org/10.1038/ng.2465>
- Mauxion JP, Chevalier C, Gonzalez N. 2021. Complex cellular and molecular events determining fruit size. *Trends Plant Sci.*, 26(10):1023–1038. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.05.008>
- Meyer RS, Purugganan MD. 2013. Evolution of crop species: genetics of domestication and diversification. *Nat. Rev. Genet.*, 14(12):840–852. <https://doi.org/10.1038/nrg3605>
- Monforte AJ, Diaz A, Cano-Delgado A, van der Knaap E. 2014. The genetic basis of fruit morphology in horticultural crops: lessons from tomato and melon. *J. Exp. Bot.*, 65(16):4625–4637. <https://doi.org/10.1093/jxb/eru017>
- Mu Q, Huang Z, Chakrabarti M, Illa-Berenguer E, Liu X, Wang Y, Ramos A, van der Knaap E. 2017. Fruit weight is controlled by Cell Size Regulator encoding a novel protein that is expressed in maturing tomato fruits. *PLoS Genet.*, 13(8):e1006930. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1006930>
- Peralta IE, Spooner DM, Knapp S. 2008. Taxonomy of wild tomatoes and their relatives (*Solanum* sect. *Lycopersicoides*, sect. *Juglandifolia*, sect. *Lycopersicon*; *Solanaceae*). *Syst. Bot. Monogr.*, 84:1–186. <https://doi.org/10.2307/25027972>
- Purugganan MD, Jackson SA. 2021. Advancing crop genomics from lab to field. *Nat. Genet.*, 53(5):595–601. <https://doi.org/10.1038/s41588-021-00866-3>
- Schaart JG, van de Wiel CCM, Lotz LAP, Smulders MJM. 2016. Opportunities for products of new plant breeding techniques. *Trends Plant Sci.*, 21(5):438–449. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2015.11.006>
- Shi J, Tian Z, Lai J, Huang X. 2023. Plant pan-genomics and its applications. *Mol. Plant.*, 16(1):168–186. <https://doi.org/10.1016/j.molp.2022.12.009>
- Shi Y, Vrebalov J, Zheng H, Xu Y, Yin X, Liu W, Liu Z, Sorensen I, Su G, Ma Q, et al. 2021. A tomato LATERAL ORGAN BOUNDARIES transcription factor, SILOB1, predominantly regulates cell wall and softening components of ripening. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 118(33): e2102486118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2102486118>
- Strickler SR, Bombarely A, Munkvold JD, York T, Menda N, Martin GB, Mueller LA. 2015. Comparative genomics and phylogenetic discordance of cultivated tomato and close wild relatives. *PeerJ.*, 3:e793. <https://doi.org/10.7717/peerj.793>
- Takei H, Shirasawa K, Kuwabara K, Toyoda A, Matsuzawa Y, Iioka S, Ariizumi T. 2021. De novo genome assembly of two tomato ancestors, *Solanum pimpinellifolium* and *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*, by long-read sequencing. *DNA Res.*, 28(1):dsaa029. <https://doi.org/10.1093/dnares/dsaa029>
- Tanksley SD. 2004. The genetic, developmental, and molecular bases of fruit size and shape variation in tomato. *Plant Cell.*, 16(Suppl):S181–S189. <https://doi.org/10.1105/tpc.018119>
- Tettelin H, Maignani V, Cieslewicz MJ, Donati C, Medini D, Ward NL, Angiuoli SV, Crabtree J, Jones AL, Durkin AS, et al. 2005. Genome analysis of multiple pathogenic isolates of *Streptococcus agalactiae*: implications for the microbial “pan-genome”. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 102(39):13950–13955. <https://doi.org/10.1073/pnas.0506758102>
- The Arabidopsis Genome Initiative. 2000. Analysis of the genome sequence of the flowering plant *Arabidopsis thaliana*. *Nature*, 408(6814):796–815. <https://doi.org/10.1038/35048692>
- The Tomato Genome Consortium. 2012. The tomato genome sequence provides insights into fleshy fruit evolution. *Nature*, 485(7400):635–641. <https://doi.org/10.1038/nature11119>

- Tieman D, Zhu GT, Resende MFR, Lin T, Taylor M, Zhang B, Ikeda H, Liu ZY, Fisher J, Zemach I, et al. 2017. A chemical genetic roadmap to improved tomato flavor. *Science*, 355(6323):391–394. <https://doi.org/10.1126/science.aal1556>
- van der Knaap E, Chakrabarti M, Chu YH, Clevenger JP, Illa-Berenguer E, Huang Z, Keyhaninejad N, Mu Q, Sun L, Wang Y, et al. 2014. What lies beyond the eye: the molecular mechanisms regulating tomato fruit weight and shape. *Front Plant Sci.*, 5:227. <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00227>
- van der Knaap E, Tanksley SD. 2003. The making of a bell pepper-shaped tomato fruit: identification of loci controlling fruit morphology in yellow stuffer tomato. *Theor. Appl. Genet.*, 107(1):139–147. <https://doi.org/10.1007/s00122-003-1224-1>
- Wang B, Smith SM, Li J. 2018a. Genetic regulation of shoot architecture. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 69(1):437–468. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042817-040422>
- Wang W, Mauleon R, Hu Z, Chebotarov D, Tai S, Wu Z, Li M, Zheng T, Fuentes RR, Zhang F, et al. 2018b. Genomic variation in 3,010 diverse accessions of Asian cultivated rice. *Nature*, 557(7703):43–49. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0063-9>
- Wang X, Gao L, Jiao C, Stravrovadis S, Hosmani PS, Saha S, Zhang J, Mainiero S, Strickler SR, Catala C, et al. 2020. Genome of *Solanum pimpinellifolium* provides insights into structural variants during tomato breeding. *Nat. Commun.*, 11(1):5817. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19682-0>
- Yamaguchi H, Ohnishi J, Saito A, Ohyama A, Nunome T, Miyatake K, Fukuoka H. 2018. An NB-LRR gene, TYNBS1, is responsible for resistance mediated by the Ty-2 Begomovirus resistance locus of tomato. *Theor. Appl. Genet.*, 131(6):1345–1362. <https://doi.org/10.1007/s00122-018-3082-x>
- Yamamoto E, Matsunaga H, Onogi A, Kajiya-Kanegae H, Minamikawa M, Suzuki A, Shirasawa K, Hirakawa H, Nunome T, Yamaguchi H, et al. 2016. A simulation-based breeding design that uses whole-genome prediction in tomato. *Sci Rep.*, 6(1):19454. <https://doi.org/10.1038/srep19454>
- Yang J, Liang B, Zhang Y, Liu Y, Wang S, Yang Q, Geng X, Liu S, Wu Y, Zhu Y, et al. 2022. Genome-wide association study of eigenvectors provides genetic insights into selective breeding for tomato metabolites. *BMC Biol.*, 20(1):120. <https://doi.org/10.1186/s12915-022-01327-x>
- Ye J, Wang X, Wang W, Yu H, Ai G, Li C, Sun P, Wang X, Li H, Ouyang B, et al. 2021. Genome-wide association study reveals the genetic architecture of 27 agronomic traits in tomato. *Plant Physiol.*, 186(4):2078–2092. <https://doi.org/10.1093/plphys/kiab230>
- Yu X, Qu M, Shi Y, Hao C, Guo S, Fei Z, Gao L. 2022. Chromosome-scale genome assemblies of wild tomato relatives *Solanum habrochaites* and *Solanum galapagense* reveal structural variants associated with stress tolerance and terpene biosynthesis. *Hortic. Res.*, 9:uhac139. <https://doi.org/10.1093/hr/uhac139>
- Zhang Y, Butelli E, Alseekh S, Tohge T, Rallapalli G, Luo J, Kwar PG, Hill L, Santino A, Fernie AR, et al. 2015. Multi-level engineering facilitates the production of phenylpropanoid compounds in tomato. *Nat. Commun.*, 6(1):8635. <https://doi.org/10.1038/ncomms9635>
- Zhang XE, Liu C, Dai J, Yuan Y, Gao C, Feng Y, Wu B, Wei P, You C, Wang X, et al. 2023. Enabling technology and core theory of synthetic biology. *Sci. China Life Sci.*, 66(8):1742–1785. <https://doi.org/10.1007/s11427-022-2214-2>
- Zhong S, Fei Z, Chen YR, Zheng Y, Huang M, Vrebalov J, McQuinn R, Gapper N, Liu B, Xiang J, et al. 2013. Single-base resolution methylomes of tomato fruit development reveal epigenome modifications associated with ripening. *Nat. Biotechnol.*, 31(2):154–159. <https://doi.org/10.1038/nbt.2462>
- Zhou M, Deng L, Guo S, Yuan G, Li C, Li C. 2022a. Alternative transcription and feedback regulation suggest that SLIDI1 is involved in tomato carotenoid synthesis in a complex way. *Hortic Res.*, 9:uhab045. <https://doi.org/10.1093/hr/uhab045>
- Zhou Y, Zhang Z, Bao Z, Li H, Lyu Y, Zan Y, Wu Y, Cheng L, Fang Y, Wu K, et al. 2022b. Graph pangenome captures missing heritability and empowers tomato breeding. *Nature*, 606(7914):527–534. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04808-9>

YEMEKLİK TANE BAKLAGİL YETİŞTİRİCİLİĞİNDE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ BESİN YÖNETİMİ

Murat TUNC

Harran University, Agriculture Faculty, Department of Field Crops

ORCID: 0009-0008-8406-4824

Sibel IPEKESEN

Dicle University, Agriculture Faculty, Department of Field Crops

ORCID: 0000-0002-7141-5911

Süreyya Betül RUFAIOGLU

Harran University, Agriculture Faculty, Department of Soil Science and Plant Nutrition

ORCID: 0009-0006-0225-7629

Behiye Tuba BİÇER

Dicle University, Agriculture Faculty, Department of Field Crops

ORCID: 0000-0001-8357-8470

ÖZET

Sürdürülebilir tarım uygulamalarında önemli bir yere sahip olan baklagil bitkilerinin yetiştiriciliğinde besin maddelerinin eksikliklerini gidermek amacıyla geleneksel besin yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak geniş tarımsal alanlarda bu yöntemler yetersiz kalmaktadır. Bu amaçla geniş tarımsal alanların besin yönetiminde devrim niteliğindeki yapay zeka tabanlı yöntemler tarımsal verileri analiz ederek optimum besin yönetimi stratejilerinin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Bu araştırmada yapay zekâ destekli besin yönetimi stratejilerinin baklagil tarımında kullanımı, bu teknolojilerin avantajları ve sürdürülebilir tarıma katkıları araştırılmıştır. Baklagil yetiştiriciliğinde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı ile bitkilerin ihtiyaç duyduğu besinler doğru bir şekilde tespit edilerek optimize edilebilmektedir. Son zamanlarda, ürün verimliliğini artırmada kullanılmaya başlanan bu teknolojiler tarımda girdi maliyetlerini azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Yapay zekâ tabanlı yaklaşımlar tarımsal ürünlerin büyüme sürecinin tahmininde, bitki sağlığının izlenmesinde ve besin yönetiminde etkili bir şekilde kullanılabilmektedir. Bu yöntemler, yapay zekâ destekli algoritmalar ile görüntü elde ederek uygun besin yönetim stratejilerinin belirlenmesini ve ürün kayıplarının minimize edilmesini sağlamaktadır. Bu amaçla, tarımsal robotlar, insansız hava araçları, akıllı sensörler, derin öğrenme ve destek vektör makineleri gibi algoritmalar ve uydu verileri ile toprak ve bitki durumunun gerçek zamanlı olarak izlenmesiyle bitkilerin ihtiyaç duyduğu besinler tam olarak belirlenebilmekte ve toprağın iklimsel ve fiziksel koşullarına uygun çözümler üretilerek bitkisel üretim artırılabilir. Bunlara ek olarak, bu yöntemler ile verim haritaları oluşturularak bitkilerin büyüme süreci boyunca ihtiyaç duyduğu besinlerin zamanında ve doğru bir şekilde karşılamak üzere hassas gübreleme yapılabilir ve su ve besin kaynaklarının daha etkili kullanılabilmektedir. Bu şekilde, bitkiler gereksiz besin uygulamalarına maruz kalmaz ve çevresel etkiler minimize edilebilir. Bu stratejiler, özellikle

kuraklık veya besin eksikliği gibi durumlarda, bitkinin ihtiyaçlarına anında ayarlamalar yapılmasına olanak vererek temel besin maddelerinin daha etkili bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Baklagil yetiştiriciliği, bitki besleme, gübreleme, besin yöntemi, yapay zekâ.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED NUTRITION MANAGEMENT IN EDIBLE FOOD LEGUMES CULTIVATION

ABSTRACT

To eradicate nutrient deficiencies in the context of the cultivation of legume crops, which play a pivotal role in sustainable agricultural practices, traditional nutrient methods are frequently employed. However, these methods are inadequate in large agricultural areas. In addressing this need, the present study proposes a novel approach utilizing artificial intelligence (AI) to enhance the nutrient management strategies for extensive agricultural regions. This approach involves the analysis of agricultural data to facilitate the development of optimal nutrient management strategies. This study aims to investigate the utilization of artificial intelligence-supported nutrient management strategies in legume cultivation, the advantages of these technologies, and their contributions to sustainable agriculture. The employment of artificial intelligence technologies in legume production facilitates the precise and optimized determination of nutrients required by plants. These technologies have recently been adopted to enhance productivity, thereby contributing to environmental sustainability by reducing agricultural input costs. The use of artificial intelligence-based approaches in the estimation of the growth process of agricultural products, the monitoring of plant health and the management of nutrients is effective. These methods provide the determination of appropriate nutrient management strategies and minimization of product losses by obtaining images with artificial intelligence-supported algorithms. This is achieved by monitoring soil and plant conditions in real time with agricultural robots, unmanned aerial vehicles, smart sensors, algorithms such as deep learning and support vector machines, and satellite data. The nutrients required by plants can be precisely determined, and plant production can be increased by producing solutions suitable for the climatic and physical conditions of the soil. Furthermore, yield maps can be created with these methods, enabling precise fertilization to meet the nutrients required by plants during the growth process in a timely and accurate manner. In this way, plants are not exposed to unnecessary nutrient applications and environmental impacts can be minimized. These strategies contribute to more effective management of essential nutrients by allowing



immediate adjustments to the plant's needs, especially in situations such as drought or nutrient deficiency.

Keywords: Legume cultivation, plant nutrition, fertilization, nutrient management, artificial intelligence.

BAKLAGİL TARIMINDA DİJİTAL DÖNÜŞÜM: VERİ ANALİTİĞİ VE MODELLEME STRATEJİLERİ

Süreyya Betül RUFAIOGLU

Harran University, Agriculture Faculty, Department of Soil Science and Plant Nutrition

ORCID: 0009-0006-0225-7629

Sibel IPEKESEN

Dicle University, Agriculture Faculty, Department of Field Crops

ORCID: 0000-0002-7141-5911

Murat TUNC

Harran University, Agriculture Faculty, Department of Field Crops

ORCID: 0009-0008-8406-4824

Behiye Tuba BİÇER

Dicle University, Agriculture Faculty, Department of Field Crops

ORCID: 0000-0001-8357-8470

Özet

Tarım sektörü, dijital dönüşüm süreçleri ile hızla değişmekte ve gelişmektedir. Son yıllarda hassas tarım, uzaktan algılama, nesnelerin interneti (IoT), büyük veri analitiği ve yapay zeka gibi teknolojiler, üretim süreçlerini daha verimli ve sürdürülebilir hale getirmektedir. Baklagil tarımı, bu dönüşümden önemli ölçüde faydalanabilecek alanlardan biridir. Baklagiller, hem gıda güvenliğinin sağlanmasında hem de toprak verimliliğinin artırılmasında kritik bir role sahiptir. Bu çalışma, baklagil tarımında dijital dönüşümün etkilerini, veri analitiği ve modelleme stratejileri kapsamında değerlendirmektedir. Baklagil üretiminde dijital teknolojilerin entegrasyonu, üretim süreçlerinin izlenmesi, hastalık ve zararlıların erken teşhisi, sulama ve gübreleme optimizasyonu gibi birçok alanda önemli kazanımlar sağlamaktadır. Sensör tabanlı sistemler, bitki büyümesini ve toprak özelliklerini sürekli izleyerek, üreticilerin bilinçli kararlar almasını kolaylaştırmaktadır. Uzaktan algılama teknolojileri ve drone görüntüleme sistemleri, ekim alanlarının geniş çaplı analizini sağlayarak, kaynak kullanım verimliliğini artırmaktadır. Ayrıca, büyük veri analitiği ve yapay zeka destekli modeller, tarımsal karar alma süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Modelleme stratejileri sayesinde, baklagil üreticileri iklim değişikliği, su kıtlığı ve zararlılar gibi faktörlere karşı daha dirençli üretim sistemleri geliştirebilmektedir. Özellikle, DSSAT ve APSIM gibi karar destek sistemleri, toprak verimliliğini artırmak, optimum ekim zamanlarını belirlemek ve sulama gereksinimlerini modellemek için kullanılmaktadır. Çalışma, baklagil tarımında dijital dönüşüm uygulamalarının hem ekonomik hem de çevresel açıdan sürdürülebilir bir üretim modeli sunduğunu ortaya koymaktadır. Dijital tarım teknolojilerinin yaygınlaştırılması, baklagil üretiminde verim artışı sağlarken, aynı zamanda su ve gübre kullanımını optimize ederek çevresel etkileri minimize etmektedir. Tarımda dijitalleşme sürecinin hızlanması, gelecekte

daha verimli, düşük maliyetli ve çevre dostu üretim modellerinin benimsenmesini teşvik edecektir.

Anahtar Kelimeler: Dijital tarım, hassas tarım, baklagil üretimi, veri analitiği, modelleme, uzaktan algılama, büyük veri

DIGITAL TRANSFORMATION IN LEGUME FARMING: DATA ANALYTICS AND MODELING STRATEGIES

Abstract

The agricultural sector is rapidly evolving through digital transformation processes. In recent years, technologies such as precision agriculture, remote sensing, the Internet of Things (IoT), big data analytics, and artificial intelligence have significantly enhanced the efficiency and sustainability of production systems. Legume farming, as a crucial component of global food security and soil fertility improvement, stands to benefit greatly from these advancements. This study evaluates the impact of digital transformation in legume farming through the lens of data analytics and modeling strategies. The integration of digital technologies into legume production offers significant advantages in monitoring agricultural processes, early detection of diseases and pests, and optimizing irrigation and fertilization. Sensor-based systems continuously track plant growth and soil properties, enabling farmers to make informed decisions. Remote sensing technologies and drone imaging facilitate large-scale analysis of cultivation areas, improving resource efficiency. Furthermore, big data analytics and AI-driven models play a vital role in agricultural decision-making. Modeling strategies empower legume producers to develop more resilient farming systems against challenges such as climate change, water scarcity, and pests. Decision support systems (DSS), including DSSAT and APSIM, are widely employed to enhance soil productivity, determine optimal planting times, and model irrigation requirements. This study demonstrates that digital transformation in legume farming presents a sustainable production model with both economic and environmental benefits. The widespread adoption of digital agricultural technologies not only increases productivity but also optimizes water and fertilizer usage, thereby minimizing ecological impacts. The acceleration of agricultural digitalization is expected to promote the adoption of efficient, cost-effective, and environmentally friendly production models in the future.

Keywords: Digital agriculture, precision agriculture, legume production, data analytics, modeling, remote sensing, big data

**SARI KANTARON (*Hypericum perforatum* L.): MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ,
KİMYASAL YAPISI VE TARIMI****Alihan PEKER**

Düzce University, Institute of Graduate Studies

ORCID ID: 0000-0003-4470-7406**Bahar GEDİK**

Düzce University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops

ORCID ID: 0000-0002-3861-4126**Hüseyin GÜNGÖR**

Düzce University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops

ORCID ID: 0000-0001-6708-6337**ÖZET**

Hypericaceae familyasına ait olan ve yaygın olarak “Sarı Kantaron” adıyla bilinen *Hypericum perforatum* L. önemli bir bitki türüdür. Dünyada en çok “St. John’s wort” olarak bilinirken, ülkemizde ise “sarı kantaron, kan otu, kılıç otu, binbirdelik otu, koyunkıran, kuzukıran” gibi isimlerle tanınmaktadır. *Hypericum perforatum* L., tarla, yol, orman kıyılarında, tepelerde ve çayırarda temmuzdan eylül ayına kadar çiçeklenen, çok senelik ve otsu, 30-100 cm arasında boylanabilen şifalı bir bitkidir. Ülkemizde Akdeniz, Karadeniz, Marmara, Ege, Orta-Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yetişmektedir. Ayrıca dünyanın farklı bölgelerinde bitkinin tarımı yapılmaktadır. Genellikle kuru, kalkerli veya eski kalker taşı topraklarda, çayırarda, bataklık ve sahillerde, ışık alan ormanlarda, kayalık yerlerde, yol kenarlarında, ekim yapılmayan tarlalarda ve 2000-2400m yüksekliklerde yayılış göstermektedir. *Hypericum perforatum* L., halk arasında geleneksel olarak pek çok farklı amaçla kullanılıyor olmakla birlikte, en yaygın kullanım haricen yara ve yanıklarda, dahilen ise depresyon tedavisindeki kullanımıdır. Yapılan araştırmalarda bu bitkinin antitümör, antiviral, antibakteriyel, analjezik, gastroprotektif, hafıza düzenleyici, anksiyolitik ve antipanik etkilerinin de olduğu belirtilmiştir. Kimyasal içeriği bakımından önemli bitki gruplarından. En önemli aktif içeriğini, bir floroglusinol türevi olan hiperforin (%2-4), naftodiantronlardan hiperisinler (%0,1-0,3), flavonoidler; quersetin gikozitleri, rutin, hiperosid, quersitrin ve izoquersitrin (%2-4) ve biflavonoidler (%0,1- 0,5) oluşturmaktadır. Özellikle Sarı Kantaron temelli ilaçların, günlük takviye olarak kullanım oranları giderek artmaktadır ve etkinliği sayısız klinik çalışmalarla kanıtlanmıştır. Ancak, doğru bitkinin, uygun koşullarda üretilmiş, doğru ürünle ve doğru dozda hastaya uygulanabilmesi için mutlaka hekim ve eczacı gözetiminde kullanılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: *Hypericum perforatum* L., St. John’s wort, tıbbi bitki

ST JOHN'S WORT (*Hypericum Perforatum* L.): MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, CHEMICAL STRUCTURE, AND CULTIVATION

ABSTRACT

Hypericum perforatum L., belonging to the Hypericaceae family and commonly known as "St. John's Wort," is an important plant species. While it is mostly known as "St. John's wort" in the world, it is recognized in our country by names such as "sarı kantaron, kan otu, kılıç otu, binbirdelik otu, koyunkıran, kuzukıran. *Hypericum perforatum* L. is a medicinal plant that blooms from July to September in fields, roadsides, forest edges, hills, and meadows, is perennial and herbaceous, and can grow to a height of 30-100 cm. It grows in the Mediterranean, Black Sea, Marmara, Aegean, Central-Eastern Anatolia, and Southeastern Anatolia Regions of our country. In addition, the plant is cultivated in different regions of the world. It generally spreads in dry, calcareous or old calcareous stony soils, meadows, wetlands and coasts, light forests, rocky places, roadsides, uncultivated fields, and at altitudes of 2000-2400 m. Although *Hypericum perforatum* L. is traditionally used for many different purposes among the public, its most common uses are externally for wounds and burns, and internally for the treatment of depression. Studies have indicated that this plant also has antitumor, antiviral, antibacterial, analgesic, gastroprotective, memory-regulating, anxiolytic, and antipanic effects. It is among the important plant groups in terms of its chemical content. Its most important active content consists of hyperforin (2-4%), a phloroglucinol derivative, hypericins (0.1-0.3%) from naphthodianthrones, flavonoids; quercetin glycosides, rutin, hyperoside, quercitrin and isoquercitrin (2-4%) and biflavonoids (0.1-0.5%). Especially the usage rates of St. John's Wort-based drugs as daily supplements are gradually increasing, and its effectiveness has been proven by numerous clinical studies. However, in order for the correct plant to be produced under appropriate conditions, with the correct product and at the correct dose to be administered to the patient, it must be used under the supervision of a physician and pharmacist.

Keywords: *Hypericum perforatum* L., St. John's wort, medicinal plant

1. INTRODUCTION

The use of plants in the field of health dates back as far as human history. Since ancient times, humans have turned to nature and animals, especially plants, to cure diseases. Over time, through trial and error, they discovered some effective medicines and benefited from them (Kırbağ 1999; Tanker and Tanker 1990).

In recent years, the interest in medicinal and aromatic plants has changed significantly thanks to the advancement of scientific studies and the increasing awareness of society. These

advancements have enabled us to better understand the effects of medicinal and aromatic plants on human health and to benefit from these plants more efficiently (Düzgüner et al. 2020; Yıldız 2022).

Scientific studies on medicinal and aromatic plants have greatly increased over time. These studies aim to investigate the chemical components, pharmacological effects, and clinical uses of plants. Thus, the potential benefits of plants on health have been better understood. With the rising interest in traditional medicine and natural treatment methods, medicinal plants are gaining more acceptance in alternative and complementary medicine practices (Gioti et al. 2009; Tusevski et al. 2018; Yıldız 2022).

Many plants have long been used in traditional medicine for the treatment of diseases and the protection of health. Among these plants, *Hypericum perforatum* L., belonging to the Hypericaceae family and commonly known as St. John's wort, stands out. *Hypericum perforatum* L., one of the 108 registered *Hypericum* species in Turkey as of 2019, out of more than 500 worldwide in the Hypericaceae family, is one of the most important medicinal plants whose therapeutic effects have been known for approximately 2000 years. Known mostly as "St. John's wort" in the world, *Hypericum perforatum* is recognized in our country by names such as "sarı kantaron, kan otu, kılıç otu, binbirdelik otu, koyunkıran, kuzukıran (Baytop 1999; Ersoy and Özkan 2020; Özbek and Hamzaoğlu 2019).

Although *Hypericum perforatum* L. is traditionally used for many different purposes among the public, its most common uses are externally for wounds and burns, and internally for the treatment of depression (Ersoy and Özkan 2020; Gıdık et al. 2022).

The main factor that has made *Hypericum perforatum* L. a focus of interest worldwide is that it is the only medicinal plant whose effectiveness in treating mild to moderate depression has been proven by clinical studies (Ernst 2007).

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. General Information About St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.)

Hypericum perforatum L. (Hypericaceae), commonly known by regional names such as St. John's wort, bindebirlik otu, kılıçotu, kanotu, koyunkıran, mayasilotu, and yaraotu, is a perennial herbaceous plant. When the plant's leaves are viewed under light, oil glands are observed as bright dots. This perforated appearance is why the plant was named bindebirdelik otu (Baytop 1999).

Its name used by foreigners (St. John's wort) originates from its flowering on St. John's Day (June 24th) (Bombardelli and Morazzoni 1995; Çakmak and Bayram 2003).



Figure 2.1. *Hypericum perforatum* L.
(St. John's Wort)
(Asgarpanah, 2012).



Figure 2.2. *Hypericum perforatum* L. flowers.
(Asgarpanah, 2012).



Figure 2.3. *Hypericum perforatum* L. leaves.
(Asgarpanah, 2012).



Figure 2.4. *Hypericum perforatum* L. fruits.
(Asgarpanah, 2012).

The word *Hypericum* is derived from the Greek words "hyper" (over-above) and "eikon" (image-symbol), which indicates that the plant was used in the past as a protector against evil spirits. Ancient Greeks used St. John's Wort to treat mental disorders and to counteract the influence of demonic entities (Belwal et al. 2018).

Ancient Greek physicians recommended St. John's Wort in the first century for diuretic purposes, wound healing, and to alleviate menstrual irregularities. In traditional medicine, it is widely used topically for the treatment of cuts, burns, skin ulcers, and viral infections (Christodoulou et al. 2010).

Hypericum L. is a widespread species in Europe and Anatolia. The most commonly represented species of *Hypericum* L. in Turkey are *Hypericum perforatum* L., *Hypericum*

triquetrum, *Hypericum calycinum* (Large-flowered St. John's wort), *Hypericum empetrifolium* Willd. (heather, yellow heather), *Hypericum scabrum* L. (mayasıl otu, kepirotu), and *Hypericum tetrapetum* Fries (Davis et al. 1988).

Hypericum perforatum L. is widely used in various traditional medicine systems, including traditional Chinese medicine, Islamic medicine, and Greek medicine (Nobakht et al. 2022).

In traditional Chinese medicine, it has been used in the treatment of burns, wounds, and bruises, as well as hematemesis, hemoptysis, metrorrhagia, menstrual irregularities, traumatic bleeding, jaundice, acute mastitis, sore throat, urinary tract infections, eye swelling and pain, boil pain, and rheumatoid arthritis (Zhang et al. 2020).

In Greek medicine, it was used by Greek physicians such as Dioscorides, Theophrastus, and Galen for snake or reptile bites, gastrointestinal problems, menstrual pains, melancholy, depression, ulcers, superficial wounds, burns, and sciatica, while its oil was used by surgeons to heal wounds and bruises (Solati et al. 2021).

Throughout history, people have used St. John's Wort to treat mental distress, mild depression, fatigue, and exhaustion. Extracts of the plant hold an important place among natural therapeutic agents in alleviating depression. Today, it is still widely used traditionally in many European countries for the treatment of wounds, burns, and neuralgia (Patocka 2003).

In our country, it is traditionally used externally among the public as an olive oil maceration for wounds and burns (Mukherjee et al. 2000).

Studies have indicated that this plant also has antitumor (Colasanti et al. 2000), antiviral (Tang et al. 1990), antimicrobial (Reichling et al. 2001), antibacterial (Saddiqe et al. 2010), analgesic (Kumar et al. 2001), and gastroprotective (Cayci and Dayioglu 2009) effects. Additionally, studies have shown that *Hypericum perforatum* has anxiolytic (Flausino et al. 2002), anxiolytic and antipanic (Bejamini and Andreatini 2003), and memory-regulating (Khalifa 2001; Trofimiuk et al. 2005) effects.

Table 2.1.1. Taxonomic classification of *Hypericum perforatum* L. (Davis 1978-1988).

Division	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida
Subclass	Dilleniidae
Order	Theales
Family	Clusiaceae (Hypericaceae, Guttiferae)
Genus	<i>Hypericum</i>
Species	St. John's Wort (<i>Hypericum perforatum</i> L.)

2.2. Morphological Characteristics

Members of the *Hypericum* genus are perennial herbaceous, often shrub-like. Flowers in the *Hypericum* plant are bisexual. Sepals are 5 in number. Petals are 5 in number, usually yellow, often with light red or red veins. They rarely contain nectar. Stamens are 5-sectioned, antipetalous, forming 2 antisepalous compound pairs, free or 4 fused in pairs. Each of the stamens is rarely sterile alternating parts. The ovary consists of 3-5 locules or partially or completely one locule or from the placenta on numerous ovules. Styles are 3-5 in number, separate, thin, and long. The seed; within the capsule, it separates from the membrane on its own, usually containing a resinous oil sheath or in a sac or wall, or rarely fleshy and showing a non-dehiscent characteristic. The appearance and distribution of glands in the plant are important in determining the systematic position of species. When glands are around the organ, they are defined as marginal, when they are near the periphery, they are defined as intermarginal, and when they are away from the periphery, they are defined as superficial. If there are narrow and slender glands within the ovary and capsule walls, they are called vittae (secretory canals). Short, swollen glands are described as vesicles (Davis et al. 1967). It exhibits axial or parietal placentation. Seeds do not carry endosperm (Meral and Karabay 2002).

Black glands on the vegetative organs of most *Hypericum* genus members are used by botanists as an important distinguishing feature in the classification of the genus (Kitanov 2001). The localization of hypericins within black glands is a general view, and the presence of these glands within an organ is accepted as an accurate index of hypericin presence. For example, a close relationship has been found between the hypericin content and dense black glandular leaves in *Hypericum pruinatum* L., *Hypericum perforatum* L., and *Hypericum aviculariifolium* L. (Çirak 2006).

Hypericum perforatum L. is a medicinal plant that blooms from July to September in fields, roadsides, forest edges, hills, and meadows. The plant is 30-100 cm tall, perennial, and herbaceous. The leaves are 10-35 mm long, elliptical, and almost sessile. When the leaves are held against the light, oil glands are easily visible as numerous bright dots. This feature is why it is called bindebirdelik otu. The flowers have five petals, golden yellow in color, surrounded by black-spotted glandular hairs at the edges. Stamens are numerous and collected in 3 bundles. It grows wild throughout Turkey and Europe (Davis 1988). *Hypericum* species are characterized by the presence of different secretory structure types (Guedes and Eriksson 2006).

2.3. Chemical Structure

The observation of plants' abilities to treat various diseases has led scientists to examine the chemical structure of plants. With the discovery of biologically active compounds in plants, these active substances have begun to be studied in preclinical and clinical research (Şengül et al. 2021).

Members of the *Hypericum* genus are among the important plant groups in terms of their chemical content. In addition to being a potential raw material source in the flavor and fragrance industry thanks to their volatile oils, the genus has been the subject of many studies due to the hypericin and other flavonoid and phenolic compounds it contains (Kitanov 2001).

Hypericum perforatum L. contains at least 10 classes of bioactive compounds; naphthodianthrone derivatives, flavonoids, phloroglucinol derivatives, procyanidins, tannins, essential oils, amino acids, phenylpropanes, xanthenes, and other water-soluble compounds (organic acids, peptides, and polysaccharides). These are found in varying concentrations in each plant. Genetic differences within the species and developmental stage, ecological growing conditions, harvest time, preparation method of the sample, exposure to light, and storage conditions are the main reasons for these differences. Despite the variability, analyses using standard bioanalytical methods have determined that approximately 20% of the plant extract consists of bioactive compounds.

The most important active ingredients of *Hypericum perforatum* L. are hyperforin (2-4%), a phloroglucinol derivative, hypericins (0.1-0.3%) from naphthodianthrone, flavonoids; quercetin glycosides, rutin, hyperoside, quercitrin, and isoquercitrin (2-4%), and biflavonoids (0.1-0.5%). Biflavonoids in *Hypericum perforatum* L. are rarely found in nature.

The most important active compounds of *Hypericum perforatum* L. are phloroglucinols, naphthodianthrone, and flavonoids. The variation in the quantity of chemical compounds results from changes in genetic diversity within the species, ecological growth conditions, sample collection time, exposure to light, drying techniques, and storage conditions (Çaycı 2006).

According to a report from Germany, German physicians reportedly write 66 million prescriptions containing St. John's Wort annually. In our country, it is traditionally used as a pain reliever, sedative, antiparasitic, ulcer treatment, and externally as a wound healer. It has particularly stood out with its positive effects on depression, demonstrating these effects with fewer side effects compared to standard antidepressants (Maisenbacher and Kovar 1992; Müller 2003). St. John's Wort is thought to have a different mechanism of action than other

antidepressants. Its neurochemical effect is suggested to be through the response of multiple regulators in the central nervous system to this plant, or by inhibiting enzymatic activity mechanisms. The antidepressant effect is hypothesized to arise from the different modes of action of the hypericins, hyperforins, picocyanidins, and flavonoids contained in St. John's Wort (Wirz et al. 2000).

Noha Nafee and colleagues developed a biodegradable nanocarrier with hypericin, one of the active components of *Hypericum perforatum* L., which can maintain antibacterial photoactivity. In vivo wound healing studies in rats showed that when hypericin nanoparticles were applied, faster healing, better epithelialization, keratinization, and collagen fiber development occurred. This high healing potential has laid a foundation for antibiotic-free antimicrobial treatments (Nafee et al. 2013).

A study conducted on *Hypericum perforatum* L. root cultures emphasized that hyperforin is sensitive to factors such as light, oxygen, and temperature, making its isolation from the plant difficult. It was also stated that this compound is found in varying concentrations in naturally grown plants, and a suitable protocol for its isolation from the plant needs to be developed. In this context, the study used auxin-stimulated roots, determined to contain hyperforin by HPLC-DAD and ESI-MS methods. As a result, the stabilization of hyperforin was achieved and it was enriched as a dicyclohexylammonium salt. This study demonstrated that the root cultures of the plant can also be used in secondary metabolite production (Gaid et al. 2016).

In their study, Tusevski et al. (2016) established callus cultures of *Hypericum perforatum* L. and examined the cultures for xanthone compounds. It was noted that the calluses differed significantly from the plant in terms of phenolic profile, both qualitatively and quantitatively. Among the 18 chemical substances identified in the callus, xanthones, mangiferin, mangiferin C-prenylhexoside, and 1,3,6,7-tetrahydroxyxanthone were found in high concentrations. Additionally, unlike the naturally grown plant, a luteolin-type compound was detected in the callus.

2.4. Cultivation

Hypericum perforatum L. is a perennial shrub or herb native to Europe, Western Asia, and North Africa, with yellow flowers, glands containing volatile oil and hypericin, and has also been cultivated in America in recent years (Greeson et al. 2001).

It grows in the Mediterranean, Black Sea, Marmara, Aegean, Central-Eastern Anatolia, and Southeastern Anatolia Regions of our country (Davis, 2019). Today, the plant is cultivated in

countries such as Russia, China, and Siberia, and in various regions around the world (Şatana and Arslan 2012).

Hypericum perforatum L. plant generally grows in dry, calcareous or old limestone soils, meadows, swamps and coasts, light forests, rocky areas, roadsides, uncultivated fields, and at altitudes of 2000-2400m. Globally, the plant is found naturally in Europe, North Africa, Siberia, Asia, Iran, Northern Iraq, Cyprus, and Western Syria. In Turkey, although it is found in almost every region, it is generally more prevalent in the Central Anatolia, Eastern Anatolia, and Southeastern Anatolia regions (Karamanoğlu 1974). It is distributed throughout the temperate and tropical regions of the world, mostly along roadsides, grassy riverbanks, uncultivated fields, in regions with wet winters and dry summers. It grows best in slightly acidic to neutral soils (Çakmak and Bayram 2003).

According to the literature, the plant typically grows to a height of 30-60 cm and is harvested during the period between June and August. The flowering tops, buds, and stem parts of the plant are used by drying them at room temperature or in an oven (Burunkaya et al. 2021).

Analyses of hydroalcoholic extracts of *Hypericum perforatum* L. have shown that an ethanol concentration of at least 60% is necessary to obtain hyperforin, which is highly lipophilic, with high efficiency; while extraction of hyperforin with absolute ethanol would be maximal, hydrophilic components such as flavonoids would be greatly reduced (Wölflé 2014).

Gray et al. (2003) reported that short-term drought exposure of *Hypericum perforatum* L. leads to an increase in the quercetin and rutin content of the plant. Berghöfer and Hölz (1986) stated that the highest product yield with the broadest distribution of naphthodianthrone (hypericin and pseudohypericin) and flavonoids is in the middle of the plant's upper part (30-60 cm). Therefore, the upper drug herba, defined as the upper 1/3 of the plant, is also of great importance due to the hypericin ratio.

Çırak et al. (2010) examined the volatile oils of St. John's Wort plants collected from 10 different populations in Turkey during their full flowering period. They reported that the volatile oil yields of the plant during full flowering varied between 0.04-0.5%. They found significant variations in volatile oil components and their amounts among populations, and stated that the average values of the components were β -caryophyllene, γ -muurolene, δ -cadinene, α -selinene, caryophyllene oxide, and spathulenol.

In a study conducted under Muğla ecological conditions, St. John's Wort plant height was found to be 32-90 cm (average 55.7 cm), green herba yield 22-716 g/plant (average 185 g/plant),

upper green herba yield 12 g/plant-419 g/plant (average 94.4 g/plant), lower green herba yield 11-291 g/plant (average 89.3 g/plant), upper drug herba yield 4-125 g/plant (average 30.7 g/plant), lower drug herba yield 3-134 g/plant (average 36.9 g/plant), and hypericin content was determined to be between 0.132% and 0.308%, with an average of 0.267% (Çakmak and Bayram 2003). Under Bornova ecological conditions, the average plant height was 77.9 cm, green herba yield 449.3 g/plant, upper green herba yield 195.7 g/plant, upper drug herba yield 64.2 g/plant, and hypericin content was determined to be 0.246%. In Aydın-Çakmar ecological conditions, the average plant height was reported as 88.8 cm, green herba yield 706.9 g/plant, upper green herba yield 351.0 g/plant, upper drug herba yield 132.7 g/plant, and hypericin content 0.213% (Ceylan et al. 2005).

In a study conducted on the bioactive components and antioxidant activity of the St. John's Wort plant, extracts of different parts of the plant were prepared with organic solvent and water. According to the research results, the hypericin content in the extracts prepared with organic solvent was found to be 0.49 mg/g in roots, 1.50 mg/g in non-flowering branches, 1.61 mg/g in flowering branches, 3.04 mg/g in flower buds, and 4.75 mg/g in flowers. In plant extracts prepared with water, the hypericin content was observed to be 0.04 mg/g in roots, 0.13 mg/g in non-flowering branches, 0.09 mg/g in flowering branches, 0.46 mg/g in flower buds, and 0.53 mg/g in flowers. When the total phenolic content in the extract prepared with organic solvent was examined, it was determined to be 257 mg GAE/g in roots, 231 mg GAE/g in non-flowering branches, 233 mg GAE/g in flowering branches, 133 mg GAE/g in flower buds, and 191 mg GAE/g in flowers. The total phenolic content in plant extracts prepared with water was reported to be 228 mg GAE/g in roots, 184 mg GAE/g in non-flowering branches, 190 mg GAE/g in flowering branches, 125 mg GAE/g in flower buds, and 162 mg GAE/g in flowers (Gioti et al. 2009).

3. RESULTS AND RECOMMENDATIONS

Hypericum perforatum L., known as St. John's Wort in our country, is one of the most preferred and extensively researched medicinal plants worldwide. While there are many different forms of plant preparations sold globally, capsules containing extracts obtained from dry drug are the most preferred. Research on this plant, whose antidepressant effect has been known for 2000 years, has generally focused on this effect. In recent years, numerous studies have been conducted worldwide on the antidepressant efficacy and mechanism of action of the plant, and the results have provided evidence that *Hypericum perforatum* L. extracts offer a strong alternative to standard antidepressants. The antidepressant mechanism of action of the plant has

a complex structure that affects many different systems, and hyperforin has been shown to be the main compound responsible for this effect. At the same time, the flavonoids in its composition also contribute to the antidepressant effect.

Hypericum perforatum L. has been used for therapeutic purposes for centuries, but in recent years the consumption of products derived from this plant has increased dramatically and it is now one of the most widely used medicinal plants in the world (Wills 2000). Especially in Europe, Germany, and America, the usage rates of St. John's Wort-based drugs as daily supplements are increasing (Tatsis et al. 2008). Studies have shown that cancer patients prefer herbal products more than healthy individuals (Berretta et al. 2016; Keene et al. 2019; Luo and Asher 2017). The International Agency for Research on Cancer (IARC), an organization affiliated with the World Health Organization (WHO), predicts in its December 15, 2020, global cancer burden report that “approximately 19.3 million individuals worldwide received a new cancer diagnosis in 2020, and this number could reach an estimated 28.4 million cases by 2040” (Doğan and Yurttagül 2023; Ferlay et al. 2021). Cancer patients often use herbal products in addition to chemotherapy or other cancer treatments for various reasons, such as alleviating symptoms, preventing cancer from recurring in another organ, and strengthening their immune systems. In fact, one-third of individuals who have recovered from the disease state that they used various herbal products with the intention of healing (Anderson and Taylor 2012; Doğan and Yurttagül 2023).

In conclusion, *Hypericum perforatum* L. is a medicinal plant that stands out in the treatment of depression, with its efficacy proven by numerous clinical studies, shown to be safe in terms of side effect profile, and well-tolerated. However, it must be used under the supervision of a physician and pharmacist to ensure that the correct plant, produced under appropriate conditions, with the correct product, and at the correct dose, is administered to the patient.

REFERENCES

- Anderson JG, Taylor AG. (2012). Use of complementary therapies for cancer symptom management: results of the 2007 National Health Interview Survey. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 18(3), 235-241.
- Asgarpanah J. (2012). Phytochemistry, pharmacology and medicinal properties of *Hypericum perforatum* L. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 6(19), 1387-94.
- Baytop T. (1999). Treatment with Plants in Turkey, pp. 94-98. 2nd Edition, Nobel Medical Bookstore, Istanbul.
- Baytop T. (1999). Treatment with Plants (Past and Present), pp. 357-358. Nobel Medical Bookstores, Istanbul.
- Beijamini V, Andreatini R. (2003). Effects of *Hypericum perforatum* and paroxetine on rat performance in the elevated T-maze. *Pharmacological Research* 48(2), 199-207.

- Belwal T, Devkota HP, Singh MK, Sharma R, Upadhyay S, Joshi C, Bisht K, Gour JK, Bhatt ID, Rawal RS, Pande V. (2018). St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). In Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements 415–432.
- Berghöfer R, Hölz J. (1986). Johanniskraut. *Hypericum perforatum*.
- Berretta M, Della Pepa C, Tralongo P, Fulvi A, Martellotta F, Lleshi A... & Facchini G. (2016). Use of Complementary and Alternative Medicine (CAM) in cancer patients: An Italian multicenter survey. *Oncotarget* 8(15), 24401.
- Bombardelli E, Morazzoni P. (1995). *Hypericum perforatum*. *Fitoterapia* 66, 43-68.
- Burunkaya B, Selli S, Kelebek H. (2021) Characterization of phenolics, determination of antioxidant and antimicrobial potential of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.). *Çukurova Journal of Agricultural and Food Sciences* 36(2), 309-324.
- Cayci MK, Dayioglu H. (2009). *Hypericum perforatum* extracts healed gastric lesions induced by hypothermic restraint stress in Wistar rats. *Saudi Med J* 30(6), 750-4.
- Ceylan A, Bayram E, Arabacı O, Marquard RA, Özey N, Geren H. (2005). Identification and breeding of suitable chemotypes in St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) populations of the aegean region flora. *Ege University Journal of Faculty of Agriculture* 42(3), 33-44.
- Christodoulou C, Michopoulos J, Tournikioti K, Douzenis A, Bouras G, Seretis D... & Lykouras L. (2010). Hospital anxiety and depression scale. A quantitative analysis in medical outpatients, psychiatric outpatients and normal subjects. *Psychiatrike= Psychiatriki* 21(4), 279-286.
- Colasanti A, Kisslinger A, Liuzzi R, Quarto M, Riccio P, Roberti G, ... & Villani F. (2000). Hypericin photosensitization of tumor and metastatic cell lines of human prostate. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 54(2-3), 103-107.
- Çakmak EH, Bayram E. (2003) Determination of some agronomic and quality characteristics of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) populations of Muğla Origin. *Ege University Journal of Faculty of Agriculture* 40(1) 57-64.
- Çaycı MK. (2006). Histopathological examination of the effects of *Hypericum perforatum* and *Tarantula cubensis* Extracts on experimentally induced gastric mucosal injury in rats. PhD Thesis Kütahya: Dumlupınar University 7-8.
- Çırak C, Bertoli A, Pistelli L, Seyis F. (2010). Essential oil composition and variability of *Hypericum perforatum* from wild populations of northern Turkey. *Pharmaceutical Biology* 48 (8), 906-914.
- Çırak C. (2006). Hypericin in *Hypericum lydium* Boiss. growing in Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology* 34, 897-899.
- Davis PH. (1978- 1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, pp. 355-400. II. Edinburgh University Press.
- Davis PH, Mill RR, Tan K. (1967). *Flora of Turkey and The East Aegean Island*. Volume 2, pp. 355.
- Davis P. (2019). *Flora of Turkey*. Volume 8. Edinburgh University Press.
- Davis PH, J Cullen, MJE Coode. (1988). *Flora of Turkey and the east Aegean islands*. Vol. 10. Edinburgh University Press.
- Doğan D, Yurttagül SM. (2023). Is St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) safe for cancer patients? *Mersin University Faculty of Medicine Lokman Hekim Journal of Medical History and Folkloric Medicine* 13(2), 275-282.
- Düzgüner V, Erbil N. (2020). Investigation of the antimicrobial and antioxidant effects of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*) growing in the Ardahan Region. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences* 7(1), 27-31.
- Ernst E. (2007). Herbal remedies for depression and anxiety. *Advances in Psychiatric Treatment* 13(4), 312-316.
- Ersoy E, Özkan EE. (2020). From the past to the present *Hypericum perforatum* (St. John's Wort) and depression treatment - What do we know? *Journal of Literature Pharmacy Sciences* 9(2), 137-148.
- Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Piñeros M, Znaor A, Bray F. (2021). Cancer statistics for the year 2020: An overview. *International Journal of Cancer* 149(4), 778-789.
- Flausino Jr OA, Zangrossi Jr H, Salgado JV, Viana MB. (2002). Effects of acute and chronic treatment with *Hypericum perforatum* L. (LI 160) on different anxiety-related responses in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* 71(1), 251-257.

- Gaid M, Haas P, Beuerle T, Scholl S, Beerhues L. (2016). Hyperforin production in *Hypericum perforatum* root cultures. *Journal of Biotechnology* 222, 47-55.
- Gıdık B, Can Z, Yurtvermez B, Aksoy Üçüncü G. (2022). Total polyphenol, total flavonoid, and antioxidant activities of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) parts naturally growing in different locations. *Bahri Dağdaş Journal of Agricultural and Plant Research* 11(2), 157-164.
- Gioti EM, Yiannis CF, Dimitris CS, Constantine DS. (2009). Antioxidant activity and bioactive components of the aerial parts of *Hypericum perforatum* L. from Epirus, Greece. *Food Chemistry* 117, 398-404.
- Gray DE, Pallardy SG, Garret HE, Rottinghaus GE. (2003). Effect of acute drought stress and time of harvest on phytochemistry and dry weight of St. John's wort leaves and flowers. *Planta Medica* 69, 1024-1030.
- Greeson JM, Sanford B, Monti DA. (2001). St. John's wort (*Hypericum perforatum*): a review of the current pharmacological, toxicological, and clinical literature. *Psychopharmacology* 153(4), 402-414.
- Guedes RC, Eriksson LA. (2006). Effects of halogen substitution on the photochemical properties of hypericin. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* 178(1), 41-49.
- Karamanoğlu K. Locations and General Distribution Areas of Plants Naturally Growing in Turkey with Their Synonyms. (1974). Ankara University Faculty of Pharmacy Volume 1, Ankara.
- Keene MR, Heslop IM, Sabesan SS, Glass BD. (2019). Complementary and alternative medicine use in cancer: A systematic review. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 35, 33-47.
- Kırbağ S. (1999). Antimicrobial effects of different extracts of *Hypericum perforatum* L. *Journal of Qafqaz University* 2(1), 102-108.
- Kitanov GM. (2001). Hypericin and pseudohypericin in some *Hypericum* species. *Biochemical Systematics and Ecology* 29(2), 171-178.
- Kumar V, Singh PN, Bhattacharya SK. (2001). Anti-inflammatory and analgesic activity of Indian *Hypericum perforatum* L. *Indian Journal of Experimental Biology* 39(4), 339-343.
- Khalifa AE. (2001). *Hypericum perforatum* as a nootropic drug: enhancement of retrieval memory of a passive avoidance conditioning paradigm in mice. *Journal of Ethnopharmacology* 76(1), 49-57.
- Luo Q, Asher GN. (2017). Complementary and alternative medicine use at a comprehensive cancer center. *Integrative Cancer Therapies* 16(1), 104-109.
- Maisenbacher P, Kovar KA. (1992). Analysis and stability of *Hyperici oleum*. *Planta Medica* 58(04), 351-354.
- Meral GE, Karabay NU. (2002). In vitro antibacterial activities of three *Hypericum* species from West Anatolia. *Turk Electro J Biotech* 6-10.
- Mukherjee PK, Verpoorte R, Suresh B. (2000). Evaluation of in-vivo wound healing activity of *Hypericum patulum* (Family: Hypericaceae) leaf extract on different wound model in rats. *Journal of Ethnopharmacology* 70(3), 315-321.
- Müller WE. (2003). Current St. John's wort research from mode of action to clinical efficacy. *Pharmacological research* 47(2), 101-109.
- Nafee N, Youssef A, El-Gowelli H, Asem H, Kandil S. (2013). Antibiotic-free nanotherapeutics: hypericin nanoparticles thereof for improved in vitro and in vivo antimicrobial photodynamic therapy and wound healing. *International Journal of Pharmaceutics* 454(1), 249-258.
- Nobakht SZ, Akaberi M, Mohammadpour AH, Moghadam AT, Emami SA. (2022). *Hypericum perforatum*: Traditional uses, clinical trials, and drug interactions. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences* 25(9), 1045.
- Özbek MU, Koç M, Hamzaoglu E. (2019). Contributions to the *Hypericum* L. section *Oligostema* (Boiss.) Stef. (Hypericaceae), and *Hypericum turcicum* sp. nov. as a new species from Turkey. *Turkish Journal of Botany* 43(5), 694-702.
- Patocka J. (2003). The chemistry, pharmacology, and toxicology of the biologically active constituents of the herb *Hypericum perforatum* L. *Journal of Applied Biomedicine* 1(2), 61-70.
- Reichling J, Weseler A, Saller R. (2001). A current review of the antimicrobial activity of *Hypericum perforatum* L. *Pharmacopsychiatry* 34(1), 116-118.
- Saddiqe Z, Naeem I, Maimoona A. (2010). A review of the antibacterial activity of *Hypericum perforatum* L. *Journal of Ethnopharmacology* 131(3), 511-521.

- Solati K, Karimi M, Rafieian-Kopaei M, Abbasi N, Abbaszadeh S, Bahmani M. (2021). Phytotherapy for wound healing: The most important herbal plants in wound healing based on Iranian ethnobotanical documents. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry* 21(4), 500-519.
- Şatana A, Arslan B. (2012). Distribution and Pharmacological Properties of *Hypericum* L. Species in Turkey. In *Proceedings of the Tokat: Symposium on Medicinal and Aromatic Plants* 105-115.
- Şengül F, Çakır M, Öztürk B, Çakmak A, Vatansev H. (2021). A review on St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.): morphology, mechanisms of action, activity, side effects, and drug interactions. *Natural Life Medicine Journal* 3(1), 1-37.
- Tang J, Colacino JM, Larsen SH, Spitzer W. (1990). Virucidal activity of hypericin against enveloped and non-enveloped DNA and RNA viruses. *Antiviral Research* 13(6), 313-325.
- Tanker M, Tanker N. *Pharmacognosy*. (1990). Anadolu University, Faculty of Pharmacy Publications 65, 335.
- Tatsis EC, Exarchou V, Troganis AN, Gerothanassis IP. (2008). ¹H NMR determination of hypericin and pseudohypericin in complex natural mixtures by the use of strongly deshielded OH groups. *Analytica Chimica Acta* 607(2), 219-226.
- Trofimiuk E, Walesiuk A, Braszko JJ. (2005). St John's wort (*Hypericum perforatum*) diminishes cognitive impairment caused by the chronic restraint stress in rats. *Pharmacological research* 51(3), 239-246.
- Tusevski O, Krstikj M, Stanoeva JP, Stefova M, Simic SG. (2018). Phenolic profile and biological activity of *Hypericum perforatum* L.: Can roots be considered as a new source of natural compounds? *South African Journal of Botany* 117, 301-310.
- Tusevski O, Stanoeva JP, Markoska E, Brndevska N, Stefova M, Gadzovska Simic S. (2016). Callus cultures of *Hypericum perforatum* L. a novel and efficient source for xanthone production. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)* 125, 309-319.
- Wills RB, Bone K, Morgan M. (2000). Herbal products: active constituents, modes of action and quality control. *Nutrition Research Reviews* 13(1), 47-77.
- Wirz A, Simmen U, Heilmann J, Calis I, Meier B, Sticher O. (2000). Bisanthraquinone glycosides of *Hypericum perforatum* with binding inhibition to CRH-1 receptors. *Phytochemistry* 55(8), 941-947.
- Wölfl U, Seelinger G, Schempp CM. (2014). Topical application of St. John's wort (*Hypericum perforatum*). *Planta Medica* 80(02/03), 109-120.
- Yıldız H, Tüzün G, Erbayraktar E. (2022). A Study on the Antioxidant and Antimicrobial Properties of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). *Ispen Journal of Science Institute* 1(1), 27-32.
- Zhang R, Ji Y, Zhang X, Kennelly EJ, Long C. (2020). Ethnopharmacology of *Hypericum* species in China: A comprehensive review on ethnobotany, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 254, 112686.

YUMURTA VERİM DÖNEMİNDE YEME İLAVE EDİLEN ASİR TAÇ YAPRAK TOZUNUN CANLI AĞIRLIK VE YUMURTA ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Tülay ÇİMRİN

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

ORCID ID: 0000-0002-5868-4148

ÖZET

Bu çalışma, yumurta üretim dönemindeki bıldırcın yemlerine aspir taç yaprak tozunun 3 haftalık süreçte anaç dişi-erkek bıldırcın canlı ağırlığı, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yumurta kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Yumurtlama dönemindeki toplam 48 dişi ve 16 erkek bıldırcın çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışma dört gruptan oluşmakta olup; bazal yem (Kontrol), bazal yem+%0.15 aspir taç yaprak tozu (Aspir0.15), bazal yem+%0.30 aspir taç yaprak tozu (Aspir0.30) ve bazal yem+%0.45 aspir taç yaprak tozu (Aspir0.45) olarak sınıflandırılmıştır. Çalışmada yer alan dişi ve erkek bıldırcınların canlı ağırlığı bakımından gruplar arasında rakamsal farklılık anlamlı olmamıştır ($P>0.05$). Haftalık yumurta ağırlığı çalışmanın birinci ve ikinci haftalarında kontrol ile Aspir0.45 grupları benzer ($P>0.05$) olup diğer gruplardan yüksek saptanmıştır ($P<0.01$). Aspir taç yaprak tozu ilaveli gruplarda haftalık yumurta ağırlığı en yüksek Aspir0.45 grubunda olurken en düşük Aspir 0.15 grubunda olmuştur. Birinci hafta yumurta kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı ve sarı yüksekliği bakımından kontrol grubuna Aspir0.45 grubu benzer, ikinci haftada ise ak yüksekliği bakımından Aspir0.30 ve Aspir0.45 benzer olmuştur. Sonuç olarak bıldırcın yemine aspir taç yaprağı tozu ilavesinin yumurta ağırlığı üzerine olan olumlu etkisi ve aspirin besin madde içeriği değerlendirildiğinde %0.45 seviyesinde aspir ilavesinin kaliteli yumurta ve kuluçkalık yumurta üretimi için kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Aspir taç yaprağı, ak indeksi, bıldırcın, yumurta sarı renk

EFFECTS OF DIETARY SUPPLEMENTATION WITH SAFFLOWER PETAL POWDER ON BODY WEIGHT AND EGG CHARACTERISTICS DURING THE EGG PRODUCTION PERIOD

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of safflower petal powder supplementation in quail feed on parent female-male quail body weight, egg weight, feed intake, and egg quality characteristics over a three-week period during the egg production phase. A total of 48 females and 16 male quails during their reproductive phase were incorporated into the study. The study consisted of four groups, classified as: basal feed (control), basal feed+0.15% safflower petal (Aspir0.15), basal feed+0.30% safflower petal (Aspir0.30), and basal feed+0.45% safflower petal (Aspir0.45). The numerical differences in body weight among the female and male quails in the study groups were not statistically significant ($P>0.05$). During the initial and secondary

weeks of the study, egg weight measurements demonstrated statistical equivalence between the control and Aspir0.45 treatment groups ($P>0.05$), while both groups exhibited significantly elevated values compared to all other experimental groups ($P<0.01$). Among the groups supplemented with safflower petal, the Aspir0.45 group exhibited the highest weekly egg weight, while the Aspir0.15 group demonstrated the lowest values. Regarding first-week egg quality parameters, the Aspir0.45 group showed comparable results to the control group in terms of egg weight and yolk height. During the second week, the Aspir0.30 and Aspir0.45 groups displayed similar characteristics with respect to albumen height. Based on the observed positive effects on egg weight and the nutritional profile of safflower, this study suggests that supplementation with safflower petal powder at a concentration of 0.45% may be beneficial for the production of high-quality eggs and hatching eggs.

Keywords: Safflower petal, albumen index, quail, egg yolk color

1. GİRİŞ

Kanatlı hayvanların yem maliyeti yüksektir, çünkü yemlerin büyük kısmı enerji ve protein kaynaklarından oluşmaktadır. Kanatlı hayvanların yem kaynaklarının yaklaşık %50-65'i enerji ve %25-40'ı protein temeline dayanmaktadır. Dolayısıyla yem maliyetini azaltmak adına uygun fiyata yem kaynakları temin edilmeli ya da alternatif kaynak arayışında olmak gerekmektedir (İnal ve Kahraman 2015). Kanatlı hayvanlarının temel protein ihtiyacını karşılamak için genellikle soya küspesi kullanılmaktadır. Aspir küspesinin besin madde içeriği hemen hemen soya küspesi ile eşdeğer olduğundan soya küspesine alternatif olabileceği ifade edilmektedir. (Özek 2016). Dolayısı ile aspir küspesi hem etlik piliç hem de yumurta tavuğu yemlerinde belirli seviyelerde kullanılabilir. Bir çalışmada yumurta tavuğu rasyonlarına aspir tohumu, küspesi ya da yağı ilavesinin yumurtada doymamış yağ asitlerini arttırdığı ve kolesterol düzeyini düşürdüğü rapor edilmiştir (Özek 2016). Çalışmalarda kullanılan doz, aspir bitkisinin kullanılan kısmı, tohumu, çiçeği, yağı, küspesi, çalışma süresi sonuçları etkilemektedir. Aspir bitkisi güçlü köklere sahip olduğundan kuraklığa daha dayanıklıdır. Dolayısı ile kurak ve yarı kurak iklim şartlarında yetişebilmektedir (Çamaş ve ark., 2007). Türkiye'de geliştirilmiş iki dikensiz ve bir dikenli olmak üzere üç aspir çeşidi vardır (Babaoğlu, 2006). Aspir tohumları çoğunlukla kabuklu işlenirler. Ancak kabuklu aspir küspesi kanatlı besleme için kullanılması ham selüloz içeriğinin yüksek olmasından dolayı uygun olmadığı ifade edilmektedir. Yapılan bir çalışmada bıldırcın rasyonlarına eşit miktarlarda % 30'a kadar aspir ve ayçiçeği küspelerinin birlikte ilavesinin, anaç canlı ağırlığına, yemden yararlanma oranına, yumurta verimine, yumurta ağırlığına ve yumurta kalite özelliklerine olumsuz etkisinin olmadığını bildirilmiştir

(Bulbul ve ark.,2015). Bu çalışma yumurta üretiminin 3 haftalık süreçte takip edilerek erkek-dişi canlı ağırlığı, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yumurta kalite özellikleri üzerine yeme ilave edilen aspir taç yaprağı tozunun etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmada 48 adet dişi ve 16 erkek anaç bıldırcın bireysel ağırlıkları tartılarak çalışma gruplarının ortalama canlı ağırlıkları birbirine yakın olacak şekilde gruplara dağıtılmıştır. Her bir çalışma grubunun dört tekrarı oluşturulmuştur. Her tekrarda 3 adet dişi + 1 adet erkek olacak şekilde bir grupta 12 dişi ve 4 erkek olmak üzere 16 adet bıldırcın kullanılmıştır. Çalışma grupları; bazal rasyon ile beslenen grup (Kontrol), bazal rasyona %0.15 aspir taç yaprak tozu ilave edilen grup (Aspir0.15), bazal rasyona %0.30 aspir taç yaprak tozu ilave edilen grup (Aspir0.30), bazal rasyona %0.45 aspir taç yaprak tozu ilave edilen grup (Aspir0.45) olmak üzere dört gruptan oluşmaktadır. Çalışmada mısır, buğday ve soya temeline dayalı bazal rasyon ve aspir taç yaprağı (aspir çiçeği) ticari bir firmadan temin edilmiştir. Çalışma 3 hafta yumurta verim dönemini kapsamaktadır.

2.1. Yumurta verim dönemindeki işlemler;

Dişi ve erkek bıldırcın canlı ağırlıkları; çalışmada yer alan dişi ve erkek bıldırcınların çalışma başlangıcında bireysel olarak tartılmış, grup bazında başlangıç canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Çalışmanın 7., 14. ve 21. günlerinde bıldırcın canlı ağırlıkları bireysel olarak grup bazında saptanmıştır.

Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı; hafta başında verilen yemler ile hafta sonunda kalan yemler tartılarak her grupta haftalık tüketilen yem miktarı belirlenmiştir. Gruplara ait haftalık yumurta ağırlıkları kullanılarak yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır.

Yumurta kalite özellikleri; çalışma süresince üretilen yumurta sayısı her gün sabah ve akşam kafeslerin kontrolü yapılarak gruplardaki yumurtalar toplanmıştır. Yumurtaların toplanması işlemi sırasında yumurta kabuğu gözle muayene edilerek kırık çatlak yumurtalar ayrılarak kusurlu yumurta sayıları grup bazında kayıt edilmiştir. Gruplardaki yumurtalar bireysel olarak dijital terazide tartılarak yumurta ağırlıkları (g) saptanmıştır.

Yumurta ağırlığı belirlenen yumurtaların yumurta boyu, yumurta eni, kabuk kalınlığı belirlenmiştir. Yumurtalar beyaz ve düz bir zemine kırılarak yumurta iç kalite özelliği olarak koyu ak uzun çapı, koyu ak kısa çapı, koyu ak yüksekliği, sarı çapı, sarı yüksekliği saptanmıştır. Çap ve yükseklik özellikleri kumpas yardımıyla belirlenmiştir. Her gruptan rasgele 8 adet (2x4) yumurtanın sarı rengi Roche Renk Skalası ile puanlandırılmıştır.

Belirlenen diğer kalite özellikleri;

Şekil indeksi (%) = (Yumurta eni / Yumurta boyu) x 100

Uzama = (Yumurta boyu / Yumurta eni)

Ak indeksi (%) = ((Koyu ak yüksekliği / ((koyu ak uzun çapı + Koyu ak kısa çapı)/2)) x 100

Sarı indeksi (%) = (Sarı yüksekliği / sarı çapı) x 100

İstatistik analizler; deneme süresince elde edilen ham veriler IBM SPSS 22 paket programı yardımıyla One-Way Anova Analizi ile karşılaştırılacaktır. Gruplara ait veri ortalamaları arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenecektir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan dişi ve erkek bıldırcınların haftalık canlı ağırlıkları Tablo 1’de sunulmuştur. Yeme aspir taç yaprağı tozu (aspir çiçeği) ilavesinin bıldırcın performans parametreleri üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlendi ($P>0.05$). Bu sonuçlar, aspir kullanıldığı bazı çalışmaların sonuçlarıyla uyumluydu. Vashan ve ark. (2008), yumurta tavukları yemine %10 aspir tohumu ilave edilmesinin performans parametrelerini olumsuz etkilemediğini ifade etmişlerdir. Benzer sonuçlar farklı bir çalışmada da gözlenmiştir. Aspir küspesin yumurta tavuk yelerine %2,5-10 oranında eklenmesinin yem alımını, %2,5 ve %5 oranında eklenmesinin yem dönüşüm oranını etkilemediğini rapor etmişlerdir (Ehsani ve ark., 2013). Yine Ehsani ve ark. (2014), yumurtacı yemine %10 düzeyine kadar aspir küspesi ilavesinin performansa herhangi bir olumsuz etkisi olmadığını ifade etmişlerdir. Malakian ve ark. (2011), yeme %5, 10, 15 ve 20 düzeylerinde tam yağlı aspir tohumu eklenmesinin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden dönüşüm oranına etkisinin önemsiz olduğunu rapor etmişlerdir. Bir başka çalışmada Bulbul ve ark. (2015), aspir ve ayçiçeği unu kombinasyonları ile beslenen bıldırcın grupları arasında deneme başı ve sonu canlı ağırlıkları, yem alımı ve yem dönüşüm oranları bakımından farklılık olmadığı belirtilmiştir.

Tablo 1. Aspir taç yaprağı tozu ilavesinin bıldırcın performans değerlerine etkisi (g)

Gruplar	Başlangıç	Birinci hafta	İkinci hafta	Üçüncü hafta
Dişi bıldırcınlar				
Kontrol	213.83±4.16	211.51±5.07	214.21±5.23	219.86±5.69
Aspir0.15	227.15±6.16	212.33±6.85	215.15±5.85	225.96±6.14
Aspir0.30	214.46±7.03	214.21±6.73	213.57±6.50	222.74±7.19
Aspir0.45	211.77±4.70	207.02±4.47	207.55±5.08	211.31±4.96
P değeri	0.217	0.846	0.778	0.367
Erkek bıldırcınlar				
Kontrol	188.19±1.53	185.84±3.04	188.82±4.88	193.97±3.80
Aspir0.15	196.04±9.17	189.72±4.05	192.73±12.41	198.59±10.16
Aspir0.30	194.67±11.92	196.15±11.40	197.51±10.24	205.01±11.89
Aspir0.45	199.60±19.78	199.31±18.67	203.21±18.82	204.54±18.69
P değeri	0.930	0.828	0.859	0.907
Yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı				

	Toplam yem tüketimi (g/hayvan)	Günlük yem tüketimi (g/hayvan)	Yem dönüşüm oranı (g yem/ g yumurta ağırlığı)
Kontrol	655.63±19.32	31.22±0.92	5.31±0.52
Aspir0.15	626.56±10.45	29.84±0.50	4.90±0.45
Aspir0.30	636.56±10.08	30.31±0.48	4.65±0.34
Aspir0.45	651.63±9.71	31.03±0.46	4.07±0.17
P değeri	0.398	0.399	0.211

Birinci hafta kontrol ve Aspir0.45 grubunun yumurta ağırlığı Aspir0.15 ve Aspir0.30 gruplarından anlamlı olarak yüksek olduğu gözlemlendi ($P<0.01$, Tablo 2). İkinci ve üçüncü hafta Aspir0.45 grubunun yumurta ağırlığı Aspir0.15 ve Aspir0.30 gruplardan anlamlı olarak yüksek olduğu gözlemlendi ($P<0.01$). İkinci ve üçüncü hafta en düşük yumurta ağırlığı sırasıyla 10.81 ve 10.76g ile Aspir0.15 grubunda gözlemlendi. Grupların üç haftalık toplam yumurta ağırlıkları değerlendirildiğinde 482.89 g ile en yüksek toplam yumurta ağırlığının Aspir0.45 grubuna ait olduğu, 417.66g ile Aspir0.30 grubunun ikinci sırada yer aldığı gözlemlendi. Hatta en düşük düzeyde aspir taç yaprağı tozu içeren Aspir0.15 grubunun toplam yumurta ağırlığının da kontrol grubundan sayısal olarak yüksek olduğu gözlemlendi. Dolayısı ile bu durum, aspir taç yaprağı tozunun yumurta üretimini olumlu etkilediği yönünde değerlendirilebilir. Çünkü toplam yumurta ağırlığındaki artış bize aynı zamanda yumurta sayısındaki artışı ifade etmektedir. (Bulbul ve ark. (2015), yumurta üretimi ve yumurta ağırlığı açısından bıldırcınları aspir ve ayçiçeği unu kombinasyonları ile beslemenin farklılık oluşturmadığını ifade etmişlerdir. Aspir küspesin yumurta tavuk yelerine %2,5-10 oranında eklenmesinin yumurta üretimini ve yumurta ağırlığını etkilemediğini rapor etmişlerdir (Ehsani ve ark., 2013).

Tablo 2. Aspir taç yaprağı tozu ilavesinin bıldırcın haftalık yumurta ağırlıklarına etkisi (g)

Haftalar	1. hafta yumurta ağırlığı	2. hafta yumurta ağırlığı	3. hafta yumurta ağırlığı	Toplam yumurta ağırlığı (n=3)
Kontrol	11.53±0.15a	11.23±0.12ab	11.27±0.11ab	380.63±37.47
Aspir0.15	11.00±0.09b	10.81±0.12c	10.76±0.12c	391.26±26.98
Aspir0.30	11.01±0.14b	11.09±0.12bc	11.02±0.12bc	417.66±31.71
Aspir0.45	11.58±0.10a	11.47±0.08a	11.45±0.08a	482.89±21.59
P değeri	0.001	0.001	0.001	0.125

a,b,c: Aynı sütunda farklı harfler grup farklılığını göstermektedir

Çalışmada farklı düzeylerde yeme aspir taç yaprağı tozu ilavesinin birinci haftaya ait yumurta özellikleri Tablo 3’de sunulmuştur. Birinci hafta yeme aspir taç yaprağı tozu ilavesinin yumurta ağırlığı ve sarı yüksekliği üzerine etkisinin önemli olduğu ($P<0.05$), diğer özellikler üzerine ise etkisinin önemsiz olduğu belirlendi ($P>0.05$). İlk hafta özellikle Aspir0.15 ve Aspir0.30 gruplarında yumurta ağırlığı kontrol grubuna göre önemli düşük olduğu gözlemlendi ($P<0.05$).

Aspir0.45 grubunun sarı yüksekliğinin, Aspir0.15 grubuna göre anlamlı olarak arttığı gözlemlendi ($P<0.05$).

Tablo 3. Aspir taç yaprağı tozu ilavesinin birinci hafta yumurta kalite özelliklerine etkisi

Özellikler	Birinci hafta				P değeri
	Kontrol	Aspir0.15	Aspir0.30	Aspir0.45	
Yumurta ağırlığı	12.02±0.44a	10.74±0.38b	10.77±0.33b	11.48±0.24ab	0.045
Yumurta boyu	33.12±0.66	31.70±0.44	31.64±0.42	32.19±0.31	0.133
Yumurta eni	25.79±0.37	24.83±0.31	24.95±0.25	25.51±0.16	0.055
Kabuk kalınlığı	0.25±0.00	0.26±0.01	0.26±0.01	0.25±0.01	0.903
Sarı çapı	24.38±0.48	23.15±1.48	24.28±0.31	25.23±0.55	0.294
Sarı renk	13.17±0.31	13.29±0.29	12.44±0.41	12.91±0.25	0.303
Ak uzun çapı	46.41±2.15	40.80±2.84	42.15±1.13	42.91±1.15	0.239
Ak kısa çapı	33.64±1.15	32.04±2.51	34.73±1.25	33.17±0.83	0.629
Ak yüksekliği	12.12±1.02	13.57±1.55	13.06±1.73	13.22±0.78	0.810
Sarı yüksekliği	10.87±0.28ab	9.70±0.65b	10.83±0.36ab	11.46±0.22a	0.022
Şekil indeksi	78.00±1.53	78.38±1.06	78.90±0.74	79.32±0.72	0.775
Uzama	1.285±0.03	1.277±0.02	1.268±0.01	1.262±0.01	0.745
Ak indeksi	3.03±0.26	3.39±0.39	3.26±0.14	3.31±0.19	0.809
Sarı indeksi	44.72±1.28	43.47±5.31	44.71±1.69	45.57±1.05	0.949

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfler grup farklılığını göstermektedir

Çalışmada farklı düzeylerde yeme aspir taç yaprağı tozu ilavesinin ikinci haftaya ait yumurta özellikleri Tablo 4’de sunulmuştur. İkinci hafta ak yüksekliği hariç belirlenen yumurta özelliklerinde gruplar arasında farklılık olmadığı gözlemlendi ($P>0.05$). Aspir0.15 grubunun ak yüksekliği, kontrol ve Aspir0.45 dan anlamlı olarak düşük olduğu belirlendi ($P<0.05$).

Tablo 4. Aspir taç yaprağı tozu ilavesinin ikinci hafta yumurta kalite özelliklerine etkisi

Özellikler	İkinci hafta				P değeri
	Kontrol	Aspir0.15	Aspir0.30	Aspir0.45	
Yumurta ağırlığı	11.19±0.43	10.96±0.35	11.23±0.33	11.52±0.24	0.740
Yumurta boyu	32.17±0.34	31.85±0.62	32.41±0.43	32.43±0.31	0.766
Yumurta eni	25.02±0.29	24.75±0.38	25.26±0.24	25.54±0.20	0.248
Kabuk kalınlığı	0.24±0.01	0.24±0.01	0.24±0.03	0.28±0.02	0.149
Sarı çapı	23.53±0.41	23.74±0.31	24.13±0.33	23.91±0.37	0.675
Sarı renk	13.00±0.26	13.00±0.38	13.10±0.28	13.00±0.21	0.992
Ak uzun çapı	44.23±0.87	44.07±1.51	43.28±1.49	44.24±1.01	0.933
Ak kısa çapı	33.37±0.84	34.16±0.59	34.96±1.22	33.92±1.34	0.757
Ak yüksekliği	5.23±0.33a	4.37±0.19b	4.56±0.19ab	5.19±0.21a	0.035
Sarı yüksekliği	11.06±0.33	10.18±0.48	10.73±0.18	11.26±0.32	0.148
Şekil indeksi	77.80±0.70	77.82±1.32	78.01±0.81	78.77±0.59	0.828
Uzama	1.286±0.01	1.288±0.02	1.283±0.01	1.270±0.01	0.802
Ak indeksi	13.51±0.86	11.19±0.44	11.76±0.60	13.40±0.71	0.058
Sarı indeksi	47.04±1.31	42.87±1.91	44.55±0.94	47.11±1.22	0.099

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfler grup farklılığını göstermektedir

Çalışmada farklı düzeylerde yeme aspir taç yaprağı tozu ilavesinin üçüncü haftaya ait yumurta özellikleri Tablo 5’de sunulmuştur. Üçüncü hafta kabuk kalınlığı bakımından gruplar arasındaki

farklılıkların anlamlı olduğu belirlendi ($P<0.01$). Yumurta kabuk kalınlığının kontrol ve diğer gruplara göre Aspir0.15 grubunda anlamlı olarak arttığı gözlemlendi ($P<0.01$). Yumurta sarı rengi bakımından üç haftalık sonuçlar değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ($P>0.05$). Bu çalışmanın aksine Yıldız ve ark. (2004), Aspir taç yaprağı ekstraktı tüketen gruplarda yumurta sarı rengi sentetik bir renk maddesi olan Sunset yellow tüketen gruplarla benzer olduğunu ifade etmişlerdir. Bulbul ve ark. (2015), bıldırcınları aspir ve ayçiçeği kombinasyonları ile beslemenin yumurta şekil indeksi, kabuk kalınlığı, albümin indeksi, sarısı indeksi, Haugh birimi ve sarısı renk indeksini etkilemediğini, ancak %30'a kadar kombine yem ilavesinin bıldırcınlarda yumurtlama performansı ve yumurta kalite parametreleri üzerinde olumsuz bir etkisinin de olmadığını ifade etmişlerdir.

Tablo 5. Aspir taç yaprağı tozu ilavesinin üçüncü hafta yumurta kalite özelliklerine etkisi

Özellikler	Üçüncü hafta				
	Kontrol	Aspir0.15	Aspir0.30	Aspir0.45	P değeri
Yumurta ağırlığı	11.44±0.29	11.07±0.27	11.19±0.35	11.61±0.20	0.532
Yumurta boyu	32.27±0.31	31.90±0.38	32.09±0.43	32.51±0.31	0.669
Yumurta eni	25.44±0.23	25.41±0.20	25.28±0.28	26.41±0.89	0.362
Kabuk kalınlığı	0.23±0.00b	0.26±0.01a	0.24±0.01b	0.22±0.00b	0.002
Sarı çapı	24.02±0.56	24.74±0.61	23.05±0.40	23.85±0.27	0.130
Sarı renk	12.00±0.21	11.82±0.26	12.09±0.15	12.50±0.15	0.175
Ak uzun çapı	43.31±0.89	42.01±0.98	42.94±1.11	44.68±0.79	0.260
Ak kısa çapı	34.01±1.07	33.21±0.87	33.93±0.88	33.16±0.98	0.879
Ak yüksekliği	4.82±0.23	5.13±0.28	4.98±0.19	4.84±0.12	0.709
Sarı yüksekliği	10.71±0.16	10.76±0.32	10.46±0.19	10.68±0.34	0.870
Şekil indeksi	78.86±0.54	79.72±0.92	78.81±0.54	81.28±2.69	0.624
Uzama	1.269±0.01	1.256±0.02	1.269±0.01	1.242±0.03	0.729
Ak indeksi	12.54±0.66	13.72±0.81	13.06±0.62	12.49±0.43	0.500
Sarı indeksi	44.89±1.39	43.81±1.80	45.49±1.10	44.77±1.31	0.873

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfler grup farklılığını göstermektedir

4. SONUÇ

Çalışmada farklı düzeylerde yeme aspir taç yaprağı tozu ilavesinin dişi ve erkek bıldırcınların canlı ağırlıklarını ve yem tüketimlerini olumsuz etkilemediği gözlenmiştir. Yeme aspir taç yaprağı tozu ilavesi yem dönüşüm oranını istatistiksel anlamda etkilemese de yemden yararlanmada bir iyileşme sağlamıştır. Grupların üç haftalık toplam yumurta ağırlıkları değerlendirildiğinde en yüksek toplam yumurta ağırlığının Aspir0.45 grubunda olduğu, onu sırasıyla Aspir0.30 ve Aspir0.15 gruplarının izlediği en düşük toplam yumurta ağırlığının ise kontrol grubuna ait olduğu belirlenmiştir. Dolayısı ile bu durum aspir taç yaprağı tozunun yumurta üretimini olumlu etkilediği yönünde değerlendirilebilir. Çünkü toplam yumurta ağırlığındaki artış bize aynı zamanda yumurta sayısındaki artışı ifade etmektedir. Sonuç olarak aspir taç yaprağı tozunun yumurta verimi, yumurta, iç ve dış kalite özellikleri üzerine olan

etkilerinin aydınlatılabilmesi için daha uzun süre ve daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Babaoğlu M. (2006). Aspir Bitkisi ve Tarımı. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bilgi Broşürü. [www. http://ttae.gov.tr/index.php/makaleler/aspir-soya-keten-nohut/173-aspirbitkisi-ve-tar-m-yazar-dr-metin-babaoğlu](http://ttae.gov.tr/index.php/makaleler/aspir-soya-keten-nohut/173-aspirbitkisi-ve-tar-m-yazar-dr-metin-babaoğlu).
- Bulbul T., Bulbul A., Ulutas E., Ozdemir V., Rahman A. (2015). Effects of Combined Safflower and Sunflower Meals on Performance and Egg Quality Parameters in Quail. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi, 3 (1), 16-25.
- Çamaş N., Çırak C., Esenalp E. (2007). Seed Yield, Oil Content and Fatty Acids Composition of Safflower (*Carthamus Tinctorius* L.) Grown in Northern Turkey Conditions. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1), 98-104.
- Ehsani A., Mahdavi AH., Dolatkhan B., Samie AH. (2014). Exogenous Enzyme Improves Immunocompetence in Laying Hens Fed Diets Containing Safflower Meal. Journal of Animal and Poultry Sciences, 3(2), 57-65.
- Ehsani A., Mahdavi AH., Samie AH., Dolatkhan B. (2013). Effects of Dietary Administration of Multienzyme on Productive Performance of Laying Hens Fed Different Levels of Safflower Meal. J. Anim. Poult.Science, 2, 108-119.
- İnal F., Kahraman O. (2015). Türkiye Klinikleri J Anim Nutr&Nutr Dis-Special Topics, 1(2), 25-34.
- Malakian M., Hassanabadi A., Heidariya A. (2011). Effects of Safflower Seed on Performance, Carcass Traits and Blood Parameters of Broilers. Res. J. Poultry Science, 4(2), 18-21.
- Özek K. (2016). Aspirin Yem Değeri ve Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Kullanılabilir Olanakları: I. Kanatlıların Beslenmesinde Kullanımı ve Etkileri. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(4), 171-180.
- Vashan SJH., Afzali N., Mallekaneh M., Nasser MA., Allahresani A. (2008). The Effect of Different Concentrations of Safflower Seed on Laying Hen's Performance, Yolk and Blood Cholesterol and Immune System. International Journal of Poultry Science, 7 (5), 470-473.
- Yıldız AÖ., Parlat SS., Dağ B., Özcan M. (2004). Buğday-Soya Küspesi Ağırlıklı Rasyonlara Doğal Renk Maddesi Olarak Aspir Taç Yaprığı Ekstraktı İlavesinin Bıldırcınlarda Yumurta Sarı Rengine Etkisi. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, 6, 16-20.

FINDIK TURPU (*RAPHANUS SATIVUS* L.)'NDA SIVI SOLUCAN GÜBRESİ VE TARÇIN UYGULAMASININ MORFO-AGRONOMİK ÖZELLİKLER VE BİYOKÜTLE BİRİKİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Haydar BALCI

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

ORCID ID: 0000-0003-0210-3639

Murat KARA

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

ORCID ID: 0000-0003-1011-918X

Muhsin YILDIZ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-0766-5174

ÖZET

Çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi ısıtmasız cam seralarında gerçekleştirilmiş olup, fındık turpu (*Raphanus sativus* L.) bitkisinin verim ve verim parametreleri üzerine sıvı solucan gübresi (SSG) ve tarçın uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenmiş olup kontrol (K), % 1 SSG (SSG1), % 2 SSG (SSG2), 3 g tarçın (T3) ve bunların kombinasyonları (SSG1+T3, SSG2+T3) şeklinde altı uygulama grubu incelenmiştir. Bitki boyu, gövde çapı, kök uzunluğu, yaprak sayısı, yumru boyutları ve biyokütle değerleri ölçülerek istatistiksel analizlerle değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, SSG2 uygulaması bitki boyunu (20.27 cm) ve toplam yaş ağırlığı (59.87 g) anlamlı düzeyde artırarak kontrol grubunu geride bırakmıştır ($p<0.05$). Tarçın tek başına uygulandığında gövde çapı (6.07 mm) ve yumru çapı (17.83 mm) en yüksek değerlere ulaşmıştır. Ancak SSG ve tarçın kombinasyonları, özellikle SSG2+T3 grubunda bitki boyunda (% 21.3) ve yaş ağırlıkta (% 42.7) belirgin düşüslere yol açmıştır. Korelasyon analizi, bitki boyu ile yaş ağırlık ($r=0.93$) ve gövde çapı ile yumru çapı ($r=0.90$) arasında güçlü pozitif ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma, SSG'nin tek başına bitki gelişimini desteklediğini, ancak tarçın ile kombinasyonlarının antagonistik etkileşimler nedeniyle verimi baskılayabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, organik uygulamaların dozaj ve kombinasyon optimizasyonunun önemine işaret etmekte olup, ileri çalışmalarda etkileşim mekanizmalarının detaylandırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sıvı solucan gübresi, tarçın, Turp (*Raphanus sativus* L), verim parametreleri, organik tarım.

EFFECTS OF LIQUID VERMICOMPOST AND CINNAMON APPLICATION ON MORPHO-AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND BIOMASS ACCUMULATION IN RADISH (*RAPHANUS SATIVUS* L.)

ABSTRACT

This study was conducted in unheated glass greenhouses at Van Yüzüncü Yıl University to investigate the effects of liquid vermicompost (LVC) and cinnamon applications on the yield and yield parameters of radish (*Raphanus sativus* L.). The experiment was designed as a randomized block design with three replications, including six treatment groups: control (C), 1 % LVC (LVC1), 2 % LVC (LVC2), 3 g cinnamon (C3), and their combinations (LVC1+C3, LVC2+C3). Plant height, stem diameter, root length, leaf number, tuber dimensions, and biomass values were measured and statistically analyzed. The results showed that the LVC2 treatment significantly increased plant height (20.27 cm) and total fresh weight (59.87 g), surpassing the control group ($P<0.05$). When applied alone, cinnamon resulted in the highest stem diameter (6.07 mm) and tuber diameter (17.83 mm). However, the combinations of LVC and cinnamon, particularly in the LVC2+C3 group, led to significant reductions in plant height (21.3 %) and fresh weight (42.7 %). Correlation analysis revealed strong positive relationships between plant height and fresh weight ($r=0.93$) and between stem diameter and tuber diameter ($r=0.90$). The study demonstrates that LVC alone promotes plant growth, whereas its combination with cinnamon may suppress yield due to antagonistic interactions. These findings highlight the importance of optimizing the dosage and combinations of organic treatments and suggest further research to elucidate the underlying interaction mechanisms.

Keywords: Liquid vermicompost, cinnamon, radish (*Raphanus sativus* L.), yield parameters, organic farming.

ZOYSIA ÇİMİNE GENEL BAKIŞ**Mustafa ÇİÇEK**

Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri A,B,D, Yüksek Lisans Programı

ORCID: 0000-0001-5950-5263**Cuma AKINCI**

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ORCID: 0000-0002-3514-1052**ÖZET**

Zoysia çimi, özellikle *Zoysia japonica* türü, sıcak iklim koşullarına son derece uyumlu ve dayanıklı bir çim türü olarak tarım fakültelerinin verileriyle desteklenmektedir. Türkiye'nin iklim özellikleri göz önünde bulundurulduğunda zoysia çimi, sıcak havalara karşı gösterdiği direnç ve bakım koşullarının sağladığı avantajlar ile öne çıkmıştır. Bu metinde, zoysia çiminin temel özellikleri, yetiştirme koşulları ve bakım yöntemleri detaylı biçimde ele alınmıştır.

Zoysia japonica, yoğun yapılı, ince yapraklı ve estetik görünümüyle bilinen bir çim türüdür. Yapısal yoğunluğu yüksek olan bu çim, mekanik baskılara ve aşırı kullanım koşullarına karşı yüksek tolerans göstermiştir. Aynı zamanda, derin kök sistemi sayesinde su ve besin maddelerini etkin biçimde emerek, zorlu çevre şartlarında dahi hayatta kalmayı başarmıştır. Tarım fakültelerinin verilerinde de belirtildiği üzere, ideal toprak pH değeri 6 ile 7 arasında olan alanlarda yetiştirme performansı artmıştır. Zoysia çimi bakımında, sulama sıklığının belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Araştırmalar, yaz aylarında haftada 2-3 kez sulamanın yeterli olduğunu ortaya koymuştur. Gübreleme oranlarının toprak analizlerine göre belirlenmesi önerilirken, özellikle azot ağırlıklı gübrelerin periyodik uygulanması çim sağlığını olumlu yönde etkilemiştir. Ayrıca; mekanik hasat, düzenli biçme, çimin yoğunluğunu korumak için uygulanması gereken bakım yöntemlerindendir.

Zoysia çimi, Türkiye iklimine uygunluğu, sıcaklığa dayanıklılığı ve düşük bakım gereksinimleri sayesinde tercih edilen bir seçenek olarak öne çıkmıştır. Akademik çalışmalar ve tarım fakültelerinin verileri, toprak pH değeri, sulama sıklığı ve gübreleme oranlarının doğru ayarlanması ile yüksek verimlilik sağlanabileceğini göstermiştir. Bu nedenle, özellikle yoğun kullanım alanlarında ve mekanik etkilere maruz kalan bölgelerde, zoysia çimi seçimi uzun vadede ekonomik ve çevresel faydalar sunuyor.

Bu çalışmayla, konu ile ilgili literatür taranarak araştırmacılara zoysia çimi hakkında genel bir bakış açısı sağlamak hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: zoysia, çim tolerans

ZOYSIA GRASS OVERVIEW

ABSTRACT

Zoysia grass, especially the *Zoysia japonica* species, is supported by the data of agricultural faculties as a grass species that is highly compatible and durable to hot climate conditions. When Turkey's climate characteristics are taken into consideration, zoysia grass stands out with its resistance to hot weather and the advantages provided by its maintenance conditions. In this text, the basic characteristics of zoysia grass, its growing conditions and maintenance methods are discussed in detail. *Zoysia japonica* is a grass species known for its dense structure, thin leaves and aesthetic appearance. This grass, which has a high structural density, has shown high tolerance to mechanical pressures and excessive use conditions. At the same time, it has managed to survive even in difficult environmental conditions by effectively absorbing water and nutrients thanks to its deep root system. As stated in the data of agricultural faculties, cultivation performance has increased in areas where the ideal soil pH value is between 6 and 7. Determining the irrigation frequency is of great importance in zoysia grass maintenance. Research has shown that irrigation 2-3 times a week is sufficient in the summer months. While it is recommended that fertilization rates be determined according to soil analyses, periodic application of nitrogen-heavy fertilizers in particular has positively affected grass health. In addition, mechanical harvesting, regular mowing are maintenance methods that should be applied to maintain the density of the grass.

Zoysia grass has emerged as a preferred option due to its suitability for Turkey's climate, resistance to heat, and low maintenance requirements. Academic studies and data from agricultural faculties have shown that high productivity can be achieved by correctly adjusting soil pH value, irrigation frequency, and fertilization rates. Therefore, especially in intensive use areas and regions exposed to mechanical effects, the selection of zoysia grass offers economic and environmental benefits in the long term.

This study aims to provide researchers with a general perspective on zoysia grass by reviewing the relevant literature.

Keywords: zoysia, grass, tolerance

KUR'AN KIRAATİ VE DİNİ HİTABET: SÖZÜN GÜCÜNÜ SANATLA BULUŞTURMAK

İhsan SÜTŞURUP

Izmir Katip Çelebi University, Faculty of Theology, Department of Basic Islamic Sciences, Division
of Qur'anic Recitation and Qira'at
ORCID ID: 0000-0001-5757-6447

ÖZET

Kur'an kıraati, sözün hem anlam hem de ses boyutuyla etkili bir şekilde aktarılmasını sağlayan bir sanattır. Tarih boyunca dini hitabetin en temel unsurlarından en önemli faktörlerinden biri olarak kabul edilen Kur'an tilaveti, sözün ruhlara nüfuz etmesini sağlayan en önemli vasıtalardan biri olmuştur. Hitabet, bilginin ve inancın toplumlara aktarılmasında hayati bir rol oynarken, bu hitabetin etkili olabilmesi için sesin ve vurgunun doğru kullanılması gerekmektedir. Bu bağlamda, Kur'an kıraati, dini hitabetin en etkili aracı haline gelmektedir.

Bu bildiride, Kur'an kıraatinin dini hitabet ile olan ilişkisi incelenecek ve sözün etkisini artıran unsurlar ele alınacaktır. İlk olarak, Kur'an kıraatinin sesi kullanma sanatıyla olan bağlantısı çerçevesinde fonetik ve ritmik yapısı ele alınacak, farklı kıraat şekillerinin hitabet sanatındaki yansımaları değerlendirilecektir. Ardından, tarihi süreç içerisinde Kur'an kıraatinin başta cami minber ve kürsülerinden sonraki süreçte ise akademik ortamlara kadar uzanan etkisi örneklerle açıklanacaktır.

Dini hitabet, insanlara manevi değerleri ulaştırma amacı taşırken, bu hitabetin kalplere dokunması ancak etkili bir sunum ile mümkün olabilmektedir.. Kur'an kıraati, sadece bir okuma pratiği değil, aynı zamanda mesajın en etkili şekilde aktarılmasını sağlayan bir iletişim sanatıdır. Doğru tonlama, nefes kullanımı ve vurgular, yerinde yapılan vakf ve ibtidâ kuralları, hitabetin anlaşılabilirliğini ve tesirini arttırmaktadır. Hz. Peygamber'in (s.a.v.) hitabet yeteneği Kur'an tilavetindeki ahenk ile büyük bir uyum içerisinde olduğu bilinmektedir. Bu uyum, bugün de din görevlileri, hatipler ve dini anlatan kişiler tarafından etkin bir şekilde kullanılmalıdır. Bununla beraber günümüz şartlarına uyum sağlanarak teknolojik araçlar da hitabet için bir araç olmalı ve böylece hitap edilen kitlenin daha da genişletilmesi sağlanmalıdır. Bu noktada, dini hitabetin dijitalleşen dünyada nasıl bir form kazanabileceği de tartışılmaya çalışılacaktır.

Netice olarak, Kur'an kıraati, dini hitabetin başlıca unsurlarından biri olma özelliğini taşımakta ve dini mesajın insanların ruhuna daha derinlemesine işlenmesini sağlamaktadır. Bu çalışma, hem geleneksel hem de modern yaklaşımlar çerçevesinde Kur'an kıraatinin dini hitabetle olan bağlantısını ortaya koyarak, gelecek nesillere daha etkili bir hitabet anlayışının nasıl olacağını sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Kur'an Kiraati, Dini Hitabet, Ses ve Vurgu, İletişim Sanatı.

QUR'ANIC RECITATION AND RELIGIOUS ORATORY: UNITING THE POWER OF WORDS WITH ART

ABSTRACT

Qur'anic recitation is an art that ensures the effective transmission of words both in terms of meaning and sound. Throughout history, Qur'anic recitation has been regarded as one of the most fundamental and significant elements of religious oratory, serving as a crucial means by which words penetrate the hearts and souls of listeners. Oratory plays a vital role in conveying knowledge and faith to societies, yet its effectiveness depends on the proper use of voice modulation and emphasis. In this context, Qur'anic recitation becomes the most powerful instrument of religious oratory.

This paper examines the relationship between Qur'anic recitation and religious oratory, highlighting the elements that enhance the impact of speech. First, the phonetic and rhythmic structures of Qur'anic recitation will be analyzed in relation to the art of voice modulation, and the influence of different recitation styles on oratory will be evaluated. Then, the historical progression of Qur'anic recitation will be explored, from its presence in mosque pulpits and minbars to its eventual impact in academic settings.

Religious oratory serves to transmit spiritual values to people, and its ability to touch hearts is only possible through an effective presentation. Qur'anic recitation is not merely a reading practice but also a form of communication that ensures the most impactful transmission of messages. Proper intonation, breath control, emphasis, and the application of waqf (pausing) and ibtida (resuming) rules significantly enhance the clarity and persuasiveness of oratory. It is well known that the Prophet Muhammad's (peace be upon him) oratorical skills were in perfect harmony with the melodic and rhythmic features of Qur'anic recitation. This harmony should continue to be utilized effectively by religious officials, preachers, and speakers today.

Moreover, adapting to contemporary conditions, technological tools should also be employed as a means of oratory, thereby expanding the audience reach. In this regard, the transformation of religious oratory in an increasingly digitalized world will also be examined.

In conclusion, Qur'anic recitation remains the lifeblood of religious oratory, ensuring that religious messages deeply resonate within the hearts and souls of individuals. This study aims to reveal the interconnection between Qur'anic recitation and religious oratory through both traditional and modern approaches, offering future generations a more effective understanding of oratory.



Keywords: Qur'anic Recitation, Religious Oratory, Voice Modulation, Communication Art, Digital Oratory.

ARÐIN BİÇİMİ VE HAREKET(SİZLİĞ)İYLE İLİŞKİLENDİRİLEN ÂYETLERİN YORUMLANMASININ GELİŞİM SEYRİ

Haşim ÖZDAŞ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İlahiyat Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-4621-435X

ÖZET

Bu çalışmada dünya anlamındaki *arḍın* biçimi veya hareket(sizliğ)iyle ilişkilendirilen âyetlerin, erken dönemlerden itibaren günümüze kadar nasıl anlaşıldığı hususu üzerinde durulacaktır. Bu doğrultuda belli başlı lugavî tefsirlerin yanında rivayet ve dirayet yöntemiyle yazılmış temel tefsirler kronolojik olarak irdelenerek müfessirlerin ilgili âyetlere ilişkin yorumları ve değerlendirmeleri incelenip âyetlerin yorumuna dair değişim ve dönüşümler tespit edilmeye gayret edilecektir. Kur'ân-ı Kerim'de güneş, ay, yıldız ve gezegenlerden her birinin kendi yörüngesinde akıp gittiğinden bahsedilmektedir. Buna karşın hiçbir âyette *arḍın* yörüngesinden dolayısıyla hareketinden doğrudan söz edilmemektedir. Kendi dönemlerindeki astronomi ilmine dair bilgi ve birikimlerinin yanı sıra yaşadıkları döneme hâkim görüşlerin bir sonucu olarak müfessirler dünyanın biçimi veya hareket(sizliğ)iyle ilgili farklı yorumlarda bulunmuşlardır. Genelde erken dönem müfessirler tarafından kelimelerin sözlük anlamına uygun olarak açıklanan kimi lafızlar, orta ve geç dönem bazı müfessirler tarafından dünyanın düz ve hareket etmedğinin delili olarak izah edilmiştir. Diğer bazı müfessirler ise söz konusu kelimeleri *arḍın* küre ve hareketsiz oluşunun delili olarak yorumlamışlardır. Geç dönem ve çağdaş bazı müfessirler ise ilgili kelimeleri *arḍın* küremsi ve hareketli oluşuyla irtibatlandırarak tefsir etmişlerdir. Gece ile gündüzün oluşmasından veya uzayıp kısılmasından bahseden âyetlerde geçen bazı ifadeler de *arḍın* biçimiyle irtibatlı olarak tefsir edilmiştir. Bunun gibi gölgenin oluşumunu ve hareketini konu edinen âyetler de müfessirlerin kahiri ekseriyeti tarafından dilsel olarak kelimelerin sözlük anlamına uygun olarak izah edilmiştir. Buna karşın söz konusu âyetler çağdaş bazı müfessirler tarafından dünyanın hareketiyle bağlantılı olarak tefsir edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tefsir, Arḍ, Biçim, Hareket, Yorum.

THE DEVELOPMENT OF THE INTERPRETATION OF THE VERSES RELATED TO THE FORM AND MOTIONLESSNESS OF THE ARḌ ABSTRACT

This study will focus on how the verses related to the form or (in)mobility of arḍ, which means the world, have been understood from the early periods to the present day. In this direction, in addition to the main linguistic exegeses, the basic exegeses written by narration and dirayat method will be examined chronologically and the interpretations and evaluations of the commentators regarding the relevant verses will be examined and the changes and

transformations regarding the interpretation of the verses will be tried to be determined. In the Qur'ân, it is mentioned that the sun, moon, stars and planets each move in their own orbit. However, no verse directly mentions the orbit and thus the movement of the arḍ. As a result of their knowledge of the science of astronomy in their own time, as well as the prevailing views of their time, the commentators made different interpretations about the shape or motion(s) of the earth. Some words, which were generally explained by the early commentators in accordance with the dictionary meaning of the words, were explained by some middle and late commentators as evidence that the earth is flat and does not move. Some other commentators interpreted these words as evidence that the earth is spherical and motionless. Late and contemporary commentators have interpreted these words in connection with the spherical and mobile nature of the arḍ. Some of the expressions in the verses that mention the formation of day and night or their lengthening and shortening also refer to the spherical nature of the arḍ.

Keywords: Tafsîr, Earth, Form, Movement, Interpretation.

GİRİŞ

Kur'ân-ı Kerim'de dünya anlamındaki arzın biçimi ile ilgili açık bir âyet olmasa da bazı çıkarımların yapılabileceği sözcükler mevcuttur. Bu nedenle geç dönem ve çağdaş bazı müfessirler ilgili sözcüklerin arzın düz veya küre şeklinde veyahut hareketli veya hareketsiz olduğuna işaret ettiğini beyan etmişlerdir. Yine Kur'ân-ı Kerim'de güneş, ay, gezegen ve yıldızların aksine arzın yörüngesine dolayısıyla hareketinden doğrudan bahsedilmemektedir. Geç dönem ve çağdaş bazı müfessirler, kimi âyetlerde geçen ifadeleri arzın biçimi veya hareketi ile irtibatlandırılarak tefsir etmişlerdir.

Dünyanın biçimi ve hareketleriyle ilişkilendirilen âyetlerin yorumlanmasının gelişim seyrini konu edinen bu çalışmada, konuyla ilgili bütün âyetler tespit etmeye gayret edilecektir. Bu doğrultuda lugavî tefsirlerin yanında dirayet ve rivayet tefsirleri kronolojik olarak irdelenerek müfessirlerin ilgili âyetlere ilişkin yorumları ve değerlendirmeleri incelenip âyetlerin yorumuna dair değişim ve dönüşümler tespit edilmeye gayret edilecektir.

1. ARZIN BİÇİMİYLE İLİŞKİLENDİRİLEN ÂYETLER

Bazı müfessirler Kur'ân-ı Kerim'de yer alan kimi ifadeleri arzın biçimi veya hareketi ile irtibatlandırarak tefsir etmişlerdir. Sözü edilen bu kelimelerden biri olan *firāşen* kelimesi, el-Bakara 2/22. âyetinde geçer. Bu sözcük, Zeyd b. 'Alî (öl. 122/740), Kâtâde (öl. 117/735) ve Rebî' b. Enes tarafından *mihād* (Zeyd b. 'Alî, 2001, s. 42; Taberî, 2001, s. 1/388), Muḳātil b. Suleymân (öl. 150/767) tarafından ise *bisāṭ* lafzıyla karşılanmıştır (Muḳātil, 2002, s. 1/93). Kelimeyi *mihād* lafzıyla izah eden Ebû 'Ubeyde (öl. 209/824 [?]), şöyle bir açıklamada

bulunmuştur: Yeryüzünü sizin için yumuşak bir yatak gibi yaptı (Ebū 'Ubeyde, t.y., s. 1/34). Taberī (öl. 310/923), Zeccāc (öl. 311/923) ve Māturīdī (öl. 333/944) de bunu, benzer şekilde tefsir etmişlerdir (Māturīdī, 2005, s. 1/57; Taberī, 2001, s. 1/388; Zeccāc, 1988, s. 1/99).

Zemaḥşerī (öl. 538/1144), bu âyetin yeryüzünün küre değil, düz olduğunun delili olabilir mi şeklindeki soruya şöyle cevap vermiştir: Hayır delil olmaz. İster küre şeklinde ister düz olsun, insanlar yataklarına uzandıkları gibi yeryüzünde uzanırlar (Zemaḥşerī, 1998, s. 1/215). Yeryüzünün *firāş* olarak nitelenebilmesi için sakin, yani hareketsiz olması gerektiğini düşünen Faḥreddīn er-Rāzī (öl. 606/1210), bazılarının, bu âyeti yeryüzünün küre şeklinde olmadığına delil getirdiklerini belirtmiştir. Bunun, gerçekten uzak bir görüş olduğunu düşünen Rāzī'ye göre, küre çok büyük olduğunda, onun her parçası üzerinde yerleşme olanağı verme yönünden düzlük gibi olur. Nitekim dağlar yerin kazıkları durumunda olduğu halde onların üzerinde yerleşmenin mümkün olması bu hususu daha iyi anlatmaktadır (Faḥreddīn er-Rāzī, 1981, s. 2/112-114).

Arzın düz veya küre şeklinde olduğu meselesinin astronomi ilmiyle alakalı olduğunu belirten Ebū Ḥayyān'a (öl. 745/1344) göre âyet, dünyanın şekli ile ilgili bir bildirimde bulunmamaktadır. Ancak o, Nūḥ 71/19. âyette geçen *bisāten* lafzından hareketle arzın düz olduğunu belirtmiştir (Ebū Ḥayyān, 1993, s. 1/237, 8/334).

Beydāwī (öl. 685/1286) ise el-Bakara 2/22. âyette geçen *firāşen* sözcüğünü şöyle izah etmiştir: Yapısı gereği arzı çevreleyen sudan onun bir kısmını görünür kılınmasıdır. Arz, ne tam sert ne de tam yumuşak bir yapıdadır. Böylece yere serilmiş bir halı gibi üzerinde oturulmaya ve uyumaya uygun bir duruma geldi. Bu, arzın düz olmasını gerektirmez. Çünkü her ne kadar küre şeklinde olsa da ancak hacminin büyüklüğü onun *firāş* gibi kullanılmasına engel değildir (Beydāwī, 2000, s. 1/61). Bu yorum, Ebu's-Su'ūd (öl. 982/1574) tarafından da kabul görmüştür (Ebu's-Su'ūd, t.y., s. 1/61). Ālūsī'ye (öl. 1270/1854) göre de el-Bakara 2/22; ez-Zāriyāt 51/48; Nūḥ 71/19 ve el-Ğāşīye 88/20. âyetleri yeryüzünün tam olmasa da küreye benzer şekilde olmasıyla çelişmemektedir. Çünkü bir küre üzerinde olanlardan her biri, görebildiği yerleri düz olarak görür. Şu da var ki, yeryüzünün küre veya düz oluşu dini bir zorunluluk değildir. Ancak onun küre şeklinde olduğu kesin gibidir (Ālūsī, t.y., s. 1/187, 27/17, 29/76, 30/117).

ez-Zāriyāt 51/48. âyette geçen *fereşnā* sözcüğü de bazı müfessirler tarafından arzın biçimiyle ilişkilendirilerek tefsir edilmiştir. Âyetin, yeryüzünün insanların üzerinde yaşaması için elverişli bir duruma gelmesinin göklerin yaratılmasından sonra olduğunu belirten Faḥreddīn er-Rāzī, yeryüzünün küre şeklinde oluşunun delillerle sabit olduğunu şu şekilde ifade etmiştir: “Batıdaki memleketlerde gecenin başlangıcında bir ay tutulması olduğunu farz edelim, bu ay

tutulması, doğu memleketleri için gündüzün başlangıcında olmuş olur. Böylece biz, batı memleketlerindeki gecenin başlangıcının, doğu memleketlerinde gündüzün başlangıcına tekabül ettiğini anlamış oluruz. Bu da ancak yerin doğudan batıya doğru yuvarlak olmasıyla mümkün olur. Ayrıca biz, kuzeye doğru ilerledikçe, kuzey kutbunun yüksekliği de o nispette artar, kuzey kutbunun yükseldiği oranda da güney kutbu alçalmış olur. Bu da yerin, kuzeyden güneye doğru da yuvarlak olduğunu gösterir. Bu iki hususun toplamı da yeryüzünün küre şeklinde olduğunu gösterir” (Fahreddin er-Rāzī, 1981, s. 14/115, 19/3, 174, 28/227).

ez-Zāriyāt 51/48. âyetinde yeryüzünün küre olduğundan açık bir şekilde söz edilmemesinin nedeni İbn ‘Aşûr (öl. 1973) tarafından şöyle izah edilmiştir: İnsanları ilgilendiren, yeryüzünün görünen düz halidir. Bununla Allah’ın kudretine ve onlara verdiği nimetleri idrak ederler. Tam olarak kavrayacakları için onun küre oluşuna değinilmemiştir (İbn ‘Aşûr, 1984, s. 27/17).

Gece ile gündüzün oluşmasından veya uzayıp kısalmasından bahseden âyetlerde geçen lafızlar da bazı müfessirler tarafından arzın biçimiyle irtibatlı olarak tefsir edilmiştir.

Âl-i ‘İmrân 3/27. âyetinde zikredilen (تُولِجُ) ile el-Hacc 22/61; Luḡmān 31/29; Fâtır 35/13; el-Hadîd 57/6. âyetinde yer alan (يُولِجُ) lafızları, İbn Mes‘ūd (öl. 32/652-53), İbn ‘Abbās (öl. 68/687-88), Mucāhid (öl. 103/721), ‘İkrime (ö. 105/723), Suddî (öl. 127/745), Ḳatāde, Dahhāk (öl. 105/723), Ḥasan-ı Başrî (öl. 110/728), Rebî‘ b. Enes, İbn Zeyd (öl. 182/798), Zeyd b. ‘Alî, Ferrâ’ (öl. 207/822), Ebû ‘Ubeyde, İbnu’l-Yezîdî (öl. 237/851), İbn Ḳuteybe (öl. 276/889), Ṭaberî ve Zeccâc gibi tefsir âlimeleri tarafından gece ile gündüz vakitlerinin uzayıp kısılması şeklinde tefsir edilmiştir. Gündüz, gecenin içine girince, gündüz kısılır ve gece vakti uzar. Diğer taraftan gece, gündüzün içine girince, gece kısılır ve gündüz vakti uzar (Mucāhid, 1989, s. 250; Zeyd b. ‘Alî, 2001, s. 69; Ṭaberî, 2001, s. 5/305-307, 12/621, 18/576, 19/347, 22/388; İbn Ebî Ḥatîm, 1997, s. 2/625; Ebû ‘Ubeyde, t.y., s. 1/90; Ferrâ, 1983, s. 1/205; İbnu’l-Yezîdî, 1978, s. 41; Zeccâc, 1988, s. 1/395, 4/200, 5/122). Suddî ile Muḳātil b. Suleymân ilgili lafızları daha açık ifadelerle şöyle izah etmişlerdir: Geceyi gündüzün içine sokar. Öyle ki gece on beş saat, gündüz ise dokuz saat olur. Bunun gibi gündüzü gecenin içine sokar. Öyle ki gündüz on beş saat, gece ise dokuz saat olur (Muḳātil, 2002, s. 1/269, 3/135, 438, 4/237-238; Ṭaberî, 2001, s. 5/305; İbn Ebî Ḥatîm, 1997, s. 2/625). İbn ‘Aṭîyye (öl. 541/1147) de söz konusu lafızları benzer şekilde yorumlamıştır (İbn ‘Aṭîyye, 2007, s. 1/418, 4/354, 434, 5/258). Fahreddin er-Rāzī, âyetinde muzari fiil formunun kullanılmasının nedenini şöyle açıklamıştır: Bu durum her mevsimde hatta her günde tekrarlandığı için yenilemeyi ifade eden muzari fiili kullanılmıştır (Fahreddin er-Rāzī, 1981, s. 25/161). Geç dönem bazı tefsir âlimleri, gecenin yerine gündüzü, gündüzün yerine geceyi getirirsin şeklinde yorumlarken (Māverî, t.y., s. 1/384), Zemahşerî,

güneşin doğmasıyla gündüzün oluşması; batmasıyla da gecenin oluşması yorumunu tercih etmiştir (Zemaḥşerī, 1998, s. 4/208).

Buna karşın Zuḥaylī (öl. 2015), gece ile gündüzün peş peşe gelmesinin, sürelerinin mevsimlere, zamana ve mekana göre değişmesinin, yeryüzünün küre şeklinde olup döndüğüne işaret olarak yorumlamıştır (Zuḥaylī, 2009, s. 2/212).

Muḳātil b. Suleymān, Ṭaberī ve Zeccāc'a göre, el-A'rāf 7/54. âyette geçen (يُغْشِي) lafzı, gecenin karanlığı gündüzün aydınlığını örter anlamındadır (Muḳātil, 2002, s. 2/41; Ṭaberī, 2001, s. 10/246; Zeccāc, 1988, s. 2/342). Mātūrīdī ise bunu, biri gelince, diğerinin etkisi ortadan kalkar, şeklinde izah etmiştir (Mātūrīdī, 2005, s. 5/381). Bunun gibi er-Ra'd 13/3. âyette geçen *yugṣī* (يُغْشِي) lafzı, İbnu'l-Yezīdī ile Ṭaberī tarafından "örtmek, bir şeyin üstünü kapatmak ve giydirmek" anlamındaki *yucellilu* sözcüğüyle karşılanmıştır. Kātāde ise bunu, giydirmek anlamındaki *yulbisu* kelimesiyle açıklamıştır (İbnu'l-Yezīdī, 1978, s. 87; Ṭaberī, 2001, s. 13/415).

Buna karşın çağdaş bazı müfessirler *yugṣī* lafzını, dünyanın biçimi ve hareketiyle bağlantılı olarak yorumlamışlardır. Sözelimi İbn 'Āşūr, âyeti şöyle tefsir etmiştir: Bu işlem her gün gerçekleştiği için tekrarı ve yinelemeyi ifade eden muzari formu kullanılmıştır. Gece ile gündüzün oluşması, yerkürenin güneşe karşı durduğu konumla değişmektedir. Ayrıca o, eş-Şems 91/4. âyette geçen *yeḡṣāhā* (يُغْشَاهَا) lafzıyla ilgili olarak şöyle demiştir: Gece gerçekte güneşi örtmemektedir. Aksine gece, güneşin batmasından itibaren yerkürenin yarısı güneşi görmemesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle örtmenin geceye isnad edilmesi, mecazi akli kapsamındadır. Hakiki anlamda örten ise yeryüzünün günlük olarak güneşe karşı kendi etrafında dönmesidir (İbn 'Āşūr, 1984, s. 13/84, 30/368).

Süleyman Ateş ise gece ile gündüzün oluşumundan bahseden diğer âyetlerde olduğu gibi el-A'rāf 7/54. âyette geçen *yugṣī* lafzını da arzın kendi eksenini etrafında dönmesiyle ilişkilendirmiştir. Şöyle ki dünya döndükçe, güneşi görmeyen yüzü gece olur. Bu yüzdeki gece, gündüzü örter. Dünya döndükçe gündüz tarafı, gece tarafına gelir, orası da gece olur. Dünyanın hızına eşit bir hızla gece gündüzü, gündüz de geceyi izleyip örtmektedir. Ateş, aynı ifadenin zikrediliği er-Ra'd 13/3. âyetin tefsirinde ise şöyle demiştir: "Bundan, Kur'an'ın işaret yoluyla dünyanın yuvarlaklığını haber verdiği anlaşılmaktadır." (Ateş, 1989, s. 3/348, 4/453).

Yukarıda yer verilen lafızlarda olduğu gibi ez-Zümer 39/5. âyette geçen *yukevviru* (يُكْوِّرُونَ) ile Yāsīn 36/37. âyette zikredilen *nesleḥu* (تَسْلُخُ) lafızları da çağdaş bazı müfessirler tarafından dünyanın biçimi ve hareketiyle bağlantılı olarak tefsir edilmiştir.

Yukevviru sözcüğü, Mucâhid tarafından “atmak” anlamındaki *yudehviru* kelimesiyle açıklanmıştır (Mucâhid, 1989, s. 577). Zeyd b. ‘Alî ile Ebû ‘Ubeyde ise buna “sokar” anlamını vermişlerdir (Zeyd b. ‘Alî, 2001, s. 216; Ebû ‘Ubeyde, t.y., s. 2/188). *Yukevviru* kelimesinin, *yûlicu* (bk. Âl-i ‘İmrân 3/27; el-Hacc22/61; Luğmân 31/29; Fâtır 35/13; Hadid 57/6) lafzının zikredildiği âyetlerde olduğu gibi örter anlamında olduğunu belirten Taberî; İbn ‘Abbâs, Kâtâde, Suddî ve İbn Zeyd’in de bunu, benzer şekilde tefsir ettiklerini rivayet etmiştir (Taberî, 2001, s. 20/159-160). İbnu’l-Yezîdî de bunu, takriben aynı anlamı ifade eden *yûlicu* sözcüğüyle karşılamıştır (İbnu’l-Yezîdî, 1978, s. 155). Muḳâtil b. Suleymân da âyeti bu minvalde yorumlamıştır. Bu durumda söz konusu kelime, Âl-i ‘İmrân 3/27; el-A‘râf 7/54; er-Ra‘d 13/3; el-Hacc 22/61; Fâtır 35/13 Luğmân 31/29 ve el-Hadîd 57/6. âyetlerde olduğu gibi geceyi gündüzün içine, gündüzü de gecenin içinde sokar anlamındadır (Muḳâtil, 2002, s. 3/670).

Diğer yandan Yâsîn 36/37. âyette zikredilen *neslehu* kelimesi, Ferrâ’ tarafından şu şekilde tefsir etmiştir: Gündüzün geceden alınıp atılmasıyla karanlığın oluşması, aynı şekilde gecenin gündüzden alınıp atılmasıyla gündüzün oluşması (Ferrâ’, 1983, s. 2/378). Ebû ‘Ubeyde ile Zeccâc da âyeti benzer şekilde yorumlamışlardır (Ebû ‘Ubeyde, t.y., s. 2/161; Zeccâc, 1988, s. 4/287). Kâtâde ise sokar anlamındaki *yûlicu* (bk. Âl-i ‘İmrân 3/27; el-Hacc 22/61; Luğmân 31/29; Fâtır 35/13; Hadid 57/6) lafzıyla karşılamıştır (İbn Ebî Hâtim, 1997, s. 10/3194). Taberî, bu izahata katılmadığını şöyle dile getirmiştir: Girmek anlamındaki *yûlicu* sözcüğü, gece ve gündüz saatlerinde kısalma ve uzamaları ifade eder. Bu durumda gecenin tamamı, gündüzün tamamının içine girmez. Gündüz için de aynı şey geçerlidir. *Selhâ* ise durum böyle değildir. Çünkü âyette belirtilen, gündüzün tümünden geceden çekip atılmasıdır. Aynı şekilde gecenin tümünden gündüzden çekip atılmasıdır (Taberî, 2001, s. 19/434).

Buna karşın Reşîd Rızâ’ya (öl. 1935) göre, hem *yukevviru* hem de *yuğşî* lafzı, yeryüzünün küre şeklinde olduğunu göstermektedir (Reşîd Rızâ, 1947, s. 1/211, 8/454). *Yukevviru* lafzını, Kur’ân-ı Kerim’in bilimsel i‘cazıyla ilişkilendiren İbn ‘Âşûr bunu şöyle temellendirmiştir: Tekvîr maddesi, küre isminden türemiştir. Küre ise her taraftan yuvarlak olan cisimdir. Yeryüzü de gerçekte küre şeklindedir. Kur’ân’ın nazil olduğu dönemde Arapların yanı sıra insanların birçoğu bunu bilmiyorlardı. Kur’ân, aydınlık ile karanlığın veya gece ile gündüzün birbirinin ardından yeryüzünü sarması nitelemesiyle yeryüzünün küre oluşuna işaret etmiştir. Yeryüzü küre olduğu için bunların birbirinin yerine geçmesi de *tekvîr* sözcüğüyle ifade edilmiştir. Yâsîn 36/37. âyetteki olayın yer kürenin bir yarısının karanlık olmasını, aydınlığın zail olmasına bağlayan İbn ‘Âşûr, bedeni saran deri gibi aydınlık da karanlığı sardığını, bu aydınlık zail olunca karanlığın oluştuğunu belirtmiştir (İbn ‘Âşûr, 1984, s. 23/18, 328-329).

Zuhaylî'ye göre ez-Zumer 39/5. âyeti hem yeryüzünün küre şeklinde olduğuna hem de kendi eksenini etrafında döndüğüne delâlet etmektedir. Zira gece ile gündüzün oluşması ancak bu şekilde gerçekleşir (Zuhaylî, 2009, s. 12/271, 273).

Süleyman Ateş ise *yūlicu* kelimesini, dünyanın yuvarlak olup kendi eksenini etrafında dönmesiyle ilişkilendirmiştir. Çünkü yuvarlak olan dünyanın bir yüzü, gündüz, öbür yüzü gecedir. Zaten ez-Zumer 39/5. âyette, bu iki olayın aynı anda gerçekleşmesinin *yukevviru* lafzıyla ifade edilmiş olması, ancak yuvarlak olmasıyla mümkündür. Çünkü tekvîr, ip yumağı gibi bir şeyi birbiri üstüne sarmak, dolamaktır. Dolayısıyla dolama ve sarma işi, yumak gibi top şeyler üzerinde olur. Dünya döndükçe bir taraftan karanlık (yani gece), aydınlık (yani gündüz) olan yüzün üstüne sarılıp onu gece yaparken; diğer taraftan da aydınlık, karanlık olan yüzün üstüne sarılıp onu gündüz yapmaktadır. Böylece her an gece gündüzün, gündüz de gecenin üstüne sarılmaktadır. Ateş, Yâsîn 36/37. âyette geçen *neslehu* lafzını da bu çerçevede izah etmiştir (Ateş, 1989, s. 7/76, 346, 528).

Bazı âyetlerde geçen *bisâten* (Nüh 71/19), *dehâhâ* (en-Nâzi'ât 79/30), *suñihat* (el-Gâşîye 88/20) ve *tañhâhâ* (eş-Şems 91/6) lafızları da geç dönem ve çağdaş bazı müfessirler tarafından arzın biçimiyle irtibatlı olarak tefsir edilmiştir.

Mukâtil b. Suleymân, Nüh 71/19. âyette zikredilen *bisâten* sözcüğünü şöyle tefsir etmiştir: Ka'be'nin altından başlamak suretiyle yeryüzünü beş yüz yıl mesafe kadar yaydı (Mukâtil, 2002, s. 4/451). Taberî ise bunu, üzerinde yerleşebileceğiniz bir *bisât* yapmıştır, şeklinde izah etmiştir (Taberî, 2001, s. 23/301).

Mâverdî (öl. 450/1058), âyette geçen *bisâten* sözcüğünden hareketle dünyanın düz olduğunu belirtmiştir (Mâverdî, t.y., s. 6/103). İbn 'Añîyye'ye göre bu ifadeden yeryüzünün düz olduğu anlaşılabilir. Her iki görüş de haddi zatında bir yanlışla sebebiyet vermemektedir. Ancak Kur'an-ı Kerim'in açık ifadelerinden yeryüzünün düz olduğu anlaşıldığını belirten İbn 'Añîyye, İbn Mucâhid'in bu yaklaşımın doğruluğuyla ilgili şöyle dediğini nakleder: Şayet yeryüzü küre şeklinde olsaydı, kara parçasını çevreleyen deniz suları, yerinde durmazdı (İbn 'Añîyye, 2007, s. 5/375). Buna karşın *bisâten* sözcüğünün, üzerinde uyumak ve oturmak için yere serilen elbise, halı ve benzeri şeyler olduğunu belirten İbn 'Âşûr'a göre bu ifadeden küre şeklinde olan yeryüzünün, düz olduğu kastedilmemektedir (İbn 'Âşûr, 1984, s. 29/205).

Diğer yandan en-Nâzi'ât 79/30. âyette geçen *dehâhâ* kelimesi, Kâtâde, Suddî, Ebû 'Ubeyde ve İbn Kuteybe gibi bazı tefsir âlimleri tarafından *basaña* lafzıyla karşılanmıştır. Benzer bilgiler, İbnu'l-Yezîdî tarafından da kaydedilmiştir (Ebû 'Ubeyde, t.y., s. 2/285; İbn

Ḳuteybe, 1978, s. 513; Ṭaberī, 2001, s. 29/95; İbnu'l-Yezīdī, 1978, s. 198). Zeyd b. 'Alī, söz konusu kelimeyi, yaymak olarak tefsir etmiştir. Bu durumda âyetin anlamı şöyle olur: Bununla birlikte yeryüzünü yaydı (Zeyd b. 'Alī, 2001, s. 296). İbn Zeyd ise bunu, yeri yarıp insanların ve hayvanların yararına olan bitkileri çıkardı, şeklinde yorumlamıştır (Ṭaberī, 2001, s. 29/95-96).

Bu yorumlara karşın bazılarının *deḥāhā* sözcüğünden hareketle arzın küre değil, düz olduğunu belirttiklerini ifade eden Faḥreddīn er-Rāzī, yeryüzünün küre oluşunun delillerle sabit olduğu için bu yoruma katılmadığını beyan etmiştir (Faḥreddīn er-Rāzī, 1981, s. 19/3, 174). *Daḥv* döşemek, düzeltmek demek ise sadece basit bir döşemek ve düzeltmek değil, yuvarlak olarak düzeltmek, döşemek anlamında olduğunu ifade eden Ateş'e göre, âyetten yeryüzünün yuvarlak yaratıldığı anlamı çıkmaktadır (Ateş, 1989, s. 10/308). Arzın *daḥv* edilmeksizin semadan önce var edildiğini belirten Zuḥaylī'ye göre, aynı sûrenin 28. âyetinde geçen *fe-sevṵāhā* sözcüğü, yeryüzünün küre şeklinde olduğuna, *deḥāhā* sözcüğü ise bunun tam küre değil, yumurta gibi basık olduğuna delâlet etmektedir (Zuḥaylī, 2009, s. 15/412-413).

İlk dönem tefsir âlimleri, el-Ġāşiye 88/20. âyette geçen *suṭiḥat* ifadesinin, düz hale getirmek, yaymak ve sermek anlamında olduğunu beyan etmişlerdir (Ṭaberī, 2001, s. 24/340). Buna karşın İbn 'Aṭīyye, âyetin açık ifadesinin yeryüzünün küre şeklinde değil, düz olduğunu gösterdiğini dile getirmiştir (İbn 'Aṭīyye, 2007, s. 5/475). Bu yorumun zayıf olduğunu belirten Faḥreddīn er-Rāzī'ye göre yeryüzünün hacmi çok büyük olduğu için her tarafı düz olarak görülebilir (Faḥreddīn er-Rāzī, 1981, s. 31/159). İbn 'Āşūr'a göre ise âyette geçen *el-arḍ* kelimesi, yerkürenin tamamı değil, farklı toplumların üzerinde yaşadıkları değişik toprak parçaları demektir (İbn 'Āşūr, 1984, s. 30/306).

Bazı tefsir âlimleri tarafından yeryüzünün biçimiyle ilişkilendirilen eş-Şems 91/6. âyette zikredilen *taḥāhā* sözcüğü, ilk dönem tefsir âlimleri tarafından farklı şekillerde izah edilmiştir. Bunu şu şekilde ifade etmek mümkündür: Âyette geçen *taḥāhā* sözcüğü, bölmek ve taksim etmek, yaratmak, *davḥ* etmek. arzın dört bir yanını yayıp sermek, arzı yapılandırıp dört bir yanını yayıp sermek ve arzı yayıp döşemek (Mucāhid, 1989, s. 732; Zeyd b. 'Alī, 2001, s. 310; Muḳātil, 2002, s. 4/711; İbn Ḳuteybe, 1978, s. 529; Ebū 'Ubeyde, t.y., s. 2/300; Ṭaberī, 2001, s. 24/439-440; İbnu'l-Yezīdī, 1978, s. 206; Māverdi, t.y., s. 6/283; İbn 'Aṭīyye, 2007, s. 5/488).

Bu âyeti yer kabuğunun oluşturulmasıyla yüzeyinin yaşamaya elverişli bir şekilde döşenmesi olarak tefsir eden Elmalılı Muhammed Hamdi Yazır'a göre (öl. 1942), bu durum yeryüzünün küre şeklinde olmasıyla çelişmemektedir. Çünkü deneysel gözlem ve delillerle

sabittir ki yeryüzü, geometrik anlamda tam bir küre olmamakla birlikte küremsidir (Yazır, t.y., s. 9/238). Ateş ise kelimeyi yuvarlakça döşemek olarak izah etmiştir (Ateş, 1989, s. 10/491).

Diğer lafızlarda olduğu gibi *medde* (er-Ra‘d 13/3) ile *medednāhā* (el-Ḥicr 15/19; Kaf 50/7) ifadelerin zikredildiği âyetler de bazı tefsir âlimleri tarafından yeryüzünün biçimiyle bağlantılı olarak yorumlanmıştır.

Erken dönem tefsir âlimleri, bu âyetleri farklı ifadelerle izah etmişlerdir. Sözelimi İbn ‘Abbās, su üzerine yaydı; Zeyd b. ‘Alī ise yaymak ve döşemek olarak tefsir etmiştir. Ferrā’, Ebū ‘Ubeyde ve Ṭaberī ise ilgili kelimeyi şu ifadelerle açıklamışlardır: Yeryüzünün dört bir yanını yayıp döşedi (Zeyd b. ‘Alī, 2001, s. 121, 239; Ferrā’, 1983, s. 2/58, 86; Ebū ‘Ubeyde, t.y., s. 1/321; Ṭaberī, 2001, s. 13/423, 14/33-34, 21/409; İbnu’l-Cevzī, 1984, s. 4/302). Zeccāc bu açıklamalardan farklı olarak şöyle bir yoruma yer vermiştir: Yeryüzü, ilkin kuru topraktan oluşan bir parça halindeydi. Daha sonra onu yayıp hacmini genişletti (Zeccāc, 1988, s. 3/137, 176). İbnu’l-Cevzī yaymanın su üzerinde olduğunu belirtmiştir (İbnu’l-Cevzī, 1984, s. 4/390). Zemaḥşerī ise bunu, *daḥv* kelimesiyle izah etmiştir (Zemaḥşerī, 1998, s. 5/593).

Diğer yandan Māverdi ile Kurtubī (öl. 671/1273), âyette geçen *medde’l-arḍe* ifadesinin, yeryüzünün küre şeklinde olduğunu iddia edenlere bir reddiye olduğunu belirtmişlerdir (Māverdi, t.y., s. 3/92; Kurtubī, 2006, s. 12/8). Hem Ehl-i Kitab’ın hem de Müslümanlar’ın yeryüzünün düz olduğunu kabul ettiklerini belirten Kurtubī’ye göre, depremin sarsması durumu hariç yeryüzü hareket etmemektedir (Kurtubī, 2006, s. 12/9, 191). İbn ‘Aṭīyye’ye göre de ilgili ibare, yeryüzünün düz olduğunu göstermektedir (İbn ‘Aṭīyye, 2007, s. 3/293).

Buna karşın yeryüzünün küre şeklinde olduğunun delillerle sabit olduğunu beyan eden Faḥreddīn er-Rāzī, sözü edilen bu yoruma katılmadığını şöyle ifade eder: Yeryüzünün kütlesi çok büyüktür. Küre, çok büyük olduğunda her bir parçası düz olarak görülebilir (Faḥreddīn er-Rāzī, 1981, s. 19/3-4, 174). Ebu’s-Su‘ūd ise âyetin yeryüzünün büyüklüğüne ve genişliğine delâlet ettiğini beyan etmiştir (Ebu’s-Su‘ūd, t.y., s. 5/3). Yeryüzünün küre şeklinde olduğunu bilgisiz veya bilgisizce davranandan başkasının inkar etmeyeceğini belirten Ālūsī’ye göre yeryüzünün med edilmesi ile tam küre şeklinde veya kutupları basık olması arasında bir çelişki bulunmamaktadır. Her büyük dairede olduğu gibi yeryüzünün hacmi büyük olduğundan her bir parçası düz gibi görülebilir (Ālūsī, t.y., s. 13/91, 14/28, 25/67, 26/176).

Medde’l-arḍe terkinin, yeryüzüne mahsus bir uzaklık verdi şeklinde açıklayan Yazır, bunu şöyle izah etmiştir: “Yerin meddi, çekilip uzatılması kavramı, hem göklerden çekilip ayrı bir özelliğe kavuşturulmasını, hem de yerin yapısındaki esnekliği ve çekilip genişlemeye müsait olan özelliğini ifade eder. Ve bir yüzeyin basit ve pürüzsüz, yani yumurta gibi girintisiz

çıkıntısız olması, onun yuvarlak ve kürevî olmasına engel değildir. Buradaki ‘çekip uzattı’ ifadesinden onun dümdüz ve düzlem şeklinde bir yüzey olması gerektiği anlamı çıkarılmayacağı da unutulmamalıdır... yerküre ilk yaratılış şekliyle kendi haline bırakılsa idi, ilk meddindeki gibi, tekdüzelik yapısını koruyacak idi ve öyle olması gerekirdi... Demek ki, yerkürenin yaratılışı bu ayrışma aşamasında meydana gelmiştir. Yani yer kürenin ana maddesi, ilk yaratılış olayında topluca yaratılmış olan o ilk maddeden veya ilkel cisimlerden veyahut gök cisimlerinin yapısından ayrılıp ayrıcalık kazandırılarak meddedilmiş (uzatılmış)tir.” (Yazır, t.y., s. 5/117-118, 121).

İbn ‘Âşûr ise Kâf 50/38. âyetin yeryüzünün şeklini belirtmekle bir ilgisini bulunmadığını belirtmiştir. Çünkü bu, bakmakla anlaşılamayacağı gibi, muhataplar da bu yönüyle yeryüzüne bakmamışlardır. Aksi takdirde bilmedikleri bir konuda onlara karşı delil getirilmiş olunur (İbn ‘Âşûr, 1984, s. 26/288).

Zuhaylî’ye göre insanların ve hayvanların üzerinde rahatlıkla hareket edip güzelliklerinden yararlanmaları için yeryüzünün dört bir yanının genişletilip düz bir hale getirilmesi, ez-Zümer 39/5. âyette işaret edilen onun küre şeklinde olmasıyla çelişmemektedir. Çünkü düz gibi görünmesi, bizim görüş açımızla ilgili bir durumdur. Şöyle ki büyük bir kürenin parçaları, bir parça üzerinde duran kişi için düz görünür. Bundan istifade eden insan, küre şeklinde ve hareket ettiği halde onu düz ve hareketsiz olarak görür (Zuhaylî, 2009, s. 7/115, 328).

er-Ra’d 13/41 ve el-Enbiyâ’ 21/44 ile et-Ṭalâk 65/12. âyette geçen bazı ifadeler de yeryüzünün biçimi veya hareketiyle ilgili olup olmadığı hususu müfessirler arasında tartışma konusu olmuştur.

er-Ra’d 13/41. âyette geçen *nenkuşuhâ* kelimesi, tefsir âlimleri tarafından farklı şekillerde izah edilmiştir. İlk dönem tefsir âlimerinden İbn ‘Abbâs, Daḥḥâk ve Ḥasan-ı Başrî’nin âyeti şu şekilde tefsir ettikleri nakledilmiştir: Hz. Muhammed’den mucize getirmesini isteyen Mekke’li müşrikler görmediler mi ki biz, onların çevresindeki toprakları bir bir ona fethettiriyoruz. Mucâhid ile ‘İkrime gibi diğer bazı tefsir âlimlerine göre âyette geçen *nenkuşuhâ* sözcüğü, harap etmek, halkını yok etmek anlamındadır. Berektini gideririz, halkını yok ederiz, bilgin ve iyi insanların vefat ettiririz, şeklinde tefsir edenler de olmuştur. Ṭaberî, bir önceki âyetin delâletiyle sözü edilen bu yorumlardan birincisini tercih etmiştir (Ṭaberî, 2001, s. 13/574-579). el-Enbiyâ’ 21/44. âyette geçen *el-arḍ* sözcüğü, Zeyd b. ‘Alî ile Mukâtil b. Suleymân tarafından yeryüzünün tamamı olarak değil, âyetin sıyak ve sibakıyla uyumlu olarak Mekke şehri ve çevresi olarak izah edilmiştir. Her ikisine göre (تَنْقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا) cümlesi,

Allah çemberi daraltıyor ve Mekke çevresindeki kafirlere karşı Hz. Peygamber'e galibiyetler ihsan ediyor, demektir. Dolayısıyla Mekkeli kafirler değil, Hz. Peygamber ve müminler galip geleceklerdir (Zeyd b. 'Alī, 2001, s. 159; Muḳātil, 2002, s. 3/81-82). Ṭaberī'nin yaklaşımı da bu yöndedir (Ṭaberī, 2001, s. 16/282). Şayet fiziki anlamda bir azaltma olsaydı, bu durumda inasanların üzerinde kalıp yaşayacakları bir yer kalmazdı (Māturīdī, 2005, s. 9/286).

Çağdaş müfessirlerden Ṭantāwī Cevherī (öl. 1940), (تَنْقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا) cümlesiyle ilgili şöyle bir açıklamaya yer vermiştir: Suyun tesiriyle deniz kıyılarının aşınması, yeryüzünün iki kutbunun basık hale getirilmesi, uzun yılların geçmesiyle denizlerin karaya dönüşmesi (Ṭantāwī Cevherī, 1346, s. 7/154). Âyette; yağan yağmurlar, esen rüzgarlarla dağların aşınmasına da işaret olabileceğini belirten Ateş, modernist bazı müfessirlerin hem er-Ra'd 13/41. âyeti hem de el-Enbiyā' 21/44. âyeti şöyle yorumladıklarını nakletmiştir: Her iki âyette kutup bölgelerinin basık olduğuna, bu yüzden arzın tam küre değil, elips şeklinde olduğuna işaret vardır (Ateş, 1989, s. 4/488, 5/507).

el-Enbiyā' 21/44. âyetle ilgili herhangi bir açıklamada bulunmayan Yazır, er-Ra'd 13/41. âyetin tefsirinde şunları kaydetmiştir: "...O ilk medde karşılık onda cezirler yapmıyor muyuz? Veya çeşitli yeryüzü olayları ile onu aşındırıp parçalamıyor muyuz? Veya o kâfirlerin vatanlarını peyderpey çevresinden eksiltip durmuyor muyuz? ..." (Yazır, t.y., s. 5/163).

Yeryüzünün biçimi veya hareketiyle ilişkilendiren eṭ-Ṭalāk 65/12. âyette geçen *mişlehunne* ifadesi, müfessirler tarafından arzın göklere benzetilmesinin sayı veya keyfiyet bakımından olduğu hususunda farklı şekiller izah edilmiştir.

Âyetin tefsiri bağlamında İbn 'Abbās'ın şöyle dediği nakledilmiştir: Size bu âyetin açıklamasını yapsam, onu kabul etmezsiniz. Kabul etmemeniz ise yalanlamanız anlamına gelir (Ṭaberī, 2001, s. 23/78-79). Diğer bir rivayette ise onun şöyle dediği nakledilmiştir: Yedi dünya vardır. Her birinde sizin Nebî'niz gibi bir nebî, Adem gibi Adem, Nûh gibi Nûh, İbrahim gibi İbrahim ve İsa gibi İsa vardır (İbn Ebī Hâtim, 1997, s. 10/3361). Ancak Ebū Ḥayyān, bu rivayetin uydurma olduğundan şüphe olmadığını belirtmiştir (Ebū Ḥayyān, 1993, s. 8/283). Söz konusu rivayetin bazen İbn 'Abbās'a bazen de Ebu'd-Duḥā'ya nisbet edilerek aktarıldığını ve bu haliyle anlamsız olduğunu ifade eden İbnu'l-Cevzī, Ebū Suleymān ed-Dımaşkī'den şunları aktarmıştır: Her bir arzda Allah'ın yaratıkları arasında bir liderleri vardır. Onları en büyüğü bizdeki Adem'e tekabül eder (İbnu'l-Cevzī, 1984, s. 8/300). Bu âyetin tefsiri bağlamında İbn 'Umer'den şöyle bir rivayet nakledilmiştir: Her iki arz arasında beş yüz yıl mesafe vardır. En yüksekteki arz, bir balığın sırtındadır. İkincisinde rüzgar tutulmaktadır. Üçüncüsünde cehennemin taşları, dördüncüsünde cehennemin kükürtü, beşincisinde cehennemin yılanları,

altıncısında cehennemın akrepleri yedincisinde ise sakar bulunmaktadır (İbn Ebî Hâtım, 1997, s. 10/3361). Bu rivayet, Ka'bu'l-Ahbar'a (öl. 32/652-53 [?]) nisbet edilerek de aktarılmıştır (İbnu'l-Cevzî, 1984, s. 8/300).

Tefsir kaynaklarında et-Ṭalâk 65/12. âyetiyle ilgili şu yorumlara da yer verilmiştir: Yedi arz, vardır. Her iki arz arasında beş yüz yıl mesafe vardır. Her bir arzın genişliği de beş yüz yıldır. Ayrıca Kâtâde'den şöyle bir rivayet nakledilmiştir: Bir defasında Nebî (sav.) ashabıyla birlikte oturuyordu... “sonra bu arz hakkında ne biliyorsunuz” diye sordu? Sahabe şöyle karşılık verdi: Allah ve Elçisi daha iyi bilir. Dedi ki: “Bunun altında bir arz daha vardır. İkisi arasındaki uzaklığı biliyor musunuz” diye sordu? Sahabe Allah ve Elçisi daha iyi bilir, şeklinde karşılık verdiler. Dedi ki: “İkisi arasında beş yüz yıl yürüyüş mesafesi kadar vardır.” Böylece yedi arzı saydı. Nefsim elinde olan Allah'a yemin ederim ki, yedinci arzın dibine ulaşmak için şayet biri bir iple aşağıya sarkılsa Allah'ın yanına iner. Daha sonra el-Hâdîd 57/3. âyetini okudu (Ṭaberî, 2001, s. 23/78, 81).

İlgili âyetin farklı şekillerde açıklandığını bazılarının *mişlehunne* ifadesini, arz da gökler gibi üst üste olan tabakalardan oluşmaktadır, diğer bazılarının ise gördüğümüz bu arzın, bize en yakın olan semanın büyüklüğü kadar olup diğer altısının ise birinci semanın ötesinde olduğunu ifade ettiklerini belirten Mâtürîdî'ye göre bunun mahiyetini, keyfiyetini ve sayısını bilmemizi gerekli kılacak bir durum yoktur. Çünkü bunda, ahkama taallük eden bir durum bulunmamaktadır (Mâtürîdî, 2005, s. 15/244).

Fahreddîn er-Râzî ise *mişlehunne* ifadesini, yeryüzünün yedi bölgesi olarak açıklamıştır. Nitekim yedi gök ve yedi gezegen vardır. Bu gezegenlerden her birinin kendine has özellikleri vardır. Bu özelliklerin etkileri yeryüzünün farklı yerlerinde değişik şekillerde tezahür etmektedir. Arz, bu bakımdan yedi olmaktadır. Bu, aklın da kabul edeceği bir izahıdır. Bunun dışında tefsir ehlinden nakledilen bir çok yorum, akıl alır türden değildir (Fahreddîn er-Râzî, 1981, s. 30/40).

Diğer bir ifadeyle müfessirlerin kâhir ekseriyeti *mişlehunne* ifadesini, kat kat şeklinde yedi dünya olarak anlamışlardır. Bunların her birinde Allah'ın yarattığı varlıklar vardır. Ancak bizim üzerinde yaşadığımız dünya hariç geriye kalanlar, üst üste oldukları için onlarda sema yoktur. Dünyanın düz olduğunu düşünenlere göre yedi dünyada yaşayanlar göğü görür ve ışıktan yararlanırlar. Buna karşın dünyanın küre şeklinde olduğunu düşünenlere göre, diğer dünyalarda yaşayanlar göğü görmezler. Allah, ayrıca onlar için yararlanabilecekleri bir ışık var etmiştir (Mâverîdî, t.y., s. 6/37). Diğer yandan İbn 'Abbâs'ın şöyle dediği nakledilmiştir: Allah, bu arzın arkasında onu kuşatan bir deniz yaratmıştır. Denizin arkasında ise Kâf adındaki

bir dağı yaratmıştır. Birinci sema, bunu kuşatmaktadır. O dağın arkasında da o arz gibi bir arz yarattı, onun da arkasında Kâf denilen bir dağ yarattı. İkinci sema bunu kuşatmaktadır. Böylece yedi arz, yedi deniz, yedi dağ ve yedi gök saydı (İbn Ebî Hâtim, 1997, s. 10/3307). Mâverdî, bu rivayetten hareketle şöyle demiştir: Yedi arz, üst üste değil, düz bir şekildedir. Aralarındaki denizler, bunları birbirinden ayırmakta ve hepsi de eşit şekilde göğü görmektedirler (Mâverdî, t.y., s. 6/37).

Buna karşın bir tek dünyanın olduğunu düşünen âlimler âyette geçen *mişlehunne* ifadesini şöyle yorumlamışlardır: Dünya büyüklüğü bakımından semaya benzetilmiştir. Ayrıca her semada olduğu gibi dünyada da kulluk eden varlıklar vardır (İbn ‘Aţîyye, 2007, s. 5/328).

Yazır, âyete dair bir kaç yorumun yanında şöyle bir izaha da yer vermiştir: “(من) beyaniyye olduğuna göre ‘el-arz’ dan maksat, lamın cins için olup arz cinsini ifade ettiğini, bu cinsin yahut bazısının yedi göğe olan benzerliğini ve o yedinin bizim arzımızla olan cins birliğini anlatır. Bu yöndeki benzerliğin yalnız sayıdan ibaret kalmayıp, bazı hususi vasıflarda da olduğu anlaşılmaktadır. En sahih olarak kabul edilen bu ihtimale göre, arzımızın gezegenlerle, gezegenlerinde arzımızla bir cins birliği ve göklerle de bir benzerliği bulunduğu neticesi ortaya çıkar. Bundan da arzımızın bir gezegen ve gezegenlerin az çok arzımız gibi, kendi alemlerinde birer ağırlık merkezi, bazı yaratıklara mesken ve bazı eserlere konak yeri olan maddi ve en azından maden ve nebatları içeren birer cisim oldukları sezilebilir.” (Yazır, t.y., s. 8/128).

eţ-Ťalâk 65/12. âyetin yedi dünyanın varlığına delâlet etmediğini belirten İbn ‘Âşûr, bu âyetin iki şekilde yorumlanabileceğini ifade etmiştir. Birincisi, (مِنَ الْأَرْضِ) ifadesinde yer alan *el-arḍ* sözcüğü, (سَبْعَ سَمَاوَاتٍ) terkibine matuf olmasıdır. Buna göre, anlamı pekiştirmeye yönelik olan (مِنَ) edatı, zaittir. Böyle bir kullanım, kelamın fasih olmasına engel değildir. Bu durumda yeryüzü, Allah’ın büyük kudret sahibi olmasına delâlet etmesi bakımından göklere benzetilmektedir. Zaten göklerin aksine arz sözcüğünün tekil formunda kullanılmış olması, ikisi arasında sayı bakımından bir farkın olduğunu göstermektedir. İkincisi, (مِثْلَهُنَّ) ifadesine atfedilmiş olmasıdır. Buna göre, (مِنَ الْأَرْضِ) terkiibi, (مِثْلَهُنَّ) ifadesini açıklamaktadır. Bu durumda açıklayan, açıklanandan önce gelmiştir. Bu ise nadir değil, yaygın bir kullanımdır. Buna göre yeryüzü ile gökler arasındaki benzerlik, şöyle olabilir: Diğer gezegenler gibi yeryüzü de güneş etrafında dönmektedir. Bu da Kur’ân-ı Kerim’in bilimsel i‘cazı olur. Arzın tekil formunda kullanılmış olması, bunun tek bir arz olduğunu gösterdiğini belirten İbn ‘Âşûr’a göre arz ile gökler arasında kurulan benzerlik, her birinin yaratılmasının büyük olmasıdır. Hz. Peygamber’den nakledilen hadis (Buḥārî, 2002, “Kitābu’l-Mezālim”, 13”, “Kitābu Bed’i’l-

Ḥalk” 1”; Muslim, 2006, “Kitābu’l-Musāḳāt”, 22 (1610) ise ahiret ile ilgilidir. Ahiretteki durumlar ise aşına olduğumuz şeylere benzememektedir. Diğer yandan hadiste geçen yedi arz, yedi kat fazla şeklinde yorumlanabileceği gibi durumun vehametini ifade etmek için kullanılmış olabilir. Ayrıca yedi arz kastedilmiş olsaydı, bunun (السبع الارضين) şeklinde belirli gelmesi gerekir (İbn ‘Āşūr, 1984, s. 28/339-341).

Yukarıda sözü edilen ve benzeri rivayetlerin Hz. Peygamber’den değil, bazı sahabi ve tabiinden nakledildiği yaklaşımın benimseyen Ateş’e göre, ilgili sözlerin gerçekten dayandırılan kişilere ait olup olmadığı kuşkuludur. Ayrıca o devirlerde astronomi ilmi çok zayıf olduğu gibi, bu sözlerin atfedildiği kimseler de bu ilmin uzmanı değillerdi. Diğer yandan o devirlerde astroloji ile karışık olan astronomi ilminin bilgi ve teorileri de müspet ilimlerle çok değişmiştir. (وَمِنَ الْأَرْضِ مِثْلَهُنَّ) ifadesindeki benzerliğin sayıda olabileceği gibi sıfatta da olabileceğini düşünen Ateş, Kur’ân-ı Kerim’de arzın hiçbir yerde çoğul olarak kullanılmamasından hareketle benzerliğin sayıda değil, sıfatta olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla âyette, yerin yedi olduğu değil, yaratılış ve düzeninde öteki gezegenler gibi Güneş’e bağlı bir gezegen olduğu anlatılmaktadır (Ateş, 1989, s. 9/497-499).

2. ARDIN HAREKETİYLE İLİŞKİLENDİRİLEN ÂYETLER

Bazı müfessirler Kur’ân-ı Kerim’de yer alan kimi ifadeleri, arzın biçimi veya hareketiyle irtibatlandırılarak tefsir etmişlerdir. Muḳātil b. Suleymān ile Māturīdī, Ṭahā 20/53 ile ez-Zuḥruf 43/10. âyette zikredilen *mehden* sözcüğünü, *firāşen* lafzıyla karşılamışlardır (Muḳātil, 2002, s. 3/29, 3/790; Māturīdī, 2005, s. 9/205, 13/227). Ṭaberī, ez-Zuḥruf 43/10. âyette ilgili sözcüğü şöyle izah etmiştir: Yeryüzünü, sizin için hazırladı. Sizin için bir minder gibi yaptı ayaklarınızla üzerine basıyor ve yürüyorsunuz (Ṭaberī, 2001, s. 20/554). Zemaḥşerī ise bunu şöyle açıklamıştır: Yeryüzünü, çocuklar için hazırlanan bir beşik gibi hazırladı (Zemaḥşerī, 1998, s. 4/86, 6/295).

Diğer yandan Zeyd b. ‘Alī ile İbn Ḳuteybe en-Nebe’ 78/6. âyette geçen *mihāden* kelimesini, *firāşen*, Ḳatāde *bisāten*, Muḳātil b. Suleymān ise *firāşen* ve *bisāten* sözcükleriyle karşılamıştır (Zeyd b. ‘Alī, 2001, s. 292; Muḳātil, 2002, s. 4/558; İbn Ḳuteybe, 1978, s. 508; Ṭaberī, 2001, s. 24/8). *Mihāden* sözcüğünün *mehden* şeklinde de okunduğu belirten Zeccāc’a göre her iki kıraatte da âyetin anlamı şöyledir: Yeryüzünü insanlar için yaşanılabilir bir yer yaptık. Böylece oraya yerleşip bütün yolları ve dağları aşabilirler (Zeccāc, 1988, s. 5/271). Gerek *mihāden* gerekse *mehden* lafızlarının hazırlanmış yer anlamında kullanıldığı ifade eden Semīn el-Ḥalebī (öl. 756/1355), iki sözcüğün el-*firāş* (الفراش) ile el-*ferş* (الفرش) sözcüklerinden anlam bakımından bir farklarının olmadığını belirtmiştir (Semīn el-Ḥalebī, 1996, s. 4/119).

Diğer yandan yeryüzünün *mehd* olabilmesi için hareketsiz olması gerektiğini beyan eden Fahreddin er-Rāzī, bunu şöyle temellendirmiştir: “Yerin hareketsiz oluşunda, hayvanların hareket edebilmesi gibi bir maslahat vardır. Bu nedenle Allah, yeri hareketsiz, hayvanları ise hareketli kılmıştır. Çünkü eğer yer hareketli olsaydı ve yerin sadece bir kısmı bazı hayvanların yaşamasına uygun olsaydı, o zaman, herhangi bir yere bağlı olmadan yaşayan hayvanlar o yere düşer ve orada ölürlerd. Fakat yer hareketsiz, hayvanlar hareketli olunca, o zaman hayvanlar kendilerine uygun yerlerde gezip dolaşıp, oralarda hayatlarını sürdürmüşlerdir.” (Fahreddin er-Rāzī, 1981, s. 25/144, 27/197).

Ālūsī ile İbn ‘Āşūr, arzın *mehd* olması, yeryüzünün küre şeklinde olmasıyla çelişmediğini beyan etmişlerdir (Ālūsī, t.y., s. 25/67; İbn ‘Āşūr, 1984, s. 25/169). Ateş ise arzın *mehd* gibi olmasını, dünyanın güneşin çekimine tutunmuş bir beşik gibi onun çevresinde dolanıp durduğu anlamında olduğunu belirtmiştir. Diğer bir ifadeyle nasıl ki beşik, tutunduğu eksende sallanıp duruyorsa dünya da güneşin çekim gücüne tutunmuş, bir beşik gibi dönmektedir (Ateş, 1989, s. 5/437, 8/241, 10/288).

en-Nebe’ 78/6. âyette ifade edilen yeryüzünün *mehd* oluşu, ister ilk yaratıldığında isterse daha sonra bu hali almış olsun, hiçbir sürette dünyanın küre olmasıyla çelişmediğini beyan eden Ālūsī’ye göre, astronomi bilgilerinlerinden şöyle bir nakilde bulunmuştur: Arzın kutupları düzdür. Çünkü kutuplar, içinde bulunan yüksek ısıdan dolayı ilk başlarda çok yumuşaktı. Mihverinde dönmesi sonucunda kutupların düz olmasına yol açtı (Ālūsī, t.y., s. 30/6).

Diğer yandan İbn Kuteybe ile Taberī en-Neml 27/88. âyette bahsedilen durumun, sūra üfürülme anıyla ilgili olduğunu ifade etmiştir (İbn Kuteybe, 1978, s. 327; Taberī, 2001, s. 18/137). İbn ‘Aṭīyye de âyeti benzer şekilde tefsir etmiştir (İbn ‘Aṭīyye, 2007, s. 4/273).

Çağdaş bazı müfessirler ise bu âyeti dünyanın güneş etrafındaki dönüşüne işaret olarak yorumlamışlardır (Karaman vd., 2017, s. 4/210). Gerçekte dağlar hareketli ise onların oturduğu arz da hareketli demektir. Dolayısıyla bundan dünyanın döndüğü ve hareket ettiği anlaşılabilir (Ateş, 1989, s. 6/390). Bunu esas itibarıyla güzel bir yorum olarak gören Yazır, bunun âyetin iç bağlamına uygun düşmediğini şöyle ifade etmiştir: “Ancak bu geçiş yeryüzünün her gün güneş etrafındaki dönüşü olarak yorumlanınca kıyamet halleri arasında bunun ne sebeple zikredildiği anlaşılamiyor. Bir de bütün bu görüşlerde yalnız (ثابتة) ‘yerinde durur’ demek oluyor. Ve bunun yürümekle karşılığı anlaşılrsa da, bulut ile olan karşılığındaki zevk kaybedilmiş oluyor.” (Yazır, t.y., s. 6/166-167).

Mukātil b. Suleymān ile Taberī’ye göre en-Neml 27/61. âyette zikredilen *karāren* sözcüğü, insanları sarsmayan bir yerleşme yeri, anlamındadır (Mukātil, 2002, s. 3/314; Taberī,

2001, s. 18/101). Tefsir âlimlerinden İbnu'l-Cevzî de kelimeyi benzer şekilde açıklamıştır (İbnu'l-Cevzî, 1984, s. 6/186). Zemaḥşerî, bunu *daḥv* kelimesiyle izah etmiştir (Zemaḥşerî, 1998, s. 4/465). Beydāwî ise bu sözcüğü şöyle açıklamıştır: Allah'ın yeryüzünün bir kısmını sudan çıkartması, insanların ve hayvanların üzerinde yaşayabilecekleri bir duruma getirmesidir (Beydāwî, 2000, s. 2/572).

Diğer yandan Faḥreddīn er-Rāzī, bunu, yeryüzünün hareketsiz oluşuyla açıklamıştır (Faḥreddīn er-Rāzī, 1981, s. 24/207). Buna karşın İbn 'Āşūr, ilgili âyeti şöyle tefsir etmiştir: Allah yeryüzünü, sarsılmayan sabit bir yer yaptı. Yeryüzü her an hareket halinde olup uzayda yüzdüğü halde sakinleri için hareket etmiyormuş gibi hissedilmesi büyük bir düzenin sonucudur (İbn 'Āşūr, 1984, s. 20/13).

el-Mu' min 40/64. âyette geçen *karāren* sözcüğünü, yerin çekim gücüyle irtibatlandıran Süleyman Ateş, bunu şöyle izah etmiştir: “Bilindiği gibi Dünyâ'mız döner, eğer üzerinde bulunan cisimleri Dünyâ'ya bağlayacak bir güç olmasaydı insanların ve canlıların Dünyâ'nın üstünde durmaları mümkün değildi. Cisimler uzaya savurulurdu. Ama Allah'ın, Dünyâ'ya koyduğu emir (çekim gücü), üzerinde yaşayan varlıkları Dünyâ'ya bağlamakta, onları Dünyâ üstünde tutmaktadır.” (Ateş, 1989, s. 8/93).

Muḳātil b. Suleymān, el-Mulk 67/15. âyette yer alan *zelūlen* sözcüğünü, sakinlerini sarsmasın diye yeryüzünü dağlarla sağlamlaştırdı, şeklinde tefsir etmiştir (Muḳātil, 2002, s. 4/391). Ṭaberî ile Zeccāc ise bunu şöyle tefsir etmişlerdir: Yeryüzünün dört bir tarafında hareket edip gezmeyi size kolaylaştırdı (Ṭaberî, 2001, s. 23/127-129; Zeccāc, 1988, s. 5/199).

Yazır, âyette geçen *zelūlen* kelimesinin dünyanın dönmesine işaret ettiğini şöyle ifade etmiştir: “... Demek ki Allah Teala bize yerin hareketini gerçekte olduğu gibi hissedilmeyecek bir halde bildirmiştir.” (Yazır, t.y., s. 8/232-233). Ateş de söz konusu lafzı, arzın uzayda hareket etmesine işaret olarak yorumlanabileceğini beyan etmiştir (Ateş, 1989, s. 9/534).

Erken dönem tefsir âlimleri tarafından genelde güneşin doğuş ve batış yer(ler)i bağlamında tefsir edilen ifadelerden bazıları, çağdaş bazı müfessirler tarafından yeryüzünün hareketiyle ilişkili olarak yorumlanmıştır.

Vehb b. Munebbih (öl. 114/732), eş-Şu'arā' 26/28. âyette geçen (المَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ) ifadelerini, gece ile gündüzün eşit olduğu gün olarak izah etmiştir (Māverdi, t.y., s. 6/128). Hem bu âyeti hem de Muzzemmil 73/9. âyette zikredilen (المَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ) ifadelerini, güneşin bir gündeki doğuş ve batış yeri olarak izah eden Muḳātil b. Suleymān, yılda iki defa gündüz ile gece sürelerinin birbirine eşit olduğunu belirtmiştir. Ṭaberî ise bunu, doğu ile batı olarak tefsir etmiştir (Muḳātil, 2002, s. 3/261, 4/476; Ṭaberî, 2001, s. 23/380).

Tefsir kaynaklarında el-A'râf 7/137. âyetinde zikredilen (مَشَارِقُ الْأَرْضِ وَمَغَارِبُهَا) ifadeleri, genel olarak yeryüzünün değil, Şam, Mısır veya her iki diyarın doğuları ve batıları olarak tefsir edilmiştir (Taberî, 2001, s. 10/404-406; İbn Ebî Hâtim, 1997, s. 5/1551; Zemaḥşerî, 1998, s. 2/498; İbnu'l-Cevzî, 1984, s. 3/253).

Zeyd b. 'Alî, eş-Şâffât 37/5. âyetinde çoğul formunda zikredilen *el-meşâriḳ* (المَشَارِقُ) ifadesini, güneşin her gün farklı bir yerden doğup farklı bir yerden batması olarak izah etmiştir (Zeyd b. 'Alî, 2001, s. 252). Kātāde ise bunu, güneşin yazın ve kışın farklı yerlerden doğup batması olarak tefsir etmiştir. Suddî, güneşin yılda üç yüz altmış yerden doğup battığını ifade etmiştir Bu yorum, Zeccāc ile Zemaḥşerî gibi tefsir âlimleri tarafından da kaydedilmiştir (Taberî, 2001, s. 19/496-497; İbn Ebî Hâtim, 1997, s. 10/3204; Zeccāc, 1988, s. 4/298; Zemaḥşerî, 1998, s. 5/200). Diğer yandan Muḳātil b. Suleymān, şöyle bir yorumda bulunmuştur: Yılda, yüz yetmiş yedi doğuş ve yüz yetmiş yedi batış demektir (Muḳātil, 2002, s. 3/601). Yaḥyā b. Selām ise güneşin yılda yüz seksen farklı yerden doğup battığını ifade etmiştir (Māveridî, t.y., s. 5/38). İbn 'Aṭīyye bunu iddia olarak nitelemektedir (İbn 'Aṭīyye, 2007, s. 4/465). Mātūrīdî'ye göre, ilgili kelime güneş, ay, yıldızlar ve gezegenlerde olduğu gibi doğan ve batan her şeydir (Mātūrīdî, 2005, s. 12/121).

Tefsir kaynaklarında İbn 'Abbās'ın el-Me'āric 70/40. âyetinde zikredilen *el-meşâriḳ* (المَشَارِقُ) ile *el-meḡārib* (المَغَارِبُ) ifadelerini, güneş ve ay ile bağlantılı olarak tefsir ettiği nakledilmiştir (Taberî, 2001, s. 23/284). Zeccāc da bu sözcükleri, güneşin ve ayın doğuş ve batış yerleri olarak izah etmiştir. Ona göre gerek güneş gerekse ay, yıl boyunca farklı yerlerden doğup batmaktadır (Zeccāc, 1988, s. 5/224). İbn 'Aṭīyye de âyeti benzer şekilde yorumlamıştır (İbn 'Aṭīyye, 2007, s. 5/371). Ayrıca İbn 'Abbās'ın, bu âyetle ilgili şöyle dediği de rivayet edilmiştir: Güneş, yılda üç yüz altmış farklı yerden doğup batmaktadır (Taberî, 2001, s. 23/283-284). Buna karşın Muḳātil b. Suleymān, bunu şöyle tefsir etmiştir: Güneşin yüz yeksen doğuş ve yüz seksen batış yeri bulunmaktadır. Güneş, her bir menzilde yılda iki defa doğup batmaktadır (Muḳātil, 2002, s. 4/439).

Diğer yandan İbn 'Abbās el-Me'āric 70/40. âyetinde zikredilen *el-meşâriḳ* ile *el-meḡārib* ifadelerini, güneşin her gün farklı bir yerden doğup batması olarak yorumlamıştır (İbn Ebî Hâtim, 1997, s. 10/3374). Ebū 'Ubeyde de Kur'ân-ı Kerim'de çoğul formunda geçen bu ifadelerin, güneşin her gün farklı bir yerden doğup farklı bir yerden batması anlamında olduğunu belirtmiştir (Ebū 'Ubeyde, t.y., s. 2/243). Zeyd b. 'Alî ise yeryüzünün doğuları ve batıları olarak tefsir etmiştir (Zeyd b. 'Alî, 2001, s. 277).

er-Raḥmān 55/17. âyetinde geçen ikili formundaki *el-meşriḳayni* (المَشْرِقَيْنِ) ifadesi, İbn ‘Abbās, Mucāhid, Ḳatāde, İbn Zeyd, Zeyd b. ‘Alī, Ferrā’ ve Ebū ‘Ubeyde gibi erken dönem tefsir âlimleri tarafından şöyle açıklanmıştır: Güneşin yaz ve kış olmak üzere iki doğuş yeri; *el-meğribeyni* (المَغْرِبَيْنِ) ifadesi ise güneşin yaz ve kış olmak üzere iki batış yeri demektir (Mucāhid, 1989, s. 637; Zeyd b. ‘Alī, 2001, s. 277; Ebū ‘Ubeyde, t.y., s. 2/243; Ferrā’, 1983, s. 3/113; Ṭaberī, 2001, s. 22/198-199; İbn Ebī Hātim, 1997, s. 10/3323). Muḳātil b. Suleymān, *el-meşriḳayni* sözcüğünü, daha açık ifadelerle şöyle izah etmiştir: Yılda bir defa gündüzün on beş saat olduğu en uzun günün doğuşu ile gündüzün dokuz saat olduğu en kısa olduğu günün doğuşudur. *el-Meğribeyni* ifadesi ise yılda bir defa gecenin en uzun günün batışı ile gecenin en kısa olduğu günün doğuşudur (Muḳātil, 2002, s. 4/197). Zemaḥşerī de ilgili ifadeleri bu çerçevede izah etmiştir (Zemaḥşerī, 1998, s. 5/200, 6/8). Bu açıklamalara göre *el-meşriḳayni* ifadesi, Kuzey Yarımküre’de yaklaşık olarak 21 Haziran’da yaz gündönümü olarak ifade edilen yılın en uzun gündüzü ve en kısa gecesinin yaşandığı zamandır. *el-Meğribeyni* ifadesi ise yine Kuzey Yarımküre’de yaklaşık olarak 21 Aralık’ta kış gündönümü olarak ifade edilen yılın en uzun gecenin ve en kısa gündüzün yaşandığı zamandır.

Zeccāc bunun, ay için de geçerli olduğunu ifade etmiştir (Zeccāc, 1988, s. 5/99) Ayrıca İbn ‘Abbās’ın bunu şöyle yorumladığı da ifade edilmiştir: *el-Meşriḳayni* ifadesi, yıldızlar ile şafakın doğuşudur. *el-Meğribeyni* ifadesi ise güneş ile akşam şafağının batmasıdır (İbn Ebī Hātim, 1997, s. 10/3324).

Bu âyetin yorumuna dair birçok ihtimalden bahseden Yazır, şöyle bir yoruma da yer vermiştir: “Dördüncüsü arzın, kürevi olması nedeniyle her yarısına nazaran bir doğu ve batıya işaret edilmiş olur ki, bunda doğu kabul edilen bir nokta aynı zamanda batı ve batı kabul edilen nokta da aynı zamanda doğu olmuş olur.” (Yazır, t.y., s. 7/370).

Gölgenin oluşumundan ve hareketinden bahseden el-Furḳān 25/45. âyetinde geçen *medde’-z-zille* terkihi de çağdaş bazı müfessirler tarafından dünyanın hareketiyle bağlantılı olarak açıklanmıştır.

er-Ra’d 13/15 ile en-Naḥl 16/48. âyetlerde de gölgenin hareketlerinden söz edilmektedir. Muḳātil b. Suleymān, en-Naḥl 16/48. âyetinde zikredilen *yetefeyye’u* (يَتَفَيَّءُ) sözcüğünü, şöyle izah etmiştir: Güneş doğduğunda bütün varlıkların gölgesi sağdan batı tarafına dönmektedir. Güneş tam tepeden batı tarafına geçince ise bu defa gölge soldan doğu tarafına dönmektedir. Gündüz vaktinde yeryüzündeki bütün varlıkların gölgeleri bu şekilde Allah’a secde eder (Muḳātil, 2002, s. 2/471). *Yetefeyye’u* kelimesinin, dönmek anlamındaki *el-fey’* (الفِيء) sözcüğünden türediğini ifade eden İbn Ḳuteybe, bunu, gölgenin bir taraftan diğer bir

tarafa dönmesi olarak açıklamıştır. Zira gölge insanın önünde, arkasında, sağında veya solunda olabilmektedir. Nasıl ki gece karanlığı bütün yeryüzünü kaplıyorsa, günün başında henüz güneş doğmadan ki gölge de yeryüzünün tamamını kaplamaktadır. Güneş doğduktan sonra ise eşyaların örttükleri hariç, güneş her tarafı kapsar. Eşya bir şeyi örttüğünde gölge geri gelir. Güneşin olduğu zamanlarda gölgenin bir taraftan diğer tarafa dönmesi, secde etmesidir (İbn Kuteybe, 1973, s. 416, 418). *Tefsīru ġarībī'l-Ķur'ān* adlı eserinde ise batıdan doğu tarafına dönmesi olarak izah etmiştir (İbn Kuteybe, 1978, s. 243). İbn 'Abbās, Mucāhid, 'İkrime, Dahhāk, Sa'īd b. Cubeyr (öl. 94/713 [?]), Zeyd b. 'Alī, Muḳātil b. Suleymān, Ferrā' ve Zeccāc gibi bazı tefsir âlimleri, el-Furḳān 25/45. âyette geçen *medde'z-zille* terkiibini, fecr ile güneşin doğuşu arasındaki zaman dilimi, *sākinen* (سَاكِنًا) ifadesini ise güneşle ortadan kalkmayan, devamlı yani gündüzün tamamını gölge yapardı, şeklinde tefsir etmişlerdir (Mucāhid, 1989, s. 504; Muḳātil, 2002, s. 3/236; Zeyd b. 'Alī, 2001, s. 175; Ferrā', 1983, s. 2/268; İbn Kuteybe, 1978, s. 313; Ṭaberī, 2001, s. 17/460-464; Zeccāc, 1988, s. 4/70). İbn Kuteybe, buna şu bilgileri de eklemiştir: el-Vāḳı'a 56/30. âyette cenneti tasvir eden ve güneş olmayacak anlamındaki şu ifade (وَضَلَّ مَمْدُودٍ), sözü edilen yorumun doğruluğunu göstermektedir. Dolayısıyla cennetteki durum, fecr ile güneşin doğuşu arasındaki zaman dilimi gibi olacaktır. Allah, isteseydi cennetteki gölge gibi dünyada da bunu sürekli kılardı (İbn Kuteybe, 1973, s. 314). Buna karşın Ḥasan-ı Başrī, bunu şöyle izah etmiştir: Doğudan batıya uzattı (İbn Ebī Ḥātim, 1997, s. 8/2701). İbn 'Aṭīyye müfessirlerin kahir ekseyiriyeti tarafından dillendirilen bu açıklamalara şu itirazı yöneltmektedir: Buna göre, gölge gündüz değil, gecenin bir bölümünde oluşmuş olacaktır. Ancak buna *zill* (ظِل) denilmez (İbn 'Aṭīyye, 2007, s. 4/212). Çünkü güneşin doğması ile batıya kaymasına kadar oluşan gölgeye *zill* (ظِل), batıya kaydktan sonra oluşan gölgeye ise *fey'* (فِيء) denilmektedir (İbn 'Aṭīyye, 2007, s. 3/397; İbnu'l-Cevzī, 1984, s. 4/319). Fecr ile güneşin doğması arasındaki zaman dilimi olduğu yönündeki görüşün isabetli olmadığını ifade eden Ebu's-Su'ūd'a göre, âyette geçen *medde'z-zille* terkiibi, güneşin doğmasıyla cisimlerin gölgelerinin uzamasıdır (Ebu's-Su'ūd, t.y., s. 6/222).

Dünyânın dönmesi nedeniyle güneş ışığı, yeryüzünde doğudan batıya hareket ettiğini ifade eden Ateş, bu ışık yeryüzüne bazen dikey, bazen de yatay düştüğünü belirtmiştir. Güneşin gölgenin delili olmasını ise şöyle izah etmiştir. Güneşin ışığı dikleştikçe gölge kısalır, yataylaştıkça gölge uzar (Ateş, 1989, s. 6/263).

SONUÇ

Kur'ân-ı Kerim'de yer alan bazı lafızlar, kimi müfessirler tarafından arzın biçimiyle ilişkilendirilmiştir. Erken dönem tefsir âlimleri, söz konusu lafızları doğrudan arzın biçimiyle

ilişkilendirmeden onları sözlük anlamıyla tefsir etmişlerdir. Ancak Muḳātil b. Süleymān örneğinde olduğu kimi müfessirlerden nakledilen bazı sözlerden hareketle, onların dünyayı düz tasavvur ettiklerini söylemek mümkündür. Māverdi, İbn ‘Aṭīyye, Ḳurtubī ve Ebū Ḥayyān gibi bazı müfessirler, yaşadıkları döneme hakim olan dünyanın hem düz hem de hareketsiz olduğu görüşünü savunmuşlardır. Kendi zamanındaki astronomik veriler ışığında yorumlarda bulunan Fahreddin er-Rāzī, dünyanın düz olduğu düşüncesine şiddetle karşı çıkmıştır. Ancak o, daha ziyade Batlamyus güneş sistemine dayanan akli bazı çıkarımlarla dünyanın hareket etmediğini ispatlamaya gayret etmiştir. Hareketinden bahsetmeyen Beydāwī ile Ebu’s-Su’ūd, dünyanın küre şeklinde olduğunu açıktan dile getirmişlerdir.

Ālūsī’nin sözlerinden, onun dünyanın hem küremsi hem de hareket ettiği düşüncesinde olduğu anlaşılmaktadır. İbn ‘Aşūr, Elmalılı Muhammed Hamdi Yazır, Taṭṭāwī Cevherī, Süleyman Ateş ve Zuḥaylī gibi çağdaş müfessirler ise dünyanın hem küre şeklinde olduğunu hem de kendi eksenini etrafında döndüğünü ifade etmişlerdir. Aslında güneşin doğuş ve batış yerleri ile gölgeden bahseden âyetler de dünyanın hem biçimi hem de hareketiyle bağlantılıdır. Ancak Süleyman Ateş dışında söz konusu âyetler üzerinden bu türden irtibatlar kurulmadığı gözlemlenmiştir.

KAYNAKÇA

- Ālūsī, M. b. ‘A. (t.y.). Rūḥu’l-me‘ānī fī tefsīri’l-Ḳur‘ānī’l-‘Azīm ve’s-Seb‘i’l-Meşānī (1-30). Dāru İḥyā’i’t-Turāşī’l-‘Arabī.
- Ateş, S. (1989). Yüce Kur‘ān’ın Çağdaş Tefsiri (1-12). Yeni Ufuklar Neşriyat.
- Beydāwī, ‘A. b. ‘U. (2000). Envāru’t-tenzīl ve esrāru’t-te’vīl (1-3). Dāru’r-Reşīd.
- Buḥārī, M. b. İ. (2002). Şaḥīḥu’l-Buḥārī. Dāru İbn Keşīr.
- Ebū Ḥayyān, M. b. Y. (1993). el-Baḥru’l-muḥīṭ (1-8). Dāru’l-Kutubi’l-‘İlmīyye.
- Ebū ‘Ubeyde, M. b. M. (t.y.). Mecāzu’l-Ḳur‘ān (1-2). Mektebetu’l-Ḥāncī.
- Ebu’s-Su’ūd, M. b. M. (t.y.). İrşādu’l-‘akli’s-selīm ilā mezāya’l-Ḳur‘ānī’l-Kerīm (1-9). Dāru İḥyā’i’t-Turāşī’l-‘Arabī.
- Fahreddin er-Rāzī, M. b. ‘U. (1981). Mefātīḥu’l-ğayb (1-32). Dāru’l-Fikr.
- Ferrā, E. Z. Y. b. Z. (1983). Me‘ānī’l-Ḳur‘ān (3. bs, 1-3). ‘Ālemu’l-Kutub.
- İbn ‘Aşūr, M. T. (1984). Tefsīru’t-tahrīr ve’t-tenvīr (1-30). Dāru’t-Tūnusīyye.
- İbn ‘Aṭīyye, E. M. ‘A. b. Ğ. (2007). El-Muḥarraru’l-vecīz fī tefsīri’l-Kitābi’l-‘Azīz (2. bs, 1-8). Dāru’l-Ḥayr.
- İbn Ebī Ḥātim, ‘A. b. M. (1997). Tefsīru’l-Ḳur‘ānī’l-‘Azīm musneden ‘an Rasūli’l-Allāh ve’s-şāḥābeti ve’t-tābī’in (1-10). Mektebetu Nizār Muştafā el-Bāz.
- İbn Ḳuteybe, E. ‘A. M. b. M. (1973). Te’vīlu muşkili’l-Ḳur‘ān (2. bs). Dāru’t-Turāş.
- İbn Ḳuteybe, E. ‘A. M. b. M. (1978). Tefsīru ġarībi’l-Ḳur‘ān. Dāru’l-Kutubi’l-‘İlmīyye.
- İbnu’l-Cevzī, E. F. ‘A. b. ‘Alī. (1404). Zādu’l-meşīr fī ‘ilmi’t-tefsīr (3. bs, 1-9). el-Mektebu’l-İslāmī.
- İbnu’l-Yezīdī, ‘A. b. Y. (1978). Ġarību’l-Ḳur‘ān ve tefsīruhu. Mu’essesetu’r-Risāle.
- Karaman, H., Çağrıcı, M., Dönmez, İ. K., & Gümüş, S. (2017). Kur‘an Yolu Türkçe Meāl ve Tefsir (6. bs). Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.
- Ḳurtubī, M. b. A. (2006). el-Cāmi‘ li aḥkāmi’l-Ḳur‘ān (1-24). Mu’essesetu’r-Risāle.
- Māturīdī, E. M. M. b. M. (2005). Te’vīlātu’l-Ḳur‘ān (1-18). Mizan Yayınevi.
- Māverdi, ‘A. b. M. b. H. (t.y.). en-Nuket ve’l-‘uyūn (1-6). Dāru’l-Kutubi’l-‘İlmīyye.
- Mucāhid b. Cebr. (1989). Tefsīru’l-İmām Mucāhid b. Cebr. Dāru’l-Fikri’l-İslāmī el-Ḥadīşe.

- Muḳātil b. Suleymān. (2002). Tefsīru Muḳātil b. Suleymān (1-5). Mu'esseset't-Tārīḫi'l-'Arabī.
- Muslim b. Ḥaccāc. (2006). Şaḥīḥu Muslim (1-2). Dāru Ṭaybe.
- Reşīd Rızā, M. (1947). Tefsīru'l-Ḳur'āni'l-Ḥakīm (1-12). Dāru'l-Menār.
- Semīn el-Ḥalebī, A. b. Y. (1996). 'Umdetu'l-huffāz fī tefsīri eşrefi'l-elfāz mu'cem luḡavī li elfāzi'l-Ḳur'āni'l-Kerīm (1-4). Dāru'l-Kutubi'l-'İlmīyye.
- Ṭaberī, M. b. C. (2001). Cāmi'u'l-beyān 'an te'vīli āyi'l-Ḳur'ān (1-26). Merkezu'l-Buḥūs ve'd-Dirāsāti'l-'Arabīyye ve'l-İslāmīyye Dāru Hecr.
- Ṭantāvī Cevherī. (1346). el-Cevāhir fī Tefsīri'l-Ḳur'āni'l-Kerīm (1-25). Matba'atu Muştafā el-Bābī el-Ḥalebī.
- Yazır, E. M. H. (t.y.). Hak Dini Kur'an Dili (1-10). Zehraveyn.
- Zeccāc, E. İ. İ. (1988). Me'āni'l-Ḳur'ān ve i'rābuh (1-5). 'Ālemu'l-Kutub.
- Zemaḥşerī, M. b. 'U. (1998). el-Keşşāf 'an ḥaḳā'iki ḡavāmiḍi't-tenzīl ve 'uyūni'l-eḳāvīl fī vucūhi't-te'vīl (1-6). Mektebetu'l-'Ubeykān.
- Zeyd b. 'Alī. (2001). Tefsīru ḡarībi'l-Ḳur'āni'l-Mecīd.
- Zuḥaylī, V. (2009). et-Tefsīru'l-munīr (10. bs, 1-17). Dāru'l-Fikr.

ARÐIN OLUŞUMUYLA İLGİLİ ÂYETLERİN YORUMLANMASININ GELİŞİM SEYRİ

Haşim ÖZDAŞ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İlahiyat Fakültesi

ORCID ID: 0000-0002-4621-435X

ÖZET

Dünya anlamındaki *arḍın* oluşumu Kur’ân-ı Kerim’in birçok âyetinde farklı kelimelerle anlatılmaktadır. Nitekim dünyanın oluşumu *h-l-k* ve *f-t-r* kökünden türeyen sözcüklerin yanı sıra *bedī’* kelimesiyle ifade edilmiştir. İlk yaratılıştan sonraki aşamalar ise *c-‘a-l* kökünden türeyen sözcüklerle anlatılmıştır. *Ratḵ* ile *fatḵ* sözcükleri de bazı müfessirler tarafından dünyanın yaratılmasıyla ilişkilendirilerek tefsir edilmiştir. Diğer yandan bazı âyetlerde göklerin ve *arḍın*; diğer bazılarında ise göklerin, *arḍın* ve ikisi arasındakilerin altı günde yaratıldığı bildirilmektedir. Bunun dışında *arḍın* yaratılmasından bahseden bir âyette iki, diğer bir âyette ise dört günden söz edilmektedir. Dünyanın yaratılışıyla ilgili âyetlerde zikredilen ve literal anlamı gün olan *yevm* kelimesi müfessirler tarafından farklı şekillerde izah edilmiştir. Yine dünyanın oluşumunu konu edinen bazı âyetlerde *ṣumme* edatının kullanılmasından dolayı ilkin yeryüzünün mü yoksa göklerin mi önce yaratıldığı hususunda farklı görüşler ileri sürülmüştür. Söz konusu edatın genelde zamansal sonralığı ifade ettiğinden hareketle bazı müfessirler ilkin dünyanın daha sonra göklerin yaratıldığını savunmuşlardır. Diğer bazıları ise bunun aksini beyan etmişlerdir. Bu çalışmada dünyanın oluşumuyla ilgili âyetlerin ilk muhataplarından günümüze kadar nasıl anlaşıldığı hususu üzerinde durulacaktır. Bu doğrultuda belli başlı lugavî tefsirlerin yanı sıra rivayet ve dirayet yöntemiyle yazılmış temel tefsirler kronolojik olarak irdelenerek müfessirlerin ilgili âyetlere ilişkin yorumları ve değerlendirmeleri incelenip âyetlerin yorumuna dair değişim ve dönüşümler tespit edilmeye gayret edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Tefsir, Arḍ, Oluşum, Gelişim, Yorum.

DEVELOPMENT COURSE OF THE INTERPRETATION OF THE VERSES REGARDING THE FORMATION OF THE ARḌ

ABSTRACT

The formation of *arḍ*, meaning the world, is described in many verses of the Qur’ân using different words. In fact, the formation of the world is expressed with the word *bedī’*, in addition to words derived from the roots *h-l-k* and *f-t-r*. The stages after the first creation are mentioned with words derived from the root *j-‘a-l*. The words *ratḵ* and *fatḵ* have also been interpreted by some commentators in relation to the creation of the world. On the other hand, some verses state that the heavens and the *arḍ* were created in six days, while others state that the heavens, the *arḍ*, and everything in between were created in six days. Apart from this, one verse that mentions the creation of the *arḍ* mentions two days, while another verse mentions four days.

The word yawm, which is mentioned in the verses about the creation of the world and whose literal meaning is day, has been explained in different ways by the commentators. Again, different opinions have been put forward as to whether the earth or the heavens were created first due to the use of the preposition summa in some verses about the creation of the world. Based on the fact that this preposition generally expresses temporal succession, some commentators have argued that the earth was created first and then the heavens. Others have stated the opposite. This study will focus on how the verses about the formation of the world have been understood from their first interlocutors to the present day. To this end, the main exegeses written in the field of dirayah and narration as well as the main linguistic exegeses will be analyzed chronologically.

Keywords: Tafsîr, Earth, Formation, Development, Interpretation.

GİRİŞ

Kur'ân-ı Kerim'de arzın yani dünyanın oluşumu, değişik sözcüklerle ifade edilmiştir. Bunlardan *h-l-k* kökü, yaygın bir kullanıma sahiptir (bk. el-Bakara 2/29, 164; Âl-i 'İmrân 3/190-191; el-En'âm 6/1, 73; el-A'râf 7/54; et-Tevbe 9/36; Yûnus 10/3; Hûd 11/7; İbrâhîm 14/19, 32; en-Nahl 16/3; el-İsrâ' 17/99; el-Kehf 18/51; Tâhâ 20/4; el-Furkân 25/59; en-Neml 27/60; el-'Ankebût 29/44, 61; er-Rûm 30/8, 22; Luqmân 31/25; es-Secde 32/4; Yâsîn 36/81; ez-Zümer 39/5, 38; el-Mu'min 40/57; Fuşşilet 41/9; eş-Şûrâ 42/29; ez-Zuhruf 43/9; el-Ahkâf 46/33; el-Hadîd 57/4; et-Tegâbun 64/3; et-Talâk 65/12). Asıl anlamı “doğru ölçü” demek olan *halk* kelimesi, eşsiz ve örneksiz yaratmak, bir şeyi başka bir şeyden var etmek gibi anlamlara da gelir. Arzın yaratılışıyla ilgili bir şeyi uzunlamasına bölmek anlamındaki *f-t-r* (er-Râgib el-İşfahânî, 2002, s. 296, 640) kökünden türeyen sözcüklerin (bk. el-En'âm 6/14, 79; Yûsuf 12/101; İbrâhîm 14/10; el-Enbiyâ' 21/56; Fâtır 35/1; ez-Zümer 39/46; eş-Şûrâ 42/11) yanı sıra eşsiz ve örneksiz yaratma anlamındaki *bedî'* (er-Râgib el-İşfahânî, 2002, s. 110) kelimesi de kullanılmıştır (bk. el-Bakara 2/117; el-En'âm 6/101). İlk yaratılıştan sonraki aşamalar ise başkalaştırmak ve belli bir özellik kazandırmak anlamındaki *c-'a-l* kökünden türeyen sözcüklerle anlatılmaktadır (bk. el-Bakara 2/22; el-En'âm 6/6; el-A'râf 7/10; er-Ra'd 13/3; el-Hicr 15/20; el-Kehf 18/7; Tâhâ 20/53; el-Enbiyâ' 21/30-31; en-Neml 27/61; Yâsîn 36/34; el-Mu'min 40/64; Fuşşilet 41/10; ez-Zuhruf 43/10; el-Mulk 67/15; Nûh 71/19; el-Murselât 77/25, 27). Bitişik ve bir arada olmak anlamındaki *ratk* ile bu sözcüğün zıttı olan bitişik olan iki şeyi birbirinden ayırmak anlamındaki *fatk* kelimesi (er-Râgib el-İşfahânî, 2002, s. 197, 341, 623) de dünyanın oluşumuyla ilişkilendirilmektedir.

Bu çalışmada dünyanın oluşumuyla ilgili âyetlerin tarihi seyir içinde nasıl anlaşıldığı hususu üzerinde durulacaktır. Bu doğrultuda lugavî tefsirlerin yanında dirayet ve rivayet tefsirleri kronolojik olarak irdelenerek müfessirlerin ilgili âyetlere ilişkin yorumları ve değerlendirmeleri incelenip âyetlerin yorumuna dair değişim ve dönüşümler tespit edilmeye gayret edilecektir.

1. ARZIN RATK'TAN FATK HALİNE GEÇTİĞİNİ BİLDİREN ÂYET

Arzın/dünyanın yaratılışı, birçok âyete konu olmuştur. Örneğin el-Enbiyâ' 21/30. âyette herhangi bir zaman diliminden söz edilmeden, arz ile göklerin ilkin *ratk* halinde olup daha sonra *fatk* edildikleri bildirilmektedir.

Zeyd b. 'Alî (öl. 122/740) ile Ebû 'Ubeyde (öl. 209/824 [?]) gibi bazı tefsir âlimleri, âyette geçen *ratken* (رَتَّقَا) kelimesini, “delikli olmayan şey” şeklinde tefsir etmişlerdir (Zeyd b. 'Alî, 2001, s. 158; Ebû 'Ubeyde, t.y., s. 2/37). İbnu'l-Yezîdî (öl. 237/851) ise bunu kapalı olup aralarında boşluk olmayan *mesdûd* sözcüğüyle karşılamıştır (İbnu'l-Yezîdî, 1978, s. 119). Bu kelimenin, gökler ve arz birleşti onlarda delik ve oyuk yoktu, anlamında olduğunu ifade eden Taberî (öl. 310/923), âyette geçen (فَفَقَّقْنَاهُمْ) sözcüğünü, “yarmak” ve “ayırarak” olarak anlamlandırmıştır (Taberî, 2001, s. 16/254-255).

Erken dönem tefsir âlimleri, ilgili âyeti farklı şekillerde yorumlamışlardır. Bunu aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür: Göklerden yağmur yağmazdı. Arzdan da bitkiler çıkmazdı (Taberî, 2001, s. 16/257). Allah semayı, gökten yağın yağmurla, arzı ise yerden çıkan bitkilerle veya ağaçlarla yardı (Zeyd b. 'Alî, 2001, s. 158; Ferrâ', 1983, s. 2/201; Ebû 'Ubeyde, t.y., s. 2/37; İbnu'l-Yezîdî, 1978, s. 119; Mâturîdî, 2005, s. 9/276). İbn 'Abbâs (öl. 68/687-88), 'Abdullâh b. 'Umer (öl. 73/693), 'İkrime (ö. 105/723), 'A'îyye el-Avfî (öl. 111/729-30) ve İbn Zeyd'in (öl. 182/798) âyeti bu şekilde yorumladıkları nakledilmiştir (İbn Ebî Hâtim, 1997, s. 8/2450; Mâverdî, t.y., s. 3/444). Bu durumda ilgili âyet ile et-Ṭârik 86/11-12. âyetleri (وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الرَّجْعِ وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ) aynı içeriğe sahiptir. Taberî, âyetin devamındaki şu ifadenin “*her canlı varlığı sudan yarattık*” delâletiyle bu yorumun tercihe şayan olduğunu savunmuştur (Taberî, 2001, s. 16/257-259). Zeccâc (öl. 311/923) ile Vâhidî (öl. 468/1076) de tefsirlerinde bu hususa işaret etmişlerdir (Zeccâc, 1408/1988, s. 3/390; Vâhidî, 2009, s. 15/59).

Arz ile gök birbirine bitişik halde değildiler. Gerek gökler gerekse arz her biri birleşik bir tabaka halindeydi. Allah her birini ayırması sonucunda arzdan altı arzı; semadan da yedi sema yardı. Böylece alt alta gelecek şekilde yedi arzı ve üst üste gelecek şekilde yedi semayı yarattı. Mucâhid'in (öl. 103/721) bu görüşte olduğu ifade edilmiştir (Taberî, 2001, s. 16/256-257; Mâverdî, t.y., s. 3/444).

Gökler ile arz birbirine yapışık haldeydiler. Allah, onları bilinen hava ile birbirinden ayırdı (Mâturîdî, 2005, s. 9/276). Bir rivayete göre İbn ‘Abbās, Daḥḥāk (öl. 105/723), Ḥasan-ı Başrî (öl. 110/728) ve Kâtâde’nin (öl. 117/735) bu görüşte olduğu rivayet edilmiştir (Ṭaberî, 2001, s. 16/256; İbn Ebî Ḥatim, 1997, s. 8/2451; Māverî, t.y., s. 3/444; Vāḥidî, 2009, s. 15/58). Muḳātil b. Suleymān’a (öl. 150/767) göre arz ile gökler ilkin birbirine yapışıktı. Allah suyun buharına emretti o da yükseldi. Allah, yükselen buhardan yedi göğü var etti. Böylece âyette (فَفَقَّقْنَا هُمَا) sözüyle ifade edildiği üzere arz ile gökler birbirinden ayrıldılar (Muḳātil, 2002, s. 3/76).

Ebū Muslim el-İşfahānî’ye (öl. 322/934) göre, âyette geçen *fateḳa* (فَتَقَّ), diğer bazı âyetlerde geçen *faṭara* anlamındadır. Yani onları icad etti, var etti. Allah, var etmeyi *fatḳ* sözcüğüyle, var olmadan ki hali ise *ratḳ* sözcüğüyle bildirmiştir (Faḥreddīn er-Rāzī, 1981, s. 22/163). Onun bu yorumu, Ālūsī (öl. 1270/1854) tarafından da kabul görmüştür (Ālūsī, t.y., s. 17/34).

Zemaḥşerî’ye (öl. 538/1144) göre gök, arzla veya göklerle bitişikti, aynı şekilde arzlar da bitişikti. Allah onları yardı ve birbirinden ayırdı (Zemaḥşerî, 1998, s. 3/140).

Gökler ile arz birbirine yapışık haldeydiler. Allah, onları bilinen hava ile birbirinden ayırdı, şeklindeki yorumun, ilk madde teorisine uygun olduğunu belirten Elmalılı Muhammed Hamdi Yazır’a (öl. 1942) göre bu durumda âyet, yerin güneşten ayrıldığı yolundaki son teoriye de değinmiş olur (Yazır, t.y., s. 5/447).

Âyette zikredilen *ratḳan* ifadesinin birden fazla şekilde yorumlanabileceğini belirten İbn ‘Āşūr (öl. 1973), yukarıdaki açıklamalardan farklı olarak şunları da kaydetmiştir: *Ratḳ* ile *fatḳ* sözcüklerinden hakiki anlamları olan birleşme ve ayrılma da anlaşılabilir. Buna göre gökler ve arz, tek kütle halindeydiler. Daha sonra Hūd 11/7. âyette işaret edildiği üzere gökler arzdan ayrıldı. Ona göre âyeti şöyle de anlamak mümkündür: Fuṣṣilet 41/9-12. âyetlerde belirtildiği üzere hem gökler hem de arz birbirinden bağımsız olarak *ratḳ* halindeydiler. Allah her birini ayrı ayrı olarak *fatḳ* etti (İbn ‘Āşūr, 1984, s. 17/53-55).

İlgili âyeti, dünyamız da dahil bütün yıldızlar birleşik bir gaz kütesinden koptuğu şeklindeki teoriyle ilişkilendirip Kant-Laplas teorisinin özeti olarak yorumlayan Süleyman Ateş’e göre, kainatın oluşumu hakkındaki bu teoriyi Kur’ân’ın indiği çağda ne Araplar ne de başka milletler biliyordu ve ilim ilerledikçe Kur’ân’ın söylediğini doğrulamıştır (bk. Ateş, 1989, s. 1/118-119, 126-127, 5/502). Söz konusu âyette anlatılanların, astronomi bilim adamları tarafından “Nebula Hipotezi” olarak adlandırılan durumun ta kendisi olduğunu belirten Zuḥaylî’ye (öl. 2015) göre, bu bilimsel bilginin Kur’ân’da yer almış olması, onun Allah’ın keliması olduğunu göstermektedir (Zuḥaylî, 2009, s. 9/47-48).

2. ARDIN İKİ-DÖRT GÜNDE YARATILDIĞINI BİLDİREN ÂYETLER

Fuṣṣilet 41/9. âyetinde arzın iki günde yaratıldığı, 10. âyetinde ise arza sabit dağların yerleştirilmesi, yerin bereketli kılınması ve gıda ölçülerinin yerleştirilmesinin buna ek olarak iki günde toplamda ise dört günde tamamlandığı ifade edilmektedir.

Fuṣṣilet 41/9. âyetinde zikredilen (يَوْمَيْنِ) ifadesi, Muḳātil b. Suleymān tarafından şöyle tefsir etmiştir: Allah, arzı salı ve çarşamba günlerinde yarattı (Muḳātil, 2002, s. 3/736). Buna karşın erken dönem diğer bazı tefsir âlimleri, arzın pazar ve pazartesi günlerinde yaratıldığını ifade etmişlerdir (Ṭaberī, 2001, s. 20/382-383; Zeccāc, 1408/1988, s. 4/380; Māverdi, t.y., s. 5/170). *Yeymeyn* ifadesinin, hakiki anlamda iki gün olduğunu belirten geç dönem tefsir âlimlerinden Ebu's-Su'ūd'a (öl. 982/1574) göre, iki gün kadar zaman dilimi veya iki aşamada var olmasına karar verdi (Ebu's-Su'ūd, t.y., s. 8/4).

Fuṣṣilet 41/10. âyetinde zikredilen “*erba'ate eyyām*” (أَرْبَعَةَ أَيَّامٍ) terkihi ise genel olarak şöyle tefsir edilmiştir: Sözü edilen bu iki gün, salı ve çarşamba günüdür. Böylece arzın yaratılması pazar, pazartesi, salı ve çarşamba toplamda dört günde tamamlanmıştır (Ṭaberī, 2001, s. 20/388-389; Zeccāc, 1408/1988, s. 4/380-381; Māverdi, t.y., s. 5/171). Māturīdī (öl. 333/944), âyetinde zamandan söz edilmesinin nedenini şöyle izah etmiştir: Zaman, Allah'ın yarattığı şeylere nisbet edildiğinde, sözü edilen zaman Allah'ın fiilini değil, yarattığı şeyle ilgili olur. Dolayısıyla zamanın zikredilmesi, yaratılanların kadim değil, sonradan oluşukları anlamına matuftur (Māturīdī, 2005, s. 13/112).

Allah'ın ilkin arzda diğerlerine kaynaklık eden varlıklar var ettiğini daha sonra ona şekil verip farklı çeşitler yarattığını belirten Ālūsī'ye göre, âyetinde geçen (يَوْمَيْنِ) ifadesi, gün anlamında değil, mutlak zamanı ifade eder. Bu zaman da iki günün süresi kadar olabileceği gibi, ondan daha az veya daha fazla da olabilir. Daha az olması âyetin bağlamına daha uygundur (Ālūsī, t.y., s. 24/99). Sözü edilen *yeymeyn* sözcüğünün, mutlak zaman anlamında iki nöbette demek olduğunu beyan eden Yazır'a göre, birincisi el-Enbiyā' 21/30. âyetinde zikredilen yeryüzünün gökten ayrıldığı gündür. İkincisi ise er-Ra'd 13/3. âyetinde geçen yeryüzünün “medd” olunduğu, yani yerkürenin kabuğunun kaymak halinde döşenmeye başladığı gündür. Buna göre, yerkürenin kaç günde yaratıldığı söylenmiş olmayarak yaratıldıktan sonra iki gün içinde bulunma hali anlatılmıştır. Bu da bir seneyi ikiye bölen iki gün dönümü nöbetidir. Çünkü yeryüzü bu iki zaman içinde deveran etmek, dönmek üzere yaratılmıştır. Yazır, Fuṣṣilet 41/10. âyetinde geçen (أَرْبَعَةَ أَيَّامٍ) terkihini ise şöyle tefsir etmiştir: Birisi madenlerin ve dağların yaratılması nöbeti, diğeri ise bitkilerin ve hayvanların yaratılması nöbeti ki iki önceki ile dört eder (Yazır, t.y., s. 6/546-547).

Arz, göklere göre daha fazla gözlemlenebildiği ve insanlar ondan istifade ettikleri için yeryüzünün yaratılmasına ilkin yer verildiği belirten İbn 'Âşûr'a göre âyette sözü edilen (يَوْمَيْنِ) ifadesi, iki gün süresi kadar demektir (İbn 'Âşûr, 1984, s. 24/242). Zuḥaylî ise bunu iki gün süresi kadar veya iki aşama olduğunu belirtmiştir. Arz birinci aşamada, gaz kütesinden katı bir hale getirilmiştir. İkinci aşamada ise arzda su ve maden tabakaları oluşturulmuştur. Ayrıca o, aynı sûrenin 11. âyetinde geçen (اِثْنَيْا) emrine karşılık arzın gönüllü olarak gelmesinin, dünyanın yer çekim kanunu gereğince hem kendi hem de güneş etrafında dönmesi olarak izah etmiştir (Zuḥaylî, 2009, s. 12/518, 522).

Diğer yandan yedi göğün iki günde yaratıldığını bildiren aynı sûrenin 12. âyetinde geçen (يَوْمَيْنِ) ifadesi, Muḳātil b. Suleymān tarafından pazar ve pazartesi günleri olarak izah edilmiştir (Muḳātil, 2002, s. 3/737). Bazı tefsir âlimerine göre Allah, gökleri arzdan önce duman halinde yarattı. Arzı yarattıktan sonra gökleri yedi gök olarak var etti (Māverdi, t.y., s. 5/173). Müfessillerin kahir ekseriyeti, bunun perşembe ve cuma günleri olduklarını savunmuşlardır (Ṭaberi, 2001, s. 20/392). Ebu's-Su'ūd ise bunun iki gün süresi kadar olduğunu beyan etmiştir (Ebu's-Su'ūd, t.y., s. 8/5). Bu iki görüş arasındaki farklılığın nedenini şöyle izah etmek mümkündür: Yedi göğün arzdan sonra yaratıldığını (bk. Ṭaberi, 2001, s. 1/462-463) düşünenlere göre yedi gök, perşembe ve cuma günlerinde yaratılmıştır. Ḳatāde ile Muḳātil b. Suleymān örneğinde olduğu gibi bunun aksini düşünenlere göre ise ilkin yedi gök yaratılmıştır. Bu nedenle söz konusu günler, pazar ve pazartesidir. Ancak Muḳātil b. Suleymān'ın Yûnus 10/3. âyetin tefsiri bağlamında yaptığı şu açıklamanın yukarıdaki izahatıyla çeliştiğini belirtmek gerekir: Allah, gökleri pazar ve pazartesi; arzı, salı ve çarşamba; arz ile gökler arasındakileri ise perşembe ve cuma günü yarattı (bk. Muḳātil, 2002, s. 2/225, 3/737; İbn Ebî Ḥātim, 1997, s. 6/2004).

Buna karşın Māturīdī'ye göre Fuṣṣilet 41/9 ve 12. âyetlerde hangisinin daha önce yaratılışıyla ilgili bir açıklama yoktur. Bu nedenle âyetler arasında bir çelişki de bulunmamaktadır. Çünkü Allah'ın semaya istiva etmesi, göklerin yeryüzünden sonra yaratıldığı anlamını zorunlu kılmaz (Māturīdī, 2005, s. 13/114). İbn 'Âşûr'a göre, gerek Fuṣṣilet 41/11. âyette gerekse el-Bakara 2/29. âyette zikredilen (ثُمَّ) edatı, zamansal olarak sonralığı değil, el-Beled 90/17. âyette olduğu gibi derece bakımından sıralamayı ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle bu edattan sonra gelen cümlelerin içerik açısından kendisinden önce yer alan cümleden daha önemli olduğuna işaret edilmektedir. Dolayısıyla bu âyet, göklerin arzdan sonra yaratıldığını göstermemektedir. Zira astronomi bilgilerine uygun olan da göklerin arzdan önce yaratıldığıdır. Arz ise doğal

unsurlardan oluştuğu için yavaş bir oluşum seyri sonucunda var olmuştur (İbn ‘Âşûr, 1984, s. 1/382, 24/245, 249).

3. GÖKLER İLE ARZIN ALTI GÜNDE YARATILDIĞINI BİLDİREN ÂYETLER

Göklerin ve arzın oluşumu ile ilgili diğer bazı âyetlerde lafzî olarak altı gün anlamındaki *sitteti eyyām* (سِتَّةَ أَيَّامٍ) ifadesi kullanılmaktadır. el-A‘rāf 7/54; Yûnus 10/3; Hüd 11/7 ve el-Ĥadîd 57/4. âyetlerde olduğu gibi göklerin ve arzın altı günde; el-Furkân 25/59; es-Secde 32/4 ve Kâf 50/38. âyetlerde ise göklerin, arzın ve ikisi arasındakilerin altı günde yaratıldığı bildirilmektedir.

Literal anlamı günler olan (أَيَّامٍ) lafzının, İbn ‘Abbās tarafından şöyle izah edildiği rivayet edilmiştir: Her bir günün süresi, bize göre bin yıldır (bk. İbn Ebî Hâtim, 1997, s. 5/1496, 6/1925, 2004, 8/2714). Bu terkinin (سِتَّةَ أَيَّامٍ) ahiret günleri olduğunu belirten Ka‘bu’l-Ahḡbār (öl. 32/652-53 [?]) ile Dahḡḡāk’a göre Allah, yedi gök ile arzı yaratmaya pazar günü başlamış ve cuma günü bitirmiştir (bk. Ṭaberî, 2001, s. 12/230, 21/467). Altı günden her biri, bize göre bin yıl olduğunu belirten Mucâhid, sözü edilen âyetle ilgili şöyle bir açıklamada bulunmuştur: Allah’ın ilk yarattığı şey, arş, su ve havadır. Arz, sudan yaratılmıştır. Pazar günü başlanan yaratma, cuma günü bitti (Ṭaberî, 2001, s. 10/245). Âyetin cümle yapısında bir takdim tahirin bulunduğunu ve bunun “Allah ilkin arşa istiva etti, gökleri ve arzı bundan sonra yarattı” takdirinde olduğunu belirten Mukâtil b. Suleymân’a göre Allah, gökleri pazar ve pazartesi; arzı salı ve çarşamba; arz ile gökler arasındakileri ise perşembe ve cuma günü yarattı. Ancak o, bundan farklı olarak Kâf 50/38. âyetin tefsirinde şöyle demiştir: Âyette bahsedilen her bir gün, bize göre bin yıldır (bk. Mukâtil, 2002, s. 2/225-226, 4/116).

Bazı tefsir âlimleri, bunun, altı dünya günü olduğunu beyan etmişlerdir. ‘Abdullâh b. Selâm (öl. 43/663-64), Sa‘îd b. Cubeyr (öl. 94/713 [?]) ve Ḥasan-ı Başrî’nin bu görüşte oldukları beyan edilmiştir (bk. Ṭaberî, 2001, s. 1/464; Kırṭubî, 2006, s. 17/7; Beḡavî, 1989, s. 3/235; Âlûsî, t.y., s. 8/132). Reşîd Rızâ (öl. 1935), her ne kadar bazı âlimlerinin arzın yaratıldığı günleri, hafta günleri olan pazar ve pazartesi şeklinde isimlendirmişlerse de onlar bununla dünya günlerini kastetmediklerini, belirtmiştir (Reşîd Rızâ, 1947, s. 8/450).

Mâturîdî’ye göre (سِتَّةَ أَيَّامٍ) terkihi, ister altı gün, ister her bir gün altı bin yıl olarak anlaşılsın, bundan bu sürede her şeyin değil, eşyaların asıllarının ve bunlardan oluşunların yaratılması kastedilmektedir. Ayrıca o, şu iki ihtimalden de söz etmiştir: Birincisi, dönüşüm ve oluşum yoluyla diğer varlıkların kendilerinden neşet eden asıl varlıkların yaratılmasıdır. İkincisi ise alemde var olan her şeyin yaratılmasıdır. Birincisine göre (سِتَّةَ أَيَّامٍ) ifadesi, bilinen altı gündür. Allah, varlıkların asıllarını bu günlerde yaratmaya başlamış, ancak tamamlamamıştır. Yani yaratma işlemini uzun zaman sürecektir şekilde devam ettirmiştir. İkincisi ise iki şekilde

açıklanmıştır. Bazı tefsir âlimleri bunu, altı bin yıl olarak izah etmişlerdir. Mâturîdî'ye göre, Allah süreyi bazen bin yıl, bazen ise elli bin yıl olarak bildirir. Bu nedenle bu süreyi ondan başkası bilemez (bk. Mâturîdî, 2005, s. 5/369-372, 14/334-335).

Eyyām (أَيَّام) lafzının, ahiret günleri olduğu şeklindeki görüşü zayıf addeden Zemahşerî'ye göre o sırada henüz gece ve gündüz oluşmaya başlamadığı için bu, altı gün süresi kadar demektir. Sayının neden altı olduğuyla ilgili bir soruya ise şöyle cevap vermiştir: Her ne kadar nedenini bilmesek de, bunun mutlaka bir hikmeti vardır. Allah'ın yaptığı her şey, bir hikmete mebnidir. Dolayısıyla belirlediği her şeyin doğru olduğunu kabul etmek imani bir konudur (Zemahşerî, 1998, s. 4/364-365).

İbn 'Aţîyye (öl. 541/1147), Faḥreddîn Râzî (öl. 606/1210) ve Ebû Ḥayyân (öl. 745/1344), bu sürenin takdiri olarak bilinen dünya günleri kadar olduğunu belirtmişlerdir (bk. İbn 'Aţîyye, 1428/2007, s. 3/104, 5/6; Faḥreddîn er-Râzî, 1981, s. 14/106, 17/13, 24/103-104; Ebû Ḥayyân, 1993, s. 7/465, 467). Ancak Ebû Ḥayyân, el-A' rāf 7/54. âyetin tefsirinde bunun bilinen altı gün olduğunu ifade etmiştir (Ebû Ḥayyân, 1993, s. 4/310). Faḥreddîn Râzî ise Kâf 50/38. âyetin tefsirinde, bunun altı aşama olduğunu belirtmiştir. Çünkü gün tabiri, bazen herhangi bir zaman anlamında kullanılmaktadır. Ayrıca gün, güneşin doğup batması arasında geçen zamanı ifade eder. Göklerin yaratılmasından önce güneş ve ay yoktu. Bu nedenle bu, bilinen altı gün olamaz (Faḥreddîn er-Râzî, 1981, s. 25/184). Aynı gerekçeden hareketle Beydâvî (öl. 685/1286) de (سِتَّةَ أَيَّام) terkibini, altı zaman dilimi veya altı gün süresi kadar, şeklinde izah etmiştir (Beydâvî, 2000, s. 1/547).

Ebu's-Su'ūd ise Fuşşilet 41/9-12. âyetlerin tefsiri bağlamında bunu iki şekilde izah etmiştir. Birincisi, el-Enfâl 8/16. âyette (وَمَنْ يُؤْمِنْهُ يَوْمَئِذٍ بُرَّةٌ) olduğu gibi, sözü edilen (سِتَّةَ أَيَّام) ifadesi, altı zaman dilimidir. İkincisi, altı gün süresi kadar demektir. İlgili ifade Âlūsî tarafından da benzer şekilde yorumlanmıştır (bk. Ebu's-Su'ūd, t.y., s. 3/232, 4/118, 187; Âlūsî, t.y., s. 8/132, 11/64, 12/4).

Arzın yaratılışından bahseden âyetlerde geçen günleri aşama olarak tefsir eden Reşîd Rızâ'ya göre birinci gün, duman halindeki zaman dilimidir. İkinci gün, duman veya buhar halinden sulak bir hal aldığı zaman dilimidir. Üçüncü gün, yüzeyin kuruyup yeryüzünün sağlamlaştırılan dağların olduğu zaman dilimidir. Dördüncü gün ise bitkilerin ve canlıların sudan çıktığı zaman dilimidir. Yaratılıştaki bu dört aşama arasında geçişkenlik de olabilir (bk. Reşîd Rızâ, 1947, s. 8/446, 11/295, 12/15-16).

Bunu, miktarı binlerce seneye varan “altı zamanda” yorumunu tercih eden Yazır, el-Furḳân 25/59. âyetin tefsirinde şöyle bir izaha yer vermiştir: “Altı gün, evrenin yaratılışının, geliştirilip

büyütme kanunu gereğince en genel sınıflandırmasındaki gelişme anlarına işaretler.” (Yazır, t.y., s. 4/46, 6/80).

İbn ‘Āşūr ise altı gün süresi kadar yorumunu tercih etmiştir (İbn ‘Āşūr, 1984, s. 8/162). Zuḥaylî de bu yoruma katılmıştır. Ancak o, el-Ḥadīd 57/4. âyetin tefsiri bağlamında bunu altı aşamada olarak açıklamış ve bu sürenin uzunluğunu Allah bilir, demiştir (bk. Zuḥaylî, 2009, s. 4/598, 6/107, 14/315).

Allah katında gün, sadece bizim hesap ettiğimiz yirmi dört saatten ibaret değil, andan uzun devirlere kadar uzanan uzun zaman süreci olduğunu belirten Süleyman Ateş’e göre kainatın altı günde yaratılması, altı jeolojik devirde yaratılması demektir. Dolayısıyla göklerin ve yerin altı günde yaratılması, süresini yalnız Allah’ın bileceği altı uzun devirde yaratılması demektir. Ayrıca o, el-Furkān 25/59. âyetin tefsirinde Tanṭāwī Cevherî’den (öl. 1940) şöyle bir bilgi nakletmiştir: “Sayılar içinde en küçük tam sayı altıdır. Yüce Allah, kainatın yaratılışındaki kemali en küçük tam sayı olan altı ile ifade etmiştir.” (bk. Ateş, 1989, s. 3/346, 4/200, 296, 6/269, 7/98-99).

Son olarak bazı tefsir kaynaklarında Ebū Hureyre’den (öl. 58/678) nakledilen şöyle bir rivayete yer verilmiştir: Bir gün Resûlullah (sav.) elimi tutarak şöyle buyurdu: “Allah, toprağı cumartesi günü yarattı. Yeryüzündeki dağları pazar günü, ağaçları pazartesi günü, mekruh şeyleri salı günü, nûru çarşamba günü yarattı. Her türden hayvanları yeryüzüne perşembe günü yayıp dağıttı. Âdem’i ise yaratılanların sonuncusu olarak cuma gününün son saatlerinde, ikindiyle akşam arasında yarattı.” (Ṭaberî, 2001, s. 12/228-229; İbn Ebî Ḥātim, 1997, s. 1/74).

Dikkat edilirse rivayete göre dünyadaki varlıkların yaratılışına cumartesi günü başlanmış ve perşembe günü bitirilmiştir. Ancak âyetle, hem yedi göğün hem arzın altı günde yaratıldığı bildirilmektedir. Bu sözün Hz. Peygamber’e değil, Ka’bu’l-Aḥbār’a ait olduğunu söyleyen hadis âlimleri, bazı ravilerin bunu yanlışlıkla Hz. Peygamber’e isnad ederek rivayet ettiklerini belirtmişlerdir (İbn ‘Āşūr, 1984, s. 24/250; İbn Keşîr, 2000, s. 1/336, 6/319). İlgili rivayetin âyete muhalif olduğunu belirten Ālūsî’ye göre, Muslim (öl. 261/875) tarafından rivayet edilmiş olsa bile ya sahih değildir ya da teville muhtaçtır (Ālūsî, t.y., s. 8/133).

4. İLKİN GÖKLER Mİ YOKSA ARZ MI YARATILDI

Arzın oluşumuyla bağlantılı bir diğer âyet, el-Bakara 2/29. âyetidir. Erken dönem tefsir âlimlerinden Mucāhid, ilgili âyeti şöyle tefsir etmiştir: Allah, arzı semadan önce yarattı. Arzı yarattınca, ondan bir duman çıktı. Çıkan dumana yönelip üst üste yedi gök ve alt alta gelecek şekilde yedi arz yarattı (Ṭaberî, 2001, s. 1/463; İbn Ebî Ḥātim, 1997, s. 1/74). Bu âyetin tefsiri bağlamında ‘Abdullāh b. Selām’dan şöyle bir rivayet nakledilmiştir: Allah, yaratmaya pazar

günü başladı. Yedi arzı, pazar ve pazartesi; rızıkları ve dağları salı ve çarşamba; yedi göğü ise perşembe ve cuma gününde yarattı. Bu ifadelerle göre arz, göklerden önce yaratılmıştır. Taberî'nin sözlerinden, onun da bu yaklaşımı benimsediği anlaşılmaktadır (Taberî, 2001, s. 1/464-465, 29/94).

Diğer yandan İbn Ebî Hâtim (öl. 327/938), arzın yaratılışıyla ilgili olarak Suddî'den (öl. 127/745) şöyle bir rivayet aktarmıştır: Allah'ın arşı su üzerindeydi. Sudan önce hiçbir şey yaratmamıştı. Allah, yaratmayı irade ettiğinde, sudan bir duman çıkarttı, duman suyun üzerine çıktı. Buna sema adını verdi. Sonra suyu kuruttu, onu tek bir arz yaptı. Sonra onu yardı, pazar ve pazartesi günlerinde onu yedi arz haline getirdi. el-Ğalem 68/1. âyetin tefsiri bağlamında ise İbn 'Abbâs'a nisbet edilen şöyle bir rivayeti nakletmiştir: Allah'ın arşı su üzerindeydi. Sudan buhar yükseldi. Ondan yedi göğü yardı. Daha sonra nûru yarattı. Arzı bu nûr üzerine yaydı. Arzı, balığın sırtında yaydı. Balık hızlı hareket edince, yeryüzü de hareketlendi. Bunun için arzı dağlarla sabitledi. Bu nedenle dağlar, arza karşı kıyamete kadar hep iftihar eder (İbn Ebî Hâtim, 1997, s. 1/74, 10/3364).

Arzın oluşumuyla bağlantılı olan en-Nâzi'ât 79/30. âyetini de burada ele almak gerekir. Erken dönem tefsir âlimleri âyette geçen “be d” (بَعْدَ) ile “dahāhā” (دَحَاهَا) lafızlarını farklı şekillerde izah etmişlerdir. Bunu şöyle ifade etmek mümkündür: Arzın üzerinde yaşamaya elverişli hale getirilmesi, semanın yaratılmasından sonra olmuştur. İbn 'Abbâs'ın bu görüşte olduğu ifade edilmiştir. Ona göre Allah, gökleri ve arzı yarattı. Daha sonra yeryüzüne rızıkları yaydı ve sağlam dağları yerleştirdi. Zira rızık ve bitkiler ancak gece ve gündüzün oluşumundan sonra oluşabilir. Ona göre aynı sûrenin 31. âyeti (suyunu, otlagını çıkardı), arzın dahv edilmesini izah etmektedir (Taberî, 2001, s. 29/92; Mâturîdî, 2005, s. 13/113). İbn 'Aţîyye de bu görüşü tercih etmiştir (İbn 'Aţîyye, 1428/2007, s. 5/434). Hasan-ı Başrî'ye göre, arz, gökten önce yaratılmıştır (Mâturîdî, 2005, s. 17/39). Çünkü el-Bakara 2/29. âyette, Allah'ın arzdaki her şeyi yarattıktan sonra göğe yöneldiği bildirilmektedir. Bu durumda el-Ğalem 68/13. âyette (عَلَّ بَعْدَ ذَلِكَ رَنِيمَ) olduğu gibi en-Nâzi'ât 79/30. âyette geçen (بَعْدَ) ifadesi de birlikteliği ifade eden (مَعَ) anlamındadır. Mucâhid ile Suddî'nin âyeti bu şekilde tefsir ettikleri nakledilmiştir (Taberî, 2001, s. 29/93-94). Zeyd b. 'Alî de Arap kelimasında (بَعْدَ) ile (مَعَ) lafızlarının aynı anlamı ifade ettiklerini belirtmiştir (Zeyd b. 'Alî, 2001, s. 296). Gökler ile arz birlikte yaratılmıştır. Ayrıca âyette (خَلَقَهَا) değil, (دَحَاهَا) sözcüğünün kullanılmasından hareketle, arzın yaşamaya hazır hale getirilmesinin göklerin yaratılmasından sonra olduğunu ifade edenler olmuştur. İlk birinci gök, daha sonra ise arz yaratılmıştır. Bundan sonra diğer altı gök yaratılmıştır (Mâturîdî, 2005, s. 17/38).

Dikkat edilirse en-Nāzi‘āt 79/30. âyetinde, arzın göklerin yaratılmasından sonra *daḥv* edildiği belirtilmiştir. Bu da el-Bakara 2/29. âyet ile bu âyet arasında bir çelişkinin bulunduğu vehmine sebep olmaktadır. İbn ‘Abbās, ilgili âyetler arasında bir çelişkinin bulunmadığını şöyle ifade etmiştir: Allah, yeryüzünü, *daḥv* etmeden rızıkla birlikte gökten önce yarattı. Daha sonra göğe yöneldi ve onu yedi gök olarak düzenledi. Bundan sonra ise arzı *daḥv* etti (Taberî, 2001, s. 1/464, 29/92).

İbn ‘Abbās’ın bu açıklaması, Zemaḥşerî tarafından da kabul görmüştür. Ayrıca ona göre, âyetinde geçen *summe* (سُمِّ) edatı, göklerin arza karşı olan üstünlüğü ifade etmeye yöneliktir. Dolayısıyla bu edat, el-Beled 90/17. âyetinde olduğu gibi burada da zaman bakımından sonralığı ifade etmemektedir (Zemaḥşerî, 1998, s. 1/251). Bu yorum, Beydāwî ile Ebu’s-Su‘ūd tarafından da kabul görmüştür (Beydāwî, 2000, s. 1/80; Ebu’s-Su‘ūd, t.y., s. 1/78). Ālūsî ise gerek el-Bakara 2/29. âyetinde gerekse Fuṣṣilet 41/9. âyetinde geçen (خَلَقَ) sözcüğünü, var etmek olarak değil, yaratmayı takdir etti şeklinde izah etmiştir. Bu durumda arzı var etmeyi irade etmesi, göklerin yaratılmasından öncedir. Var edilmesi ise göklerin yaratılmasından sonra olmuştur (Ālūsî, t.y., s. 1/216, 30/33).

Yukarıda sözü edilen çelişki gibi görünen bu durum İbn Kuteybe (öl. 276/889) tarafından şöyle izah edilmiştir: Şayet en-Nāzi‘āt 79/30. âyetinde, “onu yarattı” (خَلَقَهَا), “onu yaratmaya başladı” (أَبْدَأَهَا) veya “onu oluşturdu” (أَنْشَأَهَا) anlamındaki sözcüklerden biri kullanılmış olsaydı, böyle bir çelişkiden söz etmek mümkün olurdu. Ancak âyetinde (نَحَاَهَا) sözcüğü kullanılmıştır. Bu da Fuṣṣilet 41/9. âyetinde ifade edildiği üzere Allah, ilkin arzı iki günde yarattı. Daha sonra duman halindeki gökleri iki günde yarattı. Bundan sonra küçük tepelerden oluşan yeryüzünü iki günde yayıp döşedi, onu dağlarla sabitledi ve gerekli bitkilerle onu donattı. İşte bütün bu süre altı güne tekabül etmektedir (İbn Kuteybe, 1393, s. 67-68).

Diğer yandan el-Bakara 2/29 ile Fuṣṣilet 41/9-12. âyetlerden ilk bakışta arzın göklerden önce; en-Nāzi‘āt 79/30-32. âyetlerden ise arzın, göklerden sonra yaratıldığı anlaşılmaktadır. Bir rivayete göre İbn ‘Abbās, Mucāhid ve Ḥasan-ı Başrî’nin içinde bulunduğu müfessirlerin kahir ekseriyeti el-Bakara 2/29 ile Fuṣṣilet 41/9-12. âyetlerden hareketle arzın göklerden önce yaratıldığını beyan etmişlerdir. Buna karşın Kātāde, Suddî ve Muḳātil b. Suleymān en-Nāzi‘āt 79/28-30. âyetlerden hareketle bunun aksini beyan etmişlerdir. Diğer bazılarına göre ise ilkin yeryüzü *daḥv* edilmeden yaratılmıştır. Daha sonra gökler yaratılmıştır. Bundan sonra ise arz *daḥv* edilmiştir. İbn ‘Āşūr, bu yorumlardan göklerin arzdan önce yaratıldığı yönündeki görüşü tercih etmiştir. Çünkü astronomi bilginlerinin dediği gibi küre olan yeryüzü, güneş sistemindeki

diğer gezegenler gibi güneşten ayrılmıştır. Ayrıca Tevrat'ın Yaratılış bölümünden anlaşıldığı kadarıyla gökler, arzdan önce yaratılmıştır (bk. İbn 'Âşūr, 1984, s. 1/384, 30/87).

Fuşşilet 41/11. âyette geçen *es-semā* (السَّمَاء) lafızının, Luḳmān 31/10. âyette olduğu gibi yeryüzünün yukarısı, hava tarafı anlamında olduğunu belirten Yazır, yeryüzünü yarattı cümlesine matuf olan (ثُمَّ اسْتَوَى) ifadesini şöyle izah etmiştir: İlk yeryüzünü yarattıktan sonra, doğrudan doğruya duman halindeki yukarısını yaratmayı irade etti. Buna göre yeryüzü ilk yaratılışında ilkin gökten ayrıldığı sırada ateş halindeydi. Sonra bu ateşten yeryüzünün yukarısına doğru seması olarak duman halinde gazlar püskürüyordu (Yazır, t.y., s. 6/548).

Gerek el-Bakara 2/29. âyette gerekse Fuşşilet 41/9. âyette arzın yaratılışına gökten önce yer verilmiş olmasının yeryüzünün güneşten önce soğuyup üzerinde yaşamın meydana gelmesinden dolayı olup insanın üzerinde yaratıldığı dünyanın öteki gök cisimleri arasındaki değerini belirtmeye yönelik olduğunu beyan eden Süleyman Ateş'e göre Fuşşilet 41/11. âyetten göğün temel maddesi olan Gök Gazının yeryüzünün biçimlendirilmesinden önce yaratıldığı anlaşılmaktadır. Zaten en-Nāzi'āt 79/27-30. âyetlerden göğün; karanlık ve aydınlık olaylarının dayalı olduğu Güneş'in daha önce yaratıldığı anlaşılmaktadır. Bunun gibi el-En'ām 6/1. âyette de göğün daha önce yaratıldığına işaret edilmiştir. Yüce Allah'ın ilkin bütün gök cisimlerinin temel maddesi olan duhânı (gazi) yarattığını ve gök cisimleri arasında insanın yaratılacağı dünyayı yuvarlatıp; onu hayatın oluşmasına elverişli duruma getirdiğini belirten Ateş'e göre, dünyada hayatın oluşabilmesi için ısı, ışık hava ve su gereklidir. Isı ve ışık güneşe bağlıdır. Bu nedenle dünyanın ve dünyadaki hayatın bağlı olduğu güneş, yeryüzünden önce yaratılmıştır (bk. Ateş, 1989, s. 1/126, 8/127).

SONUÇ

Dünyanın/arzın yaratılışı, Kur'ân-ı Kerim'in birçok âyetinde beyan edilmiştir. el-Bakara 2/29 ile Fuşşilet 41/9-12. âyetlerde Allah'ın arzı halk ettikten sonra göklere istiva ettiği bildirilmektedir. Bu durum, genelde zaman bakımından sonralığı ifade eden *summe* (ثُمَّ) edatı kullanılarak ifade edilmiştir. Diğer taraftan en-Nāzi'āt 79/27-30. âyetlerde göğün tavanını yükseltip dengesini kuran Allah'ın, gecesini ve gündüzünü oluşturduktan sonra yeryüzünü döşediği bildirilmektedir. Bu durum ise normalde sonralığı ifade eden (بَعْدَ) lafzı ile belirtilmiştir. İlgili âyetlerde yer alan *summe* lafızından hareketle erken dönem bazı müfessirler, arzın göklerden önce yaratıldığını görüşünü savunmuşlardır. Buna karşın *summe* edatının zaman bakımından sonralığı ifade etmediğini düşünen bazı müfessirler ise (بَعْدَ) lafzından hareketle arzın göklerden sonra yaratıldığını beyan etmişlerdir. (بَعْدَ) lafzının (مَعَ) anlamında

olduğunu düşünen diğer bazıları ise her ikisinin birlikte yaratılıp göklerin yapımı bittikten sonra arzın döşendiğini belirtmişlerdir.

Arzın yaratılışı bağlamında zikredilen (يَوْمَيْن), (أَرْبَعَةَ أَيَّامٍ) ve (سِتَّةَ أَيَّامٍ) ifadeleri farklı şekillerde yorumlanmıştır. Erken dönem tefsir âlimlerinden bazıları el-Hacc 22/47 ile es-Secde 32/5. âyetlerde olduğu gibi her bir günün bizim hesabımıza göre bin yıla tekabül ettiğini belirtmişlerdir. Bazı müfessirler, arzın yaratılışıyla bağlantılı olarak hem Tevrat'ta hem de bazı rivayetlerde bu günlerin pazar, pazartesi şeklinde isimlendirilmesinden hareketle bunların dünya günleri olduğunu ileri sürmüşlerdir. Diğer bazıları, bunu süresini bilmediğimiz mutlak zaman anlamında olduğunu ifade etmişlerdir. Geç dönem bazı müfessirler ise ilgili âyetlerde geçen gün tabirini bilinen gün süresi kadar veya zaman dilimi olarak izah etmişlerdir. Çünkü gün, güneşin doğuşu ile batışı arasındaki zaman dilimidir. Arz ve göğün olmadığı bir vakitte günün gerçekleşmiş olması düşünülemez. Çağdaş bazı müfessirler ise bunun aşama veya jeolojik devir anlamında olduğunu ifade etmişlerdir.

KAYNAKÇA

- Âlūsī, M. b. 'A. (t.y.). Rūḥu'l-me'ānī fī tefsīri'l-Ḳur'ānī'l-'Azīm ve's-Seb'ī'l-Meşānī (1-30). Dāru İhyā'ī't-Turāşī'l-'Arabī.
- Ateş, S. (1989). Yüce Kur'an'ın Çağdaş Tefsiri (1-12). Yeni Ufuklar Neşriyat.
- Beğavī, H. b. M. (1989). Me'ālimu't-tenzīl (1-8). Dāru Tībe.
- Beydāwī, 'A. b. 'U. (2000). Envāru't-tenzīl ve esrāru't-te'vīl (1-3). Dāru'r-Reşīd.
- Ebū Ḥayyān, M. b. Y. (1993). el-Baḥru'l-muḥīṭ (1-8). Dāru'l-Kutubī'l-'İlmīyye.
- Ebū 'Ubeyde, M. b. M. (t.y.). Mecāzu'l-Ḳur'ān (1-2). Mektebetu'l-Ḥāncī.
- Ebu's-Su'ūd, M. b. M. (t.y.). İrşādu'l-'akli's-selīm ilā mezāya'l-Ḳur'ānī'l-Kerīm (1-9). Dāru İhyā'ī't-Turāşī'l-'Arabī.
- Fahreddīn er-Rāzī, M. b. 'U. (1981). Mefātīḥu'l-ğayb (1-32). Dāru'l-Fikr.
- Ferrā', E. Z. Y. b. Z. (1983). Me'ānī'l-Ḳur'ān (3. bs, 1-3). 'Ālemu'l-Kutub.
- İbn 'Aşūr, M. T. (1984). Tefsīru't-tahrīr ve't-tenvīr (1-30). Dāru't-Tūnusīyye.
- İbn 'Aṭīyye, E. M. 'A. b. Ğ. (2007). el-Muḥarraru'l-vecīz fī tefsīri'l-Kitābī'l-'Azīz (2. bs, 1-8). Dāru'l-Ḥayr.
- İbn Ebī Ḥatīm, 'A. b. M. (1997). Tefsīru'l-Ḳur'ānī'l-'Azīm musneden 'an Rasūli'l-Allāh ve's-şāḥābeti ve't-tābī'in (1-10). Mektebetu Nizār Muştāfā el-Bāz.
- İbn Keşīr, İ. b. 'U. (2000). Tefsīru'l-Ḳur'ānī'l-'Azīm (1-15). el-Farūku'l-Ḥadīse.
- İbn Kuteybe, E. 'A. M. b. M. (1973). Te'vīlu muşkilī'l-Ḳur'ān (2. bs). Dāru't-Turāş.
- İbnu'l-Yezīdī, 'A. b. Y. (1978). Ğarību'l-Ḳur'ān ve tefsīruhu. Mu'essesetu'r-Risāle.
- Ḳurtubī, M. b. A. (2006). el-Cāmi' li aḥkāmī'l-Ḳur'ān (1-24). Mu'essesetu'r-Risāle.
- Māturīdī, E. M. M. b. M. (2005). Te'vīlātu'l-Ḳur'ān (1-18). Mizan Yayınevi.
- Māverdī, 'A. b. M. b. H. (t.y.). en-Nuket ve'l-'uyūn (1-6). Dāru'l-Kutubī'l-'İlmīyye.
- Mukātil b. Suleymān. (2002). Tefsīru Mukātil b. Suleymān (1-5). Mu'esseset't-Tārīḥi'l-'Arabī.
- er-Rāğib el-İşfahānī, H. b. M. (2002). Mufredātu elfāzi'l-Ḳur'ān (3. bs). Dāru'l-Ḳalem.
- Reşīd Rızā, M. (1947). Tefsīru'l-Ḳur'ānī'l-Hakīm (1-12). Dāru'l-Menār.
- Ṭaberī, M. b. C. (2001). Cāmi'u'l-beyān 'an te'vīli āyi'l-Ḳur'ān (1-26). Merkezu'l-Buḥūs ve'd-Dirāsāti'l-'Arabīyye ve'l-İslāmīyye Dāru Hecr.
- Vāhidī, 'A. b. A. b. M. (2009). et-Tefsīru'l-besīṭ (1-25). el-Memleketu'l-'Arabīyye es-Su'ūdīyye Vizāretu't-Ta'līmī'l-'Alī Cāmi'atu'l-İmām Muḥammed b. Su'ūd el-İslāmīyye.
- Yazır, E. M. H. (t.y.). Hak Dini Kur'an Dili (1-10). Zehraveyn.
- Zeccāc, E. İ. İ. (1988). Me'ānī'l-Ḳur'ān ve i'rābuh (1-5). 'Ālemu'l-Kutub.



- Zemaḥṣerī, M. b. ‘U. (1998). el-Keṣṣāf ‘an ḥaḳā’iḳi ġavāmiḍi’t-tenzīl ve ‘uyūni’l-eḳāvīl fī vucūhi’t-te’vīl (1-6). Mektebetu’l-‘Ubeykān.
- Zeyd b. ‘Alī. (2001). Tefsīru ġarībi’l-Ḳur’āni’l-Mecīd.
- Zuḥaylī, V. (2009). et-Tefsīru’l-munīr (10. bs, 1-17). Dāru’l-Fikr.

20. YÜZYIL MISIR'INDA ÖNEMLİ EDEBİYAT SALONLARI**Aya Nasr MOHAMMED ELKATREY**

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Burdur/Türkiye

ORCID: 000-0002-9948-2307**ÖZET**

Edebiyat salonları, Arap edebiyatı ve düşüncesi tarihindeki en önemli kültürel buluşmalar arasında yer almaktadır. İlk olarak, 17. yüzyılda Avrupa’da ortaya çıkan edebiyat salonları, 20. yüzyılın başlarında Arap dünyasına da yayılmaya başlamıştır. Bu salonları, edebiyatçılar, düşünürler ve sanatçılar gibi farklı alanlardan gelen bireylerin bir araya gelerek, edebi, fikri ve sosyal meseleler üzerine fikir alışverişinde bulundukları entelektüel ortamlar yaratmıştır.

Arap dünyasında, edebiyat salonları genellikle üst sınıflardan kadınlar tarafından yönetilen “Edebi Meclisler” olarak bilinen toplantılara dönüşmüştür. Bu tür meclislerin ilki, İslam dönemi edebiyatında önemli bir yer tutan “‘Umra” adlı kadına dayandırılmaktadır. 20. yüzyılda, Mısır’da edebiyat salonlarının yayılması, edebi ve fikri bilincin şekillenmesinde önemli bir yol oynamış ve kültürel birer platform haline gelmiştir.

Konumuz, Mısır’daki en önemli edebiyat salonlarını incelemektedir. Bunlar arasında, siyasi ve fikri tartışmaların merkezi olan Nazlî Fâzıl’ın Salonu, Arap dünyasının çeşitli bölgelerinden gelen entelektüelleri bir araya getiren Ahmed Teymûr’un Salonu, 20 yıl boyunca çok sayıda edebiyatçı ve siyasetçiyi ağırlayan Mey Ziyâde’nin Salonu ve büyük edebiyatçı ve düşünürleri bir araya getiren ‘Abbâs Maḥmûd el-‘Aḳḳâd’ın Salonu yer almaktadır.

Bu salonlar, yalnızca Arap edebiyatının çağdaş gelişimine katkı sağlamakla kalmamış, aynı zamanda zengin tartışmalar entelektüel etkileşimlerle edebi kültürün güçlenmesine ve evrimleşmesine olanak tanımıştır.

Anahtar Kelimeler: Edebiyat Salonları, Nazlî Fâzıl, Ahmed Teymûr, Mey Ziyâde, ‘Abbâs Maḥmûd el-‘Aḳḳâd.

IMPORTANT LİTERARY SALONS IN 20TH CENTURY EGYPT**ABSTRACT**

Literary salons are considered among the most important cultural gatherings in the history of Arab literature and thought. Initially emerging in Europe in the 17th century, literary salons began to spread to the Arab world in the early 20th century. These salons provided intellectual spaces where individuals from various fields, such as writers, thinkers, and artists, came together to exchange ideas on literary, intellectual, and social issues.

In the Arab world, literary salons often became “literary assemblies” led by women from the upper class. The first of these assemblies is traced back to “Omra,” a woman who played an important role in Islamic period literature. In the 20th century, the spread of literary salons in

Egypt played a significant role in shaping literary and intellectual awareness, transforming them into cultural platforms.

Our focus is on examining the most important literary salons in Egypt. Among them are the Nazly Fadel Salon, which became a center for political and intellectual discussions; the Ahmed Taymour Salon, which brought together intellectuals from various regions of the Arab world; the Mey Ziyâde Salon, which hosted numerous writers and politicians for over 20 years; and the ‘Abbâs Maḥmûd el-‘Aḳḳâd Salon, which brought together prominent writers and thinkers. These salons not only contributed to the modern development of Arab literature, but also allowed for rich discussions and intellectual interactions that strengthened and evolved literary culture.

Keywords: Literary Salons: Nazly Fadel, Ahmed Taymour, May Ziyada, Abbas Mahmud el-Akkad.

GİRİŞ

Edebiyat salonu, farklı edebi ve kültürel alanlardan gelen edebiyatçılar, düşünürler ve sanatçıların bir araya geldiği bir yer olup, entelektüel ve kültürel alışverişin merkezi olarak kabul edilmektedir. Bu tür edebi toplantılar, ilk olarak Avrupa’da doğmuş ve daha sonra Arap dünyasına yayılmıştır. “Salon” kelimesi Arapçaya Fransızca “*Şâle*” kelimesinden geçmiş olup, oda, hol, büyük salon, geniş oda gibi anlamlar taşımaktadır.³ Arapçadaki anlamıyla salon, başlangıçta bir saraydaki misafir kabul odası olarak tanımlanmıştır. Salonlar, misafirlere hoş bir ortam hazırlamak amacıyla düzenlenmiş odalar olup, mimari olarak genellikle iki katlıdır, kubbe şeklinde tavanı ve birçok penceresi bulunmaktadır. Çoğu salonun duvarları, heykeller ve resimlerle süslenmiştir.⁴

Edebiyat salonu fikri, 17. yüzyılda Fransa’da doğmuş olup, 18. yüzyılın sonları ve 19. yüzyılın başlarında varlığını sürdüren “*Madâm Di Stâyil*” salonu, Fransa’nın en ünlü edebiyat salonlarından biri olarak öne çıkmıştır.⁵ Arap dünyasında ise edebiyat salonu, “Edebi Meclisi” olarak bilinmiş ve genellikle bu meclislere toplumun en üst sınıfına mensup bir kadın başkanlık yapmıştır. Bu tür meclislere “Kadınlar Meclisi” adı verilmiştir.⁶ Araştırmacı Ahmed Seyyid Âl Burcîl, “Arap dünyasında edebiyat salonları” adlı kitabında, Arap dünyasında edebiyat salonlarının eski bir gelenek olduğunu ve ilk kez Hicri 1. yüzyılda bir kadın olan ‘Umra

³ Şâkir Maḥmûd, ‘Ammâr, “*eş-Şâlûnâtu’l-Edebiyye fî Faransâ*”, (Mecelletu Tikrît li’l-‘Ulûmi’l-İnsâniyye, Cilt: 22, Sayı: 1, 2015), 34.

⁴ Şâkir Maḥmûd, *eş-Şâlûnâtu’l-Edebiyye*, 35.

⁵ Mevlûd Sâlim Ebû Kûbbe, Sâlim, “*eş-Şâlûnâtu’l-Edebiyye fî l-Vaṭani’l-‘Arabiyye-Bidâyetuhâ-Neşâtâtuhâ*”, (Mecelletu’l-Kırât, Cami’atu’z-Zâviye. Sayı: 14, 2021), 42.

⁶ Mevlûd Sâlim Ebû Kûbbe, *eş-Şâlûnâtu’l-Edebiyye*, 44.

tarafından başlatıldığını belirtmektedir. ‘Umra, zeki ve estetik bir anlayışa sahip bir kadın olarak tanımlanmış ve edebi bir meclis kuran ilk kişi olarak kabul edilmektedir.⁷

ARAŞTIRMA

Edebiyat salonları, 20. yüzyılın başlarında Arap dünyasında ortaya çıkmış ve Avrupa'daki edebiyat salonlarından ilham alarak “Edebiyat Salonu” adıyla anılmaya başlanmıştır. Bu salonlar, Arap İslam tarihi boyunca var olan edebi meclislerin bir devamı olarak kabul edilebilir. Fransa'daki edebiyat salonlarının etkisi Arap ülkelerine de yayılmıştır ve bu hareketin ilk başladığı yer Mısır'dır. Kahire, tarih boyunca edebiyatçılar ve sanatçılar için önemli bir kültürel merkez olmuş, burada önemli edebiyat salonları kurulmuştur. Bu salonlar, her dönemde kültürün bir kaynağı olarak büyük bir rol oynamıştır.⁸

BULGULAR

Edebiyat salonları, Mısır'daki kültürel hayatın en eski ve en önemli unsurlarından biri olarak kabul edilmekte olup, modern çağdan itibaren kültürel ve siyasi bilincin şekillenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Bu salonlar, edebiyatçılar, sanatçılar ve düşünürlerin bir araya gelerek edebi, entelektüel ve sosyal meseleleri tartıştığı kültürel forumlar olarak işlev görmüştür. Bu toplantılar aracılığıyla, Mısır ve Arap edebiyatının evriminde etkili olan birçok edebi ve entelektüel hareket şekillenmiştir. Dr. ‘Abdullâh el-Ḥayderî, edebiyat salonlarının kültürel sahada yarattığı etkiyle ilgili olarak “Edebiyat salonları veya ev içi forumlar, kültürel sahayı canlandırmak ve edebiyat hareketini harekete geçirmek için önemli bir kaynaktır” demektedir.⁹

20. yüzyılda, Mısır'da edebiyat salonları, kültürel ve entelektüel diyalogun merkezi olarak önemli bir rol oynamış ve bu salonlar, ülkedeki düşünsel ve edebi hareketleri canlandırmada büyük bir etki yaratmıştır.

- Nazlî Muştafâ Fâzıl'ın Salonu (1853-1914)

Zeyneb Muştafâ Behcet Fâzıl İbrâhîm Muhammed ‘Alî, 1853 yılında doğmuş olup, Annesi Del Zâd Hanım'dır.¹⁰ 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında, kendi kültürel salonunu kurmuş ve bu salon, modern dönemin en eski salonlarından biri olarak kabul edilmiştir. Enver el-Cundî'nin belirttiği üzere, o dönemde tanınmış erkekleri, bakanları ve önde gelen kişileri kabul

⁷ Raceb, ‘Ahmed, “*en-Nisâu Evvelu Men Essese’s-Şâlûnâti’l-Edebiyyeti’l-‘Arabiyye*”, (Mecelletu’l-‘Arab. 2017).

⁸ Mevlûd Sâlim Ebû Kûbbe, eş-Şâlûnâtu’l-Edebiyye, 46.

⁹ B. ‘Alî Ebû ‘Arrâd, Şâlih, “*en-Nevâdi’l-Edebiyyeti ve’l-Mecâlisu’s-Şekâfiyye fi’l-Memleketi’l-‘Arabiyyeti’s-Su’ûdiyye ve Devruhâ fi’l-‘Înâyeti bi’l-Luğati’l-‘Arabiyyeti ve Hıdmeti Qadâyâhâ*”, (Şahîfetu’l-Luğati’l-‘Arabiyye), 10.

¹⁰ Hâlid Hâlef, Vefâ, “*el-Emîratu Nazlî Fâzıl ve Şâlûnuhâ’l-Edebî fi Mısır*”, (Mecelletu Dirâsâtin fi’t-Târîhi ve’l-Âşâr, Sayı: 71, 2019), 76.

etmek amacıyla bir kulüp kuran bir kadının bu adımı atması cesur bir hareket olarak değerlendirilmektedir. Bu salon yalnızca edebiyatla ilgilenmekle kalmamış, aynı zamanda siyasi, dini, sosyal ve bilimsel konulara da ilgi göstermiştir. Salona ev sahipliği yapan kişi, aynı zamanda sosyal faaliyetlere de katkı sağlamış ve bu salon, siyaset, düşünce ve din alanında derin izler bırakmıştır. Birçok bilim insanı, bu salondan övgülerle bahsetmiştir. Enver el-Cundî ise, söz konusu salon hakkında şu ifadeyi kullanmıştır: “Ve belki de bu salonda, Mısır'ın politikaları şekillendi.”¹¹

Bu salona, dönemin birçok Mısırlı düşünürü ve medya mensubu katılmıştır. Salonun misafirleri arasında, Cemâleddîn el-Afgânî, Muhammed ‘Abduh, Sa’d Zağlûl gibi birçok önemli şahsiyet yer almaktadır.¹²

- Aḥmed Teymûr'un Salonu (1871-1930)

Aḥmed İsmâ‘îl Teymûr, 1871 yılında doğmuştur.¹³ Babası, henüz bir yaşını iki ay geçmişken vefat ettiği için yetim olarak büyümüştür. Kendisi, Ünlü edebiyatçı ‘Âişe Teymûr'un kardeşidir. Fransızca, Türkçe ve Farsça dillerini öğrenmiştir. İçişleri nazırı olan Aḥmed Raşîd Paşa'nın kızıyla evlenmiş ve bu evlilikten üç çocuğu olmuştur. Teymûr, kitaplara olan derin ilgisiyle tanınmış ve bu ilgi doğrultusunda büyük bir kütüphane kurmuştur. Bu kütüphane, Hidiv Kütüphanesi ve el-Ezher Kütüphanesi'nin ardından dönemin Mısır'daki en büyük üçüncü kütüphanesi olarak bilinmektedir.¹⁴ Teymûr, Bâbu'l-Halk semtindeki evinde kültürel bir salon kurarak, burada Irak, Şam, Yemen ve Kuzey Afrika'dan gelen entelektüelleri bir araya getirmiştir.¹⁵

- Mey Ziyâde'nin Salonu (1886- 1941)

Asıl adı Mârî İlyâs Zehûr Ziyâde olan yazar, telaffuzunun kolaylığı ve Arapçada yaygın bir isim olması sebebiyle yazılarında kullandığı mahlas olan “Mey” adıyla daha çok tanınmaktadır.¹⁶ Mey; edebiyat, şiir, çeviriler ve çeşitli edebi alanlarda eserler vermiş, ayrıca Rucu‘u'l-Mevce gibi yabancı dillerde yazılmış bazı romanları da Arapçaya çevirmiştir.¹⁷

¹¹ Kâmilh, Câbir, “Şâlûnâtu's-Şekâfiyye Hel Hiye Zârûra em Teraf? Ezvâun ‘alâ's-Şâlûnâti's-Şekâfiyye”, (Mecelletu Fikru's-Şekâfe, Sayı: 1, 2012), 3.

¹² Hâlid Halef, el-Emîratu Nazlî Fâzıl, 79.

¹³ Mü'essesetu'l-Hindâvî, <https://www.hindawi.org/contributors/63682491/>, (Erişim 19 Mar 2025).

¹⁴ Teymûr, Aḥmed, “Târîhu'l-Usrati't-Teymûriyye”, (el-Kâhire: Mü'essesetu'l-Hindâvî, 2019), 17.

¹⁵ el-Cezîra, <https://www.aljazeera.net/blogs/2020/6/27/9>, (Erişim 19 Mart 2025).

¹⁶ Fehmî, Manşûr, “Muḥâzarâtun ‘an Mey Ziyâde”, (el-Kâhire: Ma'hedu'd-dirâsâti'l-'Arabiyyeti'l-'âlemiyye, 1955), 98.

¹⁷ Arif Çelik ve Halis Dede, “Mey Ziyâde ve Edebiyatı ‘1886-1941’”, (Baberti Dergisi, Sayı: 19, 2024), 13.

Mey, edebi salonunu 1914 yılında, I. Dünya Savaşı'nın patlak vermesinin ardından kurmuştur.¹⁸ Salon, her hafta Salı günü o dönemde “Livâ” kahvesine bakan evinde toplanmış¹⁹ ve yaklaşık yirmi yıl süreyle kesintisiz bir şekilde devam etmiştir. Bu salon, Kahire'deki tek salon olup, kadın ve erkek katılımcıların bulunduğu merkezi bir yer haline gelmiştir. Zamanının önde gelen birçok yazar, bilim insanı ve siyasetçisi bu salona katılmıştır; bunlar arasında Mısırlı, Suriyeli ve diğer Arap ülkelerinden gelen isimler yer almaktadır. Salonun öne çıkan katılımcılarından bazıları şunlardır: Muḥammed ‘Abduh, Cemâluddîn el-Afġânî, Luṭfî es-Seyyid ‘Abdul‘azîz Fehmî, Şiblî Şumeyyîl, Suleymân el-Bustânî, Aḥmed Şevkî, Ḥalîl Muṭrân, Antûn el-Cemîl, Dâvûd Berakât²⁰ gibi erkek isimlerin yanı sıra Culyâ Ta‘me Dimeşkıyye, Hüdâ Şa‘râvî, Melek Hıfînî Nâşif, İmî Ḥayr gibi kadın isimler, salonu öne çıkan katılımcıları arasında yer almaktadır.²¹

Mey Ziyâde'nın salonu, sadece edebiyatçılar ve ünlüler için bir buluşma yeri olmanın ötesinde, aynı zamanda halkın kültürel seviyesini yükseltmeyi amaçlayan ve zihinlerini geliştirmeyi hedefleyen bir ortam yaratmıştır. Sohbetler, çok çeşitli konuları kapsadığı için salon, geniş bir entelektüel etkileşim ve kültürel zenginleşme sağlamıştır. Mey, salonunu yönetirken liderlik iddiası taşımadan, her katılımcının görüşlerini serbestçe ifade edebilmesine olanak tanımıştır.²²

- ‘Abbâs Maḥmûd el-‘Aḳḳâd'ın Salonu (1889- 1964)

‘Abbâs Maḥmûd el-‘Aḳḳâd, 1889 yılında Mısır'ın Asvân şehrinde, Dumyât kökenli bir ailede dünyaya gelmiştir. O dönemde Asvân ilinde modern okulların bulunmaması nedeniyle, sadece ilkokul seviyesinde eğitim alabilmiştir.²³ Ancak, okumaya olan büyük ilgisi sayesinde Arapça ve yabancı dillerde binlerce kitaptan oluşan bir kütüphane oluşturmuş ve kendi gayretleriyle geniş bir bilgi birikimine sahip olmuştur. el-‘Aḳḳâd, hayatını yazıya adayıp, edebiyat, şiir, din, felsefe, bilim, biyografi ve siyaset gibi pek çok alanda yüzü aşkın eser kaleme almıştır.²⁴

¹⁸ es-Surûr, Sihâm ‘Alî Hizâ‘, “el-Cuhûdu’l-edebîyyeti ve’n-naḳdiyyeti ḥavle Mey Ziyâde ve nitâcuḥâ”, (Yayınlanmamış Doktora tezi, Câmî‘atu’l-yermûk, kullîyyetu’l-âdâbi kısmu’l-luġati’l-‘Arabîyye, el-Ürdün: 2013), 10.

¹⁹ el-Ḥaṭîb, Hanîfe, “Târîḫü taṭavvuri’l-ḥaraketi’n-nisâ’iyyeti fî Lubnân ve irtibâṭuhâ bi’l-‘âlemi’l-‘Arabîyyi 1800-1975”, (Birinci basım. Beyrût: Daru’l-ḥadîs, 1984), 79.

²⁰ ‘Abbâs Maḥmûd el-‘Aḳḳâd, *ricâlun ‘araftuhum*, (el-Ķâhire: mü’essesetu’l-hindâvî, 2014), 151.

²¹ el-Beytâr Ḥalîl, “Ziyâde Mey yâsemînetu’n-nahza ve’l-ḥurriyye”, (Dimeşk: elhey’etu’l-âmmetu’s-Sûriyye li’l-kitâb, 2012), 48.

²² Fehmî, *Mey Ziyâde*, 184.

²³ Ḥalîme Yem ve Mansûr Emîn, “Dirâsetun Taḥlîliyyetun Ḥavle “Ene” Sîratun Zâtîyyetun li-‘Abbâs Maḥmûd el-‘Aḳḳâd”, (Mecelletu’s-Sâc, 2020), 179.

²⁴ Çinkılıç, Recep, “‘Abbâs Maḥmûd el-‘Aḳḳâd (1889-1964) Ḥayâtuhû ve Mü’ellefâtuhû”, (Nüşa Dergisi, 2018), 20.

el-‘Akkâd, Arap dünyasında en önemli kültürel mekânlardan olan edebi bir salon kurmuş ve salon yaklaşık otuz yıl boyunca düzenli olarak faaliyet göstermiştir.²⁵ Her hafta Salı günü bu salonda düzenlenen toplantılar, kadın ve erkeklerin katılımcıların bir araya geldiği önemli buluşmalara tanık olmuş; zamanla burası, modern çağın edebiyatçıları için bir merkez haline gelmiştir. Toplantılara katılan önemli isimler arasında Tâhâ Huseyn, Tevfik Elhakîm, Mey Ziyâde, gazeteci Seniyye Kûrâ‘a ve sanatçı Mediha Yusrî gibi şahsiyetler yer almıştır.²⁶

el-‘Akkâd’ın salonunun en belirgin özelliği, belirli bir konuya bağlı kalmaktan ziyade, günün koşulları ve güncel gelişmeler doğrultusunda şekillenmiş olmasıdır. Sohbetler, anın ruhuna uygun olarak ilerlemiş ve ziyaretçilerin sorularıyla zenginleşmiştir.²⁷ el-‘Akkâd’ın öğrencileri, her hafta düzenlenen bu toplantılara katılmaya büyük bir özen göstermiş ve onun öğretilerini, fikirlerini yaşatmaya devam etmişlerdir. 1964 yılında el-‘Akkâd’ın ölümünden sonra bu toplantılar, “el-‘Akkâd Edebiyat Derneği” adıyla resmiyet kazanmış ve bu dernek yeğeni ‘Âmir el-‘Akkâd tarafından yönetilmeye başlanmıştır. Dernek, hükümetin finansal desteğiyle faaliyet göstermiştir ve katılımcılar toplantılarda, el-‘Akkâd ile ilgili anılarını paylaşarak onun mirasını yaşatmaya çalışmışlardır. el-‘Akkâd’ın ölümünün ardından 30 yıl boyunca sürdürülen bu gelenek zamanla unutulmuş ve bugün tamamen sona ermiştir.²⁸

Bu salonlar, I. Dünya Savaşı’nın çalkantılı atmosferinde ortaya çıkarak yalnızca edebiyatın gelişimine katkı sağlamakla kalmamış, aynı zamanda edebiyatçıları ve edebi üretimi yok olma tehlikesine karşı koruma noktasında da hayati bir rol oynamıştır. Ayrıca, farklı eğilim ve inançlara sahip edebiyatçıları bir araya getirerek, kültürel çeşitliliği ve entelektüel etkileşimi teşvik etmiştir. Bu salonlar, sonraki nesillere önemli bir edebi miras bırakmış ve ortaya çıkan bu edebiyat, Arap edebiyatı tarihinde özgün bir edebi model oluşturmuştur. Başında Mey Ziyâde’nin bulunduğu bu salonlar, Doğu ve Batı kültürlerinin yakınlaşmasına katkı sağlamış ve Arap kadınlarının sosyal hayata katılımını da desteklemiştir. Bu Salonlar; Arapların Hicaz, Bağdat ve Endülüs gibi bölgelerdeki eski edebi panayırlarda yapılan edebi oturumlarla benzerlik göstermektedir.²⁹

Sonuç

Sonuç olarak, edebi salonlar, Arap edebiyatı tarihinde kültürel ve entelektüel anlamda canlı platformlar olarak önemli bir rol oynamıştır. Bu buluşmalar, çağdaş Arap edebiyatı ve

²⁵ Zayf, Şevkî, “Me‘a’l-‘Akkâd”, (Dâru’l-Me‘ârif, el-Kâhire, 1964), 51.

²⁶ Enîs Manşûr, “Fî Şâluni’l-‘Akkâd kânet Lenâ Eyyâmün,” (Dâru’s-Şurk, el-Kâhire, 1983), 403.

²⁷ Manşûr, Fî Şâluni’l-‘Akkâd, 8.

²⁸ Mecelletu’l-Beyân, “<https://www.albayan.ae/books/library-visit/2015-02-20-1.2315915>”, (Erişim 19 Mart 2025)

²⁹ el-Hatîb, “Târîhu taṭavvuri’l-ḥaraketi’n-nisâ’iyyeti, 83.

düşüncesinin gelişimine katkı sağlayan fikirlerin ve tartışmaların paylaşıldığı alanlar olmuştur. Ayrıca, bu salonlar dönemin kültürel ve siyasi bilincinin şekillenmesinde de önemli bir yer tutmuştur. Edebî salonlar yalnızca yazarlar ve sanatçılar için bir buluşma noktası olmanın ötesinde, farklı kültürler arasında etkileşimci bir ruhu yansıtan ve fikirlerin ve teorilerin kaynaştığı mekânlar olarak da işlev görmüştür. Nazlî Fâzıl, Ahmed Teymûr, Mey Ziyâde ve ‘Abbâs Maḥmûd el-‘Akkâd gibi önemli şahsiyetler, bu salonları edebi, sosyal ve siyasi büyük meselelerin tartışıldığı mekânlar haline getirerek, modern Arap düşüncesinin şekillenmesinde önemli bir rol oynamışlardır.

KAYNAKÇALAR

- el-‘Akkâd, ‘Abbâs Maḥmûd, *ricâhun ‘araftuhum*, el-Ḳâhire: Mü’essesetu’l-Hindâvî, 2014.
- Arif Çelik ve Halis Dede, “*Mey Ziyâde ve Edebiyatı ‘1886-1941’*”, Baberti Dergisi, Sayı: 19, 2024.
- B. ‘Alî Ebû ‘Arrâd, Şâlih, “en-Nevâdî’l-Edebiyyeti ve’l-Mecâlisu’ş-Şekâfiyye fi’l-Memleketi’l-‘Arabiyyeti’s-Su’ûdiyye ve Devruhâ fi’l-‘Înâyeti bi’l-Luġati’l-‘Arabiyyeti ve Hıdmeti Ḳadâyâhâ”, *Şahîfetu’l-Luġati’l-‘Arabiyye*.
- el-Beytâr, Ḥalîl, *Ziyâde Mey yâsemînetu’n-nahza ve’l-hurriyye*, (Dimeşk: elhey’etu’l-‘âmmetu’s-Sûriyye li’l-kitâb, 2012).
- el-Cezîra, Erişim 19 Mart 2025, <https://www.aljazeera.net/blogs/2020/6/27/9>.
- Çinkılıç, Recep, “‘Abbâs Maḥmûd el-‘Akkâd (1889-1964) Ḥayâtuhû ve Mü’ellefâtuhû”, Nûsha Dergisi, 2018.
- Fehmî, Mansûr, *Muḥâzarâtun ‘an Mey Ziyâde*, el-Ḳâhire: Ma’hedu’d-dirâsâti’l-‘Arabiyyeti’l-‘âlemiyye, 1955.
- Ḥâlid Ḥalef, Vefâ, “el-Emîratu Nazlî Fâzıl ve Şâlûnuhâ’l-Edebî fi Mısr”, (Mecelletu Dirâsâtin fi’t-Târîhi ve’l-Âşâr, Sayı: 71, 2019).
- Ḥalîme Yem ve Mansûr Emîn, “Dirâsetun Tahlîliyyetun Ḥavle “Ene” Sîratun Zâtiyyetun li-‘Abbâs Maḥmûd el-‘Akkâd”, (Mecelletu’s-Sâc, 2020).
- el-Ḥatîb, Ḥanîfe, *Târîhu taṭavvuri’l-ḥaraketi’n-nisâ’iyyeti fi Lubnân ve irtibâṭuhâ bi’l-‘âlemi’l-‘Arabiyyi 1800-1975*, Birinci basım. Beyrût: Daru’l-ḥadîş, 1984.
- Kamîh, Câbir, “*Şâlûnâtu’ş-Şekâfiyye Hel Hiye Żarûra em Teraf? Ezvâun ‘alâ’ş-Şâlûnâti’ş-Şekâfiyye*”, (Mecelletu Fikru’ş-Şekâfe, Sayı: 1, 2012).
- Mansûr, Enîs, *Fi Şâluni’l-‘Akkâd kânet Lenâ Eyyâmun, Dâru’ş-Şurḡ*, el-Ḳâhire, 1983.
- Mecelletu’l-Beyân, Erişim 19 Mart2025, <https://www.albayan.ae/books/library-visit/2015-02-20-1.2315915>.
- Mevlûd Sâlim Ebû Ḳubbe, Sâlim, “eş-Şâlûnâtu’l-Edebiyye fi’l-Vaṭani’l-‘Arabiyye-Bidâyetuhâ-Neşâtâtuhâ”, (Mecelletu’l-Ḳırtâs, Cami’atu’z-Zâviye. Sayı: 14, 2021).
- Mü’essesetu’l-Hindâvî, Erişim 19 Mar 2025. <https://www.hindawi.org/contributors/63682491/>.
- Raceb, ‘Ahmed, “en-Nisâu Evvelu Men Essese’ş-Şâlûnâti’l-Edebiyyeti’l-‘Arabiyye”, (Mecelletu’l-‘Arab. 2017).
- es-Surûr, Sihâm ‘Alî Hizâ’, “el-Cuhûdu’l-edebîyyeti ve’n-naḳdiyyeti ḥavle Mey Ziyâde ve nitâcuḥâ”, Yayınlanmamış Doktora tezi, Câmî’atu’l-yermûk, kulîyyetu’l-âdâbi kısmu’l-luġati’l-‘Arabiyye, el-Ürdün: 2013.
- Şâkir Maḥmûd, ‘Ammâr, “eş-Şâlûnâtu’l-Edebiyye fi Faransâ”, (Mecelletu Tikrît li’l-‘Ulûmi’l-İnsâniyye, Cilt: 22, Sayı: 1, 2015).
- Teymûr, Ahmed, “*Târîhu’l-Usrati’t-Teymûriyye*”, (el-Ḳâhire: mü’essesetu’l-hindâvî, 2019).
- Żayf, Şevḳî, Me’a’l-‘Akkâd, Dâru’l-Me’ârif, el-Ḳâhire, 1964.

SON ARZAYA ŞAHİT OLAN SAHABİ KİMDİ?**Lokman YILMAZ**

İzmir Katip Çelebi University, Faculty of Theology, Department of Qira'at

ORCID: 0000-0002-4619-0159**ÖZET**

“Kur'an, Allah tarafından Cebrâil vasıtasıyla son peygamber Hz. Muhammed'e indirilen...” şeklinde tanımlanmaktadır. İlâhî vahiy bu şekilde Hz. Peygamber'e öğretilmekle kalmamış, her ramazan ayında o ana kadar nâzil ayetlerin mukabele usûlünde sağlaması yapılmıştır. İkili arasındaki mevzubahis karşılıklı okumaya *arza* denmektedir. Arza hadisesi Hz. Peygamber'in vefat ettiği sene iki defa icra edilmiştir. Kaynaklar Cebrâil ve Peygamberimiz haricinde başka sahâbîlerinde bu arzada hazır bulunduklarını zikretmektedirler. Ancak arzaya şahit olan(lar)ın kim ya da kimler olduğu hususundaki verilerin yeknesaklığından söz etmek mümkün değildir. Bazı kaynaklar Abdullah b. Mes'ûd'un, bazıları ise Zeyd b. Sâbit'in orada hazır bulunduğu ve okunan mukabeleye şahit olduğunu nakletmektedir. Hatta bazıları bunu daha ileri götürerek sadece bir-iki kişinin değil sahâbeden Kur'an ehli ya da eli kalem tutan birçok ismin orada bulunduğu bahsetmekte, arzanın şahitlerinin böylece ezberlerini ve ellerindeki nüshaları kontrol ettiklerini söylemektedirler. Ancak mesele genel olarak mezkûr iki sahâbînin adları etrafında temerküz etmektedir. Hangi sahâbînin orada bulunduğu bilinmesi şu iki açıdan önem arz etmektedir: Mensûh ayetlerin ve caiz olan kıraat vecihlerinin bilinmesi. Son arza ile Kur'an'a nihai şekli verilirken hangi ayetlerin tilâvetinin neshedildiği hangi ayetlerde ne gibi değişiklikler yapıldığı hususunda orada hazır bulunanın beyanlarının nazarıtibara alınacağı muhakkaktır. Kur'an tilâveti hususunda ilk zamanlarda yedi harf çerçevesinde çok farklı telaffuzlara müsaade edildiği tevatüren sabittir. Bazı kaynaklarda arzanın müdarese (müzakere) şeklinde icra edildiğinin bildirilmesi mücerret okumanın daha ötesine geçildiğini göstermektedir. Dolayısıyla arzanın ikinci önemli boyutu olan caiz kıraat vecihlerinin bilinmesinde de orada hazır bulunan sahâbînin kavillerine öncelik verilmiştir. Birçok kıraat imamı kendi kıraatlerini özellikle adı geçen iki sahabiye dayandırmışlardır. Aynı mesele Hz. Peygamber'in vefatının ardından mushaf cem edilirken de gündeme gelmiştir. Bu çalışmada mevzubahis alandaki rivayetler değerlendirilecek ve arzaya şahit olan sahâbenin kimliğinin tespiti yapılmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kıraat İlmi, Kur'an, Arza, Sahâbî, Şahitlik.

WHO WAS THE COMPANION WHO WITNESSED THE LAST ARZA?

ABSTRACT

The Qur'an is defined as 'the Qur'an, which was revealed by Allah through Jibrâil to the last Prophet Muhammad...'. The divine revelation was not only taught to the Prophet in this way, but every Ramadan, the verses that had been revealed up to that point were recited in the manner of mukabala. This mutual reading between the two is called arza. Arza was performed twice in the year of the Prophet's death. The sources mention that other Companions besides Jibrâil and the Prophet were present at this arza. However, it is not possible to talk about the uniformity of the data on who or who were the witness(es) of the offering. Some sources report that 'Abdullah b. Mas'ūd was present, while others report that Zayd b. Thābit was present and witnessed the recitation. Some of them even go further and mention that not only one or two people but also many of the Companions who were experts in the Qur'an or who had a pen in their hands were present there, and they say that the witnesses of the recitation thus checked their memorisation and the copies in their hands. However, the issue is generally centred around the names of the two companions. Knowing which Companion was present is important in two respects: Knowing the proscribed verses and the permissible ways of reciting them. It is certain that the statements of those who were present there will be taken into consideration when the Qur'an is given its final shape with the last revelation, as to which verses of the Qur'an were abrogated and what changes were made in which verses. It is a fact that many different pronunciations were permitted within the framework of the seven letters in the early days of Qur'anic recitation. The fact that some sources report that the 'arza was performed in the form of mudarasa (negotiation) shows that it went beyond mere recitation. Therefore, in the second important dimension of the 'arza, which is the knowledge of the permissible qiraat wajihs, the opinions of the Companions who were present there were prioritised. Many Qiraat scholars based their own Qiraat on the two companions mentioned above. The same issue was also raised during the compilation of the mushaf after the Prophet's death. In this study, the narrations in this field will be evaluated and the identity of the Companions who witnessed the offering will be tried to be determined.

Keywords: Science of Qiraat, Qur'an, Arza, Companion, Testimony.

DİNİ İFADELERİN ASIL ANLAMI DIŞINDAKİ PRAGMATİK İŞLEVLERİ: TOPLUMDİLBİLİMSEL BİR İNCELEME

Hüseyin ÇİÇEK

Gaziantep University, Faculty of Theology, Department of Arabic Language and Rhetoric

ORCID: 0000-0003-0672-597X

ÖZET

Bu çalışmada belirli bir anlamı olan bazı dini ifadelerin, Türkiye’deki Müslüman toplumunda asıl anlamı dışında hangi işlev ve kullanımları sağladığı incelenmiştir. Hatta bu işlev ve kullanımlar, daha geniş çerçevede yani Türkiye’deki Müslüman olmayan topluluklarda da ortaya çıkmaktadır. Bu durum, aynı ifadelerin, bazı gruplar tarafından dini bir motivasyon aracı olarak kullanılırken bazıları tarafından din dışı motivasyonlarla kullanıldığını gösterir. Ülkemizde konuyla ilgili yeterli çalışmanın olduğunu söyleyemeyiz. Yurtdışında ise benzer çalışmalara rastlamak mümkündür. Örneğin Ayman Nazzal (2005), *The pragmatic functions of the recitation of Qur’anic verses by Muslims in their oral genre: The case of Insha’ Allah, ‘God’s willing’* adlı makalesinde “İnşallah” ifadesinin Müslümanlar tarafından hangi pragmatik işlevlerde kullanıldığını açıklar. Nazzal’a göre Müslümanların bu ifadeyi kullanmalarının sağladığı işlevler, “yapılacak bir şey konusunda muhataba güven vermek, olası olumsuz etki ve sonuçları hafifletmek veya bunların sorumluluğundan kaçınmak” gibi hususlardır. Bununla birlikte Müslümanları bu tarz ifadeleri kullanmaya iten nedenlerden biri, Kur’an diline atfettikleri önem ve gücüne duydukları inançtır. Bu çalışmada değindiğimiz dini ifadeler ise, A. Nazzal’ın örnekleminden daha geniş olup sadece Müslümanları değil Müslümanlar dışındaki kişileri de kapsar. Zira söz konusu dini ifadelerin kullanımı, -kökleri dine dayansa da- sadece dini motivasyonlardan kaynaklanmaz. Kültür hafızasında yer etmiş bu ifadeler bazen asıl anlamı dışında kullanılarak dinin yüklediği anlamı gölgelemektedir. Bu bağlamda incelemeye konu olan bazı ifadeler ve kullanımlar şu şekildedir: Estağfirullah (tevazu), Maşallah (şaşıрма, övme, tebrik), Sübhanallah (şaşıрма), Hasbunallah (öfke), Bismillah (korku, endişe, şaşırma), Allahüekber (şaşıрма, hayranlık), Eyvallah (teşekkür, rica). Bu ifadeler, Türkiye’deki Müslüman olan ve olmayanlar tarafından asıl anlamı dışında birtakım işlev ve kullanımları sağlamak için sıklıkla kullanır. Müslümanlar, bu ifadelerin hepsini kullanabiliyorken Müslüman olmayanlar, genellikle bu ifadelerin bir kısmını özellikle de yaygın olanlarını kullanır. Sonuç olarak bu inceleme, dini ifadelerin, toplumsal ve kültürel bağlam içinde nasıl dönüştüğünü ve genişlediğini ortaya koyarak bunların sadece dini motivasyonlarla değil, aynı zamanda kültürel ve pragmatik nedenlerle de kullanıldığını tespit eder.

Anahtar Kelimeler: Dini İfadeler, Pragmatik, Toplumdilbilim, Dil-Kültür İlişkisi, İşlev

PRAGMATIC FUNCTIONS OF RELIGIOUS EXPRESSIONS OTHER THAN THEIR BASIC MEANING: A SOCIOLINGUISTIC STUDY

ABSTRACT

In this study, the functions and usages of some religious expressions, which have a specific meaning, other than their basic meaning in the Muslim community in Turkey are analysed. In fact, these functions and usages also occur in a wider context, i.e. in non-Muslim communities in Turkey. This situation shows that the same expressions are used by some groups as a means of religious motivation while others use them for non-religious motivations. We cannot say that there are sufficient studies on the subject in our country. It is possible to come across similar studies abroad. For example, Ayman Nazzal (2005), *The pragmatic functions of the recitation of Qur'anic verses by Muslims in their oral genre: The case of Insha' Allah, "God's willing"*, explains the pragmatic functions of the expressions "Inshallah" used by Muslims. According to Nazzal, the functions provided by Muslims' use of this expression are "to reassure the interlocutor about something to be done, to mitigate possible negative effects and consequences, or to avoid responsibility for them". However, one of the reasons that led Muslims to use such expressions was the importance they attributed to the Qur'anic language and their belief in its power. The religious expressions we refer to in this study are broader than A. Nazzal's sample and include not only Muslims but also non-Muslims. This is because the usage of these religious expressions, although rooted in religion, does not only stem from religious motivations. These expressions, which are embedded in the cultural memory, are sometimes used outside their original meaning and the meaning given by religion is overshadowed. In this context, some of the expressions and usages subject to examination are as follows: Astaghfirullah (humility), Mashallah (surprise, praise, congratulation), Subhanallah (surprise), Hasbunallah (anger), Bismillah (fear, apprehension, surprise), Allahuakbar (surprise, admiration), Eywallah (thanking, request). These expressions are frequently used by Muslims and non-Muslims in Turkey to fulfil a number of functions and usages other than their basic meaning. While Muslims may use all of these expressions, non-Muslims usually use some of them, especially the common ones. As a result, this study reveals how religious expressions are transformed and expanded within the social and cultural context, identifying that they are used not only for religious motivations, but also for cultural and pragmatic reasons.

Keywords: Religious Expressions, Pragmatics, Sociolinguistics, Language-Culture Relationship, Function

DOLOMIT KATKILI DOĞAL KAÇUK HARMANLARININ HAZIRLANMASI VE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Merve ERCAN KALKAN

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Depart. of Chemical Engineering
ORCID: 0000-0002-4334-6322

Anıl KURT

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Depart. of Chemical Engineering
ORCID: 0009-0005-5066-4301

Kerem Mahi COŞKUN

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Depart. of Chemical Engineering
ORCID: 0009-0007-3664-0404

Halil İbrahim YOLCU

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Depart. of Chemical Engineering
ORCID: 0009-0007-9541-7165

Sevilay OKKAY

Kocaeli University, Faculty of Arts And Sciences, Depart. of Biology
ORCID: 0000-0003-4440-3525

ÖZET

Sentetik polimerlerin artan popülaritesine rağmen, doğal kauçuk günümüzde pek çok endüstride ve uygulamada kullanılan vazgeçilmez bir malzemedir. Doğal kauçuk otomotiv sektöründe, su geçirmez giyecekler, ayakkabı, eldiven ve döşeme malzemeleri gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Performanslarını iyileştirmek üzere polimerlere çeşitli dolgu maddeleri eklenmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, dolomitin polimer matrislerde umut verici bir katkı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Dolomit, kalsiyum ve magnezyum içeren doğal bir karbonat mineralidir ve kimyasal formülü $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ şeklindedir. Genellikle kireç taşı içinde bulunan bu mineral, kristal yapısı nedeniyle sert ve dayanıklıdır. Bu özelliği sayesinde kullanıldığı malzemelere yüksek mukavemet kazandırır. Ayrıca, dolomit doğada bol miktarda bulunması, işleme maliyetinin düşük olması ve çevreye zarar vermemesi nedeniyle sentetik alternatiflerine kıyasla daha sürdürülebilir bir seçenektir. Bu çalışmada, aktif çinko varlığında 5, 10, 15 ve 20 phr dolomit katkılı doğal kauçuk harmanları hazırlanmıştır. Harmanlar, laboratuvar ölçekli dahili karıştırıcı ile hazırlanmış ve çift silindirli mil ile homojenize edilmiştir. Reolojik özellikler, reometre ile 160°C’de belirlenmiş ve vulkanizasyon sıcak preste gerçekleştirilmiştir. Dolomit katkılı doğal kauçuk vulkanizatların termal özellikleri termogravimetrik analiz (TGA) ile, mekanik özellikleri çekme testi ile belirlenmiştir. İlave olarak vulkanizatların antibakteriyel özellikleri de disk difüzyon yöntemi ile incelenmiştir. Reolojik veriler, dolomit ilavesinin vulkanizasyon hızını arttırdığını göstermiştir. TGA analizi, dolomit ilavesi ile vulkanizatların termal dayanımının iyileştiğini göstermektedir. 20phr’a kadar yapılan dolomit ilavesi, vulkanizatların çekme dayanımını iyileştirmiştir. Antibakteriyel özellik testleri, dolomit dolgulu vulkanizatların tüm yükleme seviyelerinde ve her üç tekrarlama,

bakteri büyümesini engellemeye yetecek düzeyde antibakteriyel aktiviteye sahip olmadığını göstermiştir. Bu çalışma pek çok kullanım alanı olan doğal kauçuk harmanlarının özelliklerinin geliştirilmesi için umut veridir.

Anahtar Kelimeler: Doğal kauçuk, dolomit, vulkanizat

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF DOLOMITE-FILLED NATURAL RUBBER BLENDS

ABSTRACT

Despite increasing popularity of synthetic polymers, natural rubber remains an indispensable material used in many industries and applications today. Natural rubber is widely used in the automotive sector, as well as in waterproof clothing, footwear, gloves, and upholstery materials. Various fillers are added to polymers to enhance their performance. Recent studies have shown that dolomite can be a promising additive in polymer matrices. Dolomite is a natural carbonate mineral containing calcium and magnesium, with the chemical formula $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. This mineral is typically found within limestone and is characterized by its crystalline structure, which makes it hard and durable. Due to these properties, dolomite enhances the strength of the materials in which it is used. Additionally, dolomite is a more sustainable option compared to synthetic alternatives, as it is abundantly available in nature, has low processing costs, and is environmentally friendly. In this study, natural rubber blends containing 5, 10, 15, and 20 phr dolomite were prepared in the presence of active zinc. The blends were prepared using a laboratory-scale internal mixer and homogenized with a two-roll mill. Rheological properties were determined at 160°C using a rheometer, and vulcanization was carried out in a hot press. The thermal properties of the dolomite-filled natural rubber vulcanizates were analyzed using thermogravimetric analysis (TGA), while their mechanical properties were determined through tensile testing. Additionally, the antibacterial properties of the vulcanizates were examined by using the disk diffusion method. Rheological data indicated that the addition of dolomite increased the vulcanization rate. TGA analysis showed that dolomite improved the thermal stability of the vulcanizates. The addition of dolomite up to 20 phr enhanced the tensile strength of the vulcanizates. The results demonstrated that the dolomite-filled rubber matrices, at all loading levels and across all three repetitions, did not exhibit antibacterial activity at levels sufficient to inhibit bacterial growth. This study reveals useful insights into improving the properties of natural rubber blends, which are used in various applications.

Keywords: Natural rubber, dolomite, vulcanizate

1. GİRİŞ

Dolomit, yapısında kalsiyum ve magnezyum mineralleri bulunduran doğal bir karbonat mineralidir. Kimyasal formülü $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ olan dolomit, sert bir yapıya sahip olması nedeniyle kullanıldığı malzemelere yüksek mukavemet kazandırmaktadır. Ayrıca insan sağlığına zararlı olmaması ve çevre dostu bir alternatif sunması, sentetik dolgu maddelerine kıyasla önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, dolomitin işlenme maliyetinin düşük olması, endüstriyel kullanımını cazip hale getirmektedir. Türkiye, dolomit yatakları açısından oldukça zengin bir potansiyele sahiptir (Abdalqader ve Sonebi, 2020; Kurt, 2010). Kauçuk, bitkilerin öz suyundan doğal olarak veya laboratuvar ortamında sentetik olarak üretilen elastomerik bir polimerdir. Kauçuk, yüksek esneklik ve dayanıklılık özellikleri nedeniyle birçok endüstriyel üründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Doğal kauçuk, otomotiv sanayisinde, su geçirmez tekstil ürünlerinde, ayakkabı, eldiven ve döşeme malzemelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Polimerlerin mekanik ve fiziksel özelliklerini iyileştirmek amacıyla polimer matrisine çeşitli dolgu maddeleri eklenmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, dolomitin polimer matrislerde umut vadeden bir dolgu maddesi olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır (Sönmez, 2020; Adesakin ve ark., 2013; Adik ve ark., 2016; Ali ve ark., 2006; Ni ve ark., 2020). Literatürde, dolomitin polimer bileşenlerine eklenmesine yönelik çalışmalar dört ana kategoriye ayrılmaktadır: Ön işlem görmeden doğrudan eklenmesi, fiziksel olarak ön işlem uygulanması (örneğin öğütme işlemi), kimyasal olarak ön işlem uygulanması, diğer katkı maddeleriyle hibrit olarak kullanılması (Ahmad Fauzi ve ark., 2022). Bu çalışmalar incelendiğinde, dolomitin ön işlem görmeden poliestere, polieter ve polipropilen bazlı polimer matrislere farklı oranlarda eklendiği, ancak mekanik özelliklerde belirgin bir iyileşme sağlanamadığı tespit edilmiştir (Adesakin ve ark., 2013; Ali ve ark., 2006). Diğer yandan, literatürde fiziksel olarak öğütülmüş dolomitlerin Epoksidize Doğal Kauçuk (ENR-50), PEVA, PBT, NR, rPP ve termoplastik nişasta içerikli polimer matrislerine eklendiği çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar, dolomit tanecik boyutu küçüldükçe polimerin mekanik özelliklerinin iyileştiğini göstermektedir (Ahmad Saidi ve ark., 2019; Ridhwan ve ark., 2013; Ahmad Fauzi ve ark., 2022; Ahmad Fauzi ve ark., 2021; Syed Bakar ve ark., 2013; Osman ve ark., 2021). Bu çalışmada öğütülerek ön işlemden geçirilmiş dolomit, farklı oranlarda doğal kauçuk temelli matrisine ilave edilmiş ve reolojik, yapısal, termal, mekanik ve antibakteriyel özellikleri incelenmiştir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1. Malzeme

Harmanlarda kullanılan doğal kauçuk, TSR-10 kodludur. Dolomit, Aydınlar Madencilik firmasından temin edilmiştir. Aktivatör, kükürt, aktif çinko, hızlandırıcı ve antioksidan olarak kullanılan diğer kauçuk katkı maddeleri ticari olarak temin edilebilir niteliktedir.

2.2. Yöntem

Harmanlar, Brabender marka dahili karıştırıcıda hazırlanmıştır. Reolojik özellikler döner kalıp reometresinde 160°C’de belirlenmiştir. Vulkanizasyon, sıcak preste reometre eğrisinde belirlenen sürelerde 2mm kalınlığındaki kalıplarda gerçekleştirilmiştir. Yapısal özellikler, ATR donanımlı Perkin Elmer-100 marka FTIR cihazı ile Germanyum kristali varlığında 4000-650 cm⁻¹ dalga boyu aralığında incelenmiştir. Termal özellikler, termogravimetrik analiz ile azot atmosferinde 25-900 °C aralığında 10°C/dk ısıtma hızında gerçekleştirilmiştir. Mekanik özellikler, çekme testi ile ASTM D412 standardı izlenerek en az 8 tekrar ile incelenmiştir. Örneklerin antibakteriyel özellikleri disk difüzyon yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu analiz için Gram-pozitif bakterilerden *Staphylococcus aureus*, Gram-negatif bakterilerden *Escherichia coli* suşları kullanılmıştır. Bakteri kültürleri, NaCl çözeltisi ile test tüplerinde seyreltilerek, bulanıklıkları 1,5X10⁸ cfu/ml olacak şekilde standartlaştırılmıştır. Her bir bakteri suşu, nutrient broth içinde 24 saat 37°C’de inkübe edilmiştir. Ardından hazırlanan kültürler, 1:1000 oranında Mueller Hinton Agar (MHA) besiyerine üç tekrar olacak şekilde inoküle edilmiştir. Örnekler, steril şartlarda 5X5 mm kenar uzunluklarına sahip olacak şekilde kesilmiş ve besi yerine aralarında uygun mesafe bırakarak yerleştirilmiştir. Çalışmada negatif kontrol (Ref) “0” kullanılmıştır. Hazırlanan besiyerleri, 37°C’de 24, 48 ve 72 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresinin sonunda, dolomit katkılı kauçuk matrisi etrafında oluşması beklenen inhibisyon çapı milimetrik cetvel ile ölçüm için hazır bulundurulmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Reolojik Özellikler

Reometre testinden elde edilen bulgular Tablo 1’de özetlenmiştir. Buna göre hamurların viskozitesini temsil eden ML değerinde önemli bir değişiklik olmamıştır. Pişme genliği olarak ifade edilen MH- ML değerlerinde 15phr dolomit ilavesine kadar önce bir azalma, ardından bir artış gözlenmiştir. Hamurların ön pişme süresini gösteren ts2 ve pişme süresini gösteren t90 değerleri 15 phr dolomit ilavesine kadar sistematik şekilde azalmış daha sonra artarak tekrar azalmıştır. Kürlenme hız indisi (CRI), dolomit ilavesi ile sistematik olarak azalmıştır. Bu durum dolomit ilavesi ile birlikte vulkanizasyon hızının azalmış olduğunu göstermektedir. Özetle

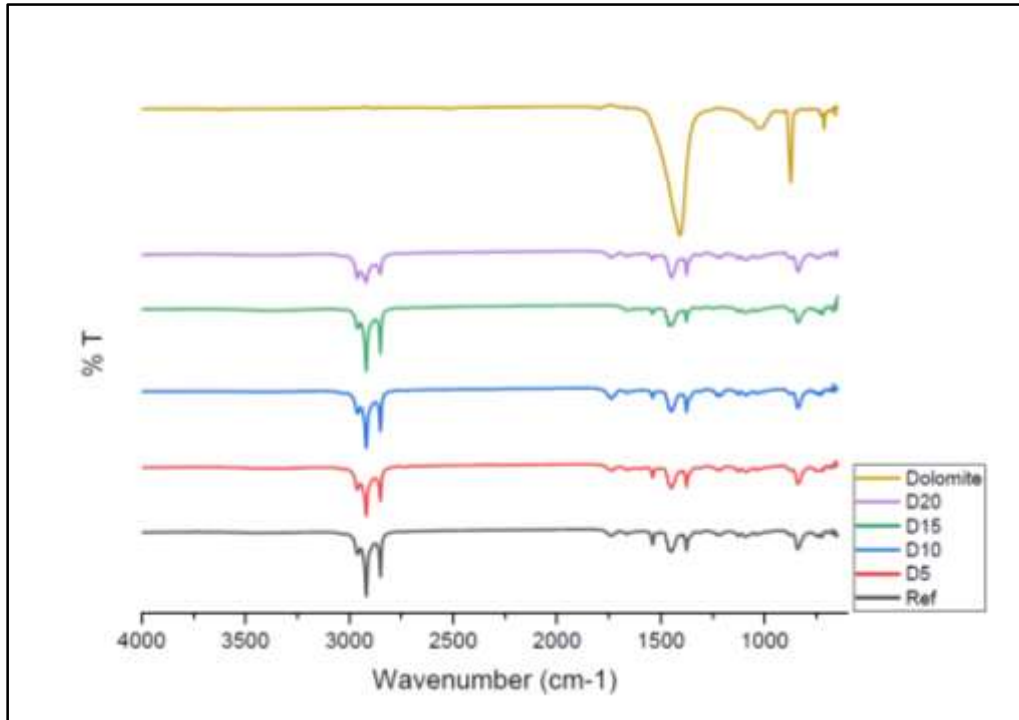
dolomit ilavesinin vulkanizasyon hızını değiştirdiği görülmüştür. Bu durumun, artan dolomit yüklemesi ile kauçuk matriste kükürtün, hızlandırıcıların ve/veya aktifleyici türlerin arasına girerek reaksiyonu yavaşlatmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Mohd Nor ve Othman, 2016).

Tablo 1. Reolojik veriler

	M_L (dNm)	M_H (dNm)	$M_H - M_L$ (dNm)	ts_2 (dk)	t_{90} (dk)	CRI (1/dk)
Ref	0,94	6,33	5,40	3,77	5,59	56,20
D5	0,97	6,82	5,86	3,70	5,57	53,69
D10	0,90	7,01	6,11	3,61	5,45	52,65
D15	1,03	6,92	5,86	4,13	6,02	49,08
D20	0,97	7,40	6,43	3,72	5,75	47,07

3.2. Yapısal Özellikler

Yapısal özellikler FTIR analizi ile incelenmiştir. Elde edilen FTIR spektrumu Şekil 1’de verilmiştir. 720, 873, 1429, 1797 cm^{-1} bantları, dolomit yapısına işaret etmektedir (Nguyen ve ark., 2020). Doğal kauçuğun yapısında bulunan 2900 cm^{-1} civarındaki C–H gerilme pikleri, 1600 cm^{-1} civarındaki C=C gerilme pikleri, 1445 ve 1375 cm^{-1} civarındaki metil ve metilen gruplarının bükülme titreşimleri, 1250 ve 840 cm^{-1} civarındaki C-H bükülme titreşimleri başarılı şekilde karakterize edilmiştir (Harun ve Chan, 2016).



Şekil 1. Vulkanizatların FTIR spekturumu

3.3. Termal Özellikler

Vulkanizatların termal özellikleri, TGA analizi ile incelenmiş ve T95, T90, termal bozunma pik sıcaklığı ve 900°C'deki kalıntı miktarı kaydedilmiş ve Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre artan dolomit oranı ile T95, T90 sıcaklıklarının ve kalıntı miktarının arttığı görülmüştür. Dolomit ilavesi vulkanizatların termal dayanımını iyileştirmiştir. Dolomit, yüksek sıcaklıklarda bozunmaya karşı dirençli bir mineral olduğundan, kauçuk matrise eklendiğinde termal kararlılığı artırması beklenen bir durumdur (Gunasekaran ve Anbalagan, 2007).

Tablo 2. Termal özellikler

	T95	T90	Pik (°C)	Kalıntı (%)
Ref	321,60	342,40	375,00	4,29
D5	323,12	343,34	375,00	6,89
D10	323,05	343,47	375,38	8,26
D15	323,60	344,60	375,38	10,25
D20	326,00	346,66	375,38	11,60
Dolomit	722,40	752,40	809,90	57,15

3.4. Mekanik Özellikler

NR temelli vulkanizatların mekanik özellikleri ASTM D 412 standardına göre çekme testi ile belirlenmiş ve Tablo 3'te sunulmuştur. Kopma dayanımı, dolomit ilavesi ile artış göstermiş ancak 15 phr'dan daha fazla dolomit ilavesi kopma dayanımında bir miktar azalışa neden olmuştur. Yüksek yükleme oranlarında aglomerasyon eğilimi arttığından matristeki dolgu konsantrasyonunun arttığı ve dolgu matris etkileşiminin zayıflamasına neden olduğu düşünülmektedir (Sirichai ve ark., 2012). Kopmada uzama değerleri genel olarak referansın üzerindedir ancak artan dolomit ilavesi kopmada uzamada azalmaya neden olmuştur. Bu durum kompozitlerin rijitliğindeki artıştan kaynaklanmaktadır (Ismaili ve ark., 2013; Mohd Nor ve Othman, 2016). Dolomit ilavesinin %100 ve %300 modül değerlerinde önemli değişime neden olmadığı görülmüştür.

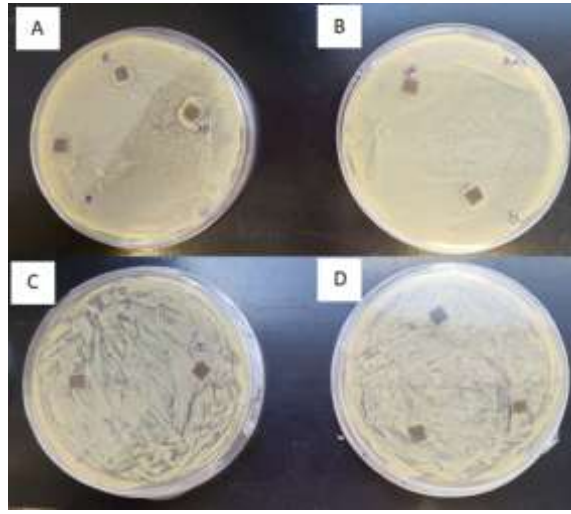
Tablo 3. NR temelli vulkanizatların mekanik özellikleri

	Kopma dayanımı (MPa)	Kopmada uzama (%)	%100 Modül (MPa)	%300 Modül (MPa)
Ref	11,30±1,14	1725,33±96,61	0,308±0,03	0,77±0,04
D5	14,37±0,65	1889,47±44,38	0,29±0,03	0,77±0,05
D10	14,18±1,54	1858,50±66,18	0,29±0,03	0,76±0,07
D15	14,19±0,87	1846,47±15,92	0,30±0,02	0,78±0,04

D20	12,03±0,61	1744,78±111,74	0,318±0,01	0,79±0,04

3.5. Antibakteriyel Özellikler

Literatürde dolomitin antibakteriyel özelliklerini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Rohmawati ve ark., 2022). Buradan hareketle bu çalışmada dolomit ilavesinin vulkanizatların antibakteriyel özellikleri üzerinde etkisi disk difüzyon yöntemi ile 3 tekrar halinde incelenmiştir. Elde edilen verilere göre, Şekil 2’de de görüldüğü gibi, kauçuk matrislerin etrafında herhangi bir inhibisyon zonu gözlenmemiştir. Bu bulgular, kullanılan koşullar altında dolomit katkısının kauçuk matris içerisinde doğrudan antibakteriyel etki göstermediğini ortaya koymaktadır.



Şekil 2. Dolomit dolgulu kauçuk vulkanizatların *S. aureus* (A, B), *E. coli* (C, D) üzerindeki antibakteriyel etkileri

SONUÇLAR

Bu çalışmada, dolomit katkılı doğal kauçuk harmanları hazırlanmış ve reolojik, yapısal, termal, mekanik ve antibakteriyel özellikleri incelenmiştir. Dolomit ilavesi ile harmanların reolojik özelliklerinin değiştiği kaydedilmiştir. Dolomit ve doğal kauçuğa ait karakteristik yapılar FTIR pikleri ile başarılı bir şekilde belirlenmiştir. Dolomit ilavesi termal dayanımın iyileşmesini sağlamıştır. Mekanik özellikler dolomit ilavesiyle iyileşme göstermiş, ancak yüksek yükleme oranlarında aglomerasyon nedeniyle mekanik özelliklerde bir miktar azalma görülmüştür. Antibakteriyel analizler sonucunda, örneklerin 0, 5, 10, 15 ve 20 phr yükleme seviyelerinde test edilen *S. aureus* ve *E. coli* bakterileri üzerinde herhangi bir antibakteriyel aktivite göstermediği belirlenmiştir. İnhibisyon zonu oluşmaması, bu yöntemde dolomitin mevcut yükleme oranlarında test edilen bakteri suşları üzerinde etkinliğinin olmadığını göstermektedir. Ayrıca, kauçuk yapının gözeneksiz olması dolomitin besiyerine geçişini de sınırlandırmış olabilir. Bu

nedenle, dolomit katkısının potansiyel antibakteriyel etkisinin daha kapsamlı değerlendirilmesi için farklı bakteri türleri üzerinde etkinliğinin incelendiği, yükleme oranlarının artırıldığı ve temas bazlı alternatif yöntemlerin uygulandığı ileri düzey çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen, 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı 2023 yılı 2. dönem kapsamında 1919B012318771 numaralı başvuru ile desteklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdalqader, A., & Sonebi, M. (2020). Dolomitic filler in self-compacting concrete: A review. *RILEM Technical Letters*, 5, 75–84.
- Adesakin, A. O., Ajayi, O. O., Imosili, P. E., Attahdaniel, B. E., & Olusunle, S. O. O. (2013). Characterization and evaluation of mechanical properties of dolomite as filler in polyester. *Chemistry and Materials Research*.
- Adik, N., Lin, O., Akil, H. M., Sandu, A. V., Villagracia, A., & Santos, G. N. (2016). Effects of stearic acid on tensile, morphological and thermal analysis of polypropylene (PP)/dolomite (Dol) composites. *Materiale Plastice*.
- Ahmad Fauzi, A. A., Osman, A. F., Alrashdi, A. A., Mustafa, Z., & Abdul Halim, K. A. (2022). On the use of dolomite as a mineral filler and co-filler in the field of polymer composites: A review. *Polymers*, 14(14), 2843.
- Ahmad Fauzi, A. A., Osman, A. F., Abdul Halim, K. A., & Ismail, H. (2021). Ultrasonicated dolomite as potential reinforcing mineral filler in polymer and copolymer-based composites. In *Mineral-Filled Polymer Composites: Selection, Processing, and Applications* (Ismail, H., Sapuan, S. M., & Ilyas, R. A., Eds.). CRC Press: Boca Raton, FL, USA.
- Ahmad Saidi, M. A., Mazlan, F. S., Hassan, A., Abd Rashid, R., & Rahmat, A. R. (2019). Flammability, thermal and mechanical properties of polybutylene terephthalate/dolomite composites. *Journal of Physical Science*, 30, 175–189.
- Ali, V., Neelkamal, Haque, F. Z., Zulfequar, M., & Husain, M. (2006). Preparation and characterization of polyether-based polyurethane dolomite composite. *Journal of Applied Polymer Science*, 103, 2337–2342.
- Gunasekaran, S., & Anbalagan, G. (2007). Thermal decomposition of natural dolomite. *Bulletin of Materials Science*, 30, 339–344. <https://doi.org/10.1007/s12034-007-0056-z>
- Harun, F., & Chan, C. H. (2016). Electronic applications of polymer electrolytes of epoxidized natural rubber and its composites. In *Flexible and Stretchable Electronic Composites* (Ponnamma, D., Sadasivuni, K. K., Wan, C., Thomas, S., & Al-Ali AlMa'adeed, M., Eds.). Springer Series on Polymer and Composite Materials, Springer International Publishing, pp. 37–59. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23663-6_2
- Ismail, H., Salleh, S. Z., & Ahmad, Z. (2013). Properties of halloysite nanotubes-filled natural rubber prepared using different mixing methods. *Materials & Design*, 50, 790–797.
- Kurt, C. H. (2010). Dolomit cevherinin kalsinasyon karakteristiklerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Enstitüsü*.
- Mohd Nor, N. A., & Othman, N. (2016). Effect of filler loading on curing characteristic and tensile properties of palygorskite natural rubber nanocomposites. *Procedia Chemistry*, 19, 351–358.
- Nguyen, M. B., Le, G. H., Pham, T. T. T., Pham, G. T. T., Quan, T. T. T., Nguyen, T. D., & Vu, T. A. (2020). Novel nano-Fe₂O₃-Co₃O₄ modified dolomite and its use as highly efficient catalyst in the ozonation of ammonium solution. *Journal of Nanomaterials*, 2020, 4593054. <https://doi.org/10.1155/2020/4593054>

- Osman, A. F., Siah, L., Alrashdi, A. A., Ul-Hamid, A., & Ibrahim, I. (2021). Improving the tensile and tear properties of thermoplastic starch/dolomite biocomposite film through sonication process. *Polymers*, 13, 274.
- Ridhwan, J. N. M., Noimam, N. Z., Mohd Salleh, M. A. A., Sam, S. T., Musa, L., & Nik Yahya, N. Z. (2013). The effect of different sizes "Batu Reput" (dolomite) as a filler in SMR L and ENR-50. *Advanced Materials Research*, 795, 383–387.
- Rohmawati, L., Sholicha, S. P., Istiqomah, & Setyarsih, W. (2022). Dolomite characteristic from natural material and its application as an antibacterial. *Science & Technology Asia*, 27(3), 121–131. Retrieved from <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/SciTechAsia/article/view/241529>
- Sirichai, K., Piyaporn, N., Ekachai, W., & Narongrit, S. (2012). Use of bagasse fiber ash as secondary filler in silica or carbon black filled natural rubber compound. *Materials & Design*, 41, 74–82.
- Sönmez, M., Juganaru, M., Ficai, A., Oprea, O., Truşcă, R., Georgescu, M., Gurău, D., Ficai, D., Alexandrescu, L., Contantinescu, D., Stelescu, M. D., Niţuică, M., & Marin, M. (2020). Improvement of mechanical, thermal and morphostructural properties of SBS thermoplastic elastomer using kaolin and dolomite microparticles with modified surface. *ICAMS – 8th International Conference on Advanced Materials and Systems*.
- Syed Bakar, S. S., Zakaria, N. S., Wahab, J. A., & Salleh, M. A. A. M. (2013). Batu Reput filled recycled polypropylene eco-polymer composites. *Building Indonesia Advanced Environmental Biology*, 7, 3596–3600.

DOLOMIT KATKILI PLA KOMPOZİTLERİNİN HAZIRLANMASI, YAPISAL, TERMAL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**Anıl KURT**

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering

ORCID: 0009-0005-5066-4301**Merve ERCAN KALKAN**

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering

ORCID: 0000-0002-4334-6322**ÖZET**

Günümüzde polimerlerin yaygın kullanımı bir yandan hayatımızı kolaylaştırırken, bir yandan da önemli çevre sorunlarına neden olmaktadır. Sentetik kökenli bu malzemeler, doğaya ve insan sağlığına olumsuz etkilerde bulunarak ekolojik dengenin kurulmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle biyobozunur ve çevre dostu polimerlere olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Biyobozunur özellikleriyle öne çıkan Polilaktik Asit (PLA), sentetik polimerlere potansiyel bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Ancak, PLA'nın kırılgan yapısı ve sınırlı kullanım ömrü, yaygın ve uzun vadeli kullanımını kısıtlamaktadır. Bu nedenle genellikle çeşitli katkı maddeleri ve/veya diğer polimerlerle birlikte kullanılmaktadır. Literatürde, PLA'ya Polietilen glikol ve gliserol gibi plastikleştiricilerin, CNT, grafen ve grafen oksit gibi takviye edici dolgu maddelerinin eklendiği çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmada ise, PLA bazlı polimerik matrisle doğrudan ve kalsine edilmiş olmak üzere iki farklı formda dolomit eklenmiştir. Kalsinasyon işlemi kül fırınında 850°C'de 3 saat boyunca gerçekleştirilmiştir. %5 PLA içeren kompozit filmler, çözeltiden dökme yöntemi ile hazırlanmış olup, % 0,5, 1 ve 2 oranlarında dolomit formlarını içermektedir. Kompozit filmlerin yapısal, termal ve mekanik özellikleri sırasıyla Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR), Termogravimetrik Analiz (TGA) ve çekme testi ile belirlenmiştir. FTIR analizleri, kalsinasyon işleminin başarılı bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir. Termal özellikler, T95, T90, T50 ve kalıntı miktarları ile karakterize edilmiş olup, tüm örnek gruplarında dolomit türevi yüklemesi ile kül miktarının arttığı görülmüştür. Kalsine edilmiş örnek gruplarında, yukarıda anılan tüm termal özelliklerin ön işlem görmemiş gruplara kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. Çekme testi sonucunda, aynı katkı oranına sahip filmler kıyaslandığında ön işlem görmemiş dolomit içeren filmlerin mukavemetinin kalsine dolomit içeren filmlere kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca kalsine dolomit içeren örnek grubunda artan katkı oranı ile kopma dayanımının azalma eğiliminde olduğu görülmüştür. Ön işlem görmemiş dolomit içeren örnek grubunda ise %1 dolomit katkısı ile en yüksek kopma dayanımı elde edilmiştir. Bu çalışma pek çok kullanım alanı olan PLA filmlerin özelliklerinin geliştirilmesi için umut veridir.

Anahtar kelimeler: PLA, dolomit, kalsine dolomit, biyobozunur

PREPARATION AND ANALYSIS OF STRUCTURAL, THERMAL, AND MECHANICAL PROPERTIES OF DOLOMITE-LOADED PLA COMPOSITES

ABSTRACT

The widespread use of polymers both facilitates daily life and causes significant environmental issues. These synthetic-based materials negatively impact nature and human health, making it difficult to maintain ecological balance. As a result, the demand for biodegradable and environmentally friendly polymers is increasing. In this regard, Polylactic Acid (PLA), known for its biodegradable properties, is considered a potential alternative. However, the brittle nature and limited-service life of PLA restrict its widespread and long-term applications. Therefore, it is often combined with various additives and/or other polymers. Studies in the literature report the incorporation of plasticizers such as polyethylene glycol and glycerol, as well as reinforcing fillers like CNT, graphene, and graphene oxide, into PLA. In this study, dolomite was added to a PLA-based polymeric matrix in two different forms: directly (untreated) and after calcination. The calcination process was carried out in an ash furnace at 850°C for 3 hours. Composite films containing 5% PLA were prepared using the casting method and included dolomite in proportions of 0.5%, 1%, and 2%. The structural, thermal, and mechanical properties of the composite films were analysed using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Thermogravimetric Analysis (TGA), and tensile test, respectively. FTIR analyses confirmed the successful completion of the calcination process. Thermal properties were characterized based on T95, T90, T50, and residual content, showing that the ash content increased with dolomite-derived loading in all sample groups. In the calcined sample groups, all the mentioned thermal properties were lower compared to the untreated groups. Tensile test results revealed that films containing untreated dolomite exhibited higher strength than those with calcined dolomite at the same additive ratio. Furthermore, in the sample group with calcined dolomite, an increasing additive ratio was associated with a decreasing trend in tensile strength. In contrast, in the sample group with untreated dolomite, the highest tensile strength was achieved with 1% dolomite addition. This study provides promising insights into enhancing the properties of PLA films, which have a wide range of applications.

Keywords: PLA, dolomite, calcined dolomite, biodegradable

1. GİRİŞ

Plastik malzemelerin üretimi, 1950'lerin başında sanayileşmeye başlamış olup, günümüzde dünya genelinde üretilen plastiklerin büyük bir kısmı ambalaj malzemesi olarak kullanılmakta ve hafif yapıları nedeniyle geri dönüşümü oldukça zor olmaktadır. Bu nedenle üretilen

plastiklerin yaklaşık %79'u âtıl şekilde doğaya karışarak çevresel kirliliğe neden olmaktadır (Pappa ve ark., 2021; Geyer ve ark., 2017). Günümüzde kullanılan plastiklerin büyük bir kısmı fosil kaynaklı olup, kimyasal yapıları itibarıyla doğada çok yavaş bozunurlar. Güneşin ultraviyole (UV) ışınlarına maruz kaldıklarında ise farklı boyutlarda parçalara ayrılarak mikropplastik adı verilen partiküllere dönüşürler (Bobori ve ark., 2022). Plastiklerin doğada birikmesi ve mikropplastiklerin olumsuz etkileri, bilim insanlarını çevre dostu alternatifler geliştirmeye yöneltmiştir. Son yıllarda geleneksel fosil kökenli plastiklerin yerini alabilecek, doğada zararlı atıklar bırakmadan bozunabilen biyobozunur ve biyobazlı plastikler büyük ilgi görmektedir (Kian ve ark., 2019). Poliaktik asit (PLA), biyobazlı polimerler arasında öne çıkan bir malzemedir. PLA'nın temel bileşeni olan laktik asit (LA), mısır, manyok nişastası ve patates gibi yenilenebilir kaynaklardan fermantasyon yoluyla elde edilmektedir (Kervran ve ark., 2022). PLA, mekanik dayanımı, şeffaflığı ve kolay işlenebilirliği sayesinde tıp, tarım, otomotiv, tekstil ve medikal sektörlerinde de kullanılmaktadır (Sanusi et al., 2021; Klonos at al, 2022). Bunun yanı sıra, yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi, biyobozunur olması ve düşük maliyetli üretimi, PLA'yı sürdürülebilir bir alternatif haline getirmektedir. Ancak PLA'nın bazı sınırlamaları da mevcuttur. Kırılgan yapısı, gaz ve buhara karşı yüksek geçirgenliği, düşük eriyik mukavemeti ve sınırlı termal kararlılığı gibi dezavantajları, endüstriyel kullanım alanlarını kısıtlamaktadır (Mayekar ve ark., 2022). Bu sorunların üstesinden gelmek üzere hibrit PLA nanokompozitleri üzerine çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Düşük miktarda nanodolguların bile PLA'nın mekanik, termal ve fiziksel özelliklerini önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir (Sha et al., 2016). Bu çalışmada çözültiden dökme yöntemiyle PLA bazlı filmler edile edilmiş ve PLA filmlere doğrudan ve kalsine edilmiş olmak üzere iki farklı formda dolomit eklenmiştir. Dolomit formunun ve yükleme miktarının filmlerin yapısal, termal ve mekanik özellikleri üzerinde etkileri incelenmiştir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1. Malzeme

Kullanılan PLA, 4043 kodlu olup, Nature Works, ABD firmasından temin edilmiştir. Molekül ağırlığı 8000 g/mol olan ve Sigma Aldrich firmasından temin edilen PEG polimeri kullanılmıştır. %99 saflıktaki Kloroform Carlo Erbaa Reagents firmasından satın alınmıştır. Dolomit, Aydınlar Madencilik firmasından temin edilmiştir.

2.2. Yöntem

PLA, nemi alınmak üzere 16 saat boyunca 80°C'lik vakumlu etüvde kurutulmuştur. Granül halindeki dolomit 125 µ boyutuna öğütülmüştür. Bir grup dolomit ise kül fırınında 850°C'de 3

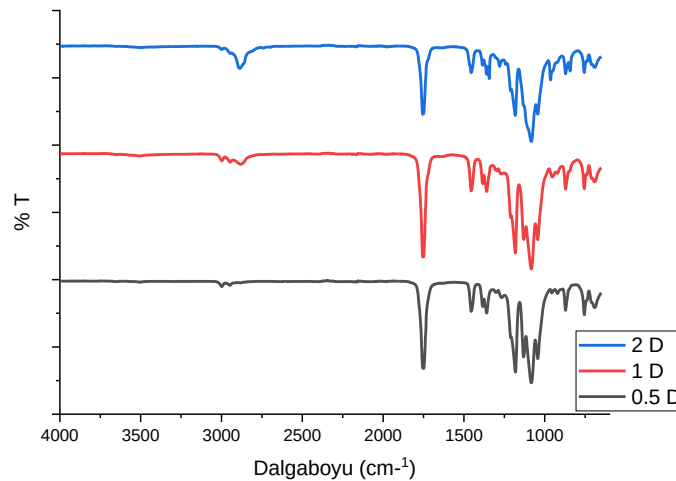
saat boyunca kalsine edilmiştir. Filmler, çözeltiden dökme yöntemi ile elde edilmiştir. Bunun için önce %5'lik PLA/kloroform çözeltisi hazırlanmış ve çözeltiye ağırlıkça 1:5 oranında PEG/PLA olacak şekilde PEG polimeri ilave edilmiştir. Elde edilen çözelti üzeri kapalı bir şekilde manyetik karıştırıcıda tamamen çözünene kadar karıştırılmıştır. Çözeltilere % 0,5, 1 ve 2 oranlarında dolomit ve kalsine edilmiş dolomit ilave edilerek önce ultrasonik banyoda, ardından da manyetik karıştırıcıda 2 saat boyunca karışmaya bırakılmıştır. Çözeltiler özdeş petri kaplarına dökülerek 1 gece boyunca oda sıcaklığında, ardından da 16 saat boyunca 60°C'de etüvde kurumaya bırakılmıştır. %0,5, 1 ve 2 dolomit içeren filmler sırasıyla 0,5D, 1D ve 2D olarak kodlanmıştır. Benzer şekilde kalsine dolomit içeren filmler de 0,5CD, 1CD ve 2CD şeklinde kodlanmıştır.

Kurutularak çözücüsünden uzaklaştırılan filmlerin yapısal özellikleri ATR donanımlı FTIR ile elmas kristal varlığında 4000-650 cm^{-1} dalgaboyu aralığında incelenmiştir. Termal özellikler Termal gravimetrik analiz (TGA) ile 25-600°C aralığında azot ortamında 10°C/dk ısıtma hızı ile incelenmiştir. Mekanik özellikler, çekme testi ile ASTM D882 metodu izlenerek incelenmiştir.

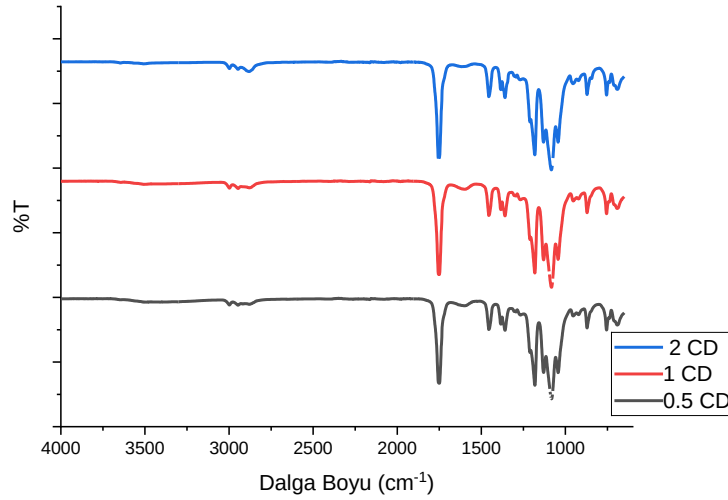
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Yapısal Özellikler

Dolomit ve kalsine dolomit içeren filmlerin FTIR spektrumları sırasıyla Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir. Dolomit ve kalsine dolomit oldukça az miktarda ilave edildiğinden çok belirgin pikler vermemiş ancak genel olarak PLA ve PEG'e ilişkin karakteristik pikler görüntülenmiştir.



Şekil 1. Dolomit içeren filmlerin FTIR spektrumları



Şekil 2. Kalsine dolomit içeren filmlerin FTIR spektrumları

PLA'nın karakteristik FTIR pikleri, yaklaşık 3000 cm^{-1} civarında $-\text{CH}_3$ grubunun C-H gerilmesi ve 1749 cm^{-1} 'de C=O bağının gerilme pikleri olarak gözlemlenmiştir. C-O gerilmesi, 1247 cm^{-1} , 1164 cm^{-1} ve 1100 cm^{-1} 'deki piklerle belirlenmiştir. 920 cm^{-1} pikinin PLA'nın kristalin yapısına ait olduğu belirtilmiştir (Chen ve Zeng, 2021). Ayrıca, 867 cm^{-1} ve 701 cm^{-1} 'de gözlemlenen pikler sırasıyla PLA'nın amorf fazını ve kristalin fazını temsil etmektedir (Sundar ve ark., 2021; Andrés ve ark., 2023).

Ayrıca, tüm PLA/PEG filmlerinin spektrumlarında 2882 cm^{-1} 'de zayıf bir absorpsiyon piki gözlemlenmiş ve bu pik, PEG'deki CH_2 gerilme titreşim pikine atfedilmiştir (Gao ve ark., 2018). 843 cm^{-1} 'deki karakteristik PEG piki C-C gerilmesinden kaynaklanmaktadır (Shameli ve ark., 2012; Florkiewicz ve ark., 2021).

3.2. Termal Özellikler

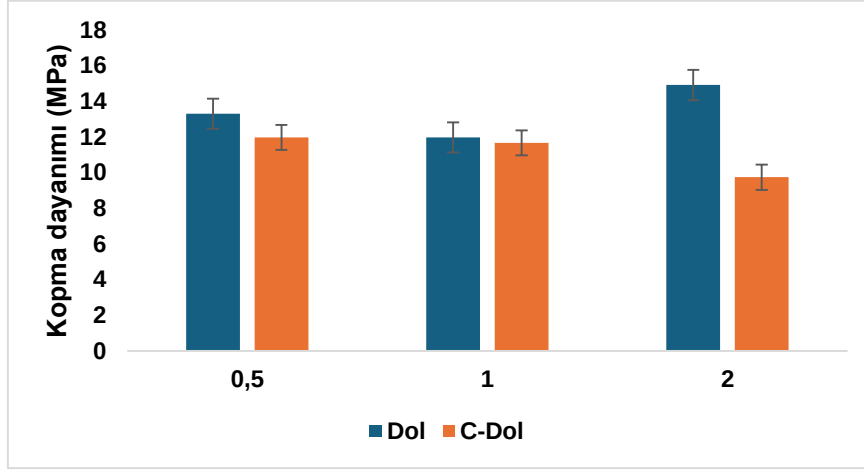
Filmlerin termal özellikleri TGA analizi ile incelenmiş olup, termal özellikleri temsilen T95, T90, T50 değerleri ile kül miktarı ve termal bozunma pikleri kaydedilmiş ve Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre artan yükleme oranlarında dolomit ve kalsine dolomit ilavesi ile kül miktarının arttığı görülmüştür. Dolomit ilave edilen örnek grubu, kalsine dolomit içeren örnek grubu ile kıyaslandığında daha iyi termal dayanım sergilemiştir. Kalsinasyon sürecinde dolomitin içindeki karbonatlı yapıların CO_2 kaybederek ayrışması nedeniyle malzemenin gözenekliliğinin arttığı ve bu durumun daha düşük termal dirençle sonuçlandığı düşünülmektedir (Zhang ve ark., 2025).

Tablo 1. Filmlerin termal özellikleri

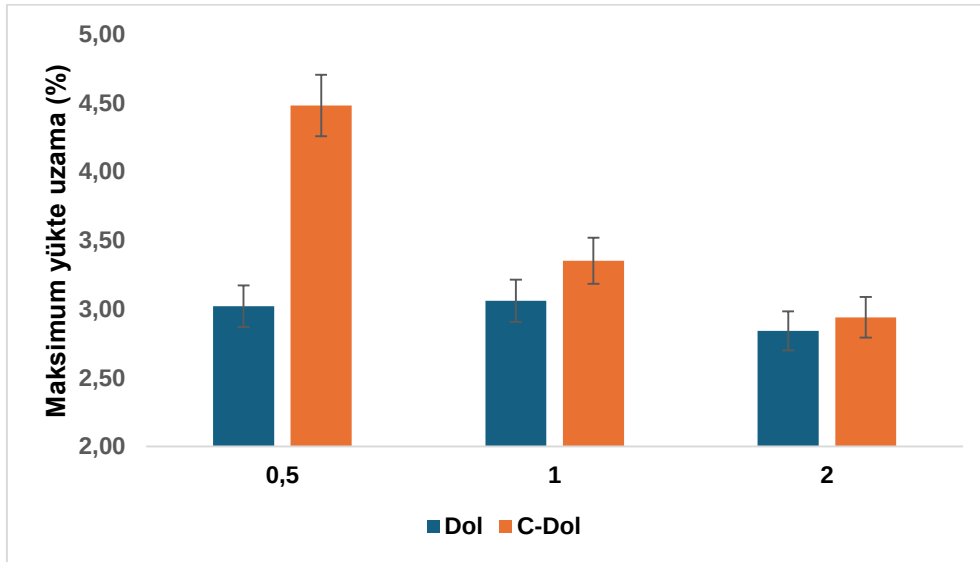
Örnek	T95 (°C)	T90 (°C)	T50 (°C)	Pik1 (°C)	Pik2 (°C)	Kül (%)
0,5 D	293,00	306,32	344,63	351,65	395,85	1,62
1 D	284,36	296,47	332,50	338,60	391,64	2,60
2 D	286,65	301,17	340,88	347,00	395,89	3,42
0,5 CD	243,66	258,73	303,88	296,77	394,92	1,51
1 CD	236,70	251,67	291,15	286,63	393,56	2,43
2 CD	222,28	236,16	273,29	273,20	391,17	3,87

3.3. Mekanik Özellikler

Mekanik özellikler çekme testi ile incelenmiştir. Filmler ASTM D882 standardına uygun şekilde kesilerek çekme testine tabi tutulmuştur. Şekil 3'te filmlerin kopma dayanımı verilmiştir. Buna göre dolomit ilavesi ile önce mekanik özelliklerde bir düşüş, ardından da bir iyileşme gözlenmiştir. En yüksek kopma dayanımı %2 dolomit içeren filmlerde gerçekleşmiştir. Bu durum, düşük yükleme oranlarında, dolomitin homojen olarak dağılmamış veya polimer matrisiyle uyum sağlamamış olmasından kaynaklanabilir. %2 gibi daha yüksek yükleme oranlarında ise dolomitin daha iyi dağıldığı veya belirli bir kritik konsantrasyonu aşarak polimer ile daha güçlü etkileşimler gösterdiği düşünülmektedir (Kiran et al, 2018). Kalsine dolomit ilavesi ile mekanik dayanımın sistematik bir şekilde düştüğü gözlenmiştir. Bu durumun kalsinasyon sonrası oluşan gözenekli yapının matrisi zayıflatmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Zhang ve ark., 2025). Filmlerin maksimum yükte uzama değerleri Şekil 4'te verilmiştir. Kalsine dolomit içeren numunelerin daha yüksek uzama davranışı sergilediği görülmüştür. Burada kalsine dolomitin bir plastikleştirici gibi davranarak mekanik dayanımı düşürdüğü ancak uzama değerlerini iyileştirdiği görülmektedir. Ancak yüksek yükleme oranlarında uzama değerlerinde azalma görülmesinin malzemenin polimer zincirlerinin arasındaki boşlukları azaltarak, esnekliği sınırlamasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 3. Filmlerin kopma dayanımı



Şekil 4. Filmlerin maksimum yükte uzama oranları

SONUÇLAR

Bu çalışmada PLA ve PEG içerikli filmlere dolomit ve kalsine dolomit ilavesi yapılmış ve filmlerin yapısal, termal ve mekanik özellikleri incelenmiştir. PLA ve PEG'e ait karakteristik pikler FTIR analizi ile başarılı şekilde belirlenmiştir. TGA analizi sonuçları, dolomitin kalsine dolomite kıyasla daha iyi bir termal dayanım sağladığını göstermiştir. En yüksek kopma dayanımı %2 dolomit içeren filmlerde, en yüksek yükte uzama ise % 0,5 kalsine dolomit içeren filmlerde görülmüştür. Sonraki çalışmalarda kullanılacak katkıların kimyasal olarak modifiye edilmesi veya daha düşük kalsinasyon sıcaklıklarının denenmesi ile daha verimli sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Andrés MS, Chércoles R, Navarro E, et al. Use of 3D printing PLA and ABS materials for fine art: Analysis of composition and long-term behaviour of raw filament and printed parts. *J Cult Herit.* 2023;59:181-189. doi:10.1016/j.culher.2022.12.005
- Bobori DC, Dimitriadi A, Feidantsis K, et al. Differentiation in the expression of toxic effects of polyethylene-microplastics on two freshwater fish species: Size matters. *Sci Total Environ.* 2022;830:154603.
- Chen D, Zhen W. Performance, interfacial compatibility testing and rheonaut technology analysis for simultaneous rheology and FTIR of poly(lactic acid)/modified saponite nanocomposites. *Polym Test.* 2021;100:107232. doi:10.1016/j.polymertesting.2021.107232
- Florkiewicz W, Słota D, Placek A, et al. Synthesis and characterization of polymer-based coatings modified with bioactive ceramic and bovine serum albumin. *J Funct Biomater.* 2021;12(2):21. doi:10.3390/jfb12020021
- Gao J, Tao W, Chen D, et al. High performance shape-stabilized phase change material with nanoflower-like wrinkled mesoporous silica encapsulating polyethylene glycol: Preparation and thermal properties. *Nanomaterials.* 2018;8(6):385. doi:10.3390/nano8060385
- Geyer R, Jambeck JR, Law KL. Production, use, and fate of all plastics ever made-Supplementary information. *Sci Adv.* 2017;3:19-24.
- Kervran M, Vagner C, Cochez M, Ponçot M, Saeb MR, Vahabi H. Thermal degradation of polylactic acid (PLA)/polyhydroxybutyrate (PHB) blends: A systematic review. *Polym Degrad Stab.* 2022;201:109995.
- Kian LK, Saba N, Jawaaid M, Sultan MTH. A review on processing techniques of bast fibers nanocellulose and its polylactic acid (PLA) nanocomposites. *Int J Biol Macromol.* 2019;121:1314-1328.
- Kiran MD, Govindaraju HK, Jayaraju T, Kumar N. Review-effect of fillers on mechanical properties of polymer matrix composites. *Mater Today Proc.* 2018;5:140162. doi:10.1016/j.matpr.2018.06.611
- Klonos PA, Lazaridou M, Samiotaki C, Kyritsis A, Bikiaris DN. Dielectric and calorimetric study in renewable polymer blends based on poly(ethylene adipate) and poly(lactic acid) with microphase separation. *Polymer.* 2022;259:125329
- Mayekar PC, Castro-Aguirre E, Auras R, Selke S, Narayan R. Effect of nano-clay and surfactant on the biodegradation of poly(lactic acid) films. *Polymers (Basel).* 2020;12(2):311.
- Pappa A, Papadimitriou-Tsantarliotou A, Kaloyianni M, et al. Insights into the toxicity of biomaterials microparticles with a combination of cellular and oxidative biomarkers. *J Hazard Mater.* 2021;413:125335.
- Sanusi OM, Benelfellah A, Bikiaris DN, Aït Hocine N. Effect of rigid nanoparticles and preparation techniques on the performances of poly(lactic acid) nanocomposites: A review. *Polym Adv Technol.* 2021;32:444-460.
- Sha L, Chen Z, Chen Z, Zhang A, Yang Z. Polylactic acid based nanocomposites: Promising safe and biodegradable materials in biomedical field. *Int J Polym Sci.* 2016;2016:6869154.
- Shameli K, Bin Ahmad M, Jazayeri SD, et al. Synthesis and characterization of polyethylene glycol mediated silver nanoparticles by the green method. *Int J Mol Sci.* 2012;13(6):6639-6650. doi:10.3390/ijms13066639
- Sundar N, Stanley SJ, Kumar SA, Keerthana P, Kumar GA. Development of dual-purpose, industrially important PLA-PEG based coated abrasives and packaging materials. *J Appl Polym Sci.* 2021;138:e50495. doi:10.1002/app.50495
- Zhang Y, Lai Z, Chen Z, Liu Z, Lu Z, Li J. Low-temperature calcination of dolomite and its application in the preparation of magnesium phosphate cement. *Constr Build Mater.* 2025;464:140162. doi:10.1016/j.conbuildmat.2025.140162

KAYAÇ YAPISININ VE PATLAYICI MİKTARININ TİTREŞİM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Gökhan KÜLEKÇİ

Gumushane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Mining
Engineering

ORCID: 0000-0002-2971-4045

Yücel MERTTÜRK

Gumushane University, Graduate Institute, Department of Mining Engineering

ORCID: 0009-00505-1006-503X

ÖZET

Madencilik operasyonları, değerli mineralleri verimli bir şekilde çıkarmak için kontrollü patlatma tekniklerine dayanır. Ancak bu operasyonlar, önemli çevresel ve yapısal etkilere sahip olabilen zemin titreşimleri üretir. Titreşim özelliklerini etkileyen temel faktörler arasında, kaya yapısı ve kullanılan patlayıcı miktarı önemli bir rol oynar. Bu parametreler arasındaki ilişki karmaşıktır, çünkü farklı kaya oluşumları patlama kaynaklı enerjiye karşı farklı direnç seviyeleri gösterir ve aşırı patlayıcı kullanımı, amaçlanan patlama bölgesinin ötesinde istenmeyen zemin hareketine yol açabilir.

Bu çalışma, Türkiye'nin Artvin ilinde bulunan Murgul açık ocak bakır madenindeki kaya yapısının ve patlayıcı yükünün titreşim parametreleri üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Karadeniz Bölgesi'nde bulunan maden, farklı kaya kompozisyonlarının titreşim yoğunluğunu nasıl etkilediğine dair kapsamlı bir analize olanak tanıyan çeşitli bir jeolojik ortam sunmaktadır. Farklı kaya oluşumlarında değişen miktarda patlayıcı kullanılarak kontrollü patlatma deneyleri yürütülmüş ve ortaya çıkan titreşimler özel enstrümantasyon kullanılarak ölçülmüştür.

Araştırma bulguları, kaya tipinin titreşim iletimini önemli ölçüde etkilediğini, daha fazla çatlaklı ve gözenekli oluşumların yoğun, homojen kayalardan farklı şekilde enerji emdiğini ortaya koymaktadır. Dahası, patlayıcı yük miktarının, patlama kaynaklı titreşimlerin tepe parçacık hızı (PPV), ivme ve frekans özellikleriyle doğrudan bir korelasyonu vardır. Çalışma, yakındaki yapılar ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirmek için farklı kaya koşullarında güvenli patlayıcı kullanımı için eşikler belirler.

Bu ilişkileri anlayarak, maden mühendisleri ve çevre planlamacıları patlatma parametrelerini optimize edebilir, daha güvenli ve daha sürdürülebilir madencilik operasyonları sağlayabilir. Bu araştırma, endüstriyel verimliliği çevre korumayla dengeleme çabasına katkıda bulunarak, üretkenliği korurken titreşim tehlikelerini en aza indirmek için pratik öneriler sunar.

Anahtar Kelimeler: Patlatma titreşimleri, Patlayıcı yük, Kaya özellikleri, Pik Parçacık Hızı (PPV), Açık ocak madenciliği, Murgul Bakır Madeni, Çevresel etki

THE EFFECT OF ROCK STRUCTURE AND EXPLOSİVEAMOUNT ON VİBRATION PARAMETERS

ABSTRACT

Mining operations rely on controlled blasting techniques to extract valuable minerals efficiently. However, these operations generate ground vibrations, which can have significant environmental and structural impacts. Among the key factors influencing vibration characteristics, rock structure and the amount of explosives used play a crucial role. The relationship between these parameters is complex, as different rock formations exhibit varying levels of resistance to blast-induced energy, and excessive explosive usage can lead to undesirable ground movement beyond the intended blast zone.

This study investigates the effects of rock structure and explosive charge on vibration parameters in the Murgul open-pit copper mine, located in Artvin province, Turkey. The mine, situated in the Black Sea Region, presents a diverse geological setting, allowing for a comprehensive analysis of how different rock compositions influence vibration intensity. Controlled blasting experiments were conducted using varying explosive amounts in different rock formations, and the resulting vibrations were measured using specialized instrumentation. The research findings reveal that rock type significantly affects vibration transmission, with more fractured and porous formations absorbing energy differently than dense, homogenous rocks. Moreover, the amount of explosive charge has a direct correlation with peak particle velocity (PPV), acceleration, and frequency characteristics of the blast-induced vibrations. The study establishes thresholds for safe explosive usage in different rock conditions to minimize adverse effects on nearby structures and the surrounding environment.

By understanding these relationships, mining engineers and environmental planners can optimize blasting parameters, ensuring safer and more sustainable mining operations. This research contributes to the broader effort of balancing industrial efficiency with environmental protection, offering practical recommendations for minimizing vibration hazards while maintaining productivity.

Keywords: Blasting vibrations, Explosive charge, Rock properties, Peak Particle Velocity (PPV), Open-pit mining, Murgul Copper Mine, Environmental impact

1.GİRİŞ

Gelişmekte olan teknoloji ve ham madde ihtiyacı karşısında dünya üzerinde sürekli bir maden üretimi mevcuttur. (Külekçi, 2022) Madencilik, yer kabuğunda bulunan maden ve minerallerin keşfedilmesi, çıkarılması, işlenmesi ve ekonomik değere dönüştürülmesi amacıyla gerçekleştirilen sistematik faaliyetlerdir. (Külekçi & Uçak, 2024). Madencilik çalışmalarında

da genellikle delme-patlatma yöntemi ile yeraltından cevher çıkarılmaktadır. Delme işleminin amacı; kayada boşluk oluşturma, kaya malzemesini kazma ve patlatma işlemini kolaylaştırmak amacıyla patlayıcı maddelerin yerleştirileceği delikleri oluşturmaktır (Külekçi & Uçak, 2024). Patlatma; yer altı ve yer üstü maden ocaklarında, tünel açma, kazı, yol ve baraj yapımlarında hem hazırlık hem de gelişme aşamalarında oldukça sık kullanılan bir yöntemdir. (Aldaş, Ecevitoglu, Can, 2009). Patlatma, patlayıcı maddelerin kimyasal reaksiyona girerek şok dalgası oluşturmaktadır.

Delme patlatma yönteminin kısa sürede büyük miktarlarda cevher çıkarma, farklı zemin koşullarına uyum sağlama gibi avantajları vardır. (Külekçi & Yılmaz, 2018). Bu yöntemle istenilen verim üst düzeyde elde edilebilmektedir. Delme patlatma faaliyetlerinin avantajları olduğu gibi uygun yöntemlerle yapılmadığında çevreye olumsuz etkileri de mevcuttur. Madencilik faaliyetleri ham maddeye yakın alanlarda yürütülür. Bu alanlar kimi zaman yerleşimin olmadığı ücra yerler olurken kimi zamanda yerleşim yerlerine yakın alanlar olabilir. Özellikle yerleşim yerlerine yakın alanlarda yapılacak delme ve patlatma yöntemi iyi belirlenerek çevreye olan olumsuz etkileri en aza indirilmeye çalışılmalıdır. Agregat ocaklarından kaynaklanan gürültü, toz, patlama sesleri ve su kaynakları üzerindeki olumsuz etkiler oldukça fazladır. (Külekçi, Çullu, & Yılmaz, 2021). Hızla büyüyen inşaat sektörü ve diğer agrega kullanım alanları ile, taş ocakları yerleşim alanlarına yaklaşmış ve çevresel problemler artmıştır. Taş ocakları, çevrelerindeki yerleşim alanlarında çalışırken toz, gürültü ve titreşim gibi olumsuz etkiler yaratmakta ve rastgele açılan ocaklar, şehir manzarasıyla oldukça zıt olan görsel olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir. (Külekçi & Yılmaz, 2018). Patlatma faaliyetlerinin tekniğe uygun yapılmaması durumunda patlatma kaynaklı titreşimler, hava şoku, taş fırlaması gibi çevreye olumsuzluk verebilecek etkenler oluşabilir. Bu etkenler maden sahasına yakın yerlerde bulunan yerleşim yerlerindeki yaşantıları olumsuz etkileyebilir. Özellikle toz, gürültü ve sismik titreşimler olmasının yanı sıra bu etkilerin çevrede bulunan yerleşim yeri sakinlerinin psikolojisi üzerinde de olumsuz yansımaları olduğu bilinmektedir. (Özacar,2020)

1.1.Taş Fırlaması

Taş fırlaması delme patlatma işlemi sırasında, patlayıcının sağladığı enerjinin kontrolsüz bir şekilde çevreye yayılması sonucu kaya parçalarının beklenenden çok uzağa fırlamasıdır. Deliklerin yanlış tasarlanması, düzensiz ve fazla patlayıcı kullanımı, kayaç yapısı taş fırlamasına sebep olabilir. Taş fırlaması, patlatma deliklerinde yeterli miktarda sıkılama mesafesi bırakılmadığı durumlarda da görülür. (Uyar Aksoy, Aksoy & Yaman, 2021). Bu

durumları önlemek için patlayıcı miktarı doğru hesaplanmalı ve güvenlik mesafesi iyi belirlenmelidir.

1.2. Hava Şoku

Hava şoku, patlatma olayı sırasında aniden açığa çıkan basıncın havaya yayılmasıyla oluşur. Hava şokunun meydana gelmesinin sebepleri fazla ve yanlış miktarda patlayıcı kullanımı, patlatma zamanlamasının ayarlanamaması, patlayıcının derinlere inmeden yüzeye çok yakın yerleştirilmesi ve patlayıcının kayaç tarafından yeterinde tutulmaması olabilir. Bu durumu önlemek için delik derinliği ve aralıkları doğru hesaplanmalı, enerji dağılımı iyi kontrol edilmeli ve zamanlama iyi ayarlanmalıdır.

1.3. Patlama Kaynaklı Titreşimler

Delme patlatma sırasında açığa çıkan enerjinin bir kısmı parçalanması hedeflenen kaya kütlelerini kırarken, enerjinin geri kalanı dalgalar halinde çevreye yayılır. Bu enerji, sismik dalgalar olarak yer altında ilerleyerek titreşimlere neden olur. Yer altında yapılan patlatma sonucu ortaya çıkan sismik dalgalar, jeolojik yapı, kayaç türü, kullanılan patlayıcı miktarı gibi farklı sebeplerle yeryüzüne ulaşabilmektedir. (Külekçi & Yılmaz,2019)

- Patlayıcı miktarı gereğinden fazla olursa oluşan fazla enerji sismik dalgalar olarak yayılır ve çevredeki yapılara zarar verebilir.
- Deliklerin yanlış konumlandırılması, patlatma enerjisinin hedeflenen kayaç yerine çevreye yayılmasına yol açabilir.
- Sert kayaçlar enerjiyi daha uzun mesafelere iletebilir. Çatlaklı ve zayıf kayaçlar enerjiyi daha hızlı emer ancak düzensiz titreşimlere neden olur.
- Patlatma zamanı iyi ayarlanamaz ve delikler aynı anda ateşlenirse, titreşimler üst üste biner ve daha büyük sismik dalgalar oluşur.

Patlatma yöntemi ile yapılan madencilik çalışmalarında, çevreye yayılan sismik dalgaların oluşturduğu etkiler oldukça önemli bir yer tutar. (Külekçi, Çullu, & Yılmaz, 2018). Bu yüzden çevreye yayılan sismik dalgaları en aza indirmek işletmeler için en önemli işlerin başında gelir. Patlatma kaynaklı titreşimleri önlemek için gereğinden fazla patlayıcı kullanımından kaçınılmalı, doğru delme ve yükleme planı uygulanmalı ve gecikmeli ateşleme yöntemi uygulanmalıdır. (Külekçi & Alemdağ, 2017). Titreşimden meydana gelebilecek olumsuz çevresel etkileri ve saha içerisindeki zararı en aza indirmek için kayaç yapısını iyi analiz etmek gerekir. Kayanın özellikleri, elastik özellikleri, yeraltı suyu, nem içeriği ve kayacın geçirgenliği, ilgili kayaç içinde ilerleyecek titreşim dalgaları üzerinde oldukça etkilidir. (Kekeç & Gökay, 2010). Yapılan patlatmalar kayaç yapısının türüne göre farklı titreşim boyunu ortaya çıkarır.

Titreşim hızını ve parçacık boyutunu istenilen seviyede tutabilmek için kullanılan patlayıcının miktarı iyi ayarlanmalıdır.

Bu çalışmada farklı kayaç türlerinin ve patlayıcı miktarının titreşim parametreleri üzerine olan etkisi incelenecektir. Kayaç yapısı ve patlayıcı miktarının titreşim parametreleri üzerindeki etkisini anlama, madencilik verimliliğini arttırmak ve çevresel etkileri en aza indirmek açısından oldukça önemlidir. (Külekçi, Çullu, & Yılmaz, 2019)

Kayaç türüne uygun patlayıcı seçimi ve miktarının belirlenmesi gereksiz enerji kaybını önler. Bu sayede daha az patlayıcı ile daha verimli bir üretim sağlanır. (Külekçi & Alemdağ, 2017). Daha az patlayıcı kullanmak oluşacak olan titreşimleri de en aza indirerek titreşimden kaynaklı galeri çökmesi, yakın çevrede bulunan yerleşim yerlerinin ve yüksek yapıların zarar görmesi gibi riskleri de ortadan kaldırır. Aynı zamanda yüksek titreşim seviyeleri ekosistem üzerinde de olumsuz etkiye sebep olur. Patlatma sonucunda yüksek titreşim parametrelerine sahip yerlerde yaşayan hayvanların buralardan göç ederek, yuvalarını terk etmelerine sebep olur. Maden sahasına yakın çevrede bulunan halk fazla titreşimden dolayı rahatsız olabilir. (Külekçi, Çullu, & Yılmaz, 2021)

Kontrollü patlatmalar sayesinde patlatma kaynaklı şikayetler de en aza indirilebilir.

Bu çalışma Artvin ili Murgul ilçesinde yapılmakta olan delme patlatma uygulamasının titreşim parametrelerine etkisini içermektedir. Bu bölgenin kayaç yapısı değişkenlik gösterdiğinden dolayı diğer maden sahalarındaki delme patlatmaların titreşime etkileriyle kıyaslanmamalıdır.

2.METERYAL VE METOD

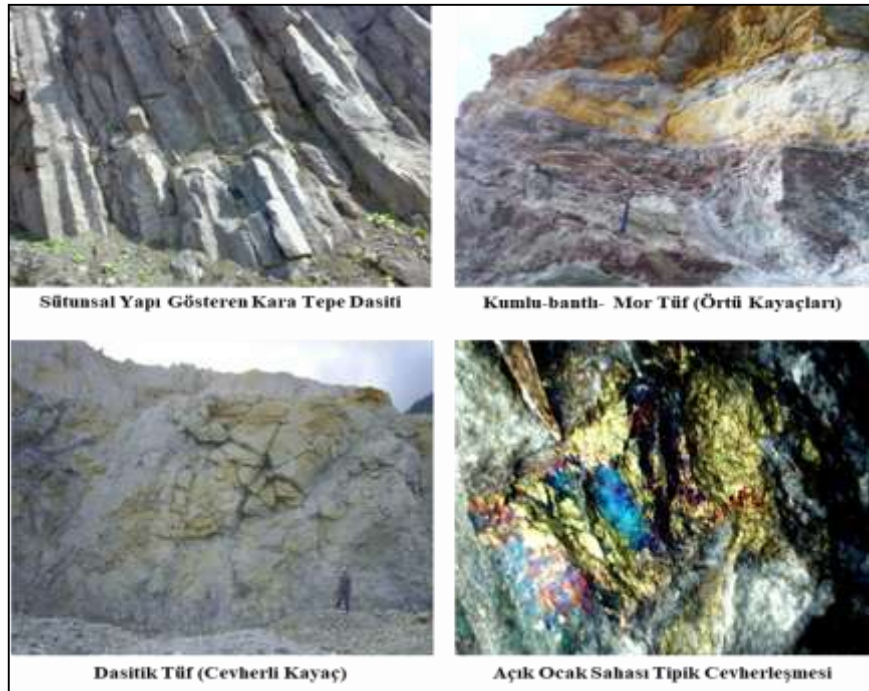
Çalışmaların yapılacağı açık ocak bakır madeni Artvin ilinin Murgul ilçesindedir. Saha Karadeniz sıradağlarının en doğu kısmında yer almaktadır. Güneybatıda bulunan 3977 m yüksekliğindeki Kaçkar dağları bu yörede Tiryal'lı katederek kuzeydoğuya doğru alçalmakta ve Borçka yöresinde Çoruh ile kuzeyde yer alan Küçük Kafkasya dağlık masifine geçmektedir. (Buser & Cvetic,1972). Sahanın jeolojisi volkanik masif sülfürlü yapıdadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanının kuşbakışı görüntüsü ve jeoloji haritası

Çalışma sahasında; Dasitik Tüf: Çalışma sahasında açık işletme sahaları içerisinde, Maksom tepe ve civarında, Kumlu Tüf, Bantlı Tüf, Mor Tüf, Tüf-Breş, Çamurtaşı-Silttaşı (Örtü Kayaçları): Çalışma sahasında açık işletme sahaları içerisinde, Yetmiş iki evler, Maksom tepe ve Tikenli yayla civarında, Porfiri Dasit (Kkd): Çalışma sahasının güneyinde ve açık işletme sahaları (Damar, Çakmakaya, Çarkbaşı) etrafında yoğun olarak gözlenir. Andezitik Tüf-Breş-Aglomera (Kav): Çalışma sahasının güneyinde Kara tepe civarında ve Maksom tepe’de geniş bir alanda yüzeylenir.

Çalışma sahasında gözlenen formasyonlar ve cevherleşme Şekil 2 ‘de görüldüğü gibidir.



Şekil 2. Açık ocak çalışma sahasında gözlenen formasyonlar ve cevherleşme

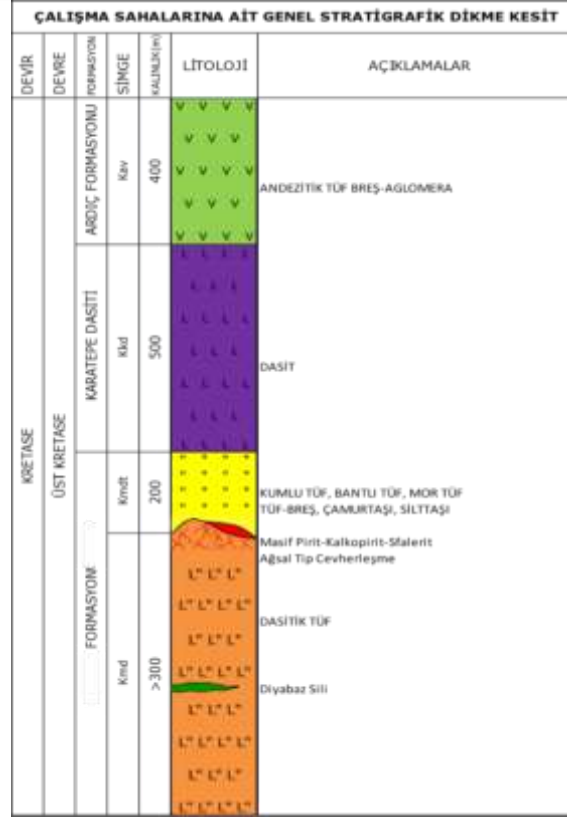
Saha yerleşim yerine yakın bir bölgede. Yerleşim yerine yakın olması nedeniyle titreşim şiddetinin çok iyi takip edilmesi gerekmektedir. Sahanın kayaç yapısı analiz edildikten sonra sismograf yardımıyla titreşim büyüklüğü ölçümleri yapılacaktır. Delik çapı sabit tutularak (165mm) patlayıcı miktarları değiştirilerek titreşim büyüklüğü ve frekans ölçümleri yapılacaktır.

Çalışma sahası Alp Orojenezinden etkilenen Pontidlerin kuzeydoğusunda yer alır. Sahada üst kretase yaşlı volkanik kayaçlar yüzeylenir. Sahada izlenen birimler tabandan tavana doğru aşağıdaki gibi sıralanırlar (Şekil 3);

- Dasitik Tüf
- Kumlu Tüf, Bantlı Tüf, Mor tüf, Tüf-Breş, Çamurtaşı-silttaşı (Örtü Kayaçları)

-Porfiri Dasit (Karatepe Dasiti)

- Andezitik Tuf Breş-Aglomera



Şekil 3. Çalışma sahasına ait stratigrafik dikme kesiti

2.1. Patlayıcı Türü ve Miktarı

Farklı jeolojik yapılarda kaynaklanan farklı kayaç yapıları için her kayacın özelliğine uygun patlayıcı madde kullanmak gerekir. Patlayıcı türünü belirleyen en önemli etken kayanın yoğunluğu ve sertliğidir. (Külekçi, Çapık & Yılmaz, 2017)

Murgul Bakır İşletmesi maden sahalarında EMULİTE ve ANFO türü patlayıcılar kullanılmaktadır. Sert ve orta sertlikteki kayalarda ideale yakın patlayıcılar (EMULİTE) kullanılması, yumuşak kayalarda ise ANFO türü patlayıcıların kullanılması daha iyi sonuç verir. (Tosun,1991).

EMULİTE 100 ve 150 yapısında Nitrogliserin, TNT ve diğer tehlikeli hammaddeleri içermediğinden kullanımı diğer patlayıcılara nazaran çok daha emniyetlidir. Patlatma esnasında içerisindeki hammaddeler tamamen yandığından patlama gücünün verimli olarak kullanılmasına olanak tanır. Değişik çap ve ağırlıklara göre üretildiğinden kullanıma hazır haldedir. ANFO ve yemlemeye duyarlı patlayıcılar için ideal bir yemlemedir.

ANFO %94 amonyum nitrat ve %6 mazot karışımından oluşur. Bu patlayıcının daha yaygın olarak kullanılmasının sebebi daha düşük maliyetli olmasıdır. Patlatma sonrasında açığa çıkan büyük miktarda gaz kırma verimini artırır. Islak ortamlarda, su amonyum nitratı çözer, bundan dolayı ANFO' nun patlama hızı, artan su miktarı ile doğru orantılı olarak düşer. (Tosun,1991). Suya duyarlı olduğundan dolayı sulu ortamlarda yapılacak olan patlatmalarda ANFO yerine EMULİTE patlayıcı kullanılmaktadır.

Bu çalışmada bir patlatmada delik başına ortalama 145 kg patlayıcı kullanılmıştır.

2.2. Titreşim Ölçüm Yöntemi

Sismograf, yer hareketlerini ölçen ve kaydeden bir cihazdır. Madencilikte özellikle delme patlatma işlemlerinin çevresel etkilerini değerlendirmek için kullanılır.



Şekil 4. Sahada sismograf ile yapılan titreşim ölçümü

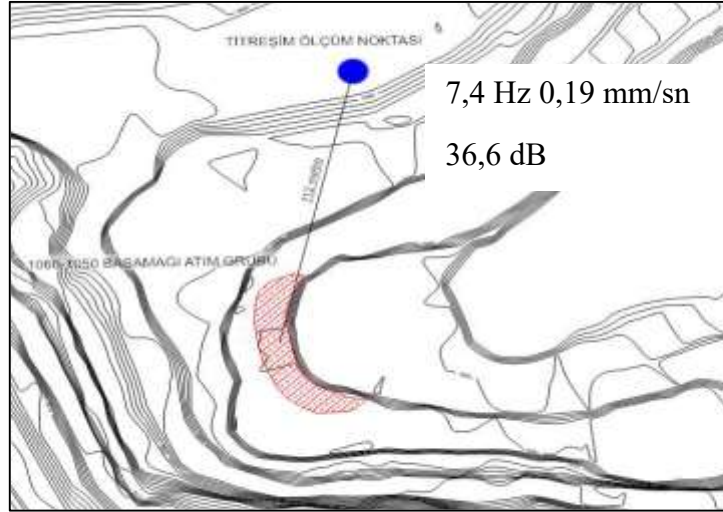
Sismograf ölçülmek istenilen alanda zemine düzgün bir şekilde yerleştirilir. Sismograf, ucunda bulunan mikrofon atım noktasına dönecek şekilde konumlandırılır. Atım yapıldıktan sonra oluşan sismik dalgalar sismograf tarafından kaydedilir.

Takometre, ölçüm verilerini kaydederek değişim sürelerini izleyip yer hareketlerinin izlenmesini amacıyla kullanılır.

Hareket sensörü, açık ocak ve yer altı madenciliğinde zemin ve yapıların hareketlerini ölçer. Bu sayede kaymalar, çökme riskleri ve zemin deformasyonlarının önceden tespit edilmesi sağlanır.

2.3. Ölçüm Parametreleri

Patlatma kaynaklı yer sarsıntısı incelenirken frekans, deplasman, ivme gibi farklı büyüklükler ölçülür. (Hüdaverdi & Akyıldız, 2018)



Şekil 5. Saha atım noktası ve sismograf verileri

Pik Parçacık Hızı, patlatmalar sırasında meydana gelen zemin titreşimlerinin şiddetini ölçmek için kullanılan bir parametredir. (Külekçi, 2022). Genellikle yer sarsıntısı parçacık hızı değeriyle karakterize edilmektedir. Parçacık hızının birimi milimetre/Saniye'dir. İvme, patlamanın sonucu olarak zemin veya yapı üzerinde oluşan hareketin hız değişimini ölçen bir parametredir. İvme m/s^2 (metre/saniye kare) birimiyle ifade edilir. Frekans içeriği, Frekans, patlatma sonucunda oluşan yer hareketlerinin titreşim hızlarını ve dalga boylarını ifade eder. Patlatma sonucu oluşan frekanslar iki ana frekans aralığında değerlendirilir. 0-10 Hz. arasındaki frekanslar düşük frekans, 10 Hz üzerindeki frekanslar yüksek frekans olarak değerlendirilir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kayaçların titreşimlere vereceği tepki, frekansla ilişkilidir. Sert kayaçlar genellikle yüksek frekanslı titreşimleri iyi iletirken, yumuşak kayaçlar düşük frekanslı titreşimleri daha az iletir. Kayacın sertliği, yoğunluğu, yapısal bütünlüğü ve katmanlı yapıları gibi faktörler, titreşimlerin yayılma hızını, şiddetini ve etkisini doğrudan etkiler. Bu yüzden, yer bilimleri ve mühendislik çalışmalarında kayaçların titreşim özelliklerini doğru bir şekilde analiz etmek, yapıların güvenliğini sağlamak için kritik öneme sahiptir.

Tablo 1'de patlatma işleminde basamak yüksekliği, delik çapı, patlayıcı miktarı, titreşim büyüklüğü ve frekans gibi değişkenleri içeren veriler gösterilmektedir. Elde edilen verilere göre genellikle patlayıcı miktarı ile titreşim büyüklüğünün doğru orantılı olduğu görülmektedir. Patlayıcı miktarı arttıkça, titreşim büyüklüğü de artmıştır. Ancak bu ilişki her zaman doğrusal bir artış göstermemiştir. 17 numaralı atımda, 12 numaralı atıma göre düşük patlayıcı miktarı kullanılmış olmasına rağmen 17 numaralı atımda titreşim büyüklüğü daha yüksek değerde kaydedilmiştir. Bunu sebebi burada bulunan kayaçların daha sert ve sıkışık yapıda olması

olabilir. Deliklere patlayıcılar düzensiz yerleştirilmişse veya patlayıcı yüklemesi eşit şekilde dağıtılmadıysa bazı noktalarda daha yüksek titreşimler meydana gelmiş olabilir. 12 numaralı atımda yüksek patlayıcı miktarı kullanılmasına rağmen ölçülen titreşim değerlerinin düşük çıkmasının sebebi bölgedeki kayaçların daha yumuşak ve çatlaklı yapıda olması olabilir. Kullanılan patlayıcılar nem gibi dış etkenlerden etkilenerek enerji kaybına uğramış ve daha düşük enerji aktarımı sağlamış olabilir.

Tablo 1. Sahadaki patlatmaların titreşim üzerine etkisi

Atım no	Basamak yüksekliği (m)	Delik çap (mm)	Patlayıcı Miktar (kg/atım)	Titreşim büyüklüğü (mm/sn)	Frekans (Hz)
1	12	165	5784	0,039	100
2	13	165	3014	0,68	4,7
3	13	165	2350	0,081	4,6
4	11	165	5124	0,95	4
5	11	165	3858	0,63	4,9
6	13	165	6352	0,073	85
7	11	165	4900	0,081	100
8	12	165	5599	0,079	100
9	11	165	4335	0,078	100
10	11	165	4279	0,063	85
11	11	165	9000	0,095	100
12	11	165	4850	0,063	73
13	11	165	8000	0,081	73
14	11	165	2500	0,13	100
15	13	165	3180	0,074	73
16	11	165	1980	2,53	64
17	11	165	1500	0,29	85
18	11	165	4200	0,25	64
19	13	165	4800	0,51	64
20	11	165	7200	0,57	64
21	13	165	6900	0,1	100

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sahada 21 adet yapılan patlatmanın sonuçları değerlendirildi. Tablo 1’de görüldüğü üzere yakın miktarda patlayıcı miktarı kullanılarak yapılan patlatmalarda titreşim büyüklüğünün değiştiği görülmektedir. Sert kayaçlarda düşük patlayıcı miktarı, yüksek titreşim değerleri oluşturmuştur. Yumuşak kayaçlarda yüksek patlayıcı miktarına rağmen titreşim parametrelerinde daha düşük değerler kaydedilmiştir.

Örneğin 4. Atım ile 1. Atımı göz önüne alırsak, patlayıcı miktarları aynı miktarda iken titreşim büyüklüğü ve frekansın değiştiği görülmektedir. Atım yerlerinin sertlik dereceleri incelendiğinde patlatma şiddetinin fazla olduğu bölgenin dasit, kalkopirit ve kuvars içerikli

olduğu görülmüştür. Titreşim büyüklüğünün daha az olduğu bölgenin killi ve tüflü yapıda olduğu görülmektedir.

Sert kayalarde titreşim verileri daha belirgin hale geldiğinden bu yapıda kayaların yoğunlukta bulunduğru bölgelerde daha düşük miktarlarda patlayıcı kullanılabilir. Yumuşak kayalarde daha kontrollü patlatmalar yapılarak çevresel etkiler azaltılmalıdır.

Patlayıcı miktarının artırılması çevresel etkileri arttırabileceğinden yerleşim yerlerine yakın yerlerde yapılan patlatmalarda patlatma stratejileri iyi analiz edilerek değerlendirilmelidir. Farklı patlayıcı türleri kullanılarak, patlayıcı enerjisinin titreşim parametreleri üzerindeki etkisi araştırılmalı ve çevresel titreşimlerin azaltılması için alternatif patlatma teknikleri geliştirilmelidir.

5. KAYNAKÇA

- Buser, S.& Cvetic, S. (1972). Türkiye'deki Murgul Bakır Yatağı Yöresinin Jeolojisi. Hüdaverdi, T., & Akyıldız, Ö. (2018). Patlatma Kaynaklı Yer Sarsıntısının Tahmini ve İnsanlar Üzerindeki Olası Etkilerinin Değerlendirilmesi. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(2) 817-828
- Kekeç, B., Gökay, M. (2010). Farklı Kayalar Üzerinde Oluşturulan Yapay Titreşim Dalga Hareketlerinin İncelenmesi. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, (21)
- Külekçi, G. (2022). Madencilik İşlemlerinde Toz Oluşumu ve İnsan Sağlığına Etkisi Üzerine Örnek Çalışma; Bir Taş Ocağı Toz Emisyonu Miktarı Hesaplanması Örneği. Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi, 5(8)
- Külekçi, G.& Yılmaz, A. (2019). Bir Bakır İşletmesinde Üretim Faaliyetlerinin Tarihi Eserlere Etkisinin İncelenmesi. Yer Altı Kaynakları Dergisi, 8(16),1-14
- Külekçi, G., & Alemdağ, S. (2017). Patlatma kaynaklı çevresel etkilerin titreşim ve şev deformasyonları açısından araştırılması: Çaykara (Trabzon). 9. Uluslararası Delme-Patlatma Sempozyumu.
- Külekçi, G., & Uçak, G. (2024). Yığın Liçi Sürecinde Çevresel ve İş Sağlığı ve Güvenliği Hususları: Madencilik Endüstrisinde Risklerin ve Yönetimin Eleştirel Bir Analizi. Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(18), 41-59
- Külekçi, G., & Yılmaz, A. O. (2018a). A case study on the effects of stone quarries on environment and agricultural land. Bahçe, 47, 230-237.
- Külekçi, G., & Yılmaz, A. O. (2018b). Investigation of some mechanical properties of construction and demolition waste. 4th EurAsia Waste Management Symposium (EurAsia2018).
- Külekçi, G., Çapık, M., & Yılmaz, A. O. (2017). Effects of blasting foundation building excavation studies on constructions. 9th International Drilling-Blasting Symposium, 39-49.
- Külekçi, G., Çullu, M., & Yılmaz, A. O. (2018b). Investigation of the usability of construction wastes in composite fill. Omer Halis Demir University Journal of Engineering Sciences, 7(1), 475-482.
- Külekçi, G., Çullu, M., & Yılmaz, A. O. (2018b). Investigation of the usability of construction wastes in composite fill. Omer Halis Demir University Journal of Engineering Sciences, 7(1), 475-482.
- Külekçi, G., Çullu, M., & Yılmaz, A. O. (2018c). Use of recycled aggregate from construction wastes in mining methods. Internationally Participated Cappadocia Geosciences Symposium.
- Külekçi, G., Çullu, M., & Yılmaz, A. O. (2021). Experimental investigation of the usability of construction waste as aggregate. Journal of Mining and Environment, 12(1), 63-76

Külekçi, G., Çullu, M., & Yılmaz, A. O., (2018). Environmental Problems to Be Created in Mining Procedures and Measures to Be Taken Example of A Quarry Dust Emission . 4th EurAsia Waste Management Symposium (EurAsia2018)

Külekçi, G., Yılmaz A.O., Çullu, M. (2019) Investigation of the Effect of Activities in Copper Mine on Historical Works, Journal of underground resources 8 (16), 1-14

Özacar, Vehbi (2020). Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Çevreye Etkilerinin En Aza İndirilmesi Üzerine Bir Saha Çalışması. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 22(66,) 759- 768

Tosun, S. (1991). Madencilikte Patlatılacak Ortama Uygun Patlayıcı Madde Seçimi. Madencilik Dergisi,4.

Uyar Aksoy, G., Aksoy, O., Yaman, E. (2021). Patlatma Etkilerinin Optimizasyonu: Örnek Çalışmalar. Yer Altı Kaynakları Dergisi, 10(20)

Uyar Aldaş, G., Ecevitoğlu, B., Can, A. (2009). Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Azaltılmasında Yüzey Dalgalarının Bastırılması Yönteminin Uygulanması: TKİ YLİ Milas İşletmesinde Bir Uygulama. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi,1(1)

BİR BAKIR MADENİ AÇIK OCAK İŞLETMESİNDE DELİK ÇAPININ PATLATMA MALİYETİ ÜZERİNE ETKİSİ

Gökhan KÜLEKÇİ

Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-2971-4045

Muhammet AYGÜN

Gümüşhane Üniversitesi, Yüksek Lisans Enstitüsü, Maden Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0009-0002-6941-9443

ÖZET

Madencilik faaliyetleri, özellikle açık ocak ortamlarında, delme, patlatma, yükleme, taşıma ve kırma gibi birkaç kritik maliyet bileşenini içerir. Bunlar arasında delme ve patlatma, aşağı akış süreçlerini ve genel üretim verimliliğini önemli ölçüde etkileyen temel ilk adımlardır. Delmede kullanılan delik çapı hem patlatma maliyetlerini hem de cevher parçalanmasını etkilediği için açık ocak madenciliğinde en etkili parametrelerden biridir. Etkili cevher kırılmasını korurken maliyet verimliliği elde etmek için optimum delik çapını seçmek çok önemlidir.

Bu çalışma, açık ocak bakır madeninde patlatma deliği çapının patlatma maliyetleri ve cevher parçalanması üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Araştırma, delik çapındaki değişikliklerin patlayıcı tüketimini, delme maliyetlerini ve parçalanma boyutunu nasıl etkilediğini ve bunun da genel üretim giderlerini nasıl etkilediğini araştırmaktadır. Farklı kaya oluşumları farklı delme ve patlatma parametreleri gerektirdiğinden, delik çapı ile patlatma performansı arasındaki ilişkiyi anlamak, maden operasyonlarını optimize etmek için önemlidir. Çalışma, bakır madenindeki patlatma operasyonlarından toplanan saha çalışması verilerinin analiz edilmesiyle yürütülmektedir. Araştırma, farklı delik çaplarının cevher parçalanması üzerindeki etkisini değerlendirerek, patlatılan malzemenin granülometrik dağılımını ve yükleme, taşıma ve kırma gibi aşağı akış süreçleri için çıkarımlarını da incelemektedir. Bu araştırmanın kritik yönlerinden biri, farklı delik çaplarının patlayıcı kullanım verimliliğini nasıl etkilediğini belirlemek ve seçilen çapın maliyetleri en aza indirirken kaya kırılmasını en üst düzeye çıkarmasını sağlamaktır.

Bu çalışmanın bulguları, maden mühendisleri, operasyon yöneticileri ve sektördeki karar vericiler için değerli öngörüler sağlayacak ve açık ocak madenciliği operasyonları için en verimli sondaj parametrelerini seçmelerine yardımcı olacaktır. Madencilik şirketleri, delik çapı seçimini optimize ederek maliyetleri düşürebilir, enerji verimliliğini iyileştirebilir ve genel üretim performansını geliştirebilir. Araştırmanın nihai amacı, maliyet etkin ve çevresel olarak sürdürülebilir madencilik uygulamalarının geliştirilmesine katkıda bulunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Patlatma delik boyu, Maliyet, Bakır Madeni, Kayaç yapısı

EFFECT OF HOLE DIAMETER ON BLASTING COST IN AN OPEN PIT COPPER MINE

ABSTRACT

Mining operations, particularly in open-pit settings, involve several critical cost components, including drilling, blasting, loading, transportation, and crushing. Among these, drilling and blasting are essential initial steps that significantly impact downstream processes and overall production efficiency. The hole diameter used in drilling is one of the most influential parameters in open-pit mining, as it affects both blasting costs and ore fragmentation. Selecting the optimal hole diameter is crucial for achieving cost efficiency while maintaining effective ore breakage.

This study aims to investigate the effect of blasting hole diameter on blasting costs and ore fragmentation in an open-pit copper. The research explores how variations in hole diameter influence explosive consumption, drilling costs, and fragmentation size, which in turn impact overall production expenses. Since different rock formations require different drilling and blasting parameters, understanding the relationship between hole diameter and blasting performance is essential for optimizing mine operations.

The study is conducted by analyzing data collected from blasting operations at the copper mine. By assessing the impact of different hole diameters on ore fragmentation, the research also examines the granulometric distribution of blasted material and its implications for downstream processes such as loading, transportation, and crushing. One of the critical aspects of this research is to determine how different hole diameters influence explosive usage efficiency, ensuring that the selected diameter maximizes rock breakage while minimizing costs.

The findings of this study will provide valuable insights for mining engineers, operations managers, and decision-makers in the industry, helping them choose the most efficient drilling parameters for open-pit mining operations. By optimizing hole diameter selection, mining companies can reduce costs, improve energy efficiency, and enhance overall production performance. The research ultimately aims to contribute to the development of cost-effective and environmentally sustainable mining practices.

Keywords: Blast hole size, Cost, Copper Mine, Rock structure

1. GİRİŞ

Madencilik sektörü, yüksek sermaye yatırımları gerektiren ve operasyonel verimliliğin büyük ölçüde maliyet optimizasyonuna bağlı olduğu bir endüstridir. Açık ocak madenciliğinde üretim süreçleri; delme, patlatma, yükleme, taşıma, kırma ve öğütme gibi aşamalardan oluşur ve her biri toplam maliyetler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Külekçi vd., 2018a; Külekçi & Uçak,

2024). Bu süreçlerin en kritik aşamalarından biri delme ve patlatmadır, çünkü bu adımlar cevherin kırılma özelliklerini belirleyerek tüm üretim zincirinin etkinliğini doğrudan etkiler. Delme ve patlatma işlemlerinin tasarımında kullanılan delik çapı, patlatmanın etkinliğini, patlayıcı tüketimini ve sonuç olarak maliyetleri belirleyen temel parametrelerden biridir (Jimeno vd., 1995). Delik çapının doğru seçilmesi, hem parçalanma kalitesini iyileştirerek aşağı akış süreçlerini optimize eder hem de patlatma operasyonlarının maliyet etkinliğini artırır (Chiappetta, 2000). Yanlış belirlenen delik çapı, ya yetersiz parçalanmaya neden olarak kırma ve öğütme maliyetlerini artırabilir ya da gereğinden fazla patlayıcı kullanımıyla ekonomik olmayan bir sürece yol açabilir (Konya & Walter, 2003).

Bu çalışma, açık ocak bakır madenciliğinde kullanılan patlatma deliği çapının patlatma maliyetleri ve cevher parçalanması üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, farklı delik çaplarının patlayıcı tüketimi, delme maliyetleri ve parçalanma boyutu üzerindeki etkileri değerlendirilecek ve bu değişkenlerin genel üretim süreçleri üzerindeki sonuçları analiz edilecektir. Özellikle, delik çapı ile patlatma sonrası elde edilen malzemenin tane boyutu arasındaki ilişki incelenerek, optimal delik çapı seçiminde dikkate alınması gereken kriterler belirlenmeye çalışılacaktır.

Bu araştırma kapsamında, saha verileri kullanılarak farklı delik çaplarına sahip patlatma operasyonlarının ekonomik ve operasyonel verimliliği değerlendirilecektir. Elde edilen bulgular, maden mühendisleri ve operasyon yöneticilerine maliyetleri minimize ederken patlatma verimliliğini maksimize etmeye yönelik değerli bilgiler sağlayacaktır. Böylece, madencilik şirketleri enerji verimliliğini artırarak, operasyonel maliyetleri düşürebilecek ve daha sürdürülebilir madencilik uygulamalarına katkıda bulunabilecektir.

2. MATERYEL VE METOTLAR

Bu çalışmada, açık ocak bakır madeni işletmelerinde patlatma deliği çapının patlatma maliyetleri ve cevher parçalanması üzerindeki etkisini incelemek amacıyla saha verileri analiz edilmiştir. Delik çapındaki değişimin delme maliyetleri, patlayıcı tüketimi ve parçalanma boyutu üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve farklı çapların maliyet-performans ilişkisi ortaya konulmuştur.

2.1. Çalışma Sahası ve Jeolojik Özellikler

Araştırma, dasitik tuf içerisindeki ağsal tip cevherleşmeye sahip bir açık ocak bakır madeni sahasında gerçekleştirilmiştir. Delik çapı değişiminin etkilerini doğru yorumlayabilmek için, çalışma sahasının jeolojik yapısının mümkün olduğunca homojen bir formasyon içermesine

dikkat edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü açık ocak sahasında gözlemlenen jeolojik formasyonlar şu şekildedir:

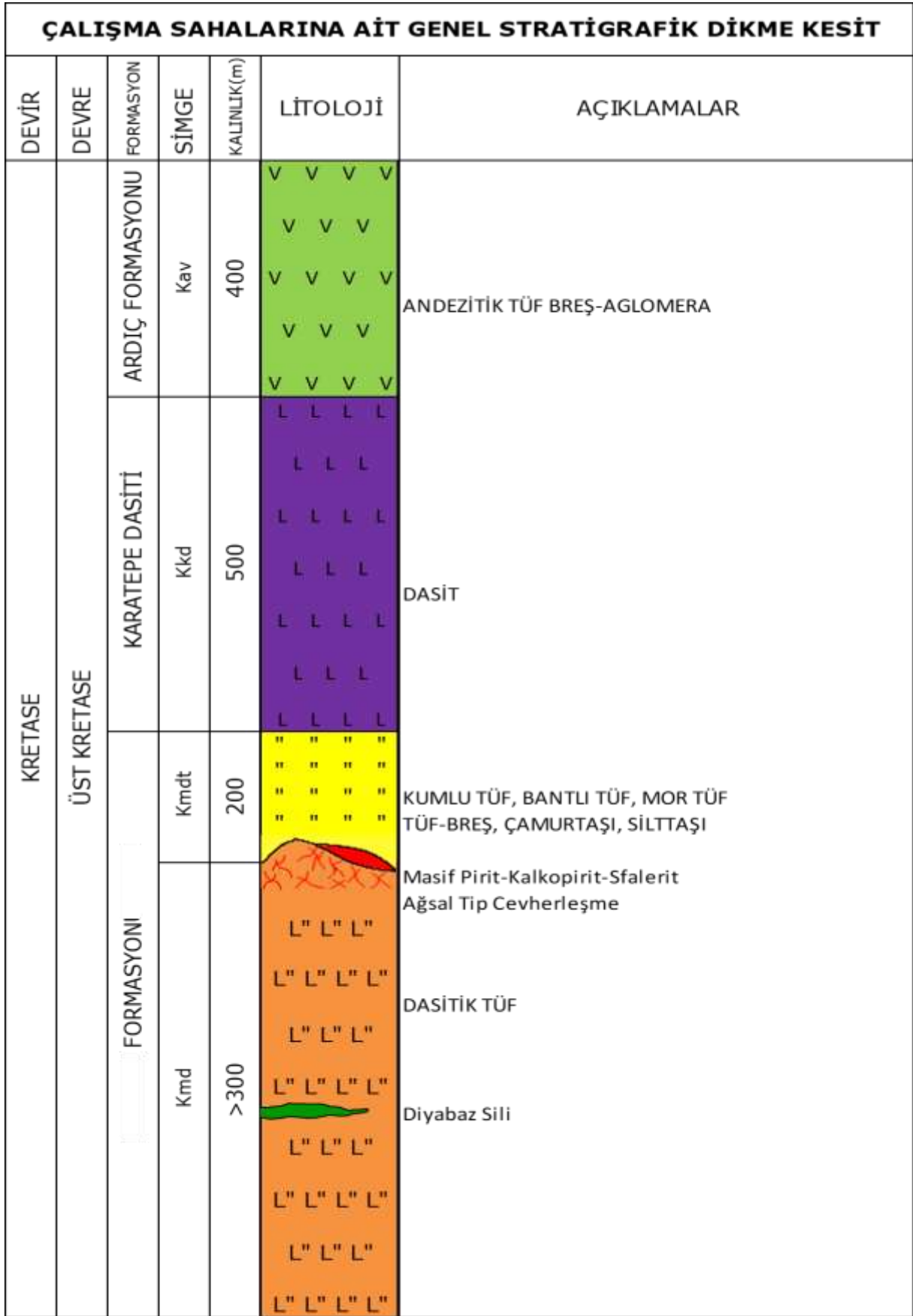
Dasitik Tüf

Kumlu Tüf, Bantlı Tüf, Mor Tüf, Tüf-Breş, Çamurtaşı-Silttaşı (Örtü Kayaçları)

Porfiri Dasit (Karatepe Dasiti)

Andezitik Tüf Breş-Aglomera

Patlatma operasyonları, kayaç yapısının patlama sonrası parçalanma davranışına etkisini değerlendirmek amacıyla benzer jeolojik özelliklere sahip sahalarda gerçekleştirilmiştir. Kayaç türleri ve süreksizlik sistemleri, delik çapı ile patlatma performansı arasındaki ilişkiyi belirlemede kritik rol oynamaktadır (Bilgin, 1986). Çalışma sahasına ait stratigrafik dikme kesit görseli Şekil 1.'deki gibidir.



Şekil 1. Çalışma sahasına ait stratigrafik dikme kesit

2.2. Delik Çapı ve Patlatma Parametreleri

Patlatma tasarımında değiştirilebilir parametreler arasında delik çapı, delik düzeni, patlayıcı miktarı ve cinsi, ateşleme sistemi ve basamak yüksekliği yer almaktadır (Akkoyun, 2004). Bu çalışmada, delik çapının patlayıcı tüketimi ve tane boyutu üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Delik çapı büyüdükçe, delik düzeni de değişmekte ve patlayıcının kayaya eşit şekilde dağılma oranı azalmaktadır, bu da parçalanma kontrolünün zayıflamasına neden olmaktadır (Sümer vd., 1992).

Çalışma kapsamında iki farklı delik çapı kıyaslanmıştır (Tablo 1)

Tablo 1. Delik çapına göre delik sayısı ve toplam delik metrajı karşılaştırılması

Delik Çapı (mm)	Delik Sayısı	Toplam Delik Metrajı (m)
125	1.776	21.315
165	1.075	12.894

Delik çapındaki artışın, toplam delik sayısını azaltarak delme maliyetleri üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Büyük çaplı deliklerin patlatma verimliliği üzerindeki etkileri de incelenerek, iri blok oluşumu, ek kırma maliyetleri ve patlayıcı kullanım etkinliği analiz edilmiştir (Erkoç, 1996).

2.3. Saha Uygulamaları ve Veri Toplama Yöntemi

Patlatma işlemleri, hem kuru hem de sulu deliklerde gerçekleştirilmiştir:

Kuru deliklerde: 8 metre patlayıcı şarj boyu, 4 metre sıkılama boyu, sulu deliklerde: 7 metre patlayıcı şarj boyu, 5 metre sıkılama boyu, hem kuru hem de sulu deliklerde 12 metre uzunluğunda delikler açılmıştır. Kullanılan delik çapları 125 mm ve 165 mm olup, kıyaslama işlemleri bu çaplar üzerinden yapılmıştır.

Bu süreçte, patlatma parametrelerinin ekonomik ve operasyonel verimliliğe etkisini değerlendirmek için patlatma sonrası tane boyutu dağılımı, delme ve patlayıcı tüketimi maliyetleri, ikincil kırma ihtiyacı ve hidrolik kırıcı kullanım oranı, patlayıcı kullanım etkinliği ve enerji verimliliği faktörleri analiz edilmiştir.

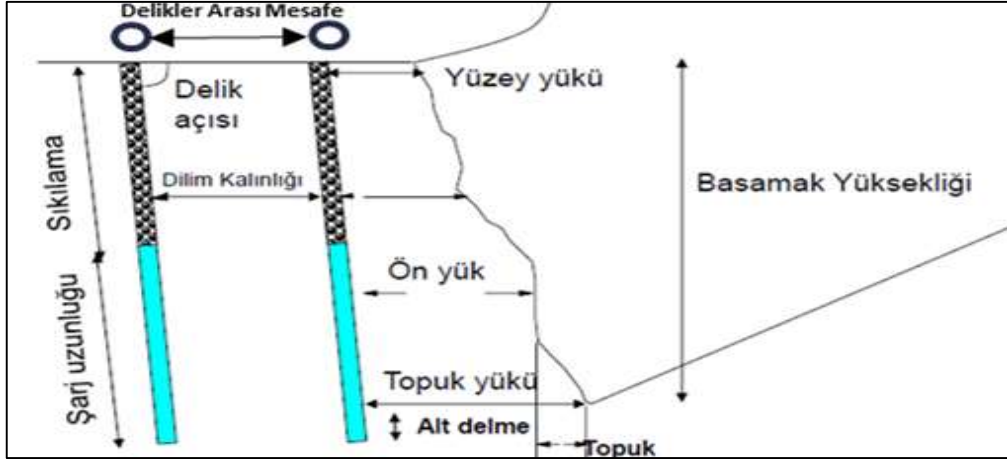
Çalışmada saha gözlemleri, patlatma analizleri ve maliyet hesaplamaları ile delik çapının patlatma operasyonlarına etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Sonuçların, açık ocak madenciliğinde en uygun delik çapının belirlenmesi açısından önemli bir referans oluşturması hedeflenmektedir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Delik çap boyutunun büyütülmesinin işletme için ekonomik ve iş gücü yönünden avantajları olduğu görülmüştür. Bunlara örnek olarak delik iç cidarındaki kırıntılı yapıdan kaynaklı malzemenin delik içerisine dolması sonucu deliklerin tekrar delinme, delici bit sarfiyatı,

personel giderleri, akaryakıt maliyetlerinin yanı sıra üretimin de yavaşlamasına sebep olmaktadır. İşletmeler için maliyet büyük önem arz etmesinden ötürü hem üretimin yavaşlaması hem de gereksiz maliyetlerin ortaya çıkması istenilebilir bir durum değildir.

Çalışma sırasında patlatma deliklerinde uygulanacak olan delgi işlemlerinde planlanan hususlar Şekil 2.'deki gibidir.



Şekil 2. Delgi işlemlerinde planlanan hususlar

Bu çalışmada, patlayıcı şarj aracı kullanılarak 1.075 adet delikte 12 m derinliğinde 125 mm genişliğinde deliklerin delme maliyeti 0,41 \$/m³ iken patlayıcı maliyeti 1,19 \$/m³ tür. Toplamda ise 1,60 \$/m³ dir. Bu çalışma ile ilgili verilere Tablo 2.'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Patlatma delgi patlayıcı maliyeti

Delik Çapı (mm)	Delik Sayısı (adet)	Toplam Delik Metrajı (m)	Delme Maliyeti (\$/m ³)	Patlayıcı Maliyeti (\$/m ³)	Toplam Birim Maliyet (\$/m ³)
125	1.776	21.315	0,41	1,19	1,60
165	1.075	12.894	0,27	1,21	1,47

Tablo 2 incelendiğinde, delik çapının büyütülmesi, delme maliyetlerinde önemli bir azalma sağlarken, patlayıcı maliyetinde belirgin bir değişiklik yaratmamıştır. Delik çapının büyümesiyle delik sayısında %39,5 azalma meydana gelmiş ve toplam delik metrajı da düşmüştür. Bu durum, delme işlemlerinin süresini kısaltarak işçilik, mazot ve ekipman giderlerinde tasarruf sağlamıştır.

Benzer şekilde, literatür de Konya ve Walter (2003) ve Külekçi vd. (2018) tarafından yapılan yayınlarda da delik çapının büyütülmesinin delme maliyetlerini azalttığını ancak patlayıcı tüketiminde belirgin bir fark yaratmadığını göstermektedir. Erkoç (1996) ise büyük çaplı deliklerde patlayıcı verimliliğinin arttığını ve ikincil kırma ihtiyacının azaldığını belirtmektedir.

3.2. Tane Boyutu Dağılımına Etkisi

Patlatma işlemi sonrası yapılan ölçümler, ortalama tane boyutunun 125 mm delik çapında 70 cm, 165 mm delik çapında ise 80 cm olduğunu göstermektedir. Delik çapındaki büyüme, daha iri taneli parçalanmaya neden olmuş ve bu durum kırma devresi için önemli sonuçlar doğurmuştur.

Büyük çaplı deliklerde, patlayıcının kayaya dağılımı azalmakta ve parçalanma kontrolü zorlaşmaktadır (Sümer vd., 1992). Bu durum, iri blokların oluşmasına neden olabileceği gibi, taşıma ve kırma süreçlerinde ek maliyetlere yol açabilmektedir. Akkoyun (2004), iri taneli parçalanmanın kırıcı ekipmanlar üzerinde aşınmayı artırdığını ve operasyonel verimliliği düşürdüğünü ifade etmektedir.

Külekçi (2022), tane boyutunun büyümesi özellikle kırıcı tesislerinde ek kırma işlemlerini zorunlu hale getirebilir. Eğer mevcut kırıcı tesisleri daha büyük boyutlu malzemeyi işleyebilecek kapasiteye sahipse, iri taneli parçalanma önemli bir sorun teşkil etmez. Ancak kapasitenin yetersiz olduğu durumlarda, ikincil kırma işlemleri gerekeceğinden dolayı maliyet avantajı kaybolabilir. Bu nedenle, delik çapı seçiminde yalnızca delme ve patlayıcı maliyetleri değil, tüm üretim süreci göz önünde bulundurulmalıdır.

3.3. İş Gücü ve Operasyonel Verimlilik Üzerine Etkisi

Külekçi vd. (2018), Delik çapının büyütülmesi, yalnızca delme ve patlatma maliyetlerini değil, aynı zamanda iş gücü ve operasyonel verimliliği de önemli ölçüde etkilemektedir. Çalışmada elde edilen bulgular, 165 mm çapındaki deliklerin kullanılması ile delik sayısında yaklaşık %39,5'lik bir azalma sağlandığını göstermektedir. Bu durum, doğrudan delme süresinin kısalmasına ve delici ekipmanların daha az kullanılmasına yol açarak, iş gücü ihtiyacını ve ekipman aşınmasını azaltmaktadır.

Külekçi ve Yılmaz (2019) özellikle delik delme süresindeki azalma, delici operatörlerin iş yükünü hafifletmekte ve aynı zamanda delme ekipmanlarının bakım periyotlarını uzatarak aşınma oranlarını düşürmektedir. Külekçi ve Alemdağ (2017) tarafından yapılan yayında da küçük çaplı deliklerde kullanılan tij, bit ve tabanca gibi delici ekipmanlar, daha fazla delik açılması gerektiğinden dolayı daha hızlı yıpranmakta ve işletme maliyetlerini artırmaktadır. 165 mm çapındaki deliklerin kullanılmasıyla, delme sürecindeki bu ekipman aşınması önemli ölçüde azalmış ve işletme verimliliği artırılmıştır.

Ayrıca, akaryakıt tüketimi açısından da büyük çaplı deliklerin avantaj sağladığı görülmektedir. 125 mm çapındaki deliklerde toplam delik metrajı 21.315 metre iken, 165 mm çapındaki deliklerde bu değer 12.894 metreye düşmüştür. Daha az delik delinmesi, delici makinelerin daha az çalışmasını sağlamakta ve bu da yakıt tüketiminin düşmesine neden olmaktadır. Yakıt

tüketimindeki bu azalma, sadece ekonomik avantaj sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik açısından da önemli bir kazanım sunmaktadır.

Ancak, iri tane boyutu oluşumu, operasyonel verimlilik açısından bazı olumsuzluklar doğurabilir. 125 mm delik çapında ortalama 70 cm olan tane boyutu, 165 mm delik çapında 80 cm'ye yükselmiştir. Bu durum, özellikle yükleme ve taşıma aşamalarında büyük blokların taşınmasını zorlaştırarak verimliliği olumsuz etkileyebilir. Daha iri bloklar, kırma tesislerinde ek işlem gerektirebilir ve mevcut kırıcı sistemlerinin kapasiteleri göz önünde bulundurulmadan yapılan bir çap büyütme işlemi, işletmeye ek maliyetler doğurabilir (Külekçi ve Alemdağ, 2016).

Sonuç olarak, delik çapının büyütülmesi, iş gücü gereksinimlerini azaltarak operasyonel verimliliği artırsa da iri tane boyutlarının kırma tesislerinde ek maliyetlere yol açabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Külekçi ve Yılmaz, 2018). Bu nedenle, her madencilik sahası için delik çapı optimizasyonu yapılırken yalnızca delme ve patlatma süreçleri değil, tüm üretim zinciri dikkate alınmalıdır.

3.4. Çevresel ve Güvenlik Etkileri

Büyük çaplı deliklerde patlatma şiddeti artacağından, çevresel etkiler ve güvenlik riskleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Yüksek şok dalgaları ve titreşimler, çevredeki yapılara ve maden sahası stabilitesine zarar verebilir (Yılmaz, 2019). Bu nedenle, delik çapı artırılırken, patlatma parametrelerinin titizlikle ayarlanması gerekmektedir.

Özellikle yerleşim bölgelerine yakın maden sahalarında, iri taneli parçalanma ve yüksek patlama basıncı nedeniyle gürültü, titreşim ve toz oluşumu gibi çevresel etkiler artabilir. Bu nedenle, çevresel sürdürülebilirliği korumak amacıyla optimum delik çapı belirlenmelidir.

Çalışma kapsamında yapılan analizler, delik çapının büyütülmesinin açık ocak madenciliğinde önemli maliyet avantajları sağladığını ancak operasyonel süreçlere bazı ek etkilerinin olduğunu göstermektedir. 165 mm çapındaki delikler, 125 mm çapındaki deliklere kıyasla delme maliyetlerinde önemli ölçüde düşüş sağlarken, patlayıcı maliyetlerinde belirgin bir değişiklik yaratmamıştır. Ancak, patlatma sonrası oluşan tane boyutu büyümüş ve bu durum kırma tesisleri için bazı ek zorluklar doğurmuştur.

İşletme açısından en büyük avantaj, delme süresinin kısalması, iş gücü verimliliğinin artması ve yakıt tüketiminin azalmasıdır. Daha az delik delinmesi, delici ekipmanların aşınmasını ve bakım maliyetlerini düşürerek, delme sürecini daha maliyet etkin hale getirmiştir. Konya ve Walter (2003) tarafından yapılan çalışmalar da delik çapı büyüdükçe delme verimliliğinin

arttığını ve maliyetlerin düştüğünü göstermektedir. Ancak, patlayıcı tüketimindeki değişiklikler ve tane boyutu dağılımı açısından dikkat edilmesi gereken hususlar bulunmaktadır.

Büyük çaplı deliklerde, patlatma sonrası iri tane boyutları olduğundan dolayı, taşınma ve kırma süreçleri için ek operasyonlar gerekebilir. Özellikle, kırıcı tesislerinin kapasitesinin, iri malzemeleri işleyebilecek seviyede olması gerekmektedir. Eğer mevcut tesis büyük tane boyutlarını öğütme kapasitesine sahip değilse, ikincil kırma işlemleri kaçınılmaz hale gelecek ve bu da ek maliyetlere neden olacaktır. Bu bağlamda, delik çapının büyütülmesinin sağladığı maliyet avantajının, tüm süreçler göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bir diğer önemli husus ise çevresel ve güvenlik etkileridir. Delik çapı büyüdükçe, patlatma şiddeti ve titreşim seviyeleri de artmaktadır. Bu durum, yakın çevredeki yapıların zarar görme riskini artırabileceği gibi, sahada çalışan personelin güvenliği açısından da bazı önlemler gerektirebilir. Yılmaz (2019), çevresel faktörlerin dikkate alınarak patlatma parametrelerinin optimize edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, delik çapı büyütülmeden önce titreşim, gürültü ve toz oluşumu gibi faktörler detaylı şekilde analiz edilmelidir.

Sonuç olarak, delik çapı büyütme kararı alınırken yalnızca patlatma ve delme maliyetleri değil, kırma ve taşıma süreçleri, iş gücü ihtiyacı, operasyonel süreler ve çevresel faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır. Her madencilik sahası kendine özgü jeolojik ve operasyonel özelliklere sahip olduğu için, en uygun delik çapı saha koşullarına bağlı olarak belirlenmelidir (Külekçi ve Yılmaz, 2018)

. Delik çapının optimizasyonu, maliyetleri minimize ederken verimliliği ve çevresel sürdürülebilirliği de artıracak şekilde yapılmalıdır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, açık ocak bakır madeni işletmelerinde delik çapının delme ve patlatma maliyetleri, tane boyutu dağılımı ve operasyonel verimlilik üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yapılan saha çalışmaları ve maliyet analizleri, delik çapının büyütülmesinin ekonomik avantajlar sağladığını ancak patlatma sonrası iri tane boyutu oluşumuna yol açabileceğini göstermektedir.

Çalışma kapsamında 125 mm ve 165 mm çapında delikler karşılaştırılmış ve şu temel sonuçlara ulaşılmıştır:

- 165 mm çapındaki deliklerin kullanılmasıyla, delme maliyetleri önemli ölçüde azalmıştır. Birim delme maliyeti 0,41 \$/m³'ten 0,27 \$/m³'e düşmüştür. Bu durum, delik sayısının azalması nedeniyle iş gücü ve ekipman aşınmasının da azalmasını sağlamıştır.
- Patlayıcı maliyetleri açısından belirgin bir fark gözlemlenmemiştir. 125 mm delik çapında 1,19 \$/m³ olan patlayıcı maliyeti, 165 mm delik çapında 1,21 \$/m³ olarak hesaplanmıştır.

- Delik çapının büyümesi, iri tane boyutu oluşumuna yol açmıştır. 125 mm delik çapında ortalama 70 cm olan tane boyutu, 165 mm delik çapında 80 cm'ye yükselmiştir. Bu durum, kırma sürecinde ek operasyonlara ihtiyaç duyulmasına neden olabilmektedir.
- Büyük çaplı delikler sayesinde delme süresi kısalmış ve yakıt tüketimi azalmıştır. Daha az delik delinmesi, delici ekipmanların kullanım süresini azaltarak işletme verimliliğini artırmıştır.
- Çevresel ve güvenlik faktörleri açısından, delik çapı büyüdükçe patlatma şiddetinin arttığı ve bu durumun çevredeki yapıların stabilitesini etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Külekçi vd. 2017).

Sonuç olarak, delik çapının büyütülmesi, delme maliyetlerini azaltarak operasyonel verimliliği artırsa da iri taneli malzeme oluşumu nedeniyle kırma tesisleri için ek zorluklar yaratabilir. Bu nedenle, her maden sahası için optimum delik çapının, kayaç yapısı, kırıcı tesislerinin kapasitesi ve çevresel faktörler dikkate alınarak belirlenmesi gerekmektedir (Külekçi vd. 2018).

Delik çapı seçiminde yalnızca delme ve patlatma maliyetleri değil, tüm üretim süreci ve işletme verimliliği göz önünde bulundurulmalıdır (Külekçi vd. 2021).

Bu çalışma, madencilik mühendislerine ve operasyon yöneticilerine, açık ocak madenciliğinde en uygun sondaj parametrelerini belirleme konusunda önemli veriler sunmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalar, farklı kayaç türleri ve patlatma düzenleri için daha kapsamlı analizler içerebilir ve delik çapı optimizasyonunun çevresel etkilerini daha ayrıntılı inceleyebilir.

5. KAYNAKÇA

- Akkoyun, Ö., (2004), Bir kireçtaşı ocağında uygulanan patlatma delik çapı değişiminin sonuçları, 5. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Bilgin, H.A., (1986), Açık işletmelerde patlatma sorunları ve tasarımı, Ankara, Tki Genel Müdürlüğü Yayını, ODTÜ Maden Müh. Böl. Seminerleri, 2.
- Chiappetta, R. F. (2000). Blasting analysis using digital image processing. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 37(6), 899-911. [https://doi.org/10.1016/S1365-1609\(00\)00036-3](https://doi.org/10.1016/S1365-1609(00)00036-3)
- Erkoç, M. (1996). Açık ocak madenciliğinde patlatma verimliliğinin optimizasyonu. Türkiye Madencilik Kongresi Bildirileri, 39-47.
- Konya, C. J. and Walter, E. J., 1990. Surface Blast Design, Prentice Hall, New Jersey, USA. Sf. 117-127.
- Külekçi G 2022 Madencilik İşlemlerinde Toz Oluşumu ve İnsan Sağlığına Etkisi Üzerine Örnek Çalışma; Bir Taş Ocağı Toz Emisyonu Miktarı Hesaplanması Örneği Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi 5 (8), 1-11
- Külekçi G, Çullu M, Yılmaz AO 2018a Environmental Problems to Be Created in Mining Procedures and Measures to Be Taken Example of A Quarry Dust Emission, 4th EurAsia Waste Management Symposium
- Külekçi, G, Yılmaz AO 2019 Investigation of the Effect of Activities in Copper Mine on Historical Works, Journal of underground resources 8 (16), 1-14
- Külekçi, G., & Alemdağ, S. (2016). Taş ocaklarında yapılan patlatmaların tabiat varlıklarına etkisinin araştırılması tescilli kaya odası örneği; Kelkit Gümüşhane. 8. Uluslararası Kırmataş Sempozyumu.

- Küleççi, G., & Alemdağ, S. (2017). Patlatma kaynaklı çevresel etkilerin titreşim ve şev deformasyonları açısından araştırılması: Çaykara (Trabzon). 9. Uluslararası Delme-Patlatma Sempozyumu.
- Küleççi, G., & Uçak, G. (2024). Yığın liçi sürecinde çevresel ve iş sağlığı ve güvenliği hususları: Madencilik endüstrisinde risklerin ve yönetimin eleştirel bir analizi. Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(18), 41-59
- Küleççi, G., & Yılmaz, A. O. (2018a). A case study on the effects of stone quarries on environment and agricultural land. BAHÇE, 47, 230-237.
- Küleççi, G., & Yılmaz, A. O. (2018b). Investigation of some mechanical properties of construction and demolition waste. 4th EurAsia Waste Management Symposium (EurAsia2018).
- Küleççi, G., Çapık, M., & Yılmaz, A. O. (2017). Effects of blasting foundation building excavation studies on constructions. 9th International Drilling-Blasting Symposium, 39-49.
- Küleççi, G., Çullu, M., & Yılmaz, A. O. (2018b). Investigation of the usability of construction wastes in composite fill. Omer Halis Demir University Journal of Engineering Sciences, 7(1), 475-482.
- Küleççi, G., Çullu, M., & Yılmaz, A. O. (2018c). Use of recycled aggregate from construction wastes in mining methods. Internationally Participated Cappadocia Geosciences Symposium.
- Küleççi, G., Çullu, M., & Yılmaz, A. O. (2021). Experimental investigation of the usability of construction waste as aggregate. Journal of Mining and Environment, 12(1), 63-76.
- Sümer, T., Ökten, Ü.E., Frandberg, L., (1992), Açık işletmelerde kontrollü patlatma teknikleriyle maliyet optimizasyonu, Madencilik Dergisi Haziran Sayı 2.
- Tek, A. (1999). Kayaçların patlatmaya tepkisinin belirlenmesi üzerine deneysel çalışmalar. Mühendislik Bilimleri Dergisi, 5(3), 245-258. <https://doi.org/10.1007/s007660050147>
- Tek, A., (1999), Açık ocak delme-patlatma işlemlerinde maliyet azaltılması, İstanbul, 2.Ulusal Kırmataş Sempozyumu
- Yılmaz, T., (2019), Delme-patlatma verimi ve kayaçların fiziksel-mekanik özelliklerinin hidrolik kırıcı performansına etkisi, Aksaray,

DİJİTAL BASKI İŞLEMİ SONRASI İKİ FARKLI İPLİK NUMARASI İLE ÜRETİLEN VİSKON DOKUMA KUMAŞLARIN BAZI KUMAŞ ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Aysel KARA

Er-Ez Group Texco Boya Apre

ORCID:0000-0002-9702-1937

Demet YILMAZ

Süleyman Demirel University, Faculty of Engineering and Natural Science, Department of Textile Engineering

ORCID: 0000-0003-4450-5935

ÖZET

Tekstil endüstrisinin baskı alanındaki en önemli yeniliklerinden biri olarak kabul edilen dijital baskı kişiye göre tasarım imkanı, sınırsız renk ve desen örneklemesinin yanı sıra azaltılmış mürekkep israfı ve su kullanımı, baskı kalitesi ve renk haslıkları açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu nedenle, dijital baskı günümüzde oldukça popüler hale gelen bir tekstil renklendirme yöntemidir. Bu çalışmada, farklı iplik numaralarında üretilen viskon konvansiyonel ring ipliklerden üretilen dokuma kumaşların dijital baskı işlemi sonrasında bazı kumaş performans ve renk özelliklerinin incelenmesine odaklanılmıştır. Çalışmada, siyah, mavi, turuncu, sarı, açık ve koyu mor gibi 11 renkten bir desen seçilip, günlük giysiler ve ev tekstili ürünlerinde yaygın olarak kullanılan Ne 30/1 ve Ne 60/1 viskon konvansiyonel ring ipliklerden üretilen dokuma kumaşlara Efi Reggani marka Colors modeli 24 kafa 11 renkli penetrasyonlu dijital baskı makinesinde basılmıştır. Kurutulan ve yıkanan kumaşların dikiş açma, yırtılma ve kopma mukavemeti, kopma uzaması, boncuklanma direnci, su absorpsiyonu ve kuruma hızı gibi performans özellikleri yanında yıkama öncesi ve sonrası renk değerleri ile renk haslıkları incelenmiştir. Çalışmada, dijital baskı işlemi sonrasında kumaşların mukavemet, boncuklanma direnci ve su absorpsiyonu değerlerinde istatistiksel açıdan önemli düzeyde bir değişimin meydana gelmediği, yıkama sonrasında görsel değişimin meydana geldiği, ancak renk değerleri açısından belirgin bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Kopma uzaması ve kuruma hızı özelliklerinde ise baskı işlemi sonrasında özellikle yapılan apre işlemi nedeniyle iplik numarası veya kumaşların atkı çözgü yönüne bağlı olarak farklı değişimlerin meydana geldiği gözlenmiştir. Dijital baskı yapılan kumaşların sürtme, yıkama, su ve ter gibi etkilere karşı iyi düzeyde renk haslığı değerlerini verdiği tespit edilmiştir. Özetle, dijital baskı işlemi kumaş performansı ile ilişkili özelliklere belirgin ölçüde etki etmezken renk haslıkları açısından iyi değerlerinin elde edilmesini sağlamaktadır. İplik numarasının etkisi konusunda özellikle renk özellikleri ve yıkama sonrası görsel değişim açısından daha etkili olduğu, ancak kumaş performansı açısından iplik numarasının önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dijital baskı, kumaş renklendirme, viskon ring iplik, kumaş performansı.
**INVESTIGATION OF SOME WOVEN VISCOSE FABRIC PROPERTIES
PRODUCED WITH TWO DIFFERENT YARN COUNTS
AFTER DIGITAL PRINTING**

ABSTRACT

Digital printing, which is considered as one of the most important innovations of the textile industry in the field of printing, provides significant advantages in terms of customized design, unlimited colour and pattern sampling as well as reduced ink waste and water usage, print quality and colour fastness. Therefore, digital printing is a textile colouring method which has become very popular today. This study focused on the investigation of some fabric performance and colour properties of woven fabrics produced from viscose conventional ring yarns with different yarn counts after digital printing. In the study, a pattern was selected from 41 colours such as black, blue, orange, yellow, light and dark purple and printed on woven fabrics produced from Ne 30/1 and Ne 60/1 viscose conventional ring yarns, which are widely used in daily garments and home textile products, on Efi Reggani brand Colors model 24 head 11 colour penetration digital printing machine. The performance properties of the dried and washed fabrics such as seam opening, tear and breaking strength and pilling resistance as well as colour values and colour fastness before and after washing were examined. In the study, it was determined that there was no statistically significant change in the strength and pilling resistance values of the fabrics after the digital printing process, but a visual change occurred after washing. It was observed that different changes occurred in the elongation at break and drying speed properties depending on the yarn count or weft warp direction of the fabrics after the printing process, especially due to the finishing process. It was determined that the digitally printed fabrics gave good colour fastness values against effects such as rubbing, washing, water and sweat. In summary, the digital printing process does not significantly affect the properties related to fabric performance, but provides good values in terms of colour fastness. Regarding the effect of yarn count, it is concluded that it is more effective especially in terms of colour properties and visual change after washing, but yarn count has no significant effect on fabric performance.

Keywords: Digital printing, fabric colouring, viscose ring yarn, fabric performance.

1. GİRİŞ

Tekstiller, insanların özel ve profesyonel yaşamlarının her alanını çevreleyen, birden fazla biçim ve işlev üstlenen malzemelerdir. Renk, tekstil malzemesinin en önemli özelliklerinden

biridir ve günlük yaşamda ve çevrede güçlü bir yapısal unsur olarak, izleyicinin bir nesne ve çevresi hakkındaki kararını oluşturmada ve etkilemede önemli bir rol oynamaktadır. Günümüzde tekstil ürünleri, boyama veya baskı yöntemiyle renklendirilebilmektedir. Bir veya daha fazla rengin farklı desen veya motiflerle kumaşa aktarılmasını sağlayan baskı işlemi, çeşitli yöntem veya tekniklerle yapılabilmektedir. Son yıllarda teknolojinin ilerlemesi ile birlikte fotoğraf kalitesindeki desenlerin renk, çözünürlük ve netlik kaybı olmadan tekstil yüzeylerine aktarılmasına olanak sağlayan dijital baskı teknolojisi geliştirilmiştir. Dijital baskı, bilgisayar ortamındaki bir dijital görüntüyü renk ayrımı yapmadan çok küçük mürekkep damlaları aracılığı ile püskürtme yaparak, direkt kumaşa basma işlemidir. Baskı kalitesi yanında dijital baskının geleneksel baskı yöntemlerine kıyasla ekolojik ve çevreyle dost renklendirme, hızlı moda akımına cevap verebilme, kısa termin süreleri ve düşük metrajlarda çalışabilme gibi avantajları dijital baskı teknolojisinin popüleritesini arttırmıştır. Dijital teknolojinin tekstil alanına girmesiyle birlikte sınırsız sanatsal özgürlük mümkün hale gelmiş ve tekstillerin baskı yoluyla tasarlanması ve desenlendirilmesi tamamen yeni bir boyut kazanmıştır. Dijital baskı her ne kadar önde gelen baskı teknolojilerden biri olmasına karşın belirli bir ürünün nihai görünümü tekstil malzemesinin kendine has özelliklerine oldukça bağlıdır. Baskıda kullanılan kumaşın yüzey yapısı, yüzey dokusunun çeşitliliği, yüzeyin üç boyutluluğu, kumaş üretiminde kullanılan lif türü ve baskı öncesinde yapılan ön işlem gibi çeşitli faktörlerin etkileşimine bağlı olarak baskının kalitesi ve renk oranı değişmektedir (Tkalec vd., 2024). Kağıt gibi homojen, tek tip yüzey dokuları için geliştirilmiş olan dijital baskı özellikle homojen bir yapıya sahip olmayan, kendi içerisinde düzensizlikler içeren tekstil yapılarında dijital baskı ile yüzey ilişkisi mutlaka incelenmesi gerekmektedir. Yeni bir teknolojisi olması nedeniyle tekstilde dijital baskı konusunda sınırlı sayıda çalışma yapılmış durumdadır. Yapılan çalışmalarda ön işlemler (Selçuk, 2009; Kanık ve Selçuk, 2010) ile baskı patı içeriği ve hazırlama yönteminin (Yuen vd., 2007; Noppakundillograt vd., 2010; Çatal vd., 2012; Çetin, 2019) dijital baskıya etkisine odaklanıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmada, farklı iplik numaralarında üretilen viskon konvansiyonel ring ipliklerden üretilen dokuma kumaşların dijital baskı sonrasında bazı kumaş performans ve renk özelliklerinin incelenmesine odaklanılmıştır. Çalışmada, dijital baskı konusunda güncel literatüre katkı sağlanması ve farklı iplik numarasının kumaş yüzey yapısına etkisinin ve böylece dijital baskı kalitesine olası etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışmada, günlük giysiler ve ev tekstili ürünlerinde yaygın olarak kullanılan Ne 30/1 ve Ne 60/1 viskon konvansiyonel ring ipliklerden üretilen dokuma kumaşlar temin edilmiş ve ön terbiye işleminden geçirilmiştir. Ne 30/1 kumaşlar için kumaş sıklığı 22 atk/cm*22 çözgü/cm ve Ne 60/1 kumaşlar için kumaş sıklığı 27 atk/cm*30 çözgü/cm'dir. Kumaş gramajı Ne 30/1 numara için 116 g/m² ve Ne 60/1 numara için 83 g/m²'dir.

2.2. Metot

Çalışmada kullanılan kumaşlar baskı öncesinde ön terbiye, gazeleme ve kurutma gibi hazırlık işlemlerinden geçmiştir. Gazeleme, haşıl sökme, sodalı pişirme ve asitli yıkamadan oluşan ön terbiye işlemi yapılmıştır. Kurutma ve digital pat işlemi sonrasında baskı işlemine geçilmiştir. Çalışmada, siyah, mavi, turuncu, sarı, açık ve koyu mor gibi 11 renkten bir desen seçilip, Photoshop programında düzenlenmiştir. Baskı makinesine desenin transferini sağlayan ripleme programı ile desenin kumaşa göre en tekrarı ayarlanmıştır. Baskı işlemi öncesi baskı yapılacak makinede baskı kafa yüksekliği, 3.5 mm kumaş yüksekliği 0.5 mm olarak ayarlanmıştır. Basılacak desenin baskı ayarları yapılmıştır. Daha sonra Efi Reggani marka Colors modeli 24 kafa 11 renkli penetrasyonlu dijital baskı makinesinde baskı işlemi yapılmıştır. Baskı işlemi sonrası 102 °C'de buharlama, yıkama, 130 °C'de kurutma ve yumuşatıcıdan oluşan bir apre işleminden geçirilmiştir.

2.3. Test ve Analizler

Baskı işlemi sonrası kumaşların dikiş açma, yırtılma ve kopma mukavemeti, kopma uzaması ile boncuklanma direnci gibi performans özellikleri yanında renk değerleri, renk haslıkları ve yıkama sonrası renk değerleri incelenmiştir. EN ISO 13936-1:2004'e standardına göre dikiş açma mukavemeti, EN ISO 13937-2 standardına göre yırtılma mukavemeti, EN ISO 13931-1 standardına göre kopma mukavemeti ve uzaması ve EN ISO 12945-2:2000 standardına göre boncuklanma direnci testleri yapılmıştır. AATCC 199 test standardına göre sıvı emme kapasitesi, ISO 105 C06:2010 standardına göre yıkamaya karşı renk haslığı, ISO 105x12:2016 standardına göre kuru ve yaş sürtünmeye karşı renk haslığı, ISO 105E01:2013 standardına göre suya karşı renk haslığı ve ISO 105 E04:2013 standardına göre tere karşı renk haslığı belirlenmiştir. Sıvı emme kapasitesi sonrasında numuneler kuru ağırlıklarına ulaşıncaaya incelenmiştir. Her bir özellik için 3 adet numune test edilmiştir. Çalışmada ayrıca, yıkama işleminin baskılı kumaşların renk ve yüzey yapısına etkisini değerlendirmek amacıyla baskılı numuneler 10 cm*4 cm boyutunda kesilmiş ve deterjanlı ortamda önceden ısıtılmış Rotawash

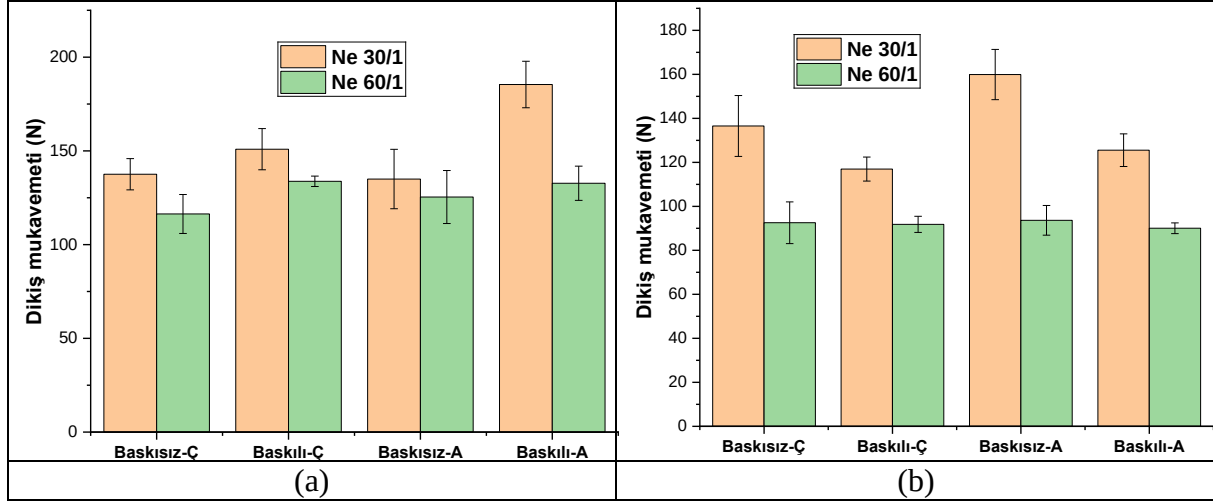
yıkama makinesinde 40 °C'de 30 dakika 5 tekrarlı yıkama yapılarak renk değişimleri gözlenmiştir. Renk özellikleri spektrofotometre cihazında incelenmiş olup, karşılaştırma için kumaşa ağırlıklı olarak yer alan zemin rengi üzerinden ölçülmüştür. Yıkanmamış kumaşlar referans olarak alınmış ve yıkanmış kumaşlarla toplam renk farkı (ΔE) kontrol edilerek CIE $L^*a^*b^*$ ve K/S renk değerleri analiz edilmiştir. Renk değerlerinin incelenmesinde, desenin zemin kısmını oluşturan lacivert renk üzerinden yapılmıştır. CIE $L^*a^*b^*$ renk uzayında bunları temsil eden noktalar arasındaki Öklid mesafesi olarak tanımlanan ve iki renk arasındaki fark (ΔE) aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$\Delta E_{ab}^* = \left[(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \right]^{1/2}$$

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. Dikiş açma mukavemeti (dikişsiz ve dikişli durumda)

Dijital baskı işlemi öncesi ve sonrasına ait dikiş açma mukavemeti sonuçları Şekil 1a ve b'de görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde, her iki iplik numarasında da dikişsiz durumda atkı ve çözgü yönünde baskı işlemi sonrasında mukavemet değerleri artış eğilimi gösterirken, dikişli durumda mukavemet değerlerinin azalma eğilimi gösterdiği gözlenmiştir. Ne 30/1 numaraya kıyasla Ne 60/1 iplik numarasında mukavemet değerlerindeki değişimin daha düşük düzeyde gerçekleştiği belirlenmiştir. Ancak, her iki iplik numarasında ve çözgü ve atkı yönünde de mukavemet değerlerindeki değişimin istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 1). İplik numarasının etkisi incelendiğinde, dikişli ve dikişsiz durumda Ne 30/1 numara ring ipliklerden üretilen dokuma kumaşların Ne 60/1 numaraya ait kumaşlardan daha yüksek dikiş açma mukavemetine sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak, istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). Dolayısıyla, her iki iplik numarasında da baskı öncesi ve sonrasında benzer dikiş açma mukavemeti değerlerinin elde edildiği sonucuna ulaşılmaktadır.



Şekil 1. Farklı iplik numaralarına ait dokuma kumaşların baskı öncesi ve sonrasına ait dikişsiz (a) ve dikişli (b) durumda dikiş açma mukavemeti sonuçları

Çizelge 1. Dokuma kumaşların baskı öncesi ve sonrasına ait bazı kumaş özelliklerine ait t-testi istatistiksel analiz sonuçları

Numara	Numune	Dikiş açma mukavemeti		Yırtılma mukavemeti	Kopma mukavemeti	Kopma uzaması	Sıvı emme kapasitesi	Gramaj
		Dikişsiz	Dikişli					
Ne 30/1	Çözü	0.550	0.146	0.085	0.648	0.613	0.774	0.279
	Atkı	0.070	0.119	0.568	0.085	0.130	0.399	-
Ne 60/1	Çözü	0.654	0.515	0.024*	0.734	0.086	0.774	0.279
	Atkı	0.488	0.114	0.759	0.212	0.240	0.399	0.057

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

Çizelge 2. Ne 30/1 ve Ne 60/1 iplik numarasından üretilen dokuma kumaşların bazı kumaş özelliklerine ait t-testi istatistiksel analiz sonuçları

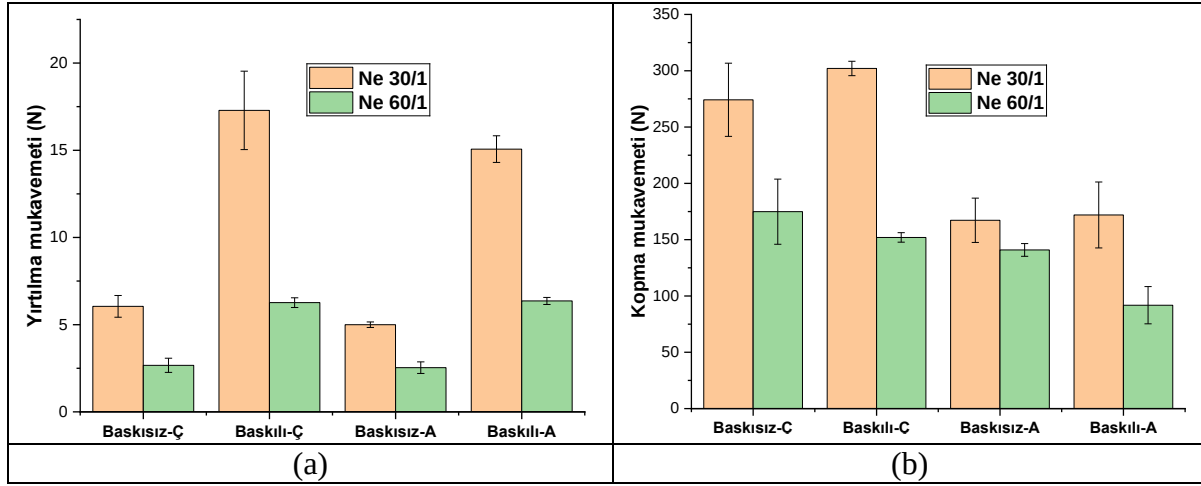
Numune		Dikiş açma mukavemeti		Yırtılma mukavemeti	Kopma mukavemeti	Kopma uzaması	Sıvı emme kapasitesi	Gramaj
		Dikişsiz	Dikişli					
Çözü	Baskı öncesi	0.628	0.455	0.041*	0.262	0.346	0.223	0.587
	Baskı sonrası	0.067	0.348	0.259	0.136	0.050	0.165	0.016*
Atkı	Baskı öncesi	0.802	0.443	0.072	0.476	0.935	0.223	0.587
	Baskı sonrası	0.522	0.140	0.200	0.038*	0.043*	0.165	0.016

*: 0.05 seviyesinde istatistiksel açıdan fark vardır.

3.2. Yırtılma ve kopma mukavemeti

Dijital baskı işlemi öncesi ve sonrasına ait yırtılma mukavemeti sonuçları Şekil 2a'da görülmektedir. Her iki iplik numarasında da atkı ve çözgü yönünde kumaşların yırtılma mukavemeti değerlerinin arttığı belirlenmiştir. Özellikle Ne 30/1 iplik numarasında çözgü

yönünde baskı sonrasındaki yırtılma mukavemeti değerlerindeki artış istatistiksel açıdan önemli düzeyde bulunurken diğer sonuçlardaki değişimin istatistiksel açıdan önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1). Ne 30/1 iplik numarasında çözgü yönü hariç diğer kumaşların baskı öncesi ve sonrasında benzer yırtılma mukavemeti verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öte yandan, iplik numarasının etkisi değerlendirildiğinde baskı öncesi çözgü yönündeki kumaşlar hariç her iki iplik numarasının baskı öncesi ve sonrasında benzer yırtılma mukavemeti değerleri verdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2).



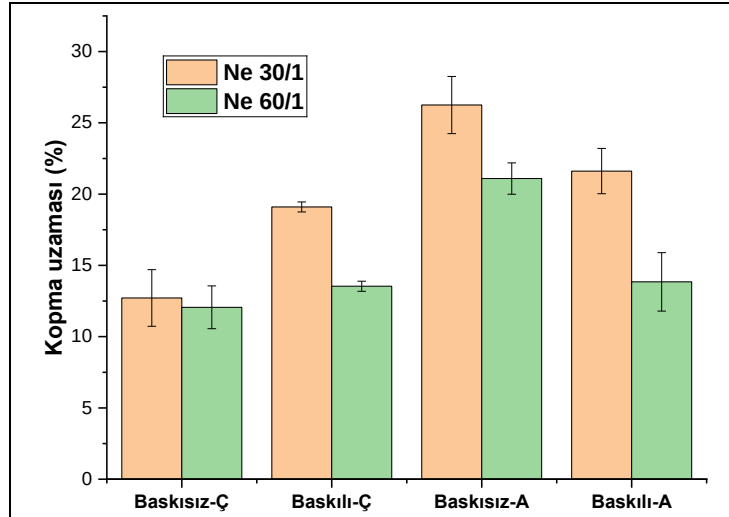
Şekil 2. Farklı iplik numaralarına ait dokuma kumaşların baskı öncesi ve sonrasına ait yırtılma (a) ve kopma (b) mukavemeti sonuçları

Kopma mukavemeti sonuçları değerlendirildiğinde, yırtılma mukavemeti sonuçlarındakine benzer bir eğilim gözlenmiş olup, Ne 30/1 iplik numarası ve baskı öncesi mukavemet değerleri daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Şekil 2b). Çizelge 1’de görüldüğü gibi, her iki iplik numarası ve çözgü ve atkı yönü için tüm kumaşların baskı öncesi ve sonrasında mukavemet değerlerindeki değişimin istatistiksel açıdan benzer olduğu belirlenmiştir. İplik numarasının etkisi açısından ise atkı yönünde baskı sonrası sonuçlar hariç tüm kumaşların mukavemet değerleri benzer olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2).

3.3. Kopma uzaması

Dijital baskı işlemi öncesi ve sonrasına ait kumaş kopma uzaması sonuçları Şekil 3’de görülmektedir. Mukavemet değerlerindeki azalmanın aksine dijital baskı işlemi sonrasında çözgü yönünde kumaş kopma uzaması değerlerinin önemsiz derece arttığı tespit edilmiştir. Atkı yönünde ise her iki iplik numarasında da kopma uzaması değerlerinin önemsiz derecede azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 1). İplik numarası açısından ise atkı yönünde baskı sonrası sonuçlar hariç diğer tüm sonuçların istatistiksel açıdan önemli düzeyde olmadığı ve dolayısıyla

hemen hemen her iki iplik numarasında da benzer kopma uzaması değerlerinin elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 2).



Şekil 3. Farklı ipliklerin baskı öncesi ve sonrasına ait kopma uzaması sonuçları

3.4. Boncuklanma direnci

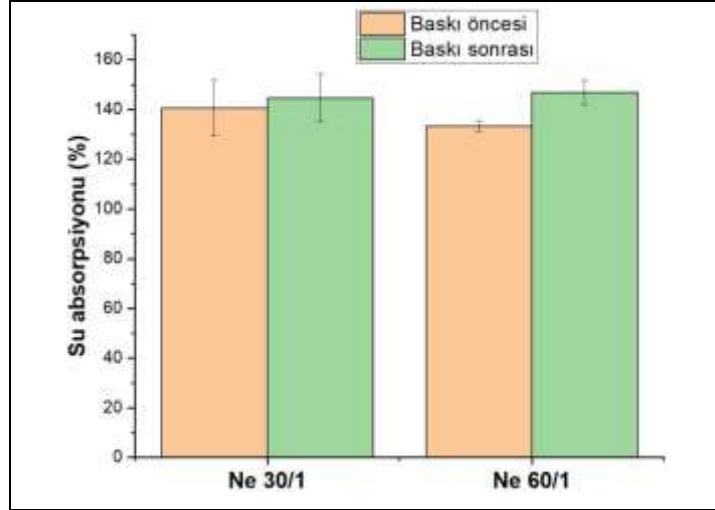
Dijital baskı işlemi öncesi ve sonrasına ait boncuklanma direnci sonuçları Çizelge 3’de görülmektedir. Her iki iplik numarasında da baskı işlemi sonrasında benzer boncuklanma direnci değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 3. Farklı ipliklerin baskı öncesi ve sonrasına ait boncuklanma direnci sonuçları

Numune	Ne 30/1	Ne 60/1
Baskısız	3	4
Baskılı	3	4

3.5. Su absorpsiyonu

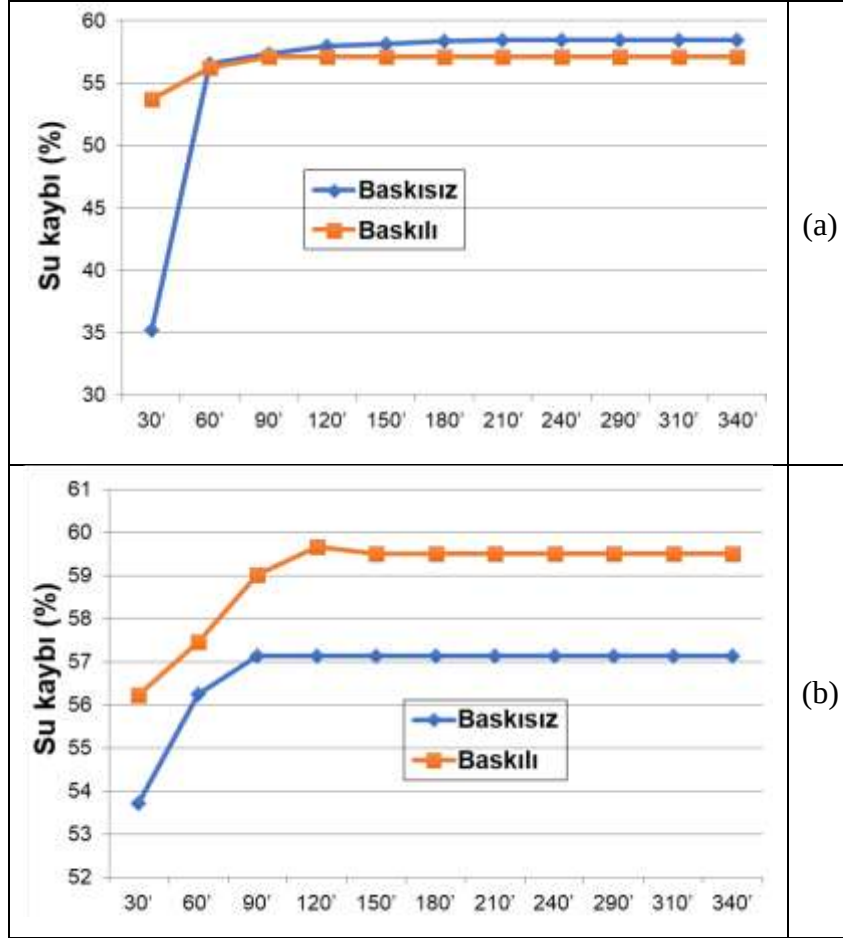
Dijital baskı işlemi öncesi ve sonrasına ait su absorpsiyonu sonuçları Şekil 4’de görülmektedir. Her iki iplik numarasında da baskı işlemi sonrasında su absorpsiyonun arttığı belirlenmiştir. Ancak, bu artış her iki iplik numarasında da istatistiksel açıdan önemsiz düzeyde bulunmuştur (Çizelge 1). Özellikle baskı işlemi sonrasında yapılan yumuşatıcı içerikli apre işlemi nedeniyle her iki kumaşın benzer su absorpsiyonu özelliği gösterdiği düşünülmektedir.



Şekil 4. Farklı ipliklerin baskı öncesi ve sonrasına ait su absorpsiyonu sonuçları

3.6. Kuruma hızı

Kuruma hızı özelliğinin değerlendirilmesi için su absorpsiyonu testi sonrasında kumaşlar belirli süre aralıklarıyla tartılmış ve su kaybı miktarı belirlenmiştir (Şekil 5). Özellikle ince iplik numarasını temsil eden Ne 60/1 iplik numarasında baskı işlemi sonrasında kumaşların ölçüm süresi boyunca su kaybı miktarının arttığı ve böylece daha hızlı kuruma davranışı gösterdiği belirlenmiştir. Ne 30/1 iplik numarasında ise belirgin bir değişim eğilimi gözlenmemiştir.



Şekil 5. Ne 30/1 (a) ve Ne 60/1 (b) numara ipliklerin baskı öncesi ve sonrasına ait su kaybı sonuçları

3.5. Renk özellikleri

Baskı işlemi sonrasında kumaş numunelerinin renk özellikleri spektrofotometre cihazı ile ölçülmüş ve CIE $L^*a^*b^*$ renk değerleri elde edilmiştir. Çizelge 4’de verilen ΔL^* değerleri incelendiğinde, Ne 30/1 ve Ne 60/1 iplik numarasına sahip kumaşların CIE $L^*a^*b^*$ renk değerleri arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir. ΔL^* değerinin (+) olması, rengin daha açık olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, her iki iplik numarasına ait kumaşın rengi koyudur. a kırmızılık-yeşillik ve b sarılık-mavilik değerlerini ifade etmektedir. a^* değeri arttıkça renk kırmızıya, azaldıkça yeşile, b^* değeri arttıkça renk sarıya, azaldıkça maviye dönmektedir (Rouette, 2001). Dolayısıyla, her iki numarada da baskılı kumaşların rengi daha kırmızı ve maviye dönmüştür. Özellikle Ne 30/1 iplik numarasında bu etki az da olsa daha yüksek gözlenmiştir. Baskılı ve baskısız kumaşlar arasındaki renk farkını ifade eden ΔE değeri incelendiğinde, ΔE ’nin her iki kumaşta da %74’ün üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ne 60/1 iplik numarasında da baskılı ve baskısız kumaşlar arasında renk farkı olduğu tespit edilmiştir. Renk doygunluğunu ifade eden K/S değerleri incelendiğinde, baskılı kumaşların daha yüksek

değerlere sahip olduğu ve Ne 60/1 iplik numarasında renk doygunluğunun az da olsa daha yüksek olduğu belirlenmiştir. K/S değeri (4.804-4.817) renk kuvvetini belirttiğinden yarı mamule göre renk kuvvetinin 120-125 katı olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. Kumaşların renk ölçüm sonuçları

Numune	ΔL	a	b	C	ΔE	K/S
Ne 30/1	-70.6297	4.7898	-22.3729	16.4424	74.243	4.804
Ne 60/1	-70.8854	4.4491	-21.8905	16.3062	74.322	4.817

3.6. Renk haslıkları

Çalışmada, dijital baskı işlemi yapılan kumaşların sürtme, yıkama, su ve ter gibi etkilere karşı renk haslıkları özellikleri incelenmiştir. Çizelge 5’de verilen sonuçlar incelendiğinde her iki iplik numarasında da baskılı kumaşların kuru sürtme, yıkama, su ve tere karşı iyi (4/5) ve yaş sürtmeye karşı orta iyi haslık değeri verdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla, renk haslığı sonuçları orta (3) ve ortanın üzerinde olup, kullanıcının beklentilerini karşılayacak düzeydedir. İplik numarasının renk haslığına önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 5. Renk haslık sonuçları

İplik numarası	Sürtme haslığı		Yıkama, su ve ter haslığı
	Kuru	Yaş	
Ne 30/1	4-5	3-4	4/5
Ne 60/1	4-5	3-4	

3.6. Yıkama sonrası renk özellikleri

Yıkama işleminin baskılı kumaşların renk özelliklerine ve kumaş deformasyonuna etkisini belirlemek için kumaşlar çeşitli tekrar sayılarında yıkanmış ve renk özellikleri spektrofotometre cihazı ile ölçülmüştür. Yıkanmamış kumaşlar referans olarak alınmış ve yıkanmış kumaşların renk değerleri referans kumaşla karşılaştırılmıştır (Çizelge 6). Tekrarlı yıkama sonrası sonuçlarında L değerinin artması renk tonun açık hale geldiğini gösterdiğinden 5 defa yıkanan kumaşların yıkanmamış kumaş ile arasındaki renk farkının arttığı, renk solmasının meydana geldiğini göstermektedir. Bu durum özellikle Ne 60/1 iplik numarasında belirgin durumdadır. a^* değeri incelendiğinde, Ne 30/1 iplik numarasında 5 yıkama sonrası a değeri az da olsa arttığı için renk kırmızıya, Ne 60/1 iplik numarasında ise a değeri azaldığı için renk yeşile doğru dönüştüğü gözlenmiştir. b^* değeri her iki iplik numarasında da azaldığı için maviye doğru kaydığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, yıkamalar sonrası rengin kombinasyonundan yeşil ve sarı renklerden kayıp olduğunu, renk boya kombinasyonunda yeşil ve sarı renklerin yıkamada daha çok uzaklaştırdığı anlamına gelmektedir.

Renk farkını ifade eden ΔE değerleri incelendiğinde, Ne 30/1 iplik numarasında $\Delta E^* < 1$ olduğu için yıkanmamış ve yıkanmış kumaşlar arasındaki renk farkının gözle ayırt edilebilecek düzeyde olmadığını göstermektedir. 5. yıkamada ΔE az da olsa da artmış olmasına karşın, $\Delta E < 1$ 'den küçük olduğundan önemli bir renk kaybının söz konusu olmadığı anlamına gelmektedir. Ne 60/1 iplik numarasında özellikle 5. yıkama sonrası $\Delta E^* > 1$ rengin yıkama ile önemli ölçüde değiştiğini ve renk solmasının meydana geldiğini göstermektedir.

Çizelge 6. Yıkama sonrası renk özellikleri

İplik no	Yıkama sayısı	ΔL	a	b	C	ΔE	K/S
Ne 30/1	1	0.1523	0.0576	0.5548	-0.5535	0.578201	16.547
	5	0.3493	0.2691	0.4515	-0.3904	0.631092	15.793
Ne 60/1	1	0.5782	-0.2055	-0.4369	0.3788	0.753278	16.138
	5	1.0427	-0.1903	-0.3571	0.2863	1.118462	15.463

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada da farklı iplik numaralarından üretilen viskon dokuma kumaşların dijital baskı işlemi sonrası kumaş performansı ve baskı kalitesi ile ilgili çeşitli özellikleri incelenmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, kumaşların kullanımı sırasındaki performansını etkileyen dikiş açma, yırtılma ve kopma mukavemeti, boncuklanma direnci ve su absorpsiyonu açısından baskı işlemi sonrasında istatistiksel açıdan önemli bir farkın meydana gelmediği belirlenmiştir. Baskı işleminde kullanılan baskı patının dijital baskıda kumaşlara apliedilmesi ve baskı işlemi sonrasında yapılan apre işlemi nedeniyle kumaşların kopma uzaması ve kuruma hızı özelliklerinin atkı ve çözgü yönüne veya iplik numarasına bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Baskılı ve baskısız kumaşlar arasındaki renk farkını ifade eden ΔE değeri incelendiğinde, ΔE 'nin her iki kumaşta da %74'ün üzerinde olduğu belirlenmiştir. Renk doygunluğunu ifade eden K/S değerleri incelendiğinde, baskılı kumaşların daha yüksek değerlere sahip olduğu ve Ne 60/1 iplik numarasında renk doygunluğunun az da olsa daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tekrarlı yıkama sonrası sonuçlarında L değerinin artması renk tonunun açık hale geldiğini gösterdiğinden 5 defa yıkanan kumaşların yıkanmamış kumaş ile arasındaki renk farkının arttığı, renk solmasının meydana geldiğini göstermektedir. Bu durum özellikle Ne 60/1 iplik numarasında belirgin durumdadır. Yıkamalar sonrası rengin kombinasyonundan yeşil ve sarı renklerden kayıp olduğu belirlenmiştir. Renk farkını ifade eden ΔE değerleri incelendiğinde, Ne 60/1 iplik numarasının aksine Ne 30/1 iplik numarasında $\Delta E^* < 1$ olduğu için yıkanmamış ve yıkanmış kumaşlar arasındaki renk farkının gözle ayırt

edilebilecek düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Kumaşların renk özellikleri değerlendirildiğinde baskılı kumaşların kuru sürtme, yıkama, su ve tere karşı iyi (4/5) ve yaş sürtmeye karşı orta iyi haslık değeri verdiği belirlenmiştir. Özetle, dijital baskı işlemi kumaş performansı ile ilişkili özelliklere belirgin ölçüde etki etmezken renk haslıkları açısından iyi değerlerinin elde edilmesini sağlamaktadır. İplik numarasının etkisi konusunda özellikle renk özellikleri ve yıkama sonrası görsel değişim açısından daha etkili olduğu, ancak kumaş performansı açısından iplik numarasının önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirildiği Er-Ez Group Texco Boya Apre (Bursa) firmasına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Catal, D. O., Özgüney, A. T., & Kumbasar, E. P. A. (2012). The influence of rheological properties of the pretreatment thickeners on ink-jet printing quality, *Textile and Apparel*, 22(4), 309-316.
2. Çetin, M. (2019). Protein liflerinin baskısında ink jet baskı teknolojisinin kullanımı, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği ABD, Yüksek lisans tezi, Denizli.
3. Kanık, M., & Selçuk, E. (2010). Ön emdirme işleminde kullanılan kıvamlaştırıcı türünün reaktif ink jet baskı kalitesi üzerine etkileri, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 15, Sayı 1.
4. Noppakundilokrat, S., Buranagul, P., Graisuwan, W., Koopipat, C., Kiatkamjornwong, S. (2010). Modified Chitosan Pretreatment Of Polyester Fabric For Printing By Ink Jet Ink, *Carbohydrate Polymers*, 82, 1124–1135.
5. Selçuk, E. (2009). İnk jet baskıda kumaşa uygulanan ön işlemlerin baskı kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması, *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği ABD, Yüksek lisans tezi, Bursa*.
6. Tkalec, M., Glogar, M., Penava, Ž., Forte Tavčer, P., Kuščer, D., & Stojanoska, I. (2024, February). The Complexity of Colour/Textile Interaction in Digital Printing as an Integral Part of Environmental Design. In *Arts* (Vol. 13, No. 1, p. 29). MDPI.

BOLU OSB'DE BULUNAN VE İNŞAAT MALZEMELERİ ÜRETEN BİR İŞLETMENİN ATIK ISI POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet KABAŞ

İzzet Baysal University Institute of Science, Department of Mechanical Engineering

ORCID: 0009-0008-5465-4313

Ömer ÖZYURT

İzzet Baysal University Institute of Science, Department of Mechanical Engineering

ORCID: 0000-0000-1700-8480

ÖZET

Bu çalışma, Bolu Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren ve inşaat sektörüne yönelik çeşitli malzemelerin üretimini gerçekleştiren bir işletmenin üretim süreçleri sırasında ortaya çıkan atık ısının miktarını belirlemeyi, bu atık ısının geri kazanımı ile ilgili mevcut potansiyeli ortaya koymayı ve söz konusu potansiyelin enerji verimliliği açısından nasıl değerlendirilebileceğini kapsamlı bir şekilde araştırmayı amaçlamaktadır. Günümüzde sanayi tesislerinde üretim faaliyetleri sonucunda oluşan atık ısının etkin bir şekilde geri kazanılması, yalnızca işletmelerin enerji maliyetlerini düşürmelerine yardımcı olmakla kalmayıp aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmaları açısından da büyük bir önem arz etmektedir. Bu bağlamda, ilgili işletmenin üretim süreçleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve üretim hatlarında meydana gelen atık ısı türleri ile bu ısının miktarları detaylı olarak hesaplanarak potansiyel uygulama alanları değerlendirilmiştir.

İşletme özelinde, in üretim hatlarında yer alan kompresör sistemlerinde oluşan atık ısı miktarlarının belirlenmesi, bu ısının ne ölçüde geri kazanılabilir olduğunun değerlendirilmesi açısından önemli bir aşama olarak ele alınmıştır. Yapılan hesaplamalar ve analizler doğrultusunda, işletmede açığa çıkan atık ısının farklı kullanım alanlarına yönlendirilerek nasıl daha verimli bir şekilde değerlendirilebileceği hususu detaylı olarak ele alınmış ve bu bağlamda çeşitli geri kazanım yöntemleri üzerinde durulmuştur. Atık ısının geri kazanımı konusunda geliştirilen stratejiler, işletme için sadece ekonomik avantajlar sağlamakla kalmayıp aynı zamanda enerji kaynaklarının daha verimli kullanılmasına olanak katkıda bulunacaktır. Elde edilen bulgular, işletmenin mevcut enerji kayıplarını en aza indirerek enerji tasarrufu sağlamasına yardımcı olacağı gibi uzun vadede işletmenin hem ekonomik hem de çevresel açıdan daha sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasına önemli ölçüde katkı sunacağını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Atık ısı geri kazanımı, enerji verimliliği.

DETERMINATION AND EVALUATION OF WASTE HEAT POTENTIAL OF A CONSTRUCTION MATERIALS MANUFACTURING COMPANY LOCATED IN BOLU ORGANIZED INDUSTRIAL ZONE (OSB)

ABSTRACT

This study aims to determine the amount of waste heat generated during the production processes of a company operating in the Bolu Organized Industrial Zone, which produces various materials for the construction sector, to reveal the existing potential for the recovery of this waste heat, and to comprehensively investigate how this potential can be evaluated in terms of energy efficiency. Today, the effective recovery of waste heat generated as a result of production activities in industrial facilities is of great importance not only for helping businesses reduce their energy costs but also for achieving environmental sustainability goals. In this context, the production processes of the relevant business have been examined in detail, and the types of waste heat generated in the production lines and the amounts of this heat have been calculated in detail, and potential application areas have been evaluated.

Specifically for the business, determining the amount of waste heat generated in the compressor systems located in the production lines has been considered an important step in evaluating the extent to which this heat can be recovered. Based on the calculations and analyses, the issue of how the waste heat generated in the business can be more efficiently evaluated by directing it to different usage areas has been discussed in detail, and various recovery methods have been emphasized in this context. The strategies developed regarding waste heat recovery will not only provide economic advantages for the business but also contribute to the more efficient use of energy resources. The findings show that minimizing the current energy losses of the business and providing energy savings will significantly contribute to the business achieving a more sustainable structure both economically and environmentally in the long term.

Keywords: Waste heat recovery, energy efficiency.

1. GİRİŞ

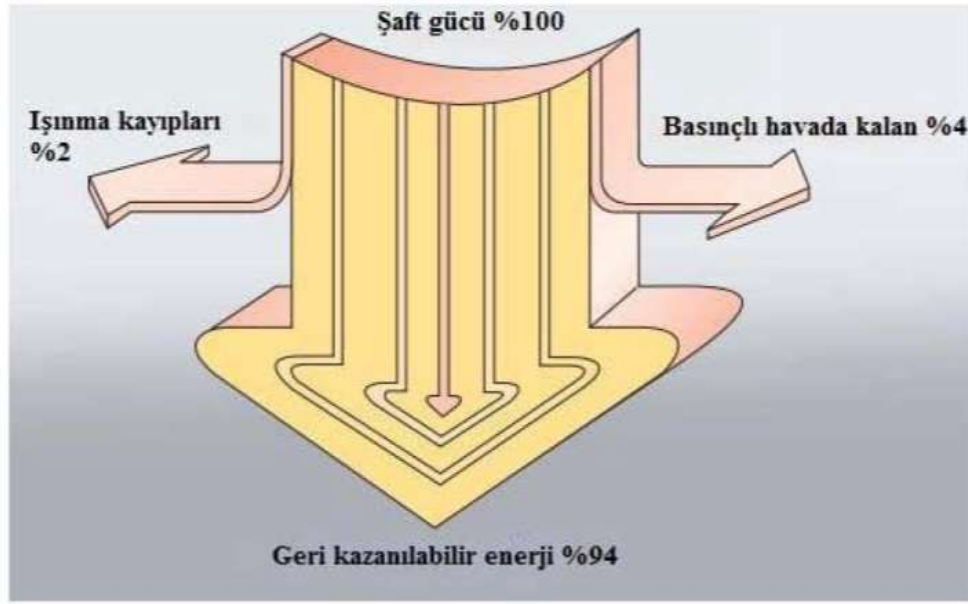
Endüstriyel tesislerde enerji verimliliği sağlamak, işletme maliyetlerini azaltmak ve çevresel etkiyi minimize etmek adına önemli bir hedef haline gelmiştir. Kompresörler, birçok endüstriyel süreçte sıkça kullanılan ekipmanlardır ve genellikle yoğun enerjili cihazlar olarak bilinirler. Bu cihazlar, hava ya da gazları sıkıştırarak yüksek basınca getirmek amacıyla çalışırken, önemli miktarda ısı üretirler. Üretilen bu ısı, çoğunlukla atık olarak çevreye salınır ve enerji kaybına yol açar. Ancak son yıllarda, kompresör atık ısının geri kazanılması, enerji verimliliğini artırma ve operasyonel maliyetleri düşürme konusunda büyük bir potansiyel sunmaktadır.

Kompresör atık ısı geri kazanımı, genellikle bu ısının ısıtma süreçlerinde kullanılması, su ısıtılması veya başka enerji tüketen sistemlerde kullanılmak üzere geri kazanılması şeklinde yapılmaktadır. Bu yöntemler, enerji tasarrufu sağlamanın yanı sıra çevresel etkileri azaltarak sürdürülebilir bir enerji yönetimi sağlar. Kompresör atık ısısının etkin bir şekilde geri kazanılması, hem ekonomik hem de çevresel faydalar sunarak, endüstriyel tesislerde daha verimli ve çevre dostu üretim süreçlerinin yolunu açmaktadır.

Kompresörlerde ısı geri kazanımı, enerji verimliliğini artırarak sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunabilir. Ancak, her uygulamanın özellikleri ve gereksinimleri farklı olduğu için, doğru sistem tasarımı ve entegrasyonu önemlidir. Elektrik enerjisinin %94'üne kadar olan kısmı, sıkıştırma işlemi sırasında ısıya dönüşür. Eğer bu ısı geri kazanılmazsa, soğutma sistemleri ve radyasyon yoluyla atmosferde kaybolur. Basınçlı havadan elde edilen sıcak su, temizlik işlemleri ve alan ısıtma gibi amaçlar için kullanılabilir. Ancak bu yöntem, özellikle endüstriyel proseslerde daha verimli sonuçlar verir. Elde edilen sıcak suyu kazanların ön ısıtması için kullanmak veya 50°C ile 70°C arasındaki sıcaklık gerektiren sistemlerde doğrudan kullanmak, doğal gaz ve ısıtma için kullanılan diğer pahalı yakıt türlerinden tasarruf sağlamanıza yardımcı olacaktır. (Atlas Copco, 2025)

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Kompresör atık ısı geri kazanımı çalışması yapılan işletmede iki adet kompresör dairesi bulunmaktadır. Kompresör dairesi 1'de 55 kW lık, kompresör dairesi 2'de 22 kW ık farklı kapasitelerde kompresörler bulunmaktadır. Kompresörlerin yükte ve boşta çalışmaları bir hafta boyunca takip edilerek analizleri yapılmış çıkan sonuçlarda her iki kompresörün haftalık çalışma saatleri yaklaşık 100 saat olarak ölçülmüştür. Kompresör atık ısısından enerji tasarrufu hesaplamaları yapılırken kompresörlerin haftalık çalışma saati 100 saat ve kompresörlerin yılda 52 hafta çalıştığı bilgileri hesaplamalar yapılmıştır. Organize Sanayi Bölgesi (OSB) 2023 yılı ortalama elektrik birim fiyatı 0,15 €/kWh olarak alınmıştır. Tüm sene boyunca bu fiyat üzerinden yıllık elektrik enerjisi tüketim maliyeti tasarrufu hesaplanmıştır. 2023 yılı ortalama Euro kuru 29,85 TL/€ olarak alınmıştır. İşletmede bulunan kompresörlerin teknik bilgileri aşağıda verilmiştir.



Fotoğraf 2.1. Kompresör Atık Isı Geri Kazanımı (Atlas Copco, 2010)

	Komp. Dairesi 1 Mevcut Kompresör	Komp. Dairesi 2 Mevcut Kompresör
Kompresör Markası	Dalgakıran	Dalgakıran
Kompresör Tipi	INV + 55 P	TİDY 30
Kompresör Gücü	55 kW	22 kW
Kompresör Debisi	8,2 lt/dk	3,6 lt/dk
Tank Hacmi	1,8 m ³	0,9 m ³

Tablo 2.1. İşletmedeki kompresörlerin teknik bilgileri

Kompresörün saatteki atık ısı enerji miktarı denklem 2.1 ile hesaplanır.

$$\dot{Q}_{atık} = \text{Atık ısı enerji miktarı (kW/h)}$$

$$\dot{W} = \text{Kompresör gücü (kW/h)}$$

$$\% = \text{Isı enerji yüzdesi (\%)}$$

$$\dot{Q}_{atık} \text{ (kW/h)} = \dot{W} \text{ (kW/h)} \times \text{IEY (\%)} \quad (2.1)$$

Kompresörün atık ısısından saatteki geri kazanılan enerji miktarı denklem 2.2 ile hesaplanır.

$$\dot{Q}_{gkatık} = \text{Geri kazanılan atık ısı enerjisi miktarı (kW/h)}$$

$$\dot{Q}_{atık} = \text{Atık ısı enerji miktarı (kW/h)}$$

$$\%_{gkatık} = \text{Atık enerji geri kazanım yüzdesi (\%)}$$

$$\dot{Q}_{gkatık} \text{ (kW/h)} = \dot{Q}_{atık} \text{ (kW/h)} \times \%_{gkatık} \text{ (\%)} \quad (2.2)$$

Kompresörün atık ısısından yıllık geri kazanılan enerji miktarı denklem 2.3 ile hesaplanır.

$$Q_{yillık} = \text{Yıllık geri kazanılan ısı miktarı (kW/yıl)}$$

$$\dot{Q}_{gkatık} = \text{Geri kazanılan atık ısı enerjisi miktarı (kW/h)}$$

$$h_{haftalık} = \text{Haftalık çalışma saati (h)}$$

$$h_{yillık} = \text{Yıllık çalışma hafta sayısı (hafta)}$$

$$Q_{yillık} \text{ (kW/yıl)} = \dot{Q}_{gkatık} \text{ (kW/h)} \times h_{haftalık} \text{ (h)} \times h_{yillık} \quad (2.3)$$

Kompresörün atık ısısından yıllık enerji kazancı denklem 2.4 ile hesaplanır.

$$EK_{yillık} = \text{Enerji kazancı (€)}$$

$$Q_{yillık} = \text{Yıllık geri kazanılan ısı miktarı (kW/yıl)}$$

$$EM = \text{Elektrik maliyeti (€/kW)}$$

$$EK_{yillık} \text{ (€)} = Q_{yillık} \text{ (kW/yıl)} \times EM \text{ (€/kW)} \quad (2.4)$$

Kompresör atık ısısından suya aktarılan enerji denklem 2.5 ile hesaplanır. (Ediz, S. B. 2023)

$$m = \text{Isıtılacak enerji kütlesi (kg)}$$

$$c = \text{Suyun özgül ısısı (kJ/kg °C)}$$

$$\Delta T = \text{Sıcaklık farkı (°C)}$$

$$Q_{yillık} \text{ (kW/yıl)} = m \text{ (kg)} \times c \text{ (kJ/kg °C)} \times \Delta T \text{ (°C)} \quad (2.5)$$

Kompresör atık ısısının geri kazanılması ile doğalgazdan enerji tasarrufu denklem 2.6 ile hesaplanır.

$$\dot{Q}_{gkatık} = \text{Geri kazanılan atık ısı enerjisi miktarı (kW/h)}$$

$$\text{Doğalgaz}_{yillık} = \dot{Q}_{gkatık} \text{ (kcal/h)} / (\text{Doğalgaz}_{altısıldağer} \times \eta_{verim}) \text{ (m}^3\text{/h)} \quad (2.6)$$

3. SONUÇLAR

Bu geri kazanım ile kullanım suyunu max. 70°C'ye kadar ısıtabiliriz. 20°C su giriş sıcaklığı ile 70°C su çıkış sıcaklığı mümkündür. En verimli kullanım bölgesi 60°C'dir. Isıtılabilecek su debisi iki adet kompresör dairesinin toplamı 1.447,6 m³/h'tir.

Kompresörler % 100 yükte çalışırken saatte toplam elde edilebilecek atık ısı miktarı $72,38 \text{ kW/h}$ 'tir. Kompresörlerimizin çalışmasından elde edilen atık ısı miktarının geri kazanım yüzdesi ortalama % 80'dir. Kompresörlerden toplam geri kazanılabilecek ısı miktarı $72,38 \text{ kW} \times 0,8 = 57,904 \text{ kW}$ 'tır. Kompresörlerin çalışma analizleri sonucunda haftalık 100 saat yükte çalıştığı tespit edilmiş ve yıllık min. 5200 saat çalıştığı öngörüsü ile geri kazanılacak atık ısı enerjisi $301.100,8 \text{ kW/yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Bu atık ısının geri kazanılarak sıcak su sisteminde kullanılması için bir eşanjör sistemi kurularak yapılabilir. Bu sistemin kurulum maliyeti ve geri ödeme süresi aşağıdaki gibidir.

ATIK ISI HESAPLAMA	Birim	Kompresör Debiisi 1	Kompresör Debiisi 2
Kompresör Gücü (P)	kW	55	22
Isı Enerji Yüzdesi	%	94	94
Atık Isı Enerji Miktarı (Q)	kW/h	51,7	20,68
Atık Isı Geri Kazanım Yüzdesi	%	80	80
Geri Kazanılacak Atık Isı Miktarı (Qatık)	kW/h	41,36	16,544
Isıtılan Su Giriş Sıcaklığı (T1)	°C	20	20
Isıtılan Su Çıkış Sıcaklığı (T2)	°C	60	60
Su Sıcaklık Farkı (ΔT)	°C	40	40
Suyun Özgül Isısı (c)	kJ/kg °C	1	1
Kompresör Yıllık Çalışma Süresi (h)	saat	5200	5200
Isıtılacak Su Debiisi (m)	kg/h	1.034	413,6
Elektrik Birim Fiyatı	€/kW	0,15	0,15
Yıllık Toplam Parasal Kazanç	€/yıl	32.260,80	12.904,32
Sistem Kurulum Bedeli	€	13.750,00	10.750,00
Geri Ödeme Süresi	Yıl	0,43	0,83

Tablo 3.1. Kompresörlerin atık ısı ile enerji kazancı tablosu

İşletmede basınçlı hava üretimi, iki adet vidalı kompresör ile gerçekleştirilmektedir. Vidalı kompresörler, vida grubundaki sürtünme nedeniyle tükettiği enerjinin yaklaşık % 94'ünü atık ısı olarak açığa çıkarmaktadır. Ancak, bu ısının geri kazanılması mümkündür. Her iki kompresör için de atık ısı geri kazanım sistemi önerilmiş olup, bu sistem sayesinde yılda toplam $301.100,8 \text{ kW}$ enerjiyi işletme içerisinde ısınma amaçlı kullanıldığında önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Bu atık ısı enerji kazancı işletmenin sıcak su itiyacı için kullanıldığında yıllık tasarruf edilecek doğalgaz miktarı ve parasal değeri aşağıdadır.

Denklem 2.1 ile kompresörün saatteki atık ısı enerji miktarı;

$$\dot{Q}_{atık} = \text{Atık ısı enerji miktarı (kW/h)}$$

$$\dot{W} = \text{Kompresör gücü (kW/h)} = 77 \text{ (kW/h)}$$

$$\% = \text{Isı enerji yüzdesi (\%)} = \% 94$$

$$\dot{Q}_{atık} (kW/h) = 77 (kW/h) \times 0,94 (\%)$$

$$\dot{Q}_{atık} (kW/h) = 72,38 kW/h$$

Denklem 2.2 ile kompresörün saatteki atık ısısından geri kazanılan enerji miktarı;

$$\dot{Q}_{gkatık} = \text{Geri kazanılan atık ısı enerjisi miktarı} (kW/h)$$

$$\dot{Q}_{atık} = \text{Atık ısı enerji miktarı} (kW/h) = 72,38 (kW/h)$$

$$\%_{gkatık} = \text{Atık enerji geri kazanım yüzdesi} (\%) = \% 0,8$$

$$\dot{Q}_{gkatık} (kW/h) = 72,38 (kW/h) \times 0,8 (\%)$$

$$\dot{Q}_{gkatık} (kW/h) = 57,904 (kW/h)$$

Kompresörün atık ısısından yıllık geri kazanılan enerji miktarı denklem 2.3 ile hesaplanır.

$$Q_{yıllık} = \text{Yıllık geri kazanılan ısı miktarı} (kW/yıl)$$

$$\dot{Q}_{gkatık} = \text{Geri kazanılan atık ısı enerjisi miktarı} (kW/h) = 57,904 (kW/h)$$

$$h_{haftalık} = \text{Haftalık çalışma saati} (h) = 100 (h)$$

$$h_{yıllık} = \text{Yıllık çalışma hafta sayısı} (hafta) = 52$$

$$Q_{yıllık} (kW/yıl) = 57,904 (kW/h) \times 100 (h) \times 52$$

$$Q_{yıllık} (kW/yıl) = 301.100,8 (kW/yıl)$$

Denklem 2.5 ile kompresör atık ısısından suya aktarılan enerji;

$$\dot{Q}_{gkatık} (kW/h) = \text{Geri kazanılan atık ısı enerjisi miktarı} = 57,904 (kW/h)$$

$$m = \text{Isıtılacak enerji kütlesi} (kg)$$

$$c = \text{Suyun özgül ısısı} (j/kg ^\circ C) = 1 (j/kg ^\circ C)$$

$$\Delta T = \text{Sıcaklık farkı} (^\circ C) = 40 (^\circ C)$$

$$57,904 (kW/yıl) = m (kg) \times 1 (kj/kg ^\circ C) \times 40 (^\circ C)$$

$$m (kg) = 1.447,6 (kg)$$

Kompresör atık ısısının geri kazanılması ile doğalgazdan enerji tasarrufu denklem 2.6 ile hesaplanır.

$$1 kW = 860 kcal$$

$$\text{Doğalgaz}_{yıllık} = \text{Yıllık tasarruf edilen doğalgaz miktarı} (m^3/h)$$

$$\dot{Q}_{gkatık} = \text{Geri kazanılan atık ısı enerjisi miktarı} (kW/h)$$

$$\eta_{verim} = \text{Doğalgaz yakma verimi}$$

$$Doğalgaz_{altısıldeğer} = Doğalgaz_{altısıl\ değeri} (m^3/h)$$

$$Doğalgaz_{yıllık} = (301.100,8 \times 860) / (8250 \times 0,9) (m^3/h)$$

$Doğalgaz_{yıllık} = 34.874,97 (m^3/yıl)$ doğalgaz tüketimi kadar kazanç sağlanacaktır. Bu doğalgaz miktarının parasal değeri

$$Doğalgaz_{yıllık} = 34.874,97 (m^3/yıl) \times 16,5 (TL/m^3)$$

$$Doğalgaz_{yıllık} = 575.437,0 TL/yıl \text{ kazanç sağlanacaktır.}$$

Kompresör atık ısısı ile işletme alanının ısıtılması;

İşletmenin bulunduğu bölgedeki iklim şartlarına göre $1 m^2$, alanine ısıtılması için ihtiyaç duyulan enerji $100 - 120 W/m^2$ 'dir. Ortalama $100 W/m^2$ olarak alınmıştır.

$$\dot{Q}_{gatlak} (kW/h) = A (m^2) \times 100 W/m^2$$

$$57,904 (kW/h) = A (m^2) \times 100 W/m^2$$

$$A (m^2) = 579,04 m^2$$

Kompresör atık ısısının işletme içi alan ısıtmasına kullanıldığında yaklaşık $580 m^2$ bir alan ısıtılabilir.

4.KAYNAKÇA

Atlas Copco. (2010). *Compressed air manual* (7th ed.). Atlas Copco Airpower. Retrieved from <http://www.atlascopco.de/Images/Compressed%20Air%20Manual%20tcm37-1249312.pdf>

Atlas Copco. (2025). *Energy recovery systems*. Atlas Copco. <https://www.atlascopco.com/tr-tr/compressors/greenproduction/energy-recovery-systems>

Ediz, S. B. (2023). *Otomotiv yan sanayisinde parça üretim faaliyetlerinden kaynaklanan karbon emisyonları, karbon ayak izi hesaplamaları ve enerji verimliliği uygulama önerileri* (Master's thesis, Bursa Uludag University (Turkey)).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2023). *Enerji verimliliği eğitim kitabı*. EVÇED-TEEDB.

OKUL ÖNCESİ EĞİTİM KURUMU DERSLİKLERİNDE RENK SEÇİMLERİNİN FOTOGRAFİK ANALİZİ

Betül UÇ

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü

ORCID: 0000-0002-7300-4841

ÖZET

Okul öncesi eğitim, 36-72 ay arası çocukların bilişsel, duygusal ve sosyal becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir süreçtir. Okul öncesi eğitimin amacı çocuklara bilişsel, duygusal, sosyal birtakım yetileri kazandırarak öğrenmelerini desteklemektir. Bu süreci etkileyen en önemli parametrelerden birisi de çocukların içinde uzun süre zaman geçirdiği fiziksel mekanlardır. Eğitim binaları, çocukların deneyimlediği ilk kamusal alanlardır. Bu bağlamda mekân tasarımında, hacmin işlevine bağlı malzeme, mobilya, renk, ısı, ışık vb. etkenler dikkate alınarak gerekli fiziksel ortamların hazırlanması öğrenci üzerinde olumlu etkiler yaratabilmektedir. Yapılan bilimsel çalışmalarda renklerin çocukların zihinsel gelişimi, yaratıcılığı ve öğrenme deneyimlerini önemli ölçüde etkileyebileceğini ve bu nedenle, öğrenme sürecinin yeni başladığı okul öncesi eğitimde, derslik tasarımında önemli parametrelerden biri olan renk seçimi yapılırken çocukların gelişimsel ihtiyaçlarına uygun renkler kullanılmalıdır. Bu çalışma, okul öncesi eğitim kurumlarının dersliklerinde kullanılan renklerin çocukların psikolojik ve duygusal durumları üzerindeki etkisini fotografik analiz yöntemiyle incelemektedir. Renklerin çocukların öğrenme süreçleri, yaratıcılıkları ve davranışları üzerindeki rolü vurgulanarak, dersliklerdeki renk seçimlerinin önemi ortaya konulmaktadır. Araştırmanın verileri, 2023- 2024 eğitim-öğretim yılında belirlenen okul öncesi eğitim kurumlarının iç mekan tasarımlarına ilişkin yerinde gözlem yapıp, çekilen fotoğraf ve video kayıtları ile elde edilmiştir. Okulların mahremiyeti açısından kurum isimlerine yer verilmemiştir. Sonuç olarak ilgili literatür incelemeleri doğrultusunda Çocukların görsel algı gelişimine uygun renk kullanımı üzerine öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi, eğitim mekanları, renk tasarımı, görsel algı

PHOTOGRAPHIC ANALYSIS OF COLOR CHOICES IN PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION CLASSROOMS

ABSTRACT

Preschool education is a process that develops the cognitive, emotional and social skills of children between the ages of 36 and 72 months. The aim of preschool education is to support children's learning by providing them with certain cognitive, emotional and social skills. One of the most important parameters affecting this process is the physical spaces in which the children spend a long time. Educational buildings are the first public spaces that children experience. In this context, in the design of the space, the preparation of the necessary physical environments by taking into account factors such as materials, furniture, color, heat, light etc. related to the function of the volume can have positive effects on the student. Scientific studies have shown that colors can significantly affect children's mental development, creativity, and learning experiences. Therefore, in preschool education, where the learning process has just begun, colors appropriate to children's developmental needs should be used when choosing colors, which is one of the important parameters in classroom design. This study examines the effects of the colors used in preschool classrooms on children's psychological and emotional states using photographic analysis. The role of colors in children's learning processes, creativity and behavior is emphasized, and the importance of color choices in classrooms is revealed. The data of the study were obtained by on-site observations of the interior designs of preschool educational institutions determined in the 2023-2024 academic year and by taking photographs and video recordings. Institution names were not included for the privacy of the schools. As a result, suggestions were developed on the use of colors appropriate for children's visual perception development in line with the relevant literature reviews.

Keywords: Preschool, educational spaces, color design, visual perception

POPULUS NİGRA POLENLERİ: ÇEVRE DOSTU SÜPER BİR ADSORBENT Mİ YOKSA SADECE BİR ALTERNATİF Mİ?

Mahmutcan ÇİFÇİ

Aksaray University, Science Institute, Department of Chemistry
ORCID: 0009-0005-3372-8879

Şeyhmus KABAK

Aksaray University, Faculty of Engineering, Environmental Engineering
ORCID: 0009-0009-6211-5106

Berkay ARSLANALI

Dokuz Eylul University, Natural and Applied Sciences, Department of Chemistry
ORCID: 0009-0002-0500-9568

Mustafa KÜÇÜKBAYRAK

Kocaeli Water and Sewerage Administration General Directorate
ORCID: 0000-0002-2449-5170

Selçuk VAROL

Kocaeli Water and Sewerage Administration General Directorate
ORCID: 0000-0002-0728-1162

Umur GÜRDAL

İzmit Waste and Residues Treatment Inc.
ORCID: 0009-0006-9648-4397

Serdar KÖRPE

Knauf Insulation, Department of Process and Quality
ORCID: 0009-0004-7982-8368

Emine BAŞTÜRK

Aksaray University, Department of Environmental Protection and Technologies, Technical Sciences Vocational School
ORCID: 0000-0002-1628-5026

Ebru BOZACI

Ege University, Faculty of Engineering, Textile Engineering
ORCID: 0000-0002-0007-1904

Alper ALVER

Aksaray University, Department of Environmental Protection and Technologies, Technical Sciences Vocational School
ORCID: 0000-0003-2734-8544

Aylin ALTINIŞIK TAGAÇ

Dokuz Eylül University, Faculty of Science, Department of Chemistry
ORCID: 0000-0002-1813-7238

ÖZET

Hızlı nüfus artışı, artan endüstriyel faaliyetler ve sosyo-ekonomik gelişmeler, doğal kaynakları ve insan yaşamını tehdit eden çevresel kirleticilerin tür ve miktarlarında artışa yol açmaktadır. Bu kirleticilerden biri de hidrofobik ve ekotoksik özelliklere sahip atık yağlardır. Atık yağların özellikle suya karışmaları sonucunda büyük çevresel kirlilikler oluşabilmektedir; bu nedenle yağ su ayırımını gerçekleştirebilecek çevre dostu, ekonomik, tekrar kullanılabilir ve kolay temin edilebilen malzemelere yönelik bilimsel araştırmalar devam etmektedir.

Bu çalışmada, doğal olarak geniş yüzey alanı, yüksek gözeneklilik ve hem hidrofilik hem de hidrofobik etkileşim mekanizmalarına sahip olan *Populus Nigra* poleni karakterize edilmiş ve 13 farklı atık yağ türü üzerinde adsorpsiyon performansları değerlendirilmiştir. SEM ve BET

sonuçları, polenlerin 1000-1800 m²/g yüzey alanına sahip mumsu tabaka ile kaplı çok gözenekli lifli bir yapıda olduğunu göstermiştir. FT-IR analizleri, hidrofobik fonksiyonel grupların varlığını doğrulamış, TGA sonuçları ise yüksek sıcaklık dayanımını göstermiştir. XRD analizi, yüksek karbon içeriği ve düşük sülfür oranı ile çevresel uygulamalar için uygun olduğunu ortaya koymuştur. Mevcut karakteristik özellikleri bakımından süper adsorban olmaya uygun olan *Populus* polenlerinin, adsorpsiyon kapasitesi atık yağ türüne bağlı olarak değişmekle birlikte maksimum kapasite *Populus Nigra* türünde 461 g/g olarak belirlenmiştir. Bu değer, pirinç kabuğu, zeolit ve aktif karbon gibi biyobazlı adsorbanların 8-50 kat üzerindedir. Özellikle düşük viskoziteli yağlarda daha yüksek adsorpsiyon verimi gösteren *Populus Nigra* polenlerinin tekrarlı kullanımda adsorpsiyon kapasiteleri sadece “%5/tekrar sayısı” oranında azalmaktadır. Geniş kapsamlı çalışma sonuçları polenlerin doğal, düşük maliyetli ve sürdürülebilir bir süper adsorban olarak yağ-su ayırımında kullanılabilirliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Populus* polenleri, doğal malzeme, yağ-gres, adsorpsiyon, karakterizasyon.

POPULUS NIGRA POLLENS: AN ECO-FRIENDLY SUPER ADSORBENT OR JUST ANOTHER ALTERNATIVE?

ABSTRACT

Rapid population growth, industrial activities, and socio-economic developments lead to increased types and amounts of environmental pollutants that threaten natural resources and human life. One of these pollutants is waste oils, which have hydrophobic and ecotoxic properties. As a result of the mixing of waste oils, especially into the water, major environmental pollution can occur; therefore, scientific research on environmentally friendly, economical, reusable, and readily available materials that can perform oil-water separation continues.

In this study, *Populus Nigra*, which naturally possesses a large surface area, high porosity, and both hydrophilic and hydrophobic interaction mechanisms, were characterized, and their adsorption performance on 13 different types of waste oils was evaluated. SEM and BET results showed that the pollen has a very porous fibrous structure covered with a waxy layer with a surface area of 1000-1800 m²/g. FT-IR analyses confirmed the presence of hydrophobic functional groups, while TGA results showed high-temperature resistance. XRD analysis revealed that it is suitable for environmental applications with high carbon and low sulfur content. Although the adsorption capacity of *Populus* pollen, which is suitable to be a super

adsorbent in terms of its current characteristics, varies depending on the type of waste oil, the maximum capacity was determined as 461 g/g in *Populus Nigra* species. This value is 8-50 times higher than bio-based adsorbents such as rice husk, zeolite, and activated carbon. The adsorption capacity of *Populus Nigra* pollen, which shows higher adsorption efficiency, especially in low-viscosity oils, decreases only by ‘5%/repeat number’ in repeated use. This comprehensive study shows that pollen can be used as a natural, low-cost, and sustainable super adsorbent for oil-water separation.

Keywords: *Populus pollens*, natural material, oil-grease, adsorption, characterization.

1.GİRİŞ

Hızlı nüfus artışı ve yoğunlaşan endüstriyel faaliyetlerin doğal bir sonucu olarak çevresel kirleticilerin miktarı önemli ölçüde artmaktadır. Bu kirleticiler arasında hidrofobik ve ekotoksik özellikleriyle bilinen atık yağlar, karasal ve sucul ekosistemler için ciddi çevresel tehditler yaratmaktadır. Endüstriyel işlemlerden kaynaklanan kullanılmış yağlar, evsel ve ticari tesislerden salınan atık yağlar ile petrol türevleri içeren sıvılar, su ortamlarında toksisite, oksijen seviyelerinde azalma ve biyolojik çeşitlilik kayıplarına neden olmaktadır (Kuznecovs et al., 2023; Thakur & Koul, 2022). Bu nedenle atık yağların çevreden uzaklaştırılması ve giderimi, çevre mühendisliği ve bilim alanında önemli bir çalışma konusu haline gelmiştir.(El-Din et al., 2018).

Atık yağların giderilmesine yönelik mevcut teknolojiler üç gruba ayrılmaktadırlar: (i) katılaştırıcılar ve yakma gibi kimyasal yöntemler, (ii) biyolojik yöntemler ve (iii) filtreler ve adsorbanlar gibi mekanik yöntemlerdir (Elhenawy et al., 2021; Fatehi et al., 2021; Jayarathna et al., 2024). Atık yağları gidermek için yaygın olarak mekanik ve kimyasal arıtma yöntemleri kullanılsa da bu yöntemlerin dezavantajları, yüksek maliyetli olmaları ve eser miktarda adsorpsiyon için yetersiz olmalarıdır (Ahmed et al., 2022; Chaudhary et al., 2023). Bu nedenle bilim insanları ve teknoloji uzmanları tarafından daha ucuz, verimli ve çevre dostu teknolojiler araştırılmaktadır (Song et al., 2022). Bu yöntemler arasında adsorpsiyon kolay ve uygulanabilir olması, çevre dostu ve düşük maliyetli olması atık yağların uzaklaştırılması için, en çok tercih edilen teknik olarak kabul edilmektedir.

Adsorpsiyon yöntemi, adsorban malzemelerin yüzeyinde kirleticilerin fiziksel ve kimyasal olarak tutulmasını sağlayarak, atık yağların ortamdan uzaklaştırılmasını mümkün kılmaktadır. Sentetik adsorbanlar (polipropilen, poliüretan vb.) ve inorganik malzemeler (zeolit, silika, bentonit vb.) sıklıkla yağ adsorpsiyonunda kullanılmaktadır ama yüksek maliyetleri, kullanım sonrası bertaraf sorunları ve çevreye olumsuz etkileri nedeniyle sürdürülebilirlik açısından

dezavantajlar taşımaktadır (Haridharan et al., 2022; Hoang et al., 2021; Okoro et al., 2022). Örneğin, polipropilen ve poliüretan gibi ticari olarak üretilen yağ adsorplayan malzemeler, biyolojik olarak parçalanmayan ve kullanımlarından sonra ciddi bertaraf sorunlarına yol açabilen sentetik organik ürünlerdir (Gul Zaman et al., 2021; Iftekhar et al., 2023). Benzer bir örnek olarak kimyasal dağıtıcı kullanımı, petrol sızıntısı giderme için kullanılan en yaygın tekniklerden biridir fakat bu yöntem balıklar ve diğer deniz canlıları için zararlı ve öldürücü olabilmektedir (Al-Majed et al., 2012; Dashti et al., 2015; Oliveira et al., 2021). Ayrıca, uçucu kül, zeolit, organokil, silika, bentonit, grafit, vermikülit ve diatomit gibi gözenekli mineral malzemelere dayanan inorganik maddeler, atık yağların adsorpsiyonu ve giderilmesi için zayıf kaldırma kuvvetine ve emilim kapasitesine sahiptir (Angelova et al., 2025; Likon et al., 2013; Vishnu et al., 2021).

Son yıllarda, çevresel sürdürülebilirlik bilincinin artmasıyla birlikte, doğal kaynaklardan elde edilen biyolojik olarak parçalanabilir adsorban malzemeler ön plana çıkmıştır. Bu malzemeler, ekonomik olmaları, kolay temin edilmeleri ve çevre dostu yapıları nedeniyle alternatif çözümler olarak değerlendirilmektedir (ben Hammouda et al., 2021; El-Din et al., 2018; Ibrahim et al., 2009; Rotar et al., 2014; Wahi et al., 2013). Bu bağlamda düşük maliyetli, yenilenebilir ve biyolojik olarak parçalanabilen doğal malzemelerin yağ adsorpsiyon kapasitelerinin araştırılması ve geliştirilmesi önem kazanmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı, *Populus Nigra* polenlerinin atık yağların giderimindeki potansiyelini belirleyerek çevre dostu, ekonomik ve sürdürülebilir bir adsorban olarak kullanımını değerlendirmektir. Bu kapsamda, polenlerin detaylı fizikokimyasal karakterizasyonu yapılmış, farklı atık yağ türleri ile adsorpsiyon kapasiteleri ve tekrar kullanım performansları araştırılmıştır.

MALZEME ve YÖNTEM

1.1. Materyallerin Temini ve Hazırlanması

Araştırmamızda adsorban olarak kullandığımız *Populus Nigra* polenleri, Eskişehir il sınırları içerisinde bulunan Sazova Parkı bölgesinden, polen yayılımının yoğun olduğu dönemde 2024 yılının Mayıs ayında dikkatli bir şekilde toplanılmıştır. Toplanan polenler, herhangi bir dış kirlenmeyi önlemek amacıyla steril, hava geçirmeyen ve ışık almayan özel muhafaza poşetlerine aktarılmış ve laboratuvara taşınmıştır. Laboratuvar ortamında, polen örnekleri fiziksel ayıklama işlemine tabi tutularak yabancı maddelerden titizlikle arındırılmıştır. Polenlerin hem hidrofobik yapıda hem de nem içeriği %5'in altında olmasından dolayı sabit tartıma getirmek için ekstra bir kurutma işlemi yapılmamıştır.

Adsorpsiyon deneylerinde kullanılan farklı türlerdeki atık yağ örnekleri ise İzmit Atık ve Artıkları Arıtma, Yakma ve Geri Kazanım A.Ş. (İZAYDAŞ) tesislerinden temin edilmiştir. Kullanılan yağ numuneleri, farklı endüstriyel ve evsel kaynaklardan elde edilen toplam 13 farklı atık yağ çeşidini kapsamaktadır. Bu yağların türleri ve özellikleri, araştırma kapsamındaki uygulamalarda çeşitlilik ve gerçek saha koşullarına yakınlık sağlayacak şekilde belirlenmiştir. Tüm yağ numuneleri, deneyler başlamadan önce homojen hale getirilmiş ve analiz edilinceye kadar uygun koşullarda muhafaza edilmiştir.

1.2. Polenlerin Karakterizasyonu

Çalışmamızda adsorban olarak kullanılan *Populus Nigra* polenlerinin yüzey morfolojileri ve elementel bileşimi, taramalı elektron mikroskobu (SEM, FEI-Quanta FEG 250) aracılığıyla incelenmiştir. SEM görüntüleri, polenlerin gözenek yapıları, morfolojik özellikleri ve yüzey dokularının adsorpsiyon performansına etkisini anlamak açısından detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Polenlerin spesifik yüzey alanı, gözenek hacmi ve gözenek boyut dağılımları gibi temel adsorpsiyon özellikleri BET yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. BET analizi, Micromeritics 3Flex yüzey alanı analiz cihazı ile azot adsorpsiyon-desorpsiyon yöntemi uygulanarak gerçekleştirilmiştir.

Polenlerin yüzey kimyasal bileşimleri ve fonksiyonel grup yapıları Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR, Perkin Elmer) kullanılarak belirlenmiştir. FTIR analizi, özellikle adsorpsiyon mekanizmasında önemli rol oynayan fonksiyonel grupların tespit edilmesine imkân tanımaktadır.

Polenlerin kristal yapılarının ve faz içeriklerinin belirlenmesi amacıyla Bruker Smart Breeze X-ışını toz kırınımı (XRD) tekniği uygulanmıştır. XRD analizi, adsorban malzemenin kristalin veya amorf doğasını ortaya koymakta ve polen yapısındaki kristal fazların adsorpsiyon üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirmeye yardımcı olmaktadır.

Termal dayanıklılık ve yapısal bileşenlerin sıcaklığa bağlı bozunma davranışlarını belirlemek üzere Hitachi Exstar SII TG/DTA 7300 cihazı kullanılarak termogravimetrik analiz (TGA) gerçekleştirilmiştir. TGA analizi, 30-600 °C sıcaklık aralığında, 10 °C/dak ısıtma hızında ve 20 mL/dak azot atmosferi altında yürütülmüştür. Bu yöntem, adsorbanın termal kararlılığını ve adsorpsiyon işlemlerinde çalışma sıcaklıkları açısından uygulanabilirliğini değerlendirmede önem arz etmektedir.

1.3. Adsorpsiyon Çalışması

Atık yağların *Populus nigra* polenleriyle adsorpsiyonunu değerlendirmek amacıyla laboratuvar koşullarında kontrollü deneyler gerçekleştirilmiştir. Adsorpsiyon işlemleri oda sıcaklığında

(22±2 °C) sabitlenmiş ve pH değerine herhangi bir müdahalede bulunulmadan gerçekleştirilmiştir. Her bir adsorpsiyon testi için sabit olarak belirlenen 25 mg polen örnekleri, içinde 10 mL atık yağ bulunan beherlere ilave edilmiştir. Polen-yag karışımları, homojen bir dağılımın sağlanması amacıyla kısa süreli olarak karıştırılmış, ardından 30 dakika boyunca herhangi bir müdahalede bulunulmadan adsorpsiyonun tamamlanması için bekletilmiştir.

Belirlenen temas süresinin sonunda, adsorpsiyonu tamamlayan polenler, yağ içeren çözelti içerisinde ayrılmıştır. Ayırma işlemi, ince tel örgülü süzgeç üzerine dökme yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve fazla yağın süzülmesi için 10 saniye beklenmiştir. Bu işlem, polenlerin yüzeyinde tutunmamış fazla yağ miktarının giderilmesini sağlamıştır. Daha sonra polenler, ağırlıkları daha önceden hassas terazi ile belirlenmiş süzgeçler üzerinde kurutulmuş ve adsorpsiyon sonrası nihai kütleleri tartılarak kayıt edilmiştir.

Adsorpsiyon sonrası çözeltide kalan yağ miktarı ise, Randall ekstraksiyon prensibine dayanan Soxhlet ekstraksiyon cihazı (Velp SER158) kullanılarak analiz edilmiştir. Bu yöntemle elde edilen sonuçlar, gravimetrik olarak değerlendirilmiş ve adsorpsiyon kapasiteleri hesaplanmıştır. Polenlerin adsorpsiyon kapasiteleri, yağın adsorpsiyonu sonrası polenlerde gerçekleşen ağırlık artışı üzerinden Denklem 1 ve adsorplanan yağ miktarının konsantrasyon cinsinden ifadesi için Denklem 2 kullanılarak belirlenmiştir:

$$\text{Yağ tutma kapasitesi g/g} = \frac{(S_{st} - S_0)}{S_0} \quad \text{Denklem 1}$$

Burada S_0 ; adsorbanın başlangıç kütlesi, S_{st} yağ tutmuş adsorbanın toplam kütlesidir.

$$q_e = \frac{(C_0 - C_e) * V}{m} \quad \text{Denklem 2}$$

Burada q_e ; adsorbe edilen yağ miktarı, C_0 başlangıç yağ konsantrasyonu (mg/L), C_e denge halindeki yağ konsantrasyonu (mg/L), V çözelti hacmi (L) ve m adsorbanın kütlesi (g)'dir.

Adsorpsiyon testleri istatistiksel tutarlılığı sağlamak amacıyla her bir yağ türü için en az üç tekrar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin tutarlılığı ve deneysel hata oranları değerlendirilmiş, sonuçların güvenilirliği açısından ortalama değerler hesaplanarak rapor edilmiştir.

1.4. Tekrar Kullanılabilirlik Çalışması

Populus Nigra polenlerinin ekonomik sürdürülebilirliği ve pratik uygulamalarda tekrar kullanım potansiyelini değerlendirmek amacıyla, adsorpsiyon-desorpsiyon döngülerini içeren deneyler gerçekleştirilmiştir. Bu deneylerde, polenlerin tekrar kullanım kapasitesi ve adsorpsiyon performanslarındaki değişim incelenmiştir.

Tekrarlı kullanım deneylerinde başlangıçta 25 mg *Populus Nigra* poleni alınarak 10 mL hacmindeki 13 04 03 kodlu atık yağ ile 30 dakika süreyle temas ettirilmiştir. Adsorpsiyon işleminin tamamlanmasından sonra yağı tutmuş olan polen örnekleri, fiziksel sıkma yöntemiyle rejenere edilmiş ve polenlerin üzerinde tutunan yağın uzaklaştırılması sağlanmıştır. Desorpsiyon işleminden sonra, polenlere herhangi bir işlem uygulanmamıştır ve bir sonraki adsorpsiyon döngüsünde tekrar kullanılmıştır.

Bu adsorpsiyon-desorpsiyon döngüsü 10 defa tekrarlanarak, tekrar kullanım sayısına bağlı olarak *Populus Nigra* polenlerinin adsorpsiyon kapasitelerindeki değişimler gravimetrik olarak takip edilmiştir. Böylece, ardışık döngülerde kapasite düşüşleri belirlenmiş ve tekrar kullanım potansiyeli ortaya konulmuştur.

1.5. Analiz Yöntemleri

Atık yağ konsantrasyonları Velp marka SER158 cihazı ile belirlenmiştir. Velp SER158 cihazı, yağ ve gres tayininde Randall ekstraksiyon tekniğini kullanmaktadır ve ISO 17025 standardına uygun olarak çalışmaktadır.

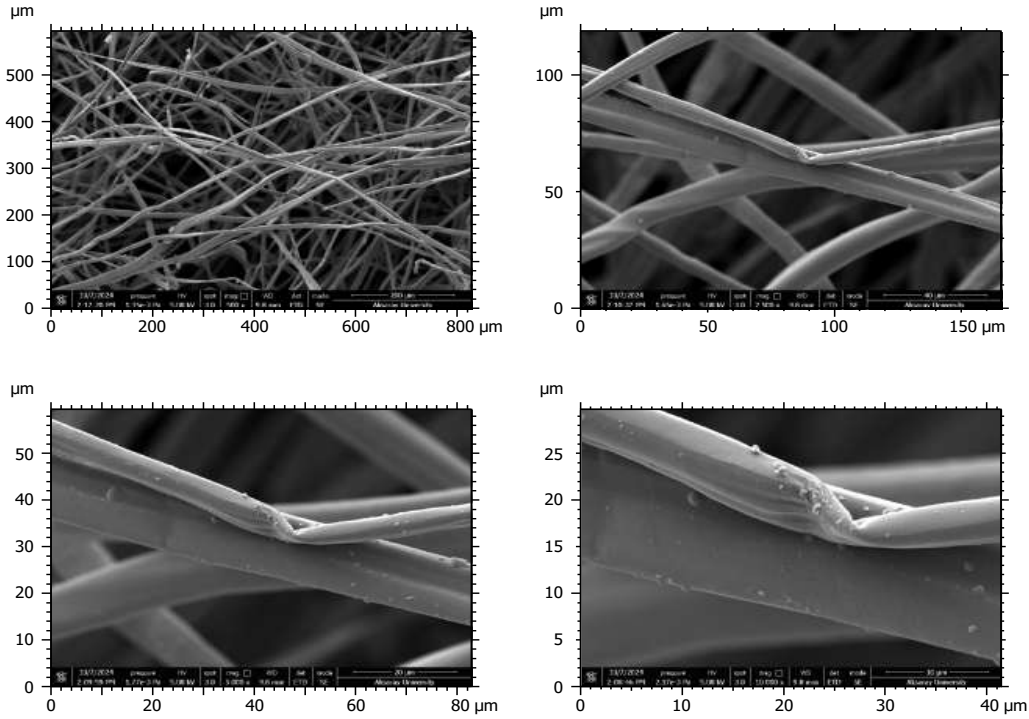
Analiz süresince, elde edilen sonuçların doğruluğunu ve yöntemin güvenilirliğini kontrol etmek amacıyla her 10 numunede bir, doğrulama testi olarak sertifikalı referans materyal kullanılarak kontrol analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sayesinde ölçümlerin doğruluğu sürekli olarak denetlenmiş ve deneysel verilerin tutarlılığı sağlanmıştır. Tüm analizlerde kullanılan cam malzemeler ve ekstraksiyon kartuşları analiz öncesinde dikkatle temizlenmiş ve gerekli şartlara uygun hale getirilmiştir. Böylece analiz sonuçlarının tekrarlanabilirliği ve güvenilirliği üst düzeyde tutulmuştur.

ARAŞTIRMA ve BULGULAR

1.6. *Populus Nigra* Polenlerinin Karakterizasyonu

1.6.1. SEM ve EDS Analizleri

Eskişehir ilinden toplanan *Populus Nigra* polenlerinin yüzey morfolojileri, gözenek yapıları ve kimyasal kompozisyonları SEM analizi ile ve elementel içeriği ise enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDS) ile ayrıntılı olarak incelenmiştir. *Populus Nigra* polen örneklerinin farklı yakınlaştırma oranlarına sahip SEM görüntüleri Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Eskişehir’den toplanılan *Populus Nigra* polenlerine ait SEM görüntüleri

Şekil 6’de görüldüğü üzere *Populus Nigra* polenlerinin yüzeyi gözenekli bir dokuya sahip olup mikro ölçekli çıkıntılar ve girintiler içermektedir. Polen liflerinin genel formunun eliptik veya küresel olduğu gözlemlenmiştir. Ölçülen ortalama çap değerleri 18-25 μm aralığındadır. Yüzeydeki gözeneklerin varlığı, polenin yağ adsorpsiyon kapasitesine kayda değer bir katkı sağlayabileceği şeklinde yorumlanmaktadır. Yüzeydeki mikro yapılar ve hücre duvarı özellikleri, polenlerin yağ-su ayrımı ve organik kirleticilerin adsorpsiyonu açısından önemli görülmektedir. Literatürde bildirilen diğer doğal adsorbanlar ile karşılaştırıldığında *Populus Nigra* polenlerinin yüzey dokusunun daha düzensiz ve belirgin şekilde gözenekli olduğu anlaşılmaktadır (Shi et al., 2022). Benzer çalışmalarda çam ve meşe polenlerinde yüksek yüzey alanı sağlayan mikro yapılar gözlenmiş ancak bu çalışmadaki *Populus* polenlerinde yüzey girintilerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Murr & Garza, 2009).

EDS analizine göre *Populus Nigra* poleninin kimyasal bileşimi ağırlıklı olarak karbon ve oksijenden oluşmaktadır. En yüksek oranlarda karbon (%56,8 ağırlıkça), oksijen (%40,25) ve azot (%2,95) saptanmıştır. Karbon oranının bu denli yüksek olması, biyokütle kökenli doğal adsorbanlarda yaygın görülen bir durum olup polenlerin organik kirleticileri (özellikle yağ bazlı bileşikler) tutma kapasitesinin yüksek olabileceğine işaret etmektedir. Ölçülen %40,25’lik oksijen içeriği ise polen yüzeyinde hidroksil veya karbonil gibi hidrofilik fonksiyonel grupların

bulunduğunu göstermekte, bu da *Populus Nigra* polenlerinin hem yağ bazlı hem de su bazlı kirleticilere karşı belirli bir seçicilik gösterebileceğini düşündürmektedir. *Populus Nigra* polenlerinde belirlenen C/O oranının yaklaşık olarak 1,41 (56,8/40,25) seviyesinde olduğundan polen yüzeylerinin hem hidrofilik hem de hidrofobik özellikleri dengeli bir biçimde barındırdığı ve bu nedenle farklı tür kirleticilere karşı uygun adsorpsiyon özellikleri taşıdığı düşünülmektedir. Ayrıca düşük ancak tespit edilebilir seviyedeki azot oranı (%2,95), polen yüzeyinde protein yapılarının veya organik azotlu bileşiklerin bir miktar bulunduğunu göstermektedir. *Populus* polenleri için rapor edilen oksijen içeriklerinin genellikle %30 civarında olduğu belirtilirken (Müller et al., 2021), çalışma kapsamında incelenen *Populus Nigra* örneğinde oksijen oranının daha yüksek çıkması dikkat çekicidir. Bu farkın, polenlerin yetiştiği çevresel koşullardaki farklılıklardan kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir.

1.6.2. BET Yüzey Alanı ve Gözenek Boyutu Analizi

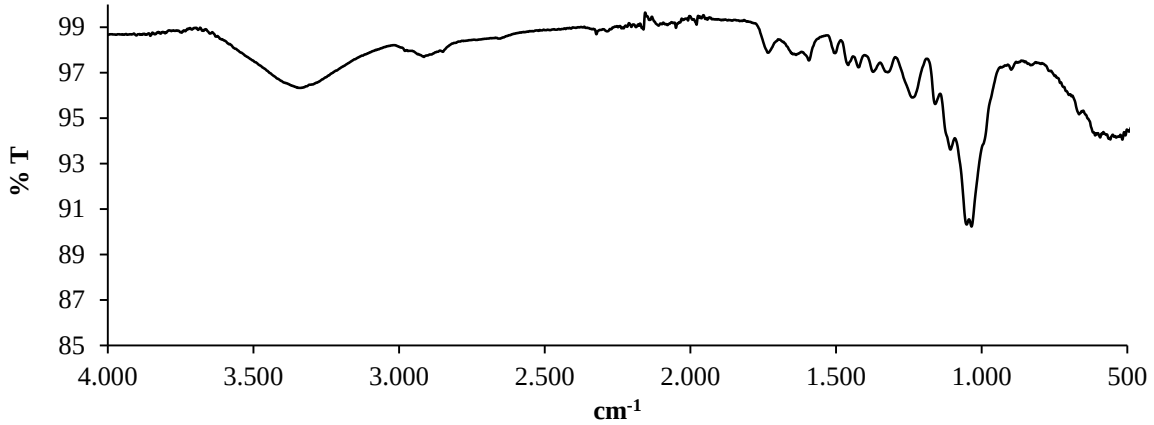
Populus Nigra polenlerinin BET yüzey alanı analizi, azot adsorpsiyon/desorpsiyon yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, *Populus Nigra* polenlerinin BET yüzey alanı 1827,7 m²/g olarak belirlenmiştir. Bu yüksek yüzey alanı değeri, polenlerin adsorpsiyon performansının oldukça etkili olabileceğini göstermektedir. Ayrıca BJH yöntemi ile belirlenen adsorpsiyon yüzey alanı (1408,7 m²/g) ile desorpsiyon yüzey alanı (676,7 m²/g) arasında gözlenen fark, por yapılarının karmaşık yapısını ve gözeneklerin farklı boyut dağılımlarına sahip olduğunu işaret etmektedir.

Pore hacmi analizlerinde, özellikle 9,384 Å altı gözeneklerin toplam hacminin düşük (0,002946 cm³/g), ancak 207,391 Å altı gözeneklerde desorpsiyon ile hesaplanan gözenek hacminin oldukça yüksek (1,5339 cm³/g) olduğu görülmektedir. Bu durum, polenlerin büyük por hacimlerine sahip olduğunu ve bu hacimlerin özellikle mezopor (20-500 Å) ve makropor (>500 Å) bölgelerinde yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Adsorpsiyon ortalama gözenek çapı BET ile 0,064 Å, BJH yöntemine göre ise yaklaşık 95,94 Å olarak bulunmuştur. BJH desorpsiyon sonuçlarına göre ortalama gözenek çapının daha büyük olması (183,58 Å), gözeneklerin doldurma ve boşaltma mekanizmalarında histerezis etkisinin varlığına işaret etmekte olup, bu durum polenlerin gözenek yapılarının düzensiz ve çeşitli boyutlara sahip olduğunu desteklemektedir.

BET analiz sonuçları, SEM analizlerinde gözlenen gözenekli ve lifli yapıyı doğrulamaktadır. FT-IR ile belirlenen yüzey kimyasının da katkısıyla, bu yüksek yüzey alanı ve gözenek yapısı *Populus Nigra* polenlerinin yağ-su adsorpsiyonunda etkin bir malzeme olduğunu ve süper adsorban potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

1.6.3. FT-IR Analizleri

Populus Nigra polenin yüzey kimyasal bileşimini ve fonksiyonel gruplarını belirlemek için FT-IR Spektroskopisi uygulanmıştır. FT-IR analizi, polen yüzeyindeki hidrofobik ve hidrofilik fonksiyonel grupların dağılımını ortaya koyarak, yağ-su adsorpsiyon mekanizmalarının anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Şekil 7’de *Populus Nigra* polenlerine ait FTIR spektrumu verilmiştir.



Şekil 7. *Populus Nigra* polenine ait FT-IR analizi sonucu

Şekil 7’de görüldüğü gibi, polen yüzeyinde belirli dalga boylarında karakteristik absorpsiyon pikleri oluşmuştur. 3300-3350 cm^{-1} civarında gözlenen geniş bant, polenin bünyesinde bulunan selüloz ve hemiselüloz yapılarındaki hidroksil ($-\text{OH}$) gruplarının varlığını ve adsorbe olmuş nemi ifade eden O–H gerilme titreşimlerini göstermektedir (Rao et al., 2023). Kavak poleni gibi lignoselülozik materyallerde yaygın olarak gözlenen bu pik, polenin temel biyopolimer yapısını doğrulamaktadır.

2915 cm^{-1} ve 2850 cm^{-1} civarında görülen absorpsiyon bantları, alifatik hidrokarbonların $-\text{CH}_2$ ve $-\text{CH}_3$ gruplarına ait simetrik ve asimetrik gerilme titreşimlerini temsil etmekte olup, polen yüzeyindeki mumsu tabakadan (uzun zincirli hidrokarbonlar) kaynaklanmaktadır (Farber et al., 2019; Wang et al., 2018). Literatürde populus türü polenlerin yüzeyinde bulunan bu tabaka, genellikle n-alkanlar başta olmak üzere uzun zincirli yağ asitleri, esterler, aldehitler ve alkollerden oluşan doğal bir koruyucu film olarak rapor edilmiştir. Bu mumsu tabaka, polen yüzeyine hidrofobik bir özellik kazandırarak suyu itme özelliğini artırırken, aynı zamanda yağ adsorpsiyon kapasitesini yükselten oleofilik bir davranış sergilemesini sağlamaktadır (Elfaleh et al., 2023).

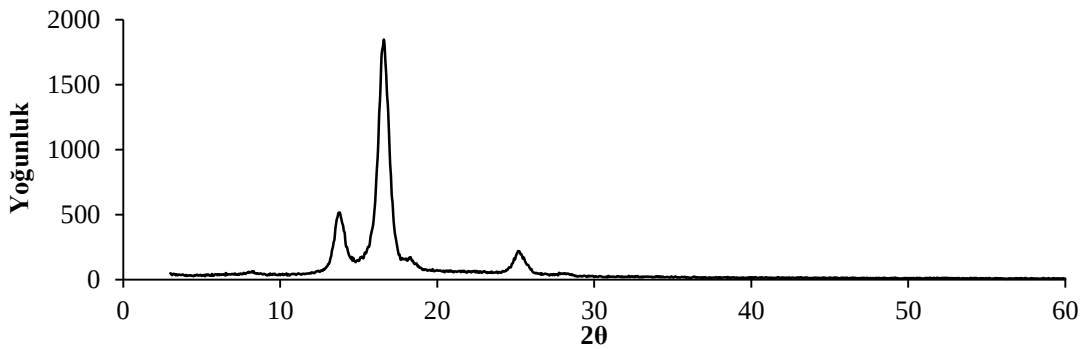
1250–1230 cm^{-1} aralığında gözlenen belirgin absorpsiyon bandı, lignin yapısındaki aromatik eter bağları ve biyopolimerlerin (selüloz ve hemiselüloz gibi) karbonil ($\text{C}=\text{O}$) veya eter ($\text{C}-\text{O}$)

fonksiyonel gruplarına karşılık gelmektedir (Md Salim et al., 2021). Özellikle 1234 cm^{-1} civarında belirginleşen bu pik, ligninin karakteristik yapı taşları olan guaiasil ve siringil gruplarını içeren aromatik birimlerin varlığını ortaya koymaktadır. Polen yüzeyindeki bu gruplar, adsorpsiyon esnasında polenin organik bileşiklerle etkileşimini kolaylaştıran aktif merkezler oluşturmaktadır.

SEM görüntüleri ile karşılaştırıldığında, FT-IR spektrumlarında görülen alifatik hidrokarbon bantlarının ($2915\text{-}2850\text{ cm}^{-1}$) yüzey mumsu tabakasının varlığını doğruladığı açıktır. SEM analizlerinde polen yüzeylerinin nispeten pürüzsüz ve düzgün görünümü, FT-IR ile belirlenen bu mumsu tabakanın polenlerin mikro yapılarını kaplamasından kaynaklanmaktadır. Bu durum, polenlerin suyu itici (hidrofobik) davranışını desteklemektedir. Öte yandan, FT-IR'da hidroksil gruplarının varlığını gösteren belirgin O-H bandı ($3300\text{-}3350\text{ cm}^{-1}$), aslında polen yüzeyinde hidrofilik özelliklerin de potansiyel olarak bulunduğu işaret etmektedir (Lin et al., 2015). Bu çelişkili görünüm, yüzeydeki mumsu tabakanın hidrofilik hidroksil gruplarını maskeleyesiyle açıklanabilir. Polen yüzeyindeki mum tabakası, mikro yapılarla birlikte süperhidrofobik ve oleofilik (yağ seven) bir yüzey oluşturarak polenin yağ-su ayırımındaki etkinliğini artırmaktadır (Zhang et al., 2023).

1.6.4. XRD Analizleri

Populus Nigra polenleri, lignoselülozik yapı özellikleri ile bitkisel kaynaklı birçok adsorbanla benzer bileşenlere sahiptir. Polenlerin temel yapısını oluşturan selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi biyopolimerlerin yanı sıra, yüzeylerini kaplayan mumsu bileşenler sayesinde polen yüzeyleri hidrofobik (su itici) ve oleofilik (yağ çekici) özellik kazanmaktadır (Ifelebuegu & Johnson, 2017). FT-IR analizlerinde de doğrulandığı üzere, polenlerin yüzeyinde bulunan bu mumsu tabaka alifatik zincirli hidrokarbonlardan oluşmakta ve adsorpsiyon özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. *Populus Nigra* polenlerinin XRD analiz sonuçları Şekil 8'te verilmiştir.



Şekil 8. *Populus Nigra* polenine ait XRD analiz sonucu

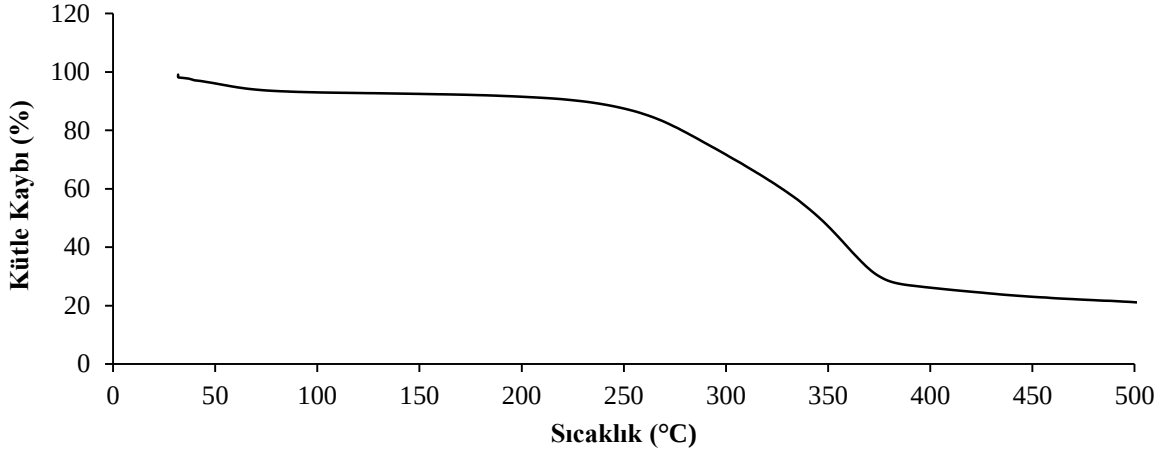
Şekil 8’te görülebileceği gibi, elde edilen difraktogramlarda $13-14^\circ$, $16-17^\circ$ ve $22-25^\circ$ gibi belirli 2θ açı değerlerinde karakteristik kırınım pikleri gözlemlenmiştir. Bu pikler, polenlerin yarı kristalin yapıda olduğunu ve temel olarak selüloz mikrofibrilleri tarafından desteklenen bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle $16-17^\circ$ 2θ açılarında ortaya çıkan belirgin zirveler, mikrokristalin selüloz I yapısının varlığına işaret etmekte olup, bu durum polenin çeper yapısında düzenli selüloz fibrillerinin bulunduğunu doğrulamaktadır (Karmanov et al., 2025). Bu özellikler, mikrokristalin selülozun polen duvarının önemli bir yapısal bileşeni olduğunu ve düzenli bir çerçeve sağladığını doğrulamaktadır (Xu et al., 2024).

$13-14^\circ$ ve $22-25^\circ$ civarında oluşan zirveler ise hem kristal selüloz hem de amorf veya yarı-kristalin yapıya sahip bileşenlerden (hemiselüloz, lignin ve ekstraktif maddeler gibi) kaynaklanmaktadır. Özellikle $18-20^\circ$ 2θ bölgesinde görülen geniş ve yaygın saçılma bandı, lignin, hemiselüloz ve polenin dış kabuk kısmını oluşturan sporopollenin gibi amorf yapıya sahip bileşenlerin varlığını açıkça ortaya koymaktadır (Kumar et al., 2022; Qu, 2017). Geniş difüz bandın varlığı, *Populus Nigra* polenlerinin kristal yapı kadar amorf içeriğe de önemli ölçüde sahip olduğunu göstermektedir.

$16,7^\circ$ 2θ açısında görülen güçlü pik, selüloz dışındaki amorf yapıdaki bileşenlerin (mumlar, amorf polisakkaritler gibi) yoğun biçimde mevcut olduğunu düşündürmektedir (Rasheed et al., 2024). Elde edilen bulgular, FT-IR analizlerinde belirlenen alifatik C-H bantlarıyla (2915 cm^{-1} ve 2850 cm^{-1}) uyumlu olarak, polen yüzeyinde mumsu yapının önemli ölçüde bulunduğunu desteklemektedir (Taherian et al., 2021; Yang et al., 2013). XRD sonuçlarında gözlenen bu durum, polenlerin adsorpsiyon performansının yüksek olmasını sağlayan önemli yapısal ve kimyasal özelliklerin doğrudan göstergesi olarak yorumlanmıştır.

1.6.5. TGA Analizleri

Populus Nigra polenlerinin sıcaklığa bağlı bozunma karakteristikleri ve termal kararlılıklarının belirlenmesi amacıyla TGA uygulanmıştır. Azot atmosferinde ve $25-600^\circ\text{C}$ sıcaklık aralığında gerçekleştirilen TGA analizleri ile polen örneklerinin termal ayrışma profilleri, maksimum bozunma sıcaklıkları (T_{max}) ve geriye kalan kalıntı miktarları tespit edilmiştir. Polen yapısında bulunan selüloz, hemiselüloz, lignin ve sporopollenin gibi biyopolimerlerin sıcaklık toleransları ve ayrışma davranışları, Şekil 9’te verilen TGA grafiği üzerinden değerlendirilmiştir.



Şekil 9. *Populus Nigra* polenine ait TGA analiz sonucu

Şekil 9 görüldüğü gibi, *Populus Nigra* polenlerinin termal ayrışma davranışı iki temel bozunma basamağından oluşmaktadır. İlk basamak, 105-125 °C arasında gerçekleşen ve polen yapısında adsorbe halde bulunan nemin uzaklaşmasına karşılık gelen düşük miktarda kütle kaybıdır. Bu aşamada kaydedilen %4,8'lik kütle kaybı, polen örneklerinin genel olarak düşük nem içeriğine sahip olduğunu göstermektedir.

TGA eğrilerindeki ikinci ve asıl bozunma basamağı ise biyopolimerlerin termal bozunmasına karşılık gelmekte olup, yaklaşık olarak 301-331,5 °C arasında gerçekleşmektedir. Bu sıcaklık aralığında polenin temel karbon bazlı yapısının büyük oranda parçalandığı görülmüştür. *Populus Nigra* polenleri özelinde, maksimum termal bozunma sıcaklığı (Tmax) 310,1-311,5 °C aralığında belirlenmiştir. Bu sıcaklık aralığı, polenlerin içerdiği selüloz ve hemiselüloz bileşenlerinin ayrışmasına işaret ederken, lignin ve sporopollenin bileşenlerinin daha yüksek sıcaklıklarda ayrışma eğilimi göstermesi, polenlerin genel termal kararlılığını artırmaktadır.

Özellikle polen çeperlerinde bulunan sporopollenin yapısı, klasik ligninden farklı bir karakter sergileyerek polenlere daha yüksek termal direnç kazandırmaktadır (Descolas-Gros & Schölzel, 2007). Bu yapı sayesinde *Populus Nigra* polenleri, saf selülozik materyaller (örneğin pamuk lifleri) gibi düşük termal stabilite gösteren malzemelerden farklılaşmakta, termal açıdan daha dayanıklı olan lignin bakımından zengin odunsu biyomalzemeler (odun talaşı, kapok lifleri gibi) ile benzerlik taşımaktadır.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, TGA analizleri *Populus Nigra* polenlerinin 480 °C'ye kadar belirgin bir stabilite sergilediğini ve termal açıdan diğer lignoselülozik adsorbanlara kıyasla daha dayanıklı olduğunu ortaya koymaktadır.

1.7. Populus Nigra ile Atık Yağların Adsorpsiyonu

1.7.1. Adsorpsiyon Kapasitesi

Populus Nigra polenlerinin atık yağ adsorpsiyon kapasitelerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen deneylerde, farklı atık yağ türleri ile polenler arasındaki etkileşim incelenmiştir. Bu çalışma kapsamında elde edilen adsorpsiyon verimleri Tablo 1'de ayrıntılı olarak özetlenmiştir. Sonuçlar, atık yağ türleri arasında belirgin farklılıkların olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Tablo 1. *Populus Nigra* poleninin farklı ham atık yağlar üzerindeki adsorpsiyon kapasiteleri

Atık Yağ Kodu	Atık Yağ İsmi	Ads. Kapasitesi (g/g)
12 01 06	Mineral esaslı işleme yağları	92,634
12 01 09	Metal işleme emülsiyonları ve solüsyonları	422,408
13 01 10	Hidrolik yağlar	307,526
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar	177,936
13 02 08	Diğer motor, şanzıman ve yağlama yağları	358,212
13 03 01	İzolasyon veya ısı transfer yağları	157,900
13 04 03	Sintine suyu (Yağ-su karışımı sintine atıkları)	460,930
13 05 07	Su içeren yağlı atıklar (Yağ-su emülsiyonları)	77,106
13 07 01	Motorin/Dizel yakıt	406,496
13 07 02	Benzin dışındaki diğer yakıtlar	330,112
13 07 03	Benzin	413,986
16 07 09	Tank dibi temizleme atığı	64,794
20 01 25	Bitkisel kaynaklı yenilebilir yağlar	134,512

Tablo 1'de görüldüğü üzere, *Populus Nigra* polenlerinin farklı atık yağ türlerine karşı gösterdiği adsorpsiyon kapasitesi oldukça yüksek değerlerdedir. Özellikle 12 01 09, 13 07 01, 13 04 03 ve 13 07 03 kodlu yağ türlerinde 400 g/g'nin üzerinde adsorpsiyon kapasitesi elde edilmiştir. Bu yüksek adsorpsiyon kapasiteleri, polenlerin mikron boyutlu, gözenekli ve pürüzlü yüzey yapısına sahip olmasıyla açıklanmaktadır. SEM analizlerinde belirlenen ortalama 18–25 µm boyutundaki polen taneciklerinin yüzeylerindeki çok sayıda mikro girinti ve çıkıntılar, yağ moleküllerinin tutunabileceği aktif yüzey alanını büyük ölçüde artırmaktadır. Bu durum, adsorpsiyon kapasitesini önemli derecede yükselten temel faktördür (Lin et al., 2016).

En yüksek kapasite değerlerinden biri olan 422,408 g/g adsorpsiyon kapasitesi, özellikle düşük viskoziteli atık yağ türü olan 12 01 09 kodlu yağda belirlenmiştir. Düşük viskoziteli yağların polen yapısına kolay nüfuz etmesi, adsorpsiyon kapasitesinin yüksek olmasını sağlayan önemli bir etken olarak değerlendirilmektedir. Öte yandan, 13 05 07 ve 20 01 25 gibi viskozitesi yüksek ve polarite içeren atık yağlarda, polenlerin adsorpsiyon kapasitesi nispeten düşük kalmıştır. Bu durum, polenlerin yüzeyindeki hidrofobik karakterin, yüksek polar gruplar içeren yağlarla etkileşimini sınırlandırmasından kaynaklanmaktadır (Ourani-Pourdashti et al., 2024).

Daha polar yapılı atık yağlarda (özellikle 16 07 09 ve 20 01 25 kodlu atık yağ türlerinde) kapasitenin düşüklüğü, bu yağ türlerinin kimyasal yapılarında polar fonksiyonel grupların baskın olmasından ve yüksek viskoziteden kaynaklanmaktadır. Polar karakterdeki bileşiklerin polen yüzeyindeki hidrokarbon temelli mumsu yapıyla daha zayıf etkileşimler kurması, adsorpsiyon verimini sınırlamaktadır (Staniscia et al., 2022). Ayrıca, yüksek viskoziteli yağların polenlerin iç gözeneklerine nüfuz edememesi, adsorpsiyon kapasitesinin düşmesinde önemli bir faktördür. Örneğin, bitkisel atık yağlar ve polimerize motor yağları gibi kalın ve viskoz yağlar, polen yüzeyinde yüzeysel tabaka oluşturarak adsorpsiyon kapasitesini azaltmaktadır (Wahi et al., 2013).

Çalışmada ayrıca, adsorpsiyon kapasitesi açısından *Populus nigra* polenleri literatürde yaygın olarak incelenen diğer biyolojik kökenli adsorbanlarla karşılaştırılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Yağ-gres adsorpsiyon kapasitesi açısından farklı materyallerin karşılaştırılması

Adsorban	Atık Yağ Türü	Adsorpsiyon Kapasitesi (g/g)	Referans
Pamuk lifleri	13 02 08	18,4-22,5	(Li et al., 2013)
Kapok lifi	13 07 01 / 13 07 03 / 13 01 10	19,4-49,9	(Wang et al., 2012)
Koyun yünü	13 04 03	6,4-11,8	(Ciufu et al., 2019)
Turba yosunu	13 04 03	~11,3	(Ramachandran et al., 2021)
Odun talaşı	13 04 03	4,1-6,4	(Annunciado et al., 2005)
Arpa Samanı	13 04 03	6,5-12	(Husseien et al., 2009)
Hindistan cevizi lifi	13 04 03	1,8-5,4	(Ifelebuegu & Momoh, 2015)
Şeker kamışı bagası	13 07 01	10,5-19,9	(Wang et al., 2012)
Luffa (kabak) lifi	13 04 03 / 13 07 01	1,9-4,6 / ~14	(Annunciado et al., 2005; Singh et al., 2014)

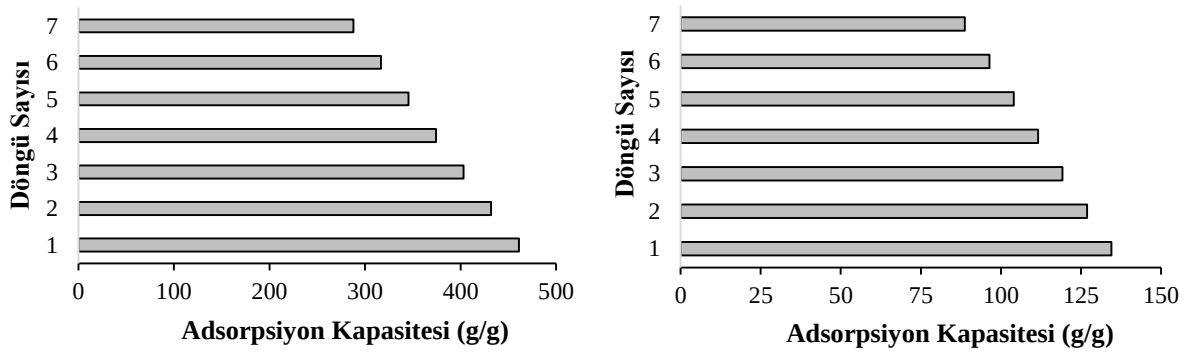
Pamuk lifi, kapok lifi, koyun yünü, odun talaşı, turba yosunu, saman, hindistan cevizi lifi, şeker kamışı bagası ve luffa (sünger kabağı) lifi gibi çeşitli adsorbanların rapor edilen adsorpsiyon kapasiteleri göz önüne alındığında, *Populus Nigra* polenlerinin çok daha üstün bir adsorpsiyon performansına sahip olduğu görülmüştür. Örneğin, literatürde genellikle yüksek adsorpsiyon kapasitesi gösterdiği belirtilen kapok lifinde dahi en yüksek kapasite değerleri yaklaşık 50 g/g civarında iken, bu çalışma kapsamında *Populus Nigra* polenlerinde elde edilen adsorpsiyon kapasitesi 400 g/g'yi aşmıştır.

Populus Nigra polenlerinin adsorpsiyon performansındaki bu sıra dışı üstünlüğün temelinde, polenlerin mikro ölçekli gözenek yapıları, düşük yoğunlukları ve özel biyopolimer içeriği (sporopollenin gibi) olduğu düşünülmektedir. Polenlerin bu özellikleri, onları yüksek performanslı, düşük maliyetli ve çevre dostu sürdürülebilir adsorban malzemeler olarak kullanmaya elverişli hale getirmektedir. Bu sonuçlar, *Populus Nigra* polenlerinin atık yağ

giderimi uygulamalarında süper bir adsorban olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

1.7.2. Tekrar Kullanılabilirlik

Populus Nigra polenlerinin tekrar kullanılabilirlik potansiyelini belirlemek ve adsorbe edilen atık yağların geri kazanımını sağlamak amacıyla desorpsiyon testleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla öncelikle belirlenen optimum temas süresi sonunda yağ adsorpsiyonu tamamlanan polenler ortamdaki alınıp adsorbe ettikleri yağ, polenlerin fiziksel sıkıştırılması (mekanik presleme) yoluyla desorbe edilerek geri kazanılmıştır. Polenlerin tekrar kullanılabilirliği, ardışık adsorpsiyon-desorpsiyon döngüleri halinde incelenmiştir. Sintine suyu (13 04 03) ve bitkisel yağ (20 01 25) için gerçekleştirilen desorpsiyon deney sonuçları Şekil 10’te verilmiştir.



Şekil 10. *Populus Nigra* polenlerinin tekrar kullanılabilirlik döngüsüne göre yağ tutma kapasiteleri; (sol) Sintine suyu ve (sağ) Bitkisel yağ

Şekil 10’teki sonuçlardan görüldüğü gibi, *Populus Nigra* polenlerinin yağ tutma kapasiteleri, gerçekleştirilen adsorpsiyon-desorpsiyon döngüleri boyunca kademeli olarak azalmıştır. 7. döngünün sonunda sintine suyu adsorpsiyon kapasitesi başlangıça kıyasla yaklaşık %34,46 oranında azalırken, bitkisel yağ adsorpsiyon kapasitesi ise yaklaşık %34,03 oranında azalmıştır. Kapasite azalmasının temel nedeni, ardışık desorpsiyon işlemleri sırasında polenlerin gözenek yapılarında ve yüzey morfolojisinde meydana gelen fiziksel deformasyon ve yapısal bozulmalardır.

Tekrar kullanılabilirlik çalışması sonuçları, *Populus Nigra* polenlerinin çoklu kullanım potansiyeline sahip olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Ancak, polenlerin etkin ve ekonomik olarak kaç döngü boyunca kullanılabileceğine, daha uzun süreli ve kapsamlı adsorpsiyon-desorpsiyon deneylerinin ardından karar verilmesi gerekmektedir. İlk sonuçlar, *Populus Nigra* polenlerinin düşük maliyetli, çevre dostu ve sürdürülebilir bir adsorban olarak atık yağ-su ayırımında umut vadettiğini ve pratik uygulamalarda kullanım potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Gerçekleştirilen ayrıntılı analizler ve deneysel çalışmalar ile *Populus Nigra* polenlerinin atık yağ adsorpsiyonundaki potansiyeli ortaya konulmuştur. *Populus Nigra* polenleri, gerçekleştirilen BET analizlerinde yaklaşık $1827 \text{ m}^2/\text{g}$ gibi çok yüksek spesifik yüzey alanı değerleri sergilemiş, bu sonuçlar SEM analizleri ile belirlenen porlu ve mikro ölçekli yüzey morfolojisi ile desteklenmiştir. TGA sonuçları, polenlerin yüksek sıcaklıklarda da stabil kalabildiğini ve adsorpsiyon uygulamalarında geniş bir çalışma sıcaklığı aralığında güvenle kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Populus Nigra polenleri, farklı türlerde atık yağlar üzerinde yapılan adsorpsiyon testlerinde son derece yüksek adsorpsiyon kapasiteleri sunmuştur. Özellikle sintine suyu (13 04 03 kodlu atık) üzerinde $460,930 \text{ g/g}$ gibi çarpıcı bir değer elde edilirken, düşük viskoziteli yağlarda da kapasitenin genel olarak yüksek olduğu saptanmıştır ama yüksek polariteye sahip ve viskozitesi fazla olan yağlarda (örneğin bitkisel yağ kodu 20 01 25) kapasite değerlerinin düştüğü belirlenmiştir.

Adsorpsiyon kapasitesi açısından literatürde sıklıkla kullanılan adsorban malzemelerle yapılan karşılaştırmada, *Populus Nigra* polenlerinin açık ara üstünlük sağladığı tespit edilmiştir. Polenlerin adsorpsiyon kapasitesi, pamuk, kapok, koyun yünü, odun talaşı, turba yosunu gibi popüler doğal adsorbanlardan yaklaşık 8 ila 50 kat daha yüksek çıkmıştır. *Populus Nigra* polenlerinin, bu yönüyle mevcut literatürde rapor edilen adsorbanlar arasında üstün bir performansa sahip olduğu ve “süper adsorban” kategorisine dahil edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Populus Nigra polenlerinin adsorpsiyon sonrası tekrar kullanılabilirliğini incelemek üzere yapılan tekrarlı döngü deneylerinde, 7 döngü sonrasında kapasitede yaklaşık %34'lük bir düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, polenlerin fiziksel sıkıştırma ile gerçekleştirilen desorpsiyon işlemlerinde gözenek yapılarının zamanla deformasyona uğradığını ve yapısal özelliklerinin kısmen bozulduğunu göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, *Populus Nigra* polenlerinin yeterli düzeyde tekrar kullanılabilirliğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmanın verileri, *Populus Nigra* polenlerinin yüksek adsorpsiyon kapasitesi, geniş yüzey alanı, çevre dostu yapısı ve tekrar kullanım potansiyeliyle literatürdeki diğer adsorbanlara kıyasla belirgin üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Bulgular, *Populus Nigra* polenlerinin sadece alternatif bir adsorban olmadığını, aksine petrol sızıntıları ve atık yağ temizliği uygulamalarında üstün performansa sahip çevre dostu bir “süper adsorban” olarak değerlendirilmesi gerektiğini bilimsel açıdan kanıtlamaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, 123Y371 nolu “Süper Hidrofobik ve Süper Yağ Tutucu Özellikteki Doğal Malzeme Kullanılarak Yeni Bir Yağ Gres Tayin Metodunun ve/veya Yağ-Su Ayrıcı Endüstriyel Tip Filtrenin Geliştirilmesi” başlıklı TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında desteklenmiştir. Projeye verdikleri kıymetli katkılar ve sağladıkları finansal destek için Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu’na (TÜBİTAK) ve alt yapı desteğinden ötürü Aksaray Üniversitesi'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- Ahmed, S. F., Mofijur, M., Rafa, N., Chowdhury, A. T., Chowdhury, S., Nahrin, M., Islam, A. S., & Ong, H. C. (2022). Green approaches in synthesising nanomaterials for environmental nanobioremediation: Technological advancements, applications, benefits and challenges. *Environmental Research*, 204, 111967.
- Al-Majed, A. A., Adebayo, A. R., & Hossain, M. E. (2012). A sustainable approach to controlling oil spills. *Journal of Environmental Management*, 113, 213-227.
- Angelova, D., Staneva, D., Atanasova, D., & Toteva, V. (2025). Application of Textile Composite Materials as a Sorbent for Cleaning Up Oil Spills. *Materials*, 18(5), 1146.
- Annunciato, T., Sydenstricker, T., & Amico, S. (2005). Experimental investigation of various vegetable fibers as sorbent materials for oil spills. *Marine pollution bulletin*, 50(11), 1340-1346.
- ben Hammouda, S., Chen, Z., An, C., & Lee, K. (2021). Recent advances in developing cellulosic sorbent materials for oil spill cleanup: A state-of-the-art review. *Journal of Cleaner Production*, 311, 127630.
- Chaudhary, P., Ahamad, L., Chaudhary, A., Kumar, G., Chen, W.-J., & Chen, S. (2023). Nanoparticle-mediated bioremediation as a powerful weapon in the removal of environmental pollutants. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11(2), 109591.
- Ciufu, A. G., Raducanu, C., Parvulescu, O. C., Cioroiu, D. R., & Dobre, T. (2019). Natural wool for removal of oil spills from water surface. *Rev. Chim.(Bucharest)*, 70(11), 3977-3980.
- Dashti, N., Ali, N., Khanafer, M., Al-Awadhi, H., Sorkhoh, N., & Radwan, S. (2015). Olive-pomace harbors bacteria with the potential for hydrocarbon-biodegradation, nitrogen-fixation and mercury-resistance: promising material for waste-oil-bioremediation. *Journal of Environmental Management*, 155, 49-57.
- Descolas-Gros, C., & Schölzel, C. (2007). Stable isotope ratios of carbon and nitrogen in pollen grains in order to characterize plant functional groups and photosynthetic pathway types. *New phytologist*, 176(2), 390-401.
- El-Din, G. A., Amer, A., Malsh, G., & Hussein, M. (2018). Study on the use of banana peels for oil spill removal. *Alexandria engineering journal*, 57(3), 2061-2068.
- Elfaleh, I., Abbassi, F., Habibi, M., Ahmad, F., Guedri, M., Nasri, M., & Garnier, C. (2023). A comprehensive review of natural fibers and their composites: An eco-friendly alternative to conventional materials. *Results in Engineering*, 19, 101271.
- Elhenawy, S., Khraisheh, M., AlMomani, F., Hassan, M. K., Al-Ghouti, M. A., & Selvaraj, R. (2021). Recent developments and advancements in graphene-based technologies for oil spill cleanup and oil-water separation processes. *Nanomaterials*, 12(1), 87.
- Farber, C., Wang, R., Chemelewski, R., Mullet, J., & Kurouski, D. (2019). Nanoscale structural organization of plant epicuticular wax probed by atomic force microscope infrared spectroscopy. *Analytical chemistry*, 91(3), 2472-2479.
- Fatehi, M., Mansoori Kermani, M., & Mohebbi, A. (2021). Remediation of pollution by oil spills. *Water Pollution and Remediation: Organic Pollutants*, 387-499.
- Gul Zaman, H., Baloo, L., Pendyala, R., Singa, P. K., Ilyas, S. U., & Kutty, S. R. M. (2021). Produced water treatment with conventional adsorbents and MOF as an alternative: A review. *Materials*, 14(24), 7607.

- Haridharan, N., Sundar, D., Kurrupasamy, L., Anandan, S., Liu, C. H., & Wu, J. J. (2022). Oil spills adsorption and cleanup by polymeric materials: A review. *Polymers for Advanced Technologies*, 33(5), 1353-1384.
- Hoang, A. T., Nguyen, X. P., Duong, X. Q., & Huynh, T. T. (2021). Sorbent-based devices for the removal of spilled oil from water: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 28876-28910.
- Husseien, M., Amer, A., El-Maghraby, A., & Taha, N. (2009). Availability of barley straw application on oil spill clean up. *International Journal of Environmental Science & Technology*, 6, 123-130.
- Ibrahim, S., Ang, H.-M., & Wang, S. (2009). Removal of emulsified food and mineral oils from wastewater using surfactant modified barley straw. *Bioresource technology*, 100(23), 5744-5749.
- Ifelebuegu, A. O., & Johnson, A. (2017). Nonconventional low-cost cellulose-and keratin-based biopolymeric sorbents for oil/water separation and spill cleanup: A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 47(11), 964-1001.
- Ifelebuegu, A. O., & Momoh, Z. (2015). An evaluation of the adsorptive properties of coconut husk for oil spill cleanup. *adsorption*, 6(7), 8-15.
- Iftekhar, S., Deb, A., Heidari, G., Sillanpää, M., Lehto, V.-P., Doshi, B., Hosseinzadeh, M., & Zare, E. N. (2023). A review on the effectiveness of nanocomposites for the treatment and recovery of oil spill. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(7), 16947-16983.
- Jayarathna, M. D., Rajapaksha, A. U., Samarasekara, S., & Vithanage, M. (2024). Oil Spill Response: Existing Technologies, Prospects and Perspectives. *CleanMat*.
- Karmanov, A., Kocheva, L., Vurasko, A., Demin, V., Rachkova, N., & Shestakov, D. (2025). Characterization and adsorption properties of cellulose from various plant waste. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-15.
- Kumar, B., Smita, K., Angulo, Y., Debut, A., & Cumbal, L. (2022). China Rose/Hibiscus rosa-sinensis Pollen-Mediated Phytosynthesis of Silver Nanoparticles and Their Catalytic Activity. *Journal of Composites Science*, 6(11), 322.
- Kuznecovs, A., Ringsberg, J. W., Mallaya Ullal, A., Janardhana Bangera, P., & Johnson, E. (2023). Consequence analyses of collision-damaged ships—damage stability, structural adequacy and oil spills. *Ships and Offshore Structures*, 18(4), 567-581.
- Li, D., Zhu, F. Z., Li, J. Y., Na, P., & Wang, N. (2013). Preparation and characterization of cellulose fibers from corn straw as natural oil sorbents. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 52(1), 516-524.
- Likon, M., Remškar, M., Ducman, V., & Švegl, F. (2013). Populus seed fibers as a natural source for production of oil super absorbents. *Journal of Environmental Management*, 114, 158-167.
- Lin, H., Lizarraga, L., Bottomley, L. A., & Meredith, J. C. (2015). Effect of water absorption on pollen adhesion. *Journal of colloid and interface science*, 442, 133-139.
- Lin, H., Qu, Z., & Meredith, J. C. (2016). Pressure sensitive microparticle adhesion through biomimicry of the pollen–stigma interaction. *Soft Matter*, 12(11), 2965-2975.
- Md Salim, R., Asik, J., & Sarjadi, M. S. (2021). Chemical functional groups of extractives, cellulose and lignin extracted from native *Leucaena leucocephala* bark. *Wood Science and Technology*, 55, 295-313.
- Murr, L., & Garza, K. (2009). Natural and anthropogenic environmental nanoparticulates: Their microstructural characterization and respiratory health implications. *Atmospheric Environment*, 43(17), 2683-2692.
- Müller, C., Hennig, J., Riedel, F., & Helle, G. (2021). Quantifying the impact of chemicals on stable carbon and oxygen isotope values of raw pollen. *Journal of Quaternary Science*, 36(3), 441-449.
- Okoro, H. K., Pandey, S., Ogunkunle, C. O., Ngila, C. J., Zvinowanda, C., Jimoh, I., Lawal, I. A., Orosun, M. M., & Adeniyi, A. G. (2022). Nanomaterial-based biosorbents: Adsorbent for efficient removal of selected organic pollutants from industrial wastewater. *Emerging Contaminants*, 8, 46-58.
- Oliveira, L. M., Saleem, J., Bazargan, A., Duarte, J. L. d. S., McKay, G., & Meili, L. (2021). Sorption as a rapidly response for oil spill accidents: A material and mechanistic approach. *Journal of Hazardous Materials*, 407, 124842.

- Ourani-Pourdashti, S., Taleb, M., & Tabatabaei, N. (2024). Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) pollen-based microgel and its promising medical and environmental applications. *Applied Materials Today*, 41, 102511.
- Qu, Z. (2017). *Physical and chemical adhesion of complex structured biomaterial particles: Pollen exine and cellulose nanocrystal* [Georgia Institute of Technology].
- Ramachandran, V., Shriram, M., Mathew, E. R., Ramkumar, K., Prakash, D. G., & Venkatachalam, C. D. (2021). Oil spill remediation and valorization of oil-soaked peat sorbent to biofuel by hydrothermal liquefaction. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-13.
- Rao, J., Lv, Z., Chen, G., & Peng, F. (2023). Hemicellulose: Structure, chemical modification, and application. *Progress in Polymer Science*, 140, 101675.
- Rasheed, H. A., Adeleke, A. A., Nzerem, P., Olosho, A. I., Ogedengbe, T. S., & Jesuloluwa, S. (2024). Isolation, characterization and response surface method optimization of cellulose from hybridized agricultural wastes. *Scientific reports*, 14(1), 14310.
- Rotar, O. V., Iskrizhitskaya, D. V., Iskrizhitsky, A. A., & Oreshina, A. (2014). Cleanup of water surface from oil spills using natural sorbent materials. *Procedia Chemistry. Vol. 10: Chemistry and Chemical Engineering in XXI century*, 2014., 10, 145-150.
- Shi, Q., Ibrahim, M. S. B., Zhang, X., Hwang, Y., Chin, H., Chen, S., Tan, W. S., Li, H., Song, J., & Cho, N.-J. (2022). Unraveling the distinct germination processes of sporopollenin-based pollen grains and spores through morphological analyses upon natural nano-architectonics process. *Applied Materials Today*, 27, 101471.
- Singh, V., Jinka, S., Hake, K., Parameswaran, S., Kendall, R. J., & Ramkumar, S. (2014). Novel natural sorbent for oil spill cleanup. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 53(30), 11954-11961.
- Song, M., Peng, L., Shang, Y., & Zhao, X. (2022). Green technology progress and total factor productivity of resource-based enterprises: A perspective of technical compensation of environmental regulation. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121276.
- Staniscia, F., Guzman, H. V., & Kanduč, M. (2022). Tuning contact angles of aqueous droplets on hydrophilic and hydrophobic surfaces by surfactants. *The Journal of Physical Chemistry B*, 126(17), 3374-3384.
- Taherian, Z., Dehaghani, A. S., Ayatollahi, S., & Kharrat, R. (2021). A new insight to the assessment of asphaltene characterization by using fortier transformed infrared spectroscopy. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 205, 108824.
- Thakur, A., & Koul, B. (2022). Impact of oil exploration and spillage on marine environments. In *Advances in Oil-Water Separation* (pp. 115-135). Elsevier.
- Vishnu, D., Dhandapani, B., Kannappan Panchamoorthy, G., Vo, D.-V. N., & Ramakrishnan, S. R. (2021). Comparison of surface-engineered superparamagnetic nanosorbents with low-cost adsorbents of cellulose, zeolites and biochar for the removal of organic and inorganic pollutants: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 19, 3181-3208.
- Wahi, R., Chuah, L. A., Choong, T. S. Y., Ngaini, Z., & Nourouzi, M. M. (2013). Oil removal from aqueous state by natural fibrous sorbent: An overview. *Separation and Purification Technology*, 113, 51-63.
- Wang, J., Zheng, Y., & Wang, A. (2012). Superhydrophobic kapok fiber oil-absorbent: Preparation and high oil absorbency. *Chemical Engineering Journal*, 213, 1-7.
- Wang, L., Gong, H., Peng, N., & Zhang, J. Z. (2018). Molecular adsorption mechanism of elemental carbon particles on leaf surface. *Environmental science & technology*, 52(9), 5182-5190.
- Xu, J., Ma, J., Xu, S., Wang, X., Zhang, M., Qu, Y., Cao, Q., Jia, H., & Wang, X. (2024). Research advancements in the synthesis of rape pollen-derived porous carbon materials with high value-added properties. *Industrial Crops and Products*, 214, 118503.
- Yang, S.-T., El-Ensashy, H., & Thongchul, N. (2013). Bioprocessing technologies in biorefinery for sustainable production of fuels, chemicals, and polymers.
- Zhang, N., Gao, C., Meng, L., & Tang, X. (2023). Preparation and characterization of carnauba wax-based particle with hierarchical structure and its use as hydrophobic coating for chitosan films. *Carbohydrate Polymers*, 319, 121224.

KALKER OCAKLARININ ÇEVRESEL ETKİLERİ VE SIFIR ATIK SİSTEMLERİNİN UYGULANMASI: ŞANLIURFA ÖRNEĞİ

Mehmet KAYA

Harran University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering

ORCID: 0009-0004-6928-9081

Güzel YILMAZ

Harran University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering

ORCID: 0000-0001-5239-226X

ÖZET

Kalker, diğer bir adıyla kireç taşı, kimyasal bileşimi CaCO_3 (kalsiyum karbonat) olarak bilinir. Genellikle, mercanlar, foraminiferler ve yumuşakçalar gibi deniz canlılarının vücut parçalarından oluşan karbonat kökenli tortul kayadır. Kalker, inşaat endüstrisinde önemli bir hammadde olduğundan, üretimi büyük bir önem taşımaktadır. Kalker Ocaklarında meydana gelen toz, gürültü ve atıklar ciddi bir çevresel sorun teşkil etmektedir. Bu sorunun çözümü için çeşitli önlemler araştırılmıştır. Günümüzde, Kalker Ocaklarının işletilmesi oldukça gereklidir. Zira, bu ocaklarda üretilen mıcır, hazır betonun hammaddesini oluşturduğundan, inşaat sektörünün sürdürülebilirliği açısından hayati bir rol oynamaktadır. Bu araştırmada, Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Resmi Gazete'de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne dayanarak, 6 pilot Kalker Ocağında atıkların tespiti ele alınmıştır. Aynı zamanda, Resmi Gazete'de yayımlanan Sıfır Atık Yönetmeliği esas alınarak atıkların azaltılması ve sıfır atık yaklaşımının uygulanabilirliği hedeflenmiştir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yayımlanan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne dayalı olarak, toplam toz emisyon faktörleri hesaplanmıştır. Ayrıca, Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde belirlenen sınır değerler dikkate alınarak, atmosferik yutuluş yöntemiyle Eşdeğer Gürültü Düzeyi (Leq) hesaplamaları yapılmıştır. Sonuç olarak, Şanlıurfa ilindeki Kalker Ocaklarının, çevresel düzenlemelere uygun şekilde işletildiği sürece, belirlenen çevresel etkiler ve alınması gereken önlemler göz önünde bulundurularak, toplumsal ve insan sağlığına zarar vermeden faaliyet gösterebileceği bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kalker ocağı, çevresel etkiler, atık yönetimi, Şanlıurfa ili, sıfır atık sistemi

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF LIMESTONE QUARRY AND IMPLEMENTATION OF ZERO WASTE SYSTEMS: THE CASE OF SANLIURFA ABSTRACT

Limestone, also known as chalk, is known as CaCO_3 (calcium carbonate). It is primarily a carbonate sedimentary rock composed of body parts of marine organisms such as coral, foraminifera, and mollusks. Since limestone is an important raw material in the construction industry, its production is of significant importance. Dust, noise, and waste generated in

limestone quarries are major environmental problems. Various solutions to this issue have been researched. Today, operating limestone quarries has become essential. This is because the gravel produced in limestone quarries serves as a raw material for ready-mix concrete, which is crucial for the continuity of the construction sector. This study addresses the identification of waste at 6 pilot limestone quarries, based on the Waste Management Regulation published in the Official Gazette by the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change of the Republic of Turkey. Based on the Zero Waste Regulation published in the Official Gazette, the aim was to minimize waste and ensure the applicability of the Zero Waste Regulation. The total dust emission factor was calculated according to the limits set by the Industrial Air Pollution Control Regulation, also published in the Official Gazette. Additionally, the Equivalent Noise Level (Leq) was calculated using the atmospheric absorption method, based on the limits set by the Environmental Noise Control Regulation published in the Official Gazette. As a result, this study shows that if the limestone quarries in Şanlıurfa comply with environmental regulations and take into account the identified environmental impacts and required precautions, their operation will not pose a problem for public and human health.

KEYWORDS: Limestone quarry, environmental impacts, waste management, Şanlıurfa province, zero waste system

1. GİRİŞ

Sıfır Atık, atıkların israf edilmesinin önlemesini atığın kaynağında ayrıştırılmasını atıkların düzenle depolanmasını, kontrollü taşınmasını sağlayan ve taşınan bu atıkların geri dönüşümünü tanımlar. Ülkemizde Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği tarafından 2018 -2023 yılları arasında Sıfır Atık Eylem Planı ile hayatımıza girmiştir.

1.1. Şanlıurfa İlinin Coğrafyası

Şanlıurfa ilinin topografik özellikleri incelendiğinde eğimi az alanlardan olduğu ve düz bir yapıda olduğu görülmektedir. Ortalama rakım 477 metre olup en yüksek zirvesi 1957 m ile Karacadağ'dır. Jeolojik yapıdan Şanlıurfa'da kalker en yaygın olan kayaç türüdür.

1.2. Kayaç Türleri

Doğada kayaçlar, Tablo 1.1.'de verildiği üzere 3 şekilde bulunmaktadır.

Table 1. Kayaç Türleri

KAYAÇLAR	
VOLKANİK KAYAÇLAR	Andezit, Bazalt, Obsidyen, Tüf, Granit, Diorit, Syenit, Gabro
TORTUL KAYAÇLAR	Kum Taşı, Kil Taşı, Marn, Kalker Jips, Dolomit, Traverten, Kaya Tuzu, Kömür, Mercan Kaya, Tebeşir
METAMORFİK	Mermer, Gnays, Elmas, Şist, Kuvarsit

Kireç taşı (Kalker), betonun üretiminde kullanılan çimentonun katkı maddesidir. Bu hammadde inşaat sektöründe yapı taşı olarak kullanılmaktadır. Kirecin hammaddesi olan kalker yukarıda Tablo 1. 'de verildiği gibi kayaç türleri arasından sedimanter yani tortul kayaç olarak literatürde geçmektedir.

Kalker, belirli oranda kırılarak mıcır olarak satılabilir aynı zamanda kırma eleme tesisinde kum haline getirilerek de satılmaktadır. Elde edilen bu malzemeler beton asfalt yapımında hammadde olarak kullanılmaktadır (Aykal,2018).

1.3.Kalker Ocaklarında Atık Yönetimi Ve Sıfır Atık Uygulamaları

Evsel Atıklar

Açık işletme yöntemiyle işletilen Kalker Ocaklarında çalışanlardan kaynaklı evsel atık oluşması söz konusudur. Oluşan bu atıklar sıfır atık kumbaralarında ayrı ayrı toplatılıp kaynağında ayrıştırma yöntemiyle muhafaza edilmelidir.

T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Resmi Gazetede yayımlanan 12.07.2019 tarihli, 30829 sayılı (Değişik: 09.10.2021 tarih, 31623 sayılı) Sıfır Atık Yönetmeliğine göre bu atıklar Kağıt, Plastik, Cam, Metal olarak tesisin idari binasına yemekhanesine yerleştirilecek olan kumbaralarda muhafaza edilmesi atık kirliliği engellenmesi için önemli bir husustur.

Endüstriyel Atıklar

Kalker Ocaklarında oluşan atıklardan bir diğeri endüstriyel atıklardır. Bu atıklarda kendi içerisinde ikiye ayrılır.

Tehlikesiz Atıklar

Kalker Ocaklarında oluşan tehlikesiz atıklar bakım onarımdan kaynaklanan Atık Metaller (02 01 10), Plastik (16 01 19) atıkları oluşmakta olup oluşan bu atıkların kaynakları Çizelge 1.3.'de verilmiştir. Ayrıca çalışan personellerden kaynaklı Kağıt, Karton vb. (20 01 01) atıklar ve yemek ihtiyacından dolayı oluşan atıklar yenilebilir sıvı ve katı yağlar (20 01 25) oluşmaktadır.

Tablo 2: Tehlikesiz Atıklar

Faaliyet Alanları	Faaliyet/İşlemleri	Oluşan Tehlikesiz Atıklar
Ofis Ve Üretim Faaliyetleri	Günlük İhtiyaçlar	20 01 01 Kağıt Karton Ve Benzeri Atıklar
Tesis	İş Ekipmanları Bakım Ve Onarım	02 01 10 Metaller
Tesis	Araç Bakım Onarım	16 01 19 Plastikler
Mutfak	Günlük Yemek	20 01 25 Bitkisel Yağlar

Tehlikeli Atıklar

Kalker Ocaklarında oluşan tehlikeli atıklar; araç bakımından ve parça değişikliğinde kaynaklı olarak diğer motor ve şanzıman yağlama yağları (13 02 08), Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar (15 01 10), Yağ filtreleri (16 01 07), 15 02 02 dışındaki emiciler ve filtre malzemeleri, temizleme bezleri, koruyucu giysiler (15 02 03), atıkları oluşmaktadır. Oluşan bu atıkların kaynakları Tablo 3.'de verilmiştir.

Faaliyet Alanları	Faaliyet/İşlemleri	Oluşan Tehlikesiz Atıklar
Bakım atölyesi	Araç bakımı	13 02 08*: diğer motor şanzıman ve yağlama yağları
Bakım atölyesi	Araç bakımı	15 01 10*: tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar
Bakım atölyesi	Araç bakımı	16 01 07*: yağ filtreleri
Bakım atölyesi	Araç bakımı	15 02 03*: 15 02 02 dışındaki emiciler, filtre malzemeleri, temizleme bezleri, koruyucu giysiler

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Çalışma alanı olarak seçilen Şanlıurfa İli, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Orta Fırat bölümünde yer almaktadır. İl yer altı kaynakları bakımından incelendiğinde birçok kaynak barındırmaktadır. İl ve İlçe sınırlarında yapılan maden aramalarında Merkez ilçede tuğla kiremit ve çimento hammaddeleri Bozova ilçesinde fosfat yatakları ortaya çıkarılmıştır. Bu

çalışmalar sonucunda Bozova ilçesi Bostancık köyü yakınında incelenen fosfat cevheri toplam 1.471.260 ton rezerv belirlenmiştir. Merkez ilçede de 40 milyon ton tuğla ve kiremit, 24.311.652 ton killi kireçtaşı ve 62.212.500 ton kireçtaşı rezervi tespit edilmiştir. Aşağıda Şekil 1.'de Şanlıurfa ilinin maden yatakları haritası verilmiştir.



Şekil 1: Şanlıurfa Maden Yatakları

Kalker Ocağı Tesislerinde açık ocak işletmesi yöntemi işletilen ocak, belirlenen ÇED alanı sınırları içerisinde delme- patlatma usulü ile malzeme çıkarılır. Alınan malzeme yükleyici (loader) kamyon ile kırma (konkasör) tesisine iletilmektedir. Kırma Eleme (konkasör) tesisinde 3-9 mm, 9-15 mm,15-19 mm, 19-25 mm ebatlarına getirilerek kamyonlar veya yükleyiciler vasıtasıyla ilgili noktalara ulaştırılmaktadır. Tesiste kalkerin alınması işleminde kırma, parçalama, yükleme, depolama ve yükleme işlemlerinde muhtemel ki toz çıkacaktır. Fakat kırıcı (konkasör) tesisinde oluşan bu tozu engellemek amacıyla kırıcı (konkasör) içine spreyleme yöntemiyle su püskürtülmektedir. Spreyleme (yağmurlama) yöntemi ile kırma (konkasör) çalışma esnasında oluşacak toz engellenmektedir.

Kalker Ocaklarının işletilmesi esnasında oluşan toz ve gürültü hesaplamaları aşağıdaki yöntemlerle yapılmıştır.

2.1.Toz Hesaplamaları

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 03.07.2009 tarihli, 27277 sayılı (Değişik:06.11.2020 tarih,31296 sayılı ile) Resmi Gazetede yayımlanmış olan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinden alınan faktörler ışığında toz emisyonu hesaplamaları aşağıdaki yöntemlerle yapılmıştır.

Delme Patlatma İşleminde Oluşan Toz Emisyonu

KontROLSÜZ durum> Malzeme Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

Malzemenin Kamyonu Yüklenmesi Esnasında;

Kontrollü durum> Sefer Sayısı (sa) x Mesafe (km) x Yükleyici Adeti x Emisyon Faktörü (kg/ton)

Malzemenin Kırma Eleme Tesisine Taşınması Esnasında;

Kontrollü durum> Sefer Sayısı (sa) x Mesafe (km) x Kamyon Adeti x Emisyon Faktörü (kg/ton)

Malzemenin Bunkere Boşatılması Esnasında;

Kontrollü durum> Üretim Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

Malzemenin Kırma Eleme Tesisinde Kırılması Esnasında;

Kontrollü durum> Üretim Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

Malzemenin Depolama Alanına Taşınması Esnasında;

Kontrollü durum> Üretim Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton) x Mesafe (km)

Malzemenin Depolama Alanından Yüklenmesi Esnasında;

Kontrollü durum> Üretim Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton) x Mesafe (km)

Malzemenin Taşınması Esnasında;

Kontrollü durum> Sefer sayısı(sa) x Mesafe (km) x Kamyon adeti x Emisyon Faktörü (kg/ton)

2.2.Gürültü Hesaplamaları

Kalker Ocaklarında makine ekipmanlardan dolayı oluşan gürültü ses düzeyleri şu yöntemlerle hesaplanmıştır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde Madde-13 uyarınca (Açık alanda kullanılan ekipmanlarda uyulması gereken şartlar) Açık alanda kullanılan ekipmanların gürültü düzeyi, Sanayi ve Ticaret Bakanlığınca hazırlanan ve 30.12.2006 Tarih ve 26392 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile ilgili yönetmelik (2000/14/AT) hükümlerine tabidir” hükmüne göre gürültü çıkaran makina-ekipman gürültü düzeyleri ve en yakın yerleşim yerindeki eşdeğer gürültü aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

(Lw): Bir ses kaynağının yaydığı ses gücünün (W), uluslararası standartlarda tanımlanan referans ($W_0=10^{-12}$ Waat) ses gücüne oranının 10 tabanına göre logaritmasının 10 ile çarpımı ile elde edilen değeri dB cinsinden elde edilir.

$$(Lw) = 82 + 11 \times \log(P)$$

Bu çalışmada, 6 pilot Kalker Ocağında yapılan saha çalışmaları ve toz, gürültü hesaplamalarının hangi firmalar üzerinde yapıldığı Tablo 3. 'de verilmiştir.

Tablo 3: Çalışmada kullanılan firmalar

No	İl	İlçe	Firma Unvanı	Faaliyet
1	Şanlıurfa	Haliliye	Gemüş Taş Ocağı	Kalker Ocağı
2	Şanlıurfa	Halfeti	Halfeti Beton	Kalker Ocağı
3	Şanlıurfa	Birecik	Birecik Madencilik	Kalker Ocağı
4	Şanlıurfa	Hilvan	Aba- Kale İnşaat	Kalker Ocağı
5	Şanlıurfa	Siverek	Dicle İnşaat	Kalker Ocağı
6	Şanlıurfa	Haliliye	Harran Beton	Kalker Ocağı

Şanlıurfa İlinde 6 Pilot Kalker Ocağı Tesisi üzerinde yapılan bu çalışmada 6 pilot tesise saha ziyaretleri yapılmış tesis verileri (personel sayısı, makine ve araç sayıları, atık miktarları) ve tesislerin konkasör (kıırma eleme) , malzeme çıkarım alanları, malzeme boşaltma alanları görüntüleri alınmıştır. Elde edilen veriler ışığında her bir tesisin Toplam Toz Emisyon Faktörleri ve Eşdeğer Gürültü Düzeyleri (Leq) hesaplanmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

4. SONUÇ

Bu çalışmada, belirlenmiş olan 6 pilot Kalker Ocağında, Türkiye Cumhuriyeti, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Resmi Gazetede yayımlanmış olan Atık Yönetimi Yönetmeliği esas alınarak atıkların belirlenmesi konuları ele alınmıştır. Resmi Gazetede yayımlanan Sıfır Atık Yönetmeliği esas alınarak atıkların minimize edilmesi ve Sıfır Atık Yönetmeliği uygulanabilirliği hedeflenmiştir. T. C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Resmi Gazetede yayımlanmış olan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrol Yönetmeliği sınır değerleri esas alınarak Toplam Toz Emisyon Faktörü hesaplamaları yapılmıştır. Resmi Gazetede yayımlanan Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği sınır değerleri esas alınarak atmosferik yutuş değerleri yöntemine göre Eşdeğer Gürültü Düzeyi (Leq) hesaplanmıştır.

5. KAYNAKÇA

Aykal, U.M., 2018.Kalker Ocaklarında Ocak Sularının Ve Delme, Patlatma İşlemlerinin İş Sağlığı Ve Güvenliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Kahramanmaraş, S. 21
Çakmak, M., 2019. Taş Ocaklarında Doğaya Yeniden Kazandırma: Ankara Kıbrıs Köyü Kalker Ocağı

Örneği. Çankırı

Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Csb), 2017. Sıfır Atık El Kitabı. Ankara

Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Csb) Çed İzin Ve Denetim Genel Müdürlüğü.,

2018. Çed Raporları Ve Proje Tanıtım Dosyalarının Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi Ve

Yönetimi Yönetmeliği Kapsamında Hazırlanma Esasları. Ankara

Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı E-Çed.,2017.

Germüş Taş Ocağı Hafr. Nak. Tur. İnş. San. Ve Tic. Ltd. Şti. Kalker Ocağı Ve Kırma Eleme Tesisi-

Kapasite Artışı Çed Yönetmeliğinin Ek-İv' Teki "Proje Tanıtım Dosyasının Hazırlanmasında Esas

Alınacak Seçme Eleme Kriterleri'ne Göre Hazırlanmış Proje Tanıtım Dosyası. Şanlıurfa

Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı E-Çed.,2017. Müslüm Sürücü Kalker Ocağı

Kırma Eleme Tesisi Ve Hazır Beton Tesisi Kapasite Artışı Çed Yönetmeliğinin Ek-İv' Teki "Proje

Tanıtım Dosyasının Hazırlanmasında Esas Alınacak Seçme Eleme Kriterleri'ne Göre Hazırlanmış

Proje Tanıtım Dosyası. Şanlıurfa

Danışman, E., 2022. Şanlıurfa Taş Ocaklarından Elde Edilen Agregaların Beton Üretiminde

Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Antalya

Demircioğlu, E., 2021. Sakarya'da Taş Ocaklarından Kaynaklanan Partikül Madde Emisyonları Ve

Etkileri. Sakarya

Dinç, İ., 2024. Bazı Yararlı Mikroorganizmaların Kalkerli Toprakta Yetiştirilen Çilek (*Fragaria Vesca*)

Bitkisinde Etkilerinin Belirlenmesi. Kırşehir

Göksüner, E.,2010. Bilgisayar Destekli Maden İşletme Tasarımının Kalker Ocaklarına Uygulanması.

İzmir

Horoz, A., 2020. Şanlıurfa Yöresinde Bulunan Kalker Ocaklarında Atıl Durumdaki Elenmiş

Malzemelerin (Taş Unu) Taze Ve Sertleşmiş Betona Etkisi. Şanlıurfa

Kırcalı, E., 2020. Taş Ocaklarında Atık Yönetimi Ve İşg Uygulamaları. Tekirdağ, Maden Tetkik Ve

Arama Genel Müdürlüğü (Mta), Şanlıurfa İli Maden Haritası. Ankara

FE₂O₃ NANOPARTİKÜLÜNÜN DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) FİDANLARININ BAZI FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**Halil Barış ÖZEL**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering

ORCID: 0000-0001-9518-3281**Salih ŞAHİN**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering

ORCID: 0009-0004-7661-5260**ÖZET**

Dünyanın doğal olarak kendisini yenileyebilen en önemli kaynağı olan ormanlar, günümüzün en önemli çevre sorunu olan küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin azaltılması açısından da vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Ancak çok kompleks ve dinamik bir yapıya sahip olan bu canlı varlık son yıllarda çok sayıda biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisi, aşırı faydalanma ve yangınlar, ağır metal ve nanopartikül kirlilik gibi nedenlerle önemli ölçüde azalmış, kalite ve sağlık durumları önemli ölçüde zayıflayarak verim güçleri düşmüştür. Bu nedenle degrade hale gelmiş ve verim güçleri azalmış olan ormanların yeniden verimli hale getirilerek yeniden milli ekonomiye kazandırılması oldukça önemlidir. Ülkemizin önemli asli orman ağacı türlerinden birisi olan Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ormanlarında da bu önemli verim düşüşü son yıllarda belirgin olarak yaşanmaktadır. Özellikle endüstriyel üretim süreçleri sonrasında yaygın olarak yaşam ortamlarında bulunan ve tüm canlıların yaşam süreçlerini olumsuz etkileyen nanopartikül türlerinden birisi olan Fe₂O₃ nanopartikülünün bu araştırma ile farklı dozlarda hazırlanan konsantrasyonlarının klorofil a, klorofil b ve fotosentez gibi önemli fizyolojik özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda 2+0 yaşındaki kayın fidanlarından elde edilen verilere uygulanan varyans analizi ve Duncan testi sonucunda hem konsantrasyonlar arasında hem de kontrol fidanları arasında %95 güven düzeyinde istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Buna göre özellikle 1000mg/l dozdan itibaren klorofil a, klorofil b ve fotosentez miktarında %53-62 oranında azalmanın meydana geldiği ve bu konsantrasyon düzeyinin toksik eşik meydana getirdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fe₂O₃ Nanopartikülü, Fidan, Fizyoloji, Doğu Kayını, Toksik Etki**EFFECT OF FE₂O₃ NANOPARTICLE ON SOME PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF ORIENTAL BEECH (*Fagus orientalis* Lipsky.) SEEDLINGS****ABSTRACT**

Forests, the most important resource that can naturally renew itself in the world, are also indispensable in terms of reducing the negative effects of global warming, which is the most important environmental problem of our day. However, this living entity, which has a very complex and dynamic structure, has decreased significantly in recent years due to the effects of many biotic and abiotic factors, excessive utilization and fires, heavy metal and nanoparticle

pollution, and its quality and health conditions have weakened significantly and its yield power has decreased. For this reason, it is very important to make degraded and reduced yield forests productive again and reintroduce them to the national economy. This significant yield decrease has also been experienced significantly in Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) forests, one of the important primary forest tree species of our country, in recent years. In this research, the effects of Fe₂O₃ nanoparticle, which is one of the nanoparticle types that are commonly found in living environments especially after industrial production processes and negatively affect the life processes of all living things, on important physiological properties such as chlorophyll a, chlorophyll b and photosynthesis were investigated. As a result of the variance analysis and Duncan test applied to the data obtained from 2+0 year old beech seedlings, statistically significant differences were found at 95% confidence level both between the concentrations and the control saplings. Accordingly, it was determined that a 53-62% decrease occurred in the amount of chlorophyll a, chlorophyll b and photosynthesis, especially starting from the 1000 mg/l dose, and this concentration level constituted the toxic threshold.

Keywords: Fe₂O₃ Nanoparticle, Seedling, Physiology, Oriental Beech, Toxic Effect

1.INTRODUCTION

Nanoparticles (NPs) are extremely small particles, typically less than 100 nanometers in size, and they are increasingly used in various industrial, agricultural, and environmental applications. However, the effect of pollution from nanoparticles on plants is a growing concern as they can enter the plant system through various means such as the soil, water, and air. Here's how pollution from nanoparticles can affect plants; Nanoparticles can have toxic effects on plant cells by entering through root absorption or foliar uptake (when deposited on the surface of leaves). Once inside the plant, nanoparticles can; Cause oxidative stress: NPs may generate reactive oxygen species (ROS) that damage plant cells by breaking down lipids, proteins, and nucleic acids, leading to cell death and reduced plant growth. Disrupt cellular functions: Nanoparticles can interfere with processes like photosynthesis, respiration, and nutrient uptake, potentially leading to stunted growth or chlorosis (yellowing of leaves). Some nanoparticles, particularly metal-based ones like silver, copper, and zinc, can disrupt the photosynthetic machinery in plants (Du et al., 2010; Andreotti et al., 2015). They can; Damage chlorophyll: Nanoparticles can interfere with chlorophyll content, which reduces the plant's ability to capture light energy and convert it into chemical energy. Block stomatal openings: By clogging the stomata (tiny pores on the leaf surface), nanoparticles may limit gas exchange, further hampering photosynthesis. Roots are especially vulnerable to nanoparticles due to their direct

contact with soil and water. Some of the effects include; Reduced root growth: Exposure to nanoparticles can cause a decrease in root length and surface area, reducing the plant's ability to absorb water and nutrients. Toxic accumulation in root cells: Toxic nanoparticles can accumulate in root tissues, damaging root cells, leading to necrosis (cell death), and reducing overall plant health. Nanoparticles can interfere with the plant's ability to take up essential nutrients from the soil; Disruption of nutrient uptake: Some nanoparticles can block the transport of nutrients like nitrogen, phosphorus, and potassium, leading to deficiencies that affect plant growth and development. Bioaccumulation of harmful substances: Heavy metals present in nanoparticles (such as cadmium or lead) may accumulate in plant tissues, posing potential risks to the plant and, eventually, the food chain. Plants rely on beneficial microorganisms (such as mycorrhizae) for nutrient uptake and overall health. Nanoparticles can negatively affect these interactions; Toxic effects on soil microbes: Some nanoparticles can kill or inhibit soil microorganisms essential for nutrient cycling, thereby reducing soil fertility and plant growth. Altered root microbiome: Exposure to nanoparticles can alter the composition of the plant's root microbiome, which could affect nutrient availability and plant health. Nanoparticle pollution can affect plant reproduction; Reduced seed viability: Exposure to nanoparticles may decrease seed germination rates and lead to the production of weaker, less viable seeds. Pollination interference: Some studies suggest that nanoparticles deposited on flowers or leaves could interfere with pollinator behavior, indirectly affecting plant reproduction (Dietz and Herth, 2011; Liu et al., 2016). Bioaccumulation in the food chain: As plants absorb nanoparticles, these particles can enter the food chain. Herbivores consuming contaminated plants may accumulate nanoparticles, which could impact animal health. Soil contamination: Persistent nanoparticles can accumulate in the soil over time, leading to long-term environmental pollution and impacting plant health for future generations. While nanoparticles have many beneficial uses, their pollution can pose significant risks to plant health, affecting growth, reproduction, and ecosystem stability. Understanding how different types of nanoparticles affect plants is crucial for developing strategies to minimize the negative impacts on agriculture and the environment. Further research is needed to better assess these effects and to explore ways to mitigate the risks associated with nanoparticle pollution.

2.MATERIAL AND METHOD

2.1. Material

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).

Fe₂O₃ nanoparticle 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 Gökçebeş 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.

2.2. Method

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 Fe₂O₃ Concentrations were Applied

Variables	Concentration doses (mg/l)				
	Control	700	1000	1300	1600
Amount of Photosynthesis (μmol)	13,05	13,12	12,57	12,21	12,74
Chlorophyll a (micrograms/milliliter)	6,25	6,52	6,12	5,92	6,15
Chlorophyll b (micrograms/milliliter)	5,31	5,65	5,59	4,88	5,55

Table 2. Mid-Vegetation Period of Photosynthesis Amount, Chlorophyll a and b Measurements of Oriental Beech Seedlings to Fe₂O₃ Concentrations were Applied

Variables	Concentration doses (mg/l)				
	Control	700	1000	1300	1600
Amount of Photosynthesis (μmol)	13,18	12,97	13,42	14,87	13,02
Chlorophyll a (micrograms/milliliter)	6,49	6,28	6,55	6,82	6,42
Chlorophyll b (micrograms/milliliter)	5,84	5,18	5,95	5,61	5,89

Table 3. End of Vegetation Photosynthesis Amount, Chlorophyll a and b Measurements of Oriental Beech Seedlings to Fe₂O₃ Concentrations were Applied

Variables	Concentration doses (mg/l)				
	Control	700	1000	1300	1600
Amount of Photosynthesis (μmol)	12,98	12,31	13,1	12,54	12,76
Chlorophyll a (micrograms/milliliter)	6,04	6,07	6,21	5,93	6,12
Chlorophyll b (micrograms/milliliter)	5,11	5,03	5,32	4,98	5,25

In the study where Iron 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 photosynthesis amount at at least 95% confidence level when compared with the control group at different concentrations. In addition, there are no significant differences between chlorophyll a and b values.

4.CONCLUSIONS

In the light of the findings obtained from the research, iron oxide nanoparticles do not affect the physiological properties of eastern beech very negatively at low initial doses, but they also gave signals that negative effects may start with some minor losses in the performance of these properties. However, significant decreases especially in photosynthesis amounts started to occur starting from 1000 mg and 1300 mg doses. This situation showed that these two dose levels are important toxic threshold values in the normal development performance of the seedlings physiologically. This situation showed that the physiological and morphological characters of the produced seedlings can be negatively affected by the effects of various pollutant sources in open field conditions. In the light of these indicators, the presence, effects and growth performances of pollutants should be periodically evaluated in seedling production centers, especially in nursery conditions where open field production is carried out, with random sampling methods in selected seedlings based on species.

REFERENCES

- 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 morfolojikfizyolojik 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.
- Kalpırsız, A. (1995). "Doğu Kayınında Artım ve Büyüme İlişkileri. "İÜ Orman Fakültesi Dergisi A (2): 97-143.
- OGM. (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.

BAZI ETKİLİ MİKROORGANİZMALARIN (EM-1 VE EM-5) YABANİ KIRAZ (*Prunus avium* L.) TOHUMLARININ ÇİMLENME PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**Emre Mert ÜSTÜNYER**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering

ORCID: 0009-0008-6229-7838**Halil Barış ÖZEL**

Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering

ORCID: 0000-0001-9518-3281**ÖZET**

Ormanların çok sayıda canlı ve cansız unsurun kendi içinde ve karşılıklı etkileri sonucunda oluşmuş dinamik bir ekosistemdir. Bu ekosistem dışarıdan gelen etkilere karşı doğal süreçler çerçevesinde daima sahip olduğu ekolojik dengenin devamlılığının sağlamaya çalışmaktadır. Bu dengenin korunmasında ormanın ev sahipliği yaptığı en önemli unsurların başında gelen ağaçların ayrı bir önemi vardır. Ağaç türlerinin farklı ekolojik ve silvikültürel özelliklerinin olması da bu durumun en önemli göstergesidir. Bu kapsamda bazı ağaç türleri özellikle sahip olduğu odun hammaddesinin dayanıklı olması nedeniyle geniş bir kullanım alanına sahip olması nedeniyle daha sık ve yoğun bir sosyal baskıya maruz kalarak orman kaynaklarından kısa sürede uzaklaştırılmaktadır. Bu durum ilgili ağaç türü ve türlerinin neslinin tehlike altına girmesine ve devamlılığının korunmasının güçleşmesine yol açmaktadır. Ülkemiz orman kaynakları da tür çeşitliliği açısından zengin ve çeşitli olmakla birlikte yabancı kiraz (*Prunus avium* L.) bazı ağaç türleri yaygın kullanım alanları nedeniyle çok fazla sömürülmüş ve nesli tehlike altına girmiştir. Yabancı kiraz fonksiyonel açıdan değerli bir ağaç türü olmakla birlikte tohumunun sahip olduğu yüksek çimlenme engeli nedeniyle genç bireylerinin yetiştirilmesi oldukça zor ve güç olan bir türdür. Bu nedenle doğa çok az miktarda sağlıklı tohumları temin edilen bu türün çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı gibi bazı önemli çimlenme parametrelerinde daha yüksek verimliliğin sağlanabilmesi için doğal olarak yaşamın içinde bulunan ve doğada doğal olarak sentezlenen bazı etkili mikroorganizmaların (EM-1 ve EM-A gibi) etkilerinin incelenmesi amacıyla bu araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında soğuk katlama ile çimlenme engeli giderilmiş yabancı kiraz tohumlarına her iki etkili mikroorganizma tipinin 3 farklı dozu (%30, %60 ve %90) uygulanmış ve bu uygulamaların tohumların çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı üzerinde meydana getirdiği farklılaşmalar incelenmiştir. Yapılan çimlenme testlerinden elde edilen ham verilere uygulanan varyans analizi ve Duncan testi sonucunda özellikle %60 konsantrasyon seviyesinden itibaren hem farklı orijinler arasında hem de kontrol tohumları ve diğer konsantrasyon dozları arasında istatistiki açıdan olumlu etkilerin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı Kiraz, Tohum, Etkili Mikroorganizma, Çimlenme Parametreleri

EFFECTS OF SOME EFFECTIVE MICROORGANISMS (EM-1 AND EM-5) ON GERMINATION PARAMETERS OF WILD CHERRY (*Prunus avium* L.) SEEDS
ABSTRACT

Forests are dynamic ecosystems formed as a result of the interactions of many living and non-living elements within themselves and as a result of mutual effects. This ecosystem always tries to maintain the continuity of its ecological balance within the framework of natural processes against external effects. Trees, which are among the most important elements that the forest hosts, have a special importance in maintaining this balance. The fact that tree species have different ecological and silvicultural characteristics is also the most important indicator of this situation. In this context, some tree species are subjected to more frequent and intense social pressure and are removed from forest resources in a short time due to the wide usage area due to the durability of their wood raw material. This situation leads to the endangerment of the relevant tree species and species and the difficulty of maintaining their continuity. Although our country's forest resources are rich and diverse in terms of species diversity, some tree species such as wild cherry (*Prunus avium* L.) have been exploited too much due to their widespread usage areas and have become endangered. Although wild cherry is a valuable tree species in terms of functionality, it is a species that is quite difficult and challenging to grow young individuals due to the high germination barrier of its seed. For this reason, this research was carried out to investigate the effects of some effective microorganisms (such as EM-1 and EM-A) naturally found in life and naturally synthesized in nature in order to provide higher efficiency in some important germination parameters such as germination percentage and germination speed of this species from which very few healthy seeds are provided in nature. Within the scope of the research, 3 different doses of both effective microorganism types (30%, 60% and 90%) were applied to wild cherry seeds whose germination barrier was eliminated by cold stratification and the differences caused by these applications on the germination percentage and germination speed of the seeds were examined. As a result of the variance analysis and Duncan test applied to the raw data obtained from the germination tests conducted, it was determined that there were statistically positive effects especially starting from the 60% concentration level, both between different origins and between control seeds and other concentration doses.

Keywords: Wild Cherry, Seed, Effective Microorganism, Germination Parameters

1. INTRODUCTION

Many dynamics have taken place and changed in the process from the formation of the universe to the present day. The living populations that form the basis of these dynamics have contributed to the biological diversity on earth as a result of the interactions they have experienced both within themselves and with the environment. The most important of this diversity, the flora elements, have ensured the existence of a very rich plant diversity in today's world as a result of the changes they have undergone during the process and have made countless contributions to the ecosystem. One of the most important places of this plant richness is the forests covering an area of 23.2 million hectares (29.6%) in our country. Along with forests, our country, with the presence of various ecological settlements formed as a result of the effects of numerous climatic, edaphic, physiographic and biotic factors, hosts 12,000 plant taxa, 3000 of which are endemic, and with this richness it has, it progresses parallel to the plant species diversity of the European continent and is described as "Asia Minor" (Erik and Tarıkahya, 2004; Avcı, 2014; Çuhadar and Alan, 2021).

Wild cherry (*Prunus avium* L.) is important as an important species that grows rapidly in forest habitats and sheds leaves. It is very important for the production of both industrially useful products such as paper and non-wood forest products such as charcoal. When wild cherry is grown as part of a tree in the forest, it also has a positive effect on biodiversity due to the nutritional value of its fruit. The monetary value of this species should not be ignored. Tree breeding and genetic protection studies are being carried out in Europe to increase the wild cherry population and encourage afforestation. It is also listed among the "Valuable Leafy Plants" by the European Forest Genetic Resources (EUFORGEN). This situation emphasizes the need for sustainable management of wild cherries and conservation of their diversity (Kleinschmit et al., 2001; Martinsson, 2001; Kulaç et al., 2009). In addition to human damage, due to the high ecological value of the wild cherry individuals that are under pressure due to the high demand for light in our forests, it has become a rare species due to its secondary tree species. For all these reasons, we need to give more importance to wild cherry in our forests and afforestation activities. Wild cherry is a deciduous forest tree species that is naturally found in Europe, North Africa, West Asia and our country and has ecological and economic value (Davis, 1972; Savill, 1991; Santi et al., 1998; Russell, 2003; Welk et al., 2016; Uzan, 2018). In our country, it is generally widespread along the northern line and although its main distribution area is generally stated as the Black Sea Region and the Northern Marmara Region, it is unlikely to survive in the Aegean, Central Anatolia, Mediterranean, Western and Southern Marmara

Regions (Welk, 2016; Yaman, 2003; Uzan, 2018). Several different methods have been tried to eliminate seed germination barriers. These methods include hot-cold stratification, hot water application, various mechanical and chemical processes such as sulfuric acid, citric acid, lye, hydrogen peroxide. However, it has been observed that hot and cold stratification is predominant in practice and other mechanical and chemical processes do not show the desired success (Anonymous, 1989; Kulaç, 2009).

Some microorganism studies have been conducted on wild cherry seedlings and it has been concluded that higher quality seedlings are obtained thanks to microorganisms on seedlings. (Klymenko et al., 2010). Based on this, it has been seen that sustainable seedlings can be obtained as a result of the use of Effective Microorganisms to improve germination parameters on seeds and eliminate germination barriers, and indeed, it has been observed that the effects on germination of wild cherry seeds were not examined with the use of effective microorganisms in the study focusing on seedlings.

The effect of Effective Microorganisms has been tested on seeds with low germination values on exotic and forest tree species and on seeds of many agricultural species and positive results have been obtained (Chaudhry et al., 2005; Piskier, 2006; Javaid, 2006). In the light of these studies, it has been determined that these organic compounds, like other chemical substances, do not negatively affect the physiological or anatomical characteristics of seeds, seedlings and saplings, on the contrary, they support their development positively and do not cause environmental pollution due to their natural structure. It is used to increase the resistance of plants to diseases, pests, cold and frost, but Effective Microorganisms (EM) used in the project to remove the germination barrier;

EM-1: It is a product widely used in agriculture and provides all the beneficial properties of EM.

EM-5: It is a quality liquid microbial fertilizer and auxiliary plant nutrient. It is applied from the leaves to increase resistance to diseases and pests. When applied continuously, it reduces the need for chemical pesticides to almost zero. It is sprayed after germination to protect against diseases and pests before they appear.

2.MATERIAL AND METHOD

The natural habitats located in the northern regions of Türkiye, such as Kdz.Ereğli, Zonguldak-Dirgine, Karabük-Yenice, Kastamonu-İnebolu and Bartın-Karaçay, are areas where biodiversity is rich and human intervention is low. Wild cherry trees in these regions are generally young, healthy and dominant, and they form an important part of the ecological

structure of these areas. Forest management directorates work to collect cherry fruits at the most appropriate time and method as a result of the land surveys they conduct in these areas. June is the ideal time for the fruiting period of wild cherry trees. As of June, the fruits ripen and yellowish red, soft and ripe seeds are seen. At least 300 ripe and healthy wild cherry fruits were collected in June in the mentioned regions, and a total of 1600. The collection process was planned and carried out especially considering the labor force and climate conditions. Therefore, the seed collection dates differed. In this way, it will help us better understand the germination potential of the seeds according to the genetic characteristics and ecological structure of each region. The collected fruits were brought to the laboratory environment and meticulously processed in order to increase the germination ability of the seeds and reduce the risk of possible contamination caused by external factors. Here, the fruits were separated from their seeds in a basin without damaging them, ensuring that the seeds could be used later. The fruits were first separated regionally and then the seeds were gently crushed by hand to remove them. In this way, the processes were carried out meticulously in order to preserve the strength and quality of the seeds. The seeds were completely separated from their flesh, washed with pure water and then dried in a shaded area. In this way, it is applied to eliminate potential pathogens on the surface of the seeds. This process is important for ensuring the healthy germination and growth of the seeds. In order to purify the seeds from external factors and ensure their longer storage, the dried seeds were stored in cloth bags in a cool and airy environment. In this way, it was aimed to maintain the optimum moisture level of the seeds and preserve their quality. Thus, the preliminary preparation of the wild cherry seeds to produce quality saplings was made in this way. In addition, it is an important step taken to protect the natural genetic diversity of the seeds and to support forestry activities. The steps implemented in this process were meticulously planned in accordance with scientific standards and were carried out with the aim of contributing to the sustainable use of natural resources. In order for germination tests to yield more reliable results, seeds were subjected to quality control. In order to evaluate the vital activities of the seeds, vitality tests were performed and seeds with low germination potential were identified and eliminated before participating in the testing process, and then germination test procedures were initiated.

Solutions were prepared in 1.5 liter containers for EM-1 and EM-5 30%, 60%, 90% (adjusted as low, medium and high doses). Then, the seeds were placed in containers in which they would be kept. 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 would 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. Germination checks were made on the 7th, 14th, 21st days after the seeds were placed in the refrigerator and then periodically every day. This is important to monitor the development of the germination process, to detect potential deviations and to ensure the accuracy of the data. After the seed germination process was completed, the germination percentage was calculated by dividing the number of germinated seeds by the number of seeds planted. The germination rate is known as the number of seeds germinated in the first 7 days after the processes on the seeds begin. Therefore, the germination rate is taken into account as the percentage (%) of the number of seeds germinated in the first 7 days. In this research, the tests were performed in the same way for each origin in the control. Although these tests were performed for each origin, control samples were prepared in petri dishes from 5 different origins where seeds were taken and it is a necessary step to ensure that the results obtained reflect the original seed characteristics and to minimize the possibility of external factors affecting the results. In this way, the effects of EM types and doses were easily revealed with statistical comparisons. There are statistical tests to be performed in the research within the scope of the project in order to interpret the results. At the end of the research, one-way variance analysis was performed to determine the differences between the 5 different origins and EM types concentrations. Then, Duncan test was used for groupings and SPSS statistical package program was used for these.

3.RESULTS AND DISCUSSIONS

Findings regarding the germination rate and germination percentage parameters of wild cherry seeds with the application of solutions prepared at different doses of EM1 and EM5 effective microorganisms are presented in tables below.

Table 1. Duncan Test Results for Germination Rate of Wild Cherry Seeds in EM-1 Solutions

Provenances	Doses			
	Control	%30	%60	%90
Zonguldak Kdz.-Ereğli	43,27	61,37 ^{bc}	65,47 ^{ab}	70,19 ^a
Zonguldak-Dirgine	36,88	59,91 ^{bc}	63,01 ^b	68,15 ^a
Karabük-Yenice	36,75	57,67 ^c	62,07 ^b	66,81 ^{ab}
Kastamonu-İnebolu	41,87	61,70 ^{bc}	65,13 ^{ab}	69,46 ^a
Bartın-Karaçaydere	39,99	59,95 ^{bc}	66,57 ^{ab}	69,62 ^a

Table 2. Duncan Test Results for Germination Rate of Wild Cherry Seeds in EM-5 Solutions

Provenances	Doses			
	Control	%30	%60	%90
Zonguldak Kdz.-Ereğli	43,27	58,31 ^b	62,04 ^{ab}	67,74 ^a
Zonguldak-Dirgine	36,88	51,41 ^c	54,44 ^{bc}	60,08 ^{ab}
Karabük-Yenice	36,75	52,91 ^c	54,42 ^{bc}	58,85 ^b
Kastamonu-İnebolu	41,87	56,97 ^{bc}	60,34 ^{ab}	65,13 ^a
Bartın-Karaçaydere	39,99	55,26 ^{bc}	59,33 ^b	64,98 ^a

Table 3. Duncan Test Results for Germination Percentage of Wild Cherry Seeds in EM-1 Solutions

Provenances	Doses			
	Control	%30	%60	%90
Zonguldak Kdz.-Ereğli	59,91	83,04 ^b	86,85 ^{ab}	90,50 ^a
Zonguldak-Dirgine	56,80	78,38 ^{bc}	79,16 ^{bc}	89,46 ^a
Karabük-Yenice	53,39	70,29 ^c	76,45 ^{bc}	81,55 ^b
Kastamonu-İnebolu	56,16	71,86 ^c	76,13 ^{bc}	82,75 ^b
Bartın-Karaçaydere	56,38	76,43 ^{bc}	82,96 ^b	86,32 ^{ab}

Table 4. Duncan Test Results for Germination Percentage of Wild Cherry Seeds in EM-5 Solutions

Provenances	Doses			
	Control	%30	%60	%90
Zonguldak Kdz.-Ereğli	59,91	80,53 ^a	84,75 ^a	81,79 ^a
Zonguldak-Dirgine	56,16	73,01 ^{bc}	70,27 ^c	70,06 ^c
Karabük-Yenice	53,39	69,75 ^c	72,31 ^{bc}	67,97 ^c
Kastamonu-İnebolu	56,80	80,97 ^a	75,40 ^b	83,30 ^a
Bartın-Karaçaydere	56,38	78,00 ^{ab}	74,15 ^b	74,98 ^b

When the germination rate is examined in the studies conducted, as seen in Table 1 and Table 2, the most significant result for EM-1 and EM-5 is seen in 90% dose. Although this rate gradually decreases in the other 60% and 30% doses, it is seen that it has a higher germination rate compared to the control group in the tests conducted using EM-1 and EM-5. At the same time, when we look at the origins of EM-1 and EM-5, although the highest germination rate in

the control group is seen as Zonguldak Kdz.-Ereğli, the highest germination rate value is seen in Zonguldak-Dirgine in 90% solution. In the germination percentage variable, although this rate gradually decreases in 30% and 60% doses, higher germination percentage was observed in tests performed using EM-1 and EM-A compared to the control group. At the same time, when we look at EM-1 and EM-A origins, the best germination rate in the control group is seen as Zonguldak Kdz.-Ereğli, although the germination percentage in 90% solution is seen as the highest value in Zonguldak-Dirgine. Similar results were obtained from other studies conducted using the same doses of similar effective microorganisms on seeds of Scots pine and black pine species.

4.CONCLUSIONS

According to the scientific findings obtained, according to the study conducted on wild cherry populations, it is seen that there are differences in seeds taken from origins depending on geographical and ecological (altitude, rainfall) factors. In this study where different populations, solutions and doses are examined, when the germination rate and germination percentage are examined, it is seen that the highest statistically significant result is obtained in EM-1 effective substance. In this respect, in terms of sustainability on the species, the use of effective microorganisms to encourage the elimination of germination barriers is important. The production and breeding studies of this species, which is important for non-wood forest products and wildlife, will contribute to us in every way. Within the scope of this study, although the origins are different, it is seen that effective microorganism species are effective in eliminating germination barriers.

REFERENCES

- Anonim (1974). Seeds of Woody Plants in the United States, Forest Services U.S. Department of Agriculture Handbook No:450., Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C. 1974. 658-670.s.
- Anonim (1989). Seeds of Woody Plants in the United States, USDA Forest Service Agriculture Handbook No.450. Washington, D.C.
- Akkemik, U. (2018). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları. TC Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Avcı, M. (2014). "Türkiye'nin bitki çeşitliliği ve coğrafi açıdan değerlendirilmesi", Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları-1, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Baytop T., (1963), "Medical and poisonous plants of Turkey", I. U., Publications, 1039, p. 501.
- Bozcuk, S, 1995. Genel Botanik Hacettepe Üniversitesi, fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Ana Bilim Dalı. 141.s.
- Chaudhry A.N., Latif M.I., Khan A.A., Ghulam Jilani, Tanveer Iqbal, (2005). Comparison of chemical fertilizer with organic manures by using effective microorganisms under maize cropping in rained areas. Int. J. Biol. Biotechnol. 2, 4: 1001-1006.
- Caudullo, G., Welk, E., San-Miguel-Ayanz, J. (2017). "Chorological maps for the main European woody species", <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5113996>.

- 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
- Çepel, N. (1988). Orman Ekolojisi. İ.Ü. Yayın No:3518, Orman Fak. Yayın No:399, İstanbul.
- Çetinbaş M., (2004), “Bazı kimyasal uygulamaların ve katlamanın kuş kirazı (*P. avium*), tohumlarının çimlenme yeteneği üzerine araştırmalar”, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi
- Çuhadar, H.Ö., Alan, M. (2021). Türkiye’de yabancı kiraz popülasyonlarında genetik ve coğrafik varyasyon ilişkileri, İksad Yayınları, Ankara.
- Davis P. H., (1972), “Flora of Turkey and Aegean Island”, 4th Edition, Edinburgh University Press.
- Dinçer, F. (2011), Zonguldak Alaplı Yöresinde Yabancı Kiraz Fidanlarının Gelişimi Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Dönmez A. A., (1997), “Türkiye Prunae (Rosaceae) Tribusunun Revizyonu”, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- Erik, S., Tarkahya B. (2004). “Türkiye florası üzerine”, KEBİKEÇ, vol. 9, 139-163.
- Eroğul D., (2012), “Kiraz Yetiştiriciliğinde Anaçların Kullanımı”, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2), 19 – 24.
- Eşen D., Yıldız O., Kulaç Ş., Sargıncı M., (2005), “Türkiye ormanlarının ihmal edilen değerli yapraklı türü yabancı kiraz”, TMMOB, Orman Mühendisleri Odası Dergisi, 4, 5, 6, 18-22.
- Gültekin H. C., (2014), “Önemli orman ağaçlarının fidan üretim teknikleri (kozalaklılar, yapraklı ağaçlar)”, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, 26, 337.
- Javaid, A. (2006). Foliar Application of Effective Microorganisms On Pea as an Alternative Fertilizer, *Agron. Sustainable Dev.* 26, 4: 257-262.
- Karakurt, H., Aslantaş, R., Eşitken, A. (2010). Tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerinde etkili olan çevresel faktörler ve bazı ön uygulamalar. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2), 115-128.
- Kleinschmit, J., R. Stephan ve I. Wagner. (2001). Conservation of Genetic Resources of Wild Fruit Trees (*Malus sylvestris* and *Pyrus pyraeaster*, *Prunus avium* L.). 5th EUFORGEN Noble Hardwoods Networ Meeting. Int. Plant Genetic Resources Inst. Blessington, Ireland. 6 pp.
- Klymenko, O., Klymenko, M., Kartyzhova, L., Alechenkova, Z. (2010). Cultivation of sweet cherry (*Cerasus avium* (L.) Moench) seedlings with using of phosphate-mobilizing microorganisms. *Agronomy Research*, 8(Special III), 633-636.
- Kulaç, Ş. (2009). “Tohum toplama ve ekim zamanı ile yetiştirme ortamının yabancı kiraz (*Prunus avium* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi”, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1010(1), 37–44.
- Kutsal Ç., (2005), “Katlama koşulları ve orijinin yabancı Kiraz (*Prunus avium* L.) tohumun çimlenmesine etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi
- Martinsson, O. (2001). Wild Cherry (*Prunus avium* L.) for Timber Production: Consequences For Early Growth From Selection of Open–pollinated Single-tree Progenies in Sweden. *Scand. J. For. Res.* 16: 117-126. s.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyoğlu, M. (2002). Ilıman İklim Meyveleri. Cilt I. İzmir.
- Russell K., (2003), “EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for wild cherry (*Prunus avium*)”, International Plant Genetic Resources Institute Press, 6.
- Saatçioğlu F., (1971), “Orman Ağacı Tohumları”, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 173, 1649.
- Sallard A., (1996), “L’Ami des Arbres”, 1th Edition, Bordas Natu
- Santi F., Muranty H., Dufour J., Pâques L. E., (1998), “Genetic parameters and selection in a multisite wild cherry clonal test”, *Silvae Genetica*, 47(2-3), 61-67.
- Savill P. S., (1991), “The silviculture of trees used in british forestry”, 2nd Edition, CAB International.
- Tosun, S., Özpays, Z. (1988). Klonal Silvikültürde Ümit Vaat Eden Bir Ağaç Türü: Kiraz (*Prunus avium* L.), Orman Müh. Dergisi, 10: 17-20. s
- URL-1, <http://www.ebitki.com/?bitki=Prunus%20avium> (14 nisan 2023 , 15:00).
- URL-1: <http://www.emturkey.com.tr> (14 nisan 2023 , 15:30).
- URL-3, <http://akdenizfidancilik.com/kiraz2.asp> (14 nisan 2023 , 16:00).
- URL-4: <https://www.atilim.edu.tr/tr/cdi/page/2728/prunus-avium-kiraz>.

- Uzan, B. (2018). Adapazarı ve Bolu Orman Bölge Müdürlüklerindeki Yabani kiraz (*Prunus avium* L.) Populasyonlarının Genetik Karakterizasyonu, Yüksek lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli
- Ürgenç, S. (1998). Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fak.Yayın No: 441, 58-108. s.
- Velioğlu, E., Alan, M., Atmaca, C., Taştan, Y. (2020). Türkiye’deki *Prunus avium* L. popülasyonlarında bazı kantitatif özellikler için genetik parametrelerin tahmini. Ormançılık Araştırma Dergisi, 7(2), 179-192. <https://doi.org/10.17568/ogmoad.740178>
- Yaltırık, F., (1998). Dendroloji. Ders Kitabı II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular) Bölüm I, 3. Baskı
- Yaman B., (2002), “Türkiye’nin Euro-Siberian (Euxine) Bölgesinde doğal olarak yetişen yabani Kiraz (*Cerasus avium* (L.) Moench)’ın morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri”, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
- Yaman B., (2003), “Yabani kiraz (*Cerasus avium* (L.) Moench)”, Gazi Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 3(1), 1303-2399.
- Welk E., De Rigo D., Caudullo G., (2016), “*Prunus avium* in Europe: distribution, habitat, usage and threats”. In: San-Miguel-Ayaz J., De Rigo D., Caudullo G., Houston-Durrant T., Mauri A., (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species, e01491d.
- Welk E., De Rigo D., Caudullo G., (2016), “*Prunus avium* in Europe: distribution, habitat, usage and threats”. In: San-Miguel-Ayaz J., De Rigo D., Caudullo G., Houston-Durrant T., Mauri A., (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species, e01491d.

TOPRAK ISLAHINDA JİPS KULLANIMI**Ayşenur KAYABAŞ AVŞAR**

Çankırı Karatekin University, Faculty of Science, Department of Biology

ORCID: 0000-0003-3555-4399**Nuray ÇİÇEK**

Çankırı Karatekin University, Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture

ORCID: 0000-0001-5044-5276**Cengiz YÜCEDAĞ**

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Landscape Architecture

ORCID: 0000-0002-5360-4241**ÖZET**

Bileşiminde iki molekül kristal suyu bulunan hidrat formundaki jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), kalsiyum ve sülfat iyonlarından oluşmaktadır. Türkiye’de doğal jipsli habitatların yaygın olarak bulunduğu (Ankara, Çankırı, Erzincan, Sivas gibi) yerlerin varlığıyla birlikte genellikle sülfat miktarının 10 mg/kg kritik seviyenin altında olduğu bölgeler de görülmektedir. Bitkinin yetiştiği habitatta doğal olarak bulunan jips, substrat (anakaya) kaynaklı olup bitki için abiyotik stres unsurudur. Ancak toprak ıslahında jips uygulaması; sodik ve ağır killi topraklar için toprak düzenleyici ayrıca önemli bir ıslah maddesi ve bitkinin gelişiminde kalsiyum ve kükürt gibi besin elementlerinin kaynağıdır. Elementel kükürdün belirli koşullarda mikrobiyolojik oksidasyonla H_2SO_4 oluşturması sonucu ortamın pH’sının düşmesiyle toprak asidik forma geçmektedir dolayısıyla diğer besin elementlerinin yarayışlılığı ve verimde artış gözlemlenmektedir. Toprak düzenleyici olarak jips uygulaması, suyun topraktaki hareketini ve toprak agregatlaşmasını artırmaktadır. Bitkiler için kalsiyum ve kükürt önemli besin elementlerinden olup bazı bitkilerin kükürt ihtiyacının fazla olması özellikle protein ve yağ sentezi üzerinde olumlu etki oluşturmaktadır. Sonuç olarak; jips, kalsiyum ve kükürdün takviyesinde ucuz bir doğal kaynaktır. Jipsin artan konsantrasyonlarda (kg/da) dozlarının denenerek bitkide en olumlu cevap verilen dozun belirlenmesi oldukça önemlidir. Dolayısıyla jips uygulaması ıslah özelliğinin yanı sıra topraktaki yarayışlı kalsiyum miktarını artırarak diğer besin elementlerinin alımına da önemli derecede etki edecektir. Çiçeklenme döneminden hemen önce uygun dozun belirlenerek bitkinin yetiştiği toprağa jips uygulanması meyve veriminden protein-yag gibi bileşenlerin oranına kadar etkileyecektir. Bunun için sera ve tarım arazilerinde denemeler kurularak uygun konsantrasyonların belirlenmesi ekonomik açıdan önemli bitkilerin yetiştirilmesinde ön bilgiler sunacaktır. Ayrıca değişen konsantrasyonlarla uygun dozun belirlenmesine ek olarak uygulama zamanının ve yönteminin belirlenmesi de gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Jips, kalsiyum, kükürt, stres, ürün verimi.

USE OF GYPSUM IN SOIL AMENDMENT

ABSTRACT

Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) in the form of a hydrate with two molecules of crystal water in its composition consists of calcium and sulfate ions. In Türkiye, along with the existence of places where natural gypsum habitats are widespread (such as Ankara, Çankırı, Erzincan, Sivas), regions where the amount of sulfate is generally below the critical level of 10 mg/kg are also seen. Gypsum, which is naturally found in the habitat where the plant grows, is a substrate (bedrock) source and is an abiotic stress element for the plant. However, gypsum application in soil conditioner; It is also an important amendment material for sodic and heavy clay soils and a source of nutrients such as calcium and sulfate in plant development. As a result of the formation of H_2SO_4 by microbiological oxidation of elemental sulphur under certain conditions, the soil turns into acid form with the decrease in the pH of the medium, thus it can be observed that it increases the availability and efficiency of other nutrients. Application of gypsum as a soil conditioner increases the movement of water in the soil and soil aggregation. Calcium and sulfate are important nutrients for plants, and the high sulfate requirement of some plants has a positive effect especially on protein and oil synthesis. As a result, gypsum is a cheap natural source for calcium and sulfate supplementation. It is very important to determine the dose that gives the most positive response to the plant by testing the doses of gypsum at increasing concentrations (kg/da). Therefore, gypsum application will significantly affect the uptake of other nutrients by increasing the amount of available calcium in the soil, in addition to its remedial feature. Applying gypsum to the soil where the plant grows by determining the appropriate dose just before the flowering period will affect everything from fruit yield to the ratio of components such as protein-oil. For this, setting up trials in greenhouses and agricultural lands and determining appropriate concentrations will provide preliminary information in the cultivation of economically important plants. In addition to determining the appropriate dose with varying concentrations, it is also necessary to determine the application time and method.

Keywords: Gypsum, calcium, sulphur, stress, crop yield.

1. GİRİŞ

Genellikle beyaz, renksiz veya gri renk görünümünde olan jips, önceleri kolay şekillebilmesi nedeniyle Mısır ve Mezopotamya'daki heykeltıraşlar tarafından kullanılmıştır (Zoca ve Penn, 2017). Suda orta düzeyde çözünürlüğe sahip yumuşak bir mineral olan jips, dünyanın çeşitli bölgelerinde doğal olarak bulunmaktadır. Toprakta bitkiye yarayışlı olan kalsiyum (Ca) ve kükürt (S) miktarı yetersizse jipsin gübre şeklinde toprağa uygulanması ürün verimliliğine fayda sağlayacaktır (Prakash vd. 2020). Alçıtaşı olarak da bilinen jips, bitki büyümesi için gerekli Ca ve S kaynağı olduğundan çiftçilerin kullanımında değerli bir materyal niteliğindedir. Jipsin kimyasal bileşiminde yer alan Ca özellikle asidik topraklarda alüminyum (Al) toksisitesini azaltmada rol almaktadır.

Jips, bitkilerde kök gelişiminin iyileştirilmesini teşvik eden önemli bir karstik kayaç olup bitki verimliliğini ve asidik toprakların sürdürülebilirliğini desteklemektedir. Toprak pH'sı düşük alanlarda jips uygulaması metan başta olmak üzere sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Endüstriyel bir malzeme olarak jips, ağır metallerin hareketini kısıtlayarak potansiyel faydalar sağlamaktadır (Kartal ve Coşkun 2022; Shruthi vd. 2024).

2. TOPRAK ISLAHINDA JİPS

Bir toprak düzenleyici olan jips, toprağın hem fiziksel hem de kimyasal özelliklerini iyileştirerek toprak erozyonuna bağlı kayıpları azaltmaktadır (Lee vd. 2010). Rafachinho vd. (2024) tarafından yapılan bir çalışmada, uygun dozda tarımsal jips kullanımının toprak koşullarını ve bitki yetiştiriciliğini iyileştirdiği bildirilmiştir. Diğer taraftan sodyumlu (Na) toprağı geri kazanmak için kullanılan birincil düzenleyici rolündedir (Gharaibeh vd. 2014). Çünkü jips, fidanlık, sera ve peyzaj alanları gibi sentetik alanlara uygulanan toprak bileşenidir (Shainberg vd. 1989). Bu bağlamda jips, su infiltrasyonunu artırarak akış hızını ve akış yoluyla besin kaybını azaltmak için kullanılabilir (Watts ve Dick 2014).

Jips toprakta bitki besin maddelerinin yarayışlılığını da artırmaktadır. Çünkü fosfor (P) emicidir (McGrath vd. 2014) ve kalsiyum fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) çökmesi nedeniyle P çözünürlüğünü azaltmaktadır (Murphy ve Stevens 2010).

Dünya çapında asidik topraklarda bitkisel üretimi kısıtlayan önemli faktörlerden biri de Al toksisitesidir. Kireç uygulaması bu toksisiteyi hafifletmektedir. Ancak kirecin hem ekonomik olmaması hem de toprağın alt katmanlarına doğru yavaş ilerlemesi nedeniyle jips uygulaması daha çok önerilmektedir (Shruthi vd. 2024).

Jips bileşimindeki Ca^{2+} gibi daha yüksek değerlikli iyonlar, kil yüzeyindeki aynı yüklü iyonları nötrleştirmek için daha az iyona ihtiyaç duymaktadır. Böylece bu durum, hidrolik iletkenlikte

bir artışa yol açarak toprak yapısını iyileştirmekte ve kabuklanmayı azaltmaktadır (Mahanta vd. 2014).

Jipsin önemli bir elementi olan S, bitki beslemede SO_4^{2-} kaynağı olmakla birlikte Al ve mangan (Mn) toksisitesini azaltarak Ca^{2+} ve diğer katyonların topraktaki konsantrasyonunu artırmaktadır (Prakash vd. 2020). pH'sı düşük topraklarda yüksek SO_4^{2-} hareketliliği ve iyonların elektronötralitesi Ca'nın toprağın derinliklerine sızmasına izin vermektedir (Zoca ve Penn, 2017). Jipsin bileşimindeki Ca, sodyumlu topraktaki sodyum (Na^{+1}) iyonları ile toprak katyon değişim kapasitesindeki magnezyum (Mg^{2+}) ve potasyumun (K^{+}) değerini düşürmektedir (Santos vd. 2020). Yüksek Ca konsantrasyonu diğer besin elementlerinin topraktaki varlığını etkileyerek genel toprak verimliliğini değiştirmektedir. Diğer taraftan jips uygulaması toprak mikrobiyal komünitelerini ve aktivitelerini etkilemektedir. Dolayısıyla besin döngüsü ve toprak sağlığı için önemli olan organik madde ayrışma süreçleri de etkilenebilmektedir (Watts vd. 2023).

Ca ve S, yağ içeriği zengin tohumların büyümesine, tohum yağı ve protein içeriğinin artmasına, ürün verimine, kükürt içeren amino asitlerin oluşumuna ayrıca klorofil ve vitamin sentezine katkıda bulunmaktadır (Kannan vd. 2017). Bu nedenle bu tür bitkilerin yetiştiği topraklara jips uygulaması önemlidir. Awan vd. (2024) tarafından yapılan bir çalışmada, jipsin yapraklara uygulanması sonucu tuzlu topraklarda pamuk verimliliğini artırdığı ve tuzdan etkilenen alanları iyileştirmek için etkili bir uygulama olduğu sonucuna varılmıştır. Gonzalez vd. (2025) tarafından yapılan bir çalışmada se jipsin soya fasulyesi üreticileri için potansiyel bir S kaynağı olduğunu, jips uygulamasının tarımsal ürünlerin kalitesini ve pazarlanabilirliğini artırdığını bildirilmiştir. El-Hady vd. (2024) tarafından yapılan bir çalışmada jips uygulamasının alkali topraklarda yetişen bamyanın (*Abelmoschus esculentus*) gelişimini, verimini ve besin kalitesini iyileştirebileceği bildirilmiştir.

Günümüzde asitli topraklardan yayılan sera gazlarının (CO_2 , N_2O , CH_4) konsantrasyonundaki hızla artış, iklim değişikliğine, düzensiz yağışlara ve küresel ısınmaya yol açmaktadır (Salimi vd. 2021). Asitli topraklarda sera gazlarının konsantrasyonunu azaltmak oldukça zordur. Ca, S ve bazı mikro bitki besin elementi kaynağı olan jips, asitli topraklarda sera gazlarının üretimini baskılamaktadır. Jipsin bileşimindeki yüksek SO_4 içeriği, elektron alıcısı olarak işlev görmek ve SO_4 indirgeyici bakterilerin aktivitesini artırarak metanojenizi baskılamaktadır (Shruthi vd. 2024).

Jips kullanımı, metan gazı (CH_4) emisyonlarını abiyotik süreçler yoluyla azaltabilmekte ve CH_4 'ün CO_2 oksidasyonunu kolaylaştırmaktadır. Jipsin bileşiminde bulunan SO_4 bazı

koşullarda CH_4 ile reaksiyona girebildiğinden hem CH_4 'ün hem de SO_4 'ün bulunduğu ortamlarda SO_4 indirgeyici bakteriler, SO_4 'ü hidrojen sülfüre (H_2S) dönüştürebilmektedir. CH_4 , jipsin varlığında H_2S ile reaksiyona girerek elementel S, CO_2 ve H_2O oluşmaktadır. Bu reaksiyon sonucunda CH_4 'ün CO_2 'ye oksidasyonu gerçekleşmektedir. CO_2 'nin CH_4 'den daha az etkili bir sera gazı olduğu bilinmektedir (Corton vd. 2000).

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde olumlu etkilere sahip olan jips, çok çeşitli tarımsal ve çevresel uygulamaları gerektiren ve doğada yaygın olarak bulunan ucuz bir maddedir. Özellikle jips takviyesi, asitli topraklardan N_2O emisyonlarını ve sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlayan sürdürülebilir tarım uygulamalarına katkıda bulunmaktadır. Literatürdeki son bilimsel çalışmalar, toprağa jips uygulamasının bilinenden daha geniş fayda ve uygulanabilirliğe sahip olabileceğini göstermektedir. Uygulamalarda bazı dikkat edilmesi gereken noktalar mevcuttur. Örneğin, çiçeklenme döneminden hemen önce uygun dozun doğru bir şekilde belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Toprağa jips uygulanması, bitkinin tüm mekanizmalarını etkilediğinden, sera ve tarım arazilerinde gerçekleştirilecek denemelerle uygun dozlar saptanmalıdır. Bu denemeler sonucunda belirlenen uygun dozlar ekonomik açıdan önemli bitkilerin yetiştirilmesinde ön bilgiler sunacaktır. Uygun dozların saptanmasına ek olarak uygulama zamanının ve yönteminin belirlenmesi de oldukça gereklidir. Ancak her jips kaynağının, her bir spesifik ortam için dikkatli/doğru değerlendirilmesi gereken potansiyel olumlu ve olumsuz özellikleri de göz ardı edilmemelidir. Tarımda jips kullanımının uzun bir geçmişi olmasına rağmen bitki gelişimi ve bitki besin maddeleri üzerindeki etkisini daha iyi anlamak için hala kritik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Awan, Z. A., Ramzani, P. M. A., Khan, L. A., Imran, A., Khilji, S. A., & Gaafar, A. R. Z. (2024). Mitigating salinity stress and improving cotton productivity through integrative use of gypsum and compost amendments with exogenous proline. *Journal of King Saud University-Science*, 36(8), 103327.
- Corton, T. M., Bajita, J. B., Grospe, F. S., Pamplona, R. R., Assis, C. A., Wassmann, R., ... & Buendia, L. V. (2000). Methane emission from irrigated and intensively managed rice fields in Central Luzon (Philippines). *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 58, 37-53.
- El-Hady, A., Ahmed, M., & Mosaad, I. S. (2024). Integrated organic and inorganic amendments for improving productivity of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) in alkaline soil. *Egyptian Journal of Soil Science*, 64(1), 207-219.
- Gharaibeh, M. A., Rusan, M. J., Eltaif, N. I., & Shunnar, O. F. (2014). Reclamation of highly calcareous saline-sodic soil using low quality water and phosphogypsum. *Applied Water Science*, 4, 223-230.

- Gonzalez, J. M., Dick, W. A., Watts, D. B., Islam, K. R., Fausey, N. R., Batte, M. T., ... & Shedekar, V. S. (2025). Impact of gypsum applications and cover crop on soybean (*Glycine max*) elemental composition. *Agricultural & Environmental Letters*, 10(1), e70008.
- Kannan, P., Swaminathan, C., & Ponmani, S. (2017). Sulfur nutrition for enhancing rainfed groundnut productivity in typical alfisol of semi-arid regions in India. *Journal of Plant Nutrition*, 40(6), 828-840.
- Kartal, F., & Coşkun, M. (2022). Jips ekolojisi ve jipsin kullanıldığı sahalar. *Turkish Studies-Social Sciences*, 17(2).
- Lee, S. S., Gantzer, C. J., Thompson, A. L., & Anderson, S. H. (2010). Polyacrylamide and gypsum amendments for erosion and runoff control on two soil series. *Journal of Soil and Water Conservation*, 65(4), 233-242.
- Mahanta, K. K., Mishra, G. C., & Kansal, M. L. (2014). Estimation of the electric double layer thickness in the presence of two types of ions in soil water. *Applied Clay Science*, 87, 212-218.
- McGrath, S. R., Bhanugopan, M. S., Dove, H., Clayton, E. H., Virgona, J. M., & Friend, M. A. (2014). Mineral supplementation of lambing ewes grazing dual-purpose wheat. *Animal Production Science*, 55(4), 526-534.
- Murphy, P. N., & Stevens, R. J. (2010). Lime and gypsum as source measures to decrease phosphorus loss from soils to water. *Water, Air, & Soil Pollution*, 212, 101-111.
- Prakash, N. B., Dhumgond, P., Shruthi, & Ashrit, S. (2020). Performance of slag-based gypsum on maize yield and available soil nutrients over commercial gypsum under acidic and neutral soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 51(13), 1780-1798.
- Rafachinho, G. B., Lisboa, L. A. M., Cavichioli, J. C., de Souza Ferreira, T., & Silva, A. (2024). Alternative use of soil conditioners for cotton cultivation. *Research, Society and Development*, 13(2), e11113242961-e11113242961.
- Salimi, S., Almuktar, S. A., & Scholz, M. (2021). Impact of climate change on wetland ecosystems: A critical review of experimental wetlands. *Journal of Environmental Management*, 286, 112160.
- Santos, T., Gomes, M. I., Silva, A. S., Ferraz, E., & Faria, P. (2020). Comparison of mineralogical, mechanical and hygroscopic characteristic of earthen, gypsum and cement-based plasters. *Construction and Building Materials*, 254, 119222.
- Shainberg, I., Sumner, M. E., Miller, W. P., Farina, M. P. W., Pavan, M. A., & Fey, M. V. (1989). *Use of gypsum on soils: A review* (pp. 1-111). Springer US.
- Shruthi, Prakash, N. B., Dhumgond, P., Goiba, P. K., & Laxmanarayanan, M. (2024). The benefits of gypsum for sustainable management and utilization of acid soils. *Plant and Soil*, 1-24.
- Watts, D. B., & Dick, W. A. (2014). Sustainable uses of FGD gypsum in agricultural systems: Introduction. *Journal of Environmental Quality*, 43(1), 246-252.
- Watts, D. B., Runion, G. B., Dick, W. A., Gonzalez, J. M., Islam, K. R., Flanagan, D. C., ... & Jacinthe, P. A. (2023). Influence of gypsum and cover crop on greenhouse gas emissions in soybean cropping systems. *Journal of Soil and Water Conservation*, 78(2), 154-162.
- Zoca, S. M., & Penn, C. (2017). An important tool with no instruction manual: a review of gypsum use in agriculture. *Advances in Agronomy*, 144, 1-44.

JİPS KULLANILARAK TOPRAK TUZLULUĞUNUN AZALTILMASI**Nuray ÇİÇEK**

Çankırı Karatekin University, Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture

ORCID: 0000-0001-5044-5276**Ayşenur KAYABAŞ AVŞAR**

Çankırı Karatekin University, Faculty of Science, Department of Biology

ORCID: 0000-0003-3555-4399**Cengiz YÜCEDAĞ**

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Landscape Architecture

ORCID: 0000-0002-5360-4241**ÖZET**

Bitkilerde stres, büyüme ve gelişmeyi engelleyen ve metabolizmayı olumsuz etkileyen durumlara verilen bir addır. Tuz stresi, tarım topraklarında bitki gelişimini sınırlayan önemli bir abiyotik stres faktörüdür; bitkide osmotik baskı oluşturarak su alımını zorlaştırır, besin dengesini bozar ve verimi azaltır. Bu araştırma, jipsin ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) tuz stresine karşı müdahale potansiyelini inceleyerek, bitkisel üretimi artırmaya yönelik bir çözüm sunmayı amaçlamaktadır. Jips, kalsiyum ve sülfat içeriğiyle toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini düzenleyen etkili bir toprak düzenleyici materyalidir. Tuzlu topraklarda jips, sodyum (Na^+) iyonlarını kalsiyum (Ca^{2+}) iyonları ile değiştirerek toprak çözeltisindeki tuz konsantrasyonunu azaltır ve bitkilerin osmotik stresle başa çıkmasını sağlar. Yapılan çalışmalarda, jips uygulamasının tuz stresinde bitki kuru madde miktarını artırdığı bildirilmiştir. Diğer taraftan toprağın yapısını iyileştirerek kök gelişimini destekler; sodyumun yıkanmasını kolaylaştırır. Bitki fizyolojisinde ise jips, antioksidant enzimlerin aktivitesini yükselterek oksidatif stresi azaltır ve klorofil içeriğini koruyarak bitkinin strese karşı direnç kazanmasına destek olur. Bu bağlamda jips uygulaması tuzlu toprakların ıslahı için ekonomik ve pratik bir seçenektir ve kimyasal gübre bağımlılığını azaltarak toprak verimliliğini uzun vadede iyileştirebilir. Ancak, jipsin etkinliği toprak pH'sı, organik madde içeriği ve sulama gibi faktörlere bağlıdır; yanlış dozlar sülfat birikimine yol açabilir. Diğer taraftan jipsin farklı ürün türleri üzerindeki etkisi denenerek dozlar standardize edilmelidir. Sonuç olarak, jips tuz stresine karşı bitkisel üretimi artırmada etkili bir müdahale aracıdır. Jipsin uygun dozlarının belirlenmesi ve tuzlu topraklarda bitki desenine entegrasyonu için kapsamlı sera ve arazi çalışmaları önemlidir. Bu araştırma gelecekte yapılacak çalışmalar için pratik ön bilgileri sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Abiyotik stres, jips, toprak düzenleyici, tuz stresi.

MITIGATING SOIL SALINITY STRESS WITH GYPSUM

ABSTRACT

Stress in plants is a name given to situations that prevent growth and development and negatively affect metabolism. Salt stress is an important abiotic stress factor that limits plant development in agricultural soils; It creates osmotic pressure in the plant, makes water intake difficult, disrupts nutrient balance and reduces yield. This research aims to provide a solution to increase plant production by examining the intervention potential of gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) against salt stress. Gypsum is an effective soil amendment material that regulates the physical and chemical properties of the soil with its calcium and sulfate content. In saline soils, gypsum reduces the salt concentration in the soil solution by replacing sodium (Na^+) ions with calcium (Ca^{2+}) ions and enables plants to cope with osmotic stress. In studies, it has been reported that gypsum application increases the amount of plant dry matter in salt stress. On the other hand, it supports root development by improving the structure of the soil; It facilitates the leaching of sodium. In plant physiology, gypsum reduces oxidative stress by increasing the activity of antioxidant enzymes and supports the plant to gain resistance to stress by preserving the chlorophyll content. In this context, gypsum application is an economical and practical option for the reclamation of saline soils and can improve soil fertility in the long term by reducing chemical fertilizer dependency. However, the effectiveness of gypsum depends on factors such as soil pH, organic matter content and irrigation; incorrect doses may lead to sulfate accumulation. On the other hand, the effects of gypsum on different crop species should be tested and the doses should be standardized. In conclusion, gypsum is an effective intervention tool to increase plant production against salt stress. Extensive greenhouse and field studies are important for determining the appropriate doses of gypsum and integrating it into the plant pattern in saline soils. This research provides practical preliminary information for future studies.

Keywords: Abiotic stress, gypsum, soil amendment, salt stress.

1. GİRİŞ

Bitkilerde stres büyümeyi, gelişmeyi, metabolizmayı ve kaliteyi olumsuz etkileyen bir durum olarak adlandırılır. Bitkiler, yaşam döngüleri boyunca pek çok stres faktörüyle karşı karşıya kalır. Levitt (1972)'e göre bu stres faktörleri, biyotik ve abiyotik olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Biyotik faktörler, mikroorganizmaların (bakteri, fungus ve virüs) yol açtığı enfeksiyonlar ile zararlı hayvanların saldırılarından kaynaklanan stres unsurlarını içerir. Abiyotik faktörler ise tuzluluk, kuraklık, sıcaklık, radyasyon, kimyasal maddeler, manyetik ve

elektiriksel alanlar gibi çevresel koşullardan oluşan etkilerdir (Lichtenhaler 1996, Büyük vd. 2012, Çiçek ve Yücedağ 2025).

Abiyotik stres faktörlerinden olan tuzluluk, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerdeki araziler için ciddi bir tehdit oluşturan başlıca sorunlardan biridir. Bitkisel üretim yapılan arazilerde tuz oranının yükselmesi, toprak yapısını tahrip ederek bitkilerin verim ve ürün niteliğini büyük bir oranda kısıtlamaktadır. Tuz stresi, bitkilerin büyüme evrelerinin yanı sıra morfolojik, hücreyel, fizyolojik ve moleküler düzeylerde çok sayıda olumsuzluğa yol açmaktadır (Çiçek ve Yücedağ 2023, Korkmaz ve Çiçek 2024, Çiçek ve Yücedağ 2025).

Tuz stresi, toprakta NaCl ve diğeri çözünür tuzların miktarının artmasıyla bitkilerin büyüme ve gelişim süreçlerini olumsuz etkilemektedir. Toprak çözeltisindeki tuz yoğunluğunun yükselmesi ve su potansiyelinin azalması, bitki hücrelerinin ozmotik dengesini bozar; bu da bitkilerde çeşitli tepkilerin ortaya çıkmasına neden olur (Yılmaz vd. 2011, Büyük vd. 2012, Glenn vd. 2022). Tuz stresinin şiddeti ve süresine bağılı olarak bitkilerde büyüme, gelişim, çimlenme, hücre bölünmesi ve fotosentez gibi temel biyolojik süreçler zarar görür (Bressan 2008). Dolayısıyla, tuzluluk tarım alanlarında bitki verimini ve ürün kalitesini ciddi ölçüde kısıtlayan bir faktör haline gelir (Koca vd. 2007).

Bitkiler tuzluluk, kuraklık, yüksek sıcaklık ve aşırı yağış gibi abiyotik stres faktörlerine, büyüme ve gelişim süreçlerinde en az zararı alacak şekilde fizyolojik ve metabolik uyarlamalarla yanıt verirler (Kalefetoğlu ve Ekmekçi 2005). Bununla birlikte, bu stres koşullarında ortaya çıkan değışiklikler uzun yıllar boyunca araştırılmasına rağmen tüm işleyiş mekanizmaları henüz tam anlamıyla çözülememiştir. Bitkilerin farklı stres kaynaklarına verdiği tepkileri kavranarak, tarımsal değeri yüksek bitkilerin stres dayanıklılığını güçlendirmek amacıyla yapılan çalışmalar incelenmelidir ayrıca sürdürülebilir ve yenilikçi yöntemler ortaya konulmalıdır (Örs ve Ekinci 2015).

Günümüzde özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde tuzlu toprakların artması, bitkisel üretimi tehdit ederken bu soruna yönelik araştırmacıların ekonomik ve pratik çözümler geliştirilmesi zorunlu hale gelmiştir (Çiçek 2023). Bu bağlamda, jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kalsiyum (Ca) ve sülfat (SO_4^{2-}) içeriğıyle toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini düzenleyen bir materyal olarak öne çıkmaktadır (Makoi ve Verplancke 2010, Chen ve Dick 2011). Bu çalışmada, jipsin tuz stresine karşı müdahale potansiyelini incelenerek tuz stresi altındaki bitkisel üretimi artırmaya yönelik bir çözüm sunma amaçlanmaktadır.

2. TOPRAK TUZLUĞUNA JİPSİN ETKİSİ

Günümüzde, tuzluğunun büyük sorun olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde tuzlu toprakların ıslahında çeşitli materyaller kullanılır. Bu materyallerden biri olan jips, toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerini düzenleyerek tuz stresinin olumsuz etkilerini azaltır. Bu ıslah materyalinin ana mekanizması, topraktaki sodyum (Na^+) iyonlarını kalsiyum (Ca^{2+}) iyonlarıyla yer değiştirmesi üzerine kuruludur. Tuzlu topraklarda yüksek Na konsantrasyonu, toprak kolloidlerinin dispersiyonuna yol açarak geçirgenliği azaltır ve su hareketini büyük oranda kısıtlar. Jips, bünyesinde bulunan Ca iyonlarıyla toprakta bulunan Na iyonlarını değiştirir ve Na'un toprak çözeltisinden uzaklaştırılması sağlanır. Bu iyon değişimi, toprağın sodyum adsorpsiyon oranını (SAR) düşürerek tuz konsantrasyonunu seyreltmesiyle bitkilerin osmotik stresle mücadelesine destek olur (Makoi ve Verplancke 2010, Chen ve Dick 2011, Awan vd. 2024).

Bu süreçte jipsin sülfat (SO_4^{2-}) bileşeni de önemli bir rol oynar. SO_4 iyonları, toprakta çözünebilir tuzların bir kısmını bağlayarak bunların bitki kök bölgesinden yıkanmasını kolaylaştırır. Özellikle sulama suyunun kalitesinin düşük olduğu durumlarda, jips uygulaması sodyumun derin toprak katmanlarına taşınmasını teşvik eder. Yapılan saha çalışmalarında, jipsin düzenli uygulanmasıyla toprak çözeltisindeki elektrik iletkenliğinin (EC) azaldığı ve bitkilerin su kullanım verimliliğinin arttığı gözlemlenmiştir. Örneğin, tuzlu-sodik topraklarda jips uygulaması sonrasında EC değerleri düşmektedir (Makoi ve Verplancke 2010, İrik 2013, Zayed vd. 2017, Bello vd. 2021).

Jipsin toprağın fiziksel özellikleri üzerine etkileri de elzemdir. Tuz stresi altında toprak strüktürü genellikle sıkışır ve agregat stabilitesi bozulur; bu da kök gelişimini engeller. Jipsin yapısında bulunan Ca iyonları, toprağın kil mineralleriyle etkileşime girerek agregat oluşumunu destekler. Bu, toprağın gözenekliliğini ve geçirgenliğini düzenleyerek su ve havalanma kapasitesini artırır. Yapılan çalışmalarda, jips uygulanan tuzlu topraklarda kök uzunluğunun ve kök kuru ağırlığının arttığı bildirilmiştir. Böylece toprağın fiziksel yapısının iyileşmesi sağlanarak bitkilerin besin ve su alımı kolaylaşır, tuz stresine karşı dayanıklılığını güçlenir (Yıldırım 1980, Sevgilioğlu 1986, Shedge vd. 2018).

Jipsin ıslah materyali olarak etkisi toprak tipi ve tuzluluk seviyesine göre değişiklik gösterebilir. Sodik özelliklerin baskın olduğu killi topraklarda jips daha hızlı sonuç verirken kumlu topraklarda etkisi daha sınırlı olabilir. Bunun nedeni, kumlu toprakların katyon değişim kapasitesinin düşük olmasıdır. Buna rağmen killi topraklarda jipsin etkisi uzun vadede daha

belirgin hale gelir; çünkü bu topraklarda Na birikimi daha yoğundur (Anonim 2022, Dönmez ve Yıldız 2024).

Toprağın biyolojik aktivitesini dolaylı yoldan iyileştirmesi jipsin bir diğer özelliğidir. Tuz stresinin yüksek olduğu topraklarda mikroorganizma aktivitesi genellikle kısıtlıdır (Çiçek ve Yücedağ 2025). Diğer taraftan jips uygulaması sayesinde tuz konsantrasyonunu azalır ve böylece mikroorganizmaların sayısı ve çeşitliliği artar (Bello vd. 2021). Bu bağlamda toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğine katkı sağlanır.

Jipsin, tuz stresine etkisi çok yönlü bir mekanizma olarak düşünülebilir. Bütünsel olarak bakıldığında kimyasal olarak Na konsantrasyonunu düşürür, fiziksel olarak toprak yapısını düzenleyip iyileştirir, biyolojik olarak ise mikroorganizma aktivitesini destekler. Bu durum, bitkilerin tuz stresine dayanıklılığını artırarak verim kayıplarını azaltır.

3. JİPSİN BİTKİ FİZYOLOJİSİNE KATKISI

Jipsin iyileştirici etkisi yalnızca toprak ıslahı ile sınırlı değildir. Aynı zamanda bitki fizyolojisi üzerinde de iyileştirici etkileri söz konusudur. Tuz stresi, bitkilerde oksidatif strese yol açarak hücre hasarını artırırken (Korkmaz ve Çiçek 2024), jips uygulaması antioksidant enzimlerin aktivitesini yükselterek bu tuz stresine karşı toleransı artırır. Diğer taraftan, jips uygulaması sayesinde klorofil içeriği korunarak fotosentez kapasitesi desteklenir. Böylece bitkinin stres koşullarına direnci artar (Boscaiu vd. 2010, Shafiq vd. 2021, Muhammad vd. 2024). Bu bağlamda jips tuzlu topraklarda bitkisel üretimi artırırken bitki fizyolojisi üzerinde de iyileştirici etkiye sahip bir materyaldir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Jips, tuz stresine karşı bitkisel faaliyetleri artırmada etkili ve iyi bir ıslah materyalidir. Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını iyileştirmesinin yanı sıra bitki fizyolojisi üzerine de olumlu etkileri söz konusudur. Ancak, jipsin uygun dozlarının belirlenmesi için daha fazla sera ve arazi çalışması gereklidir. Bu araştırmalar sayesinde jipsin tuzlu tarım alanlarındaki uygulamaları için bir standart sağlanarak üreticilere daha fazla faydalı olunabilir.

KAYNAKÇA

- Anonim. (2022). <https://haliccevre.com/toprakta-jips/>. Erişim tarihi: 20.03.2025.
- Awan, Z. A., Ramzani, P. M. A., Khan, L. A., Imran, A., Khilji, S. A., & Gaafar, A. R. Z. (2024). Mitigating salinity stress and improving cotton productivity through integrative use of gypsum and compost amendments with exogenous proline. *Journal of King Saud University-Science*, 36(8), 103327.
- Bello, S. K., Alayafi, A. H., Al-Solaimani, S. G., & Abo-Elyousr, K. A. (2021). Mitigating soil salinity stress with gypsum and bio-organic amendments: A review. *Agronomy*, 11(9), 1735.
- Boscaiu, M., Sánchez, M., Bautista, I., Donat, P., Lidón, A., Llinares, J., ... & Vicente, O. (2010). Phenolic compounds as stress markers in plants from gypsum habitats. *Bulletin of the*

- University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca.
Horticulture, 67(1), 44-49.
- Bressan, R.A. (2008). Stres Fizyolojisi, Editörler: Taiz, L., Zeiger, E., Çeviri Editörü: Türkan İ., Bitki Fizyolojisi, Palme Yayıncılık, Ankara, 591-620.
- Büyük, İ., Soydam-Aydın, S., & Aras, S. (2012). Bitkilerin stres koşullarına verdiği moleküler cevaplar. *Turkish Bulletin of Hygiene & Experimental Biology/Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji*, 69(2), 97-110.
- Chen, L., & Dick, W. A. (2011). *Gypsum as an agricultural amendment: General use guidelines*. Ohio State University Press, 36pp. USA.
- Çiçek, N. (2023). Alleviating effect of bat guano against negative response of *Begonia semperflorens* to different saline environments. *Polish Journal of Environmental Studies*, 32(3), 2513-2519.
- Çiçek, N., & Yücedağ, C. (2023). Vermicompost alleviates the growth, quality, photosynthetic and biochemical traits of *Verbena officinalis* under salt stress. *Biologia*, 78(11), 3031-3038.
- Dönmez, A. H., & Yıldız, O. (2024). Jips ve kükürt uygulaması yapılan tuzlu-sodik İç Anadolu sahalarında iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.), ılgın (*Tamarix smyrnensis* Bunge) ve akkavak (*Populus alba* L.) fidanlarının tutma ve büyüme başarısı. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 184-194.
- Çiçek, N., & Yücedağ, C. (2025). Bitkilerde stres toleransı üzerine biyostimülantların rolü. 4. Bilsel International Kıbyra Scientific Researches Congress, 99-110 s., Burdur/ Türkiye.
- Glenn, E. P., Brown, J. J., & Khan, M. J. (2022). Mechanisms of salt tolerance in higher plants. *Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plants*, 83-110.
- İrik, H.A. (2013). Develi ovası toprak tuzluluğunun belirlenmesi ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak haritalanması. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57 ss, Konya.
- Kalefetoğlu, T., & Ekmekci, Y. (2005). The effects of drought on plants and tolerance mechanisms. *Gazi University Journal of Science*, 18(4), 723-740.
- Koca, H., Bor, M., Özdemir, F., & Türkan, İ. (2007). The effect of salt stress on lipid peroxidation, antioxidative enzymes and proline content of sesame cultivars. *Environmental and Experimental Botany*, 60(3), 344-351.
- Korkmaz, E., & Çiçek, N. (2024). Investigation of the alleviating effect of liquid seaweed fertilizer on *Lavandula officinalis* under salt stress. *Environmental Monitoring and Assessment*, 196, 187.
- Levitt J. (1972). *Responses of plants to environmental stresses*. Academic Press, New York, San Francisco, London, 697.
- Lichtenthaler, H. K. (1996). Vegetation stress: an introduction to the stress concept in plants. *Journal of Plant Physiology*, 148(1-2), 4-14.
- Makoi, J. H., & Verplancke, H. (2010). Effect of gypsum placement on the physical chemical properties of a saline sandy loam soil. *Australian Journal of Crop Science*, 4(7), 556-563.
- Muhammad, M., Waheed, A., Wahab, A., Majeed, M., Nazim, M., Liu, Y. H., ... & Li, W. J. (2024). Soil salinity and drought tolerance: An evaluation of plant growth, productivity, microbial diversity, and amelioration strategies. *Plant Stress*, 11, 100319.
- Örs, S., & Ekinici, M. (2015). Kuraklık stresi ve bitki fizyolojisi. *Derim*, 32(2), 237-250.
- Sevgilioğlu, M. (1986). Harran ovası tuzlu sodyumlu toprakların ıslahı için gerekli jips, yıkama suyu miktarı ve süresi. *KHGM Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Yayın No, 31.
- Shafiq, B. A., Nawaz, F., Majeed, S., Aurangzaib, M., Al Mamun, A., Ahsan, M., ... & ul Haq, T. (2021). Sulfate-based fertilizers regulate nutrient uptake, photosynthetic gas exchange, and enzymatic antioxidants to increase sunflower growth and yield under drought stress. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21(3), 2229-2241.
- Shedge, K. R., & Hiradeve, P. N. (2018). Studies on the effect of gypsum on structural indices of soil. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(6), 1054-1060.
- Yıldırım, B. (1980). Afyon Ovası tuzlu sodyumlu ve borlu toprakların ıslahı için gerekli jips ve yıkama suyu miktarı ile yıkama süresi. *Eskişehir Toprak Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Yayın No, 166.



- Yılmaz, E., Tuna, A. L., & Bürün, B. (2011). Bitkilerin tuz stresi etkilerine karşı geliştirdikleri tolerans stratejileri. *Celal Bayar University Journal of Science*, 7(1), 47-66.
- Zayed, B., Abdelaal, M., & Deweedar, G. (2017). Response of rice yield and soil to sulfur application under water and salinity stresses. *Egyptian Journal of Agronomy*, 39(3), 239-249.

THE IMPACT OF CULTURE ON TRANSLATION, CULTURAL SENSITIVITY AND AWARENESS

Cəfərova Mələhət Səhrah

Azerbaijan State Oil and Industry University

Hacızadə İlham Əlişad

Azerbaijan State Oil and Industry University

ABSTRACT

Translation is not just about converting words from one language to another; it is a bridge between cultures. Language and culture are deeply intertwined, and a translator must consider the cultural nuances in the source and target languages. Culture's impact on translation is multifaceted, influencing not only the choice of words but also the tone, style, and meaning behind the text.

Every language is shaped by its cultural environment. Words often carry specific cultural meanings that may not have direct equivalents in another language. For instance, concepts like “freedom,” “respect,” or “family” can vary significantly across cultures. In these cases, a translator must find the best way to convey the original meaning while maintaining the cultural integrity of the target audience. This may involve using idioms, metaphors, or explanations that make sense in the cultural context of the target language.

In some cases, cultural differences may require a translator to modify certain content to be culturally sensitive. For example, references to food, religion, or social practices may need to be adjusted to align with the values of the target culture. A translation that does not consider these cultural aspects may be misunderstood or even offend the target audience. Translators, therefore, need to be aware of cultural sensitivities and make adjustments where necessary without altering the overall message.

One of the most significant aspects of cultural influence on translation is the need for cultural sensitivity. Some words, phrases, or ideas in the original text may not align with the values or norms of the target culture. In literary or commercial translations, it may be necessary to adapt content to make it appropriate for a particular cultural context. This could involve modifying references to food, religion, or politics to better fit the target audience's sensibilities.

A notable example of this is the translation of children's books. In many cases, a translator might need to modify culturally specific references to ensure the target audience understands the text. For instance, in the Russian translation of Harry Potter, certain British cultural references were adapted to make them more familiar to the Russian reader. Similarly, cultural adaptation is often employed in the dubbing of films, where jokes or references to local events are adjusted to make them relevant to the target audience.

Keywords: word-for-word substitution, process of translation, globalization, cultural sensitivities, literary or commercial translations

Introduction

Translation is a means of communication between languages. Within translation, not only interlingual communication is reflected, but also intercultural communication. It is no coincidence that philosophers who lived in different eras highly valued the art of translation and emphasized its special role in the development of mutual cultural relations. For this reason, translation has been referred to as the "spiritual bridge between nations."

Translation scholars such as Gideon Toury, in his work *Descriptive Translation Studies and Beyond* (1995), argue that the process of translation is inherently shaped by norms of the target culture, which dictate how much adaptation or domestication is required.

The influence of culture on translation is undeniable. A successful translation goes beyond mere word-for-word substitution; it involves understanding the cultural context of both the source and target languages. Translators must bridge the gap between cultures, ensuring that the meaning, tone, and cultural significance of the original text are preserved. In this way, translation is not just a linguistic task, but a cultural one, requiring both skill and sensitivity to cultural diversity. Language and culture are interdependent in translation. The relationship between language and culture is complex and intertwined, this is reflected in the practice of translation. Culture shapes the way language is used and understood, translating a highly contextual process. Translators must navigate linguistic structures, idiomatic expressions, and cultural sensitivities to produce accurate, meaningful translations. As globalization continues to bring diverse cultures into closer contact, the role of the translator becomes ever more critical in ensuring that intercultural communication remains effective and respectful. By drawing on cultural knowledge, historical context, and creative adaptation, translators facilitate a deeper understanding between languages and cultures, proving that translation is more than a mechanical task—it is a bridge connecting worlds.

Today, people from different nations learn about the unprecedented achievements of science thanks to translation. This is why special attention is given to translation both in our country and in other countries. In this regard, it is not surprising that the 20th century is called the century of translation.

Since translation is a complex process, translators may face several problems. Let's take a look at some of these challenges:

One of the main problems of translation is understanding the full meaning and purpose of the text. Language is such a complex system that very often there is no exact equivalent for a word or expression in one language in another language. This, in turn, creates difficulties for translators in conveying the meaning. Even simple expressions like idioms can be challenging to translate, as idioms may have different meanings depending on the context in which they are used.

Another problem of translation is the cultural and historical context in which the text is written. Different cultures have different values, beliefs, and traditions. Translators must understand intercultural nuances to prepare accurate translations. For example, a joke that is funny in one culture may not be humorous in another language, or an expression considered polite in one language may be inappropriate or offensive in another. Therefore, the translator must be familiar with both the norms of the languages being used and their cultures.

The translation of technical or specialized texts can also pose a problem. These types of texts often use specific language, jargon, or abbreviations, which makes it difficult for a translator without relevant background knowledge. In such cases, the text may require the opinion of specialists in the respective field.

Context is the most important factor for translators. The meaning of a word or expression largely depends on the context in which it is used. For example, the word "run" in English can have many different meanings depending on the context: "to run a business" or "to run a marathon." Therefore, translators must understand the context in which a word or expression is used to provide an accurate translation.

The impact of culture on translation

The importance of culture in translation is that it emphasizes how tradition and geographic origin impact the context of language. When practicing translation, it is vital to be sensitive to the moral and spiritual values of words to find the most accurate equivalents in the new language.

Culture is what leads to the creation of language, which means that the two are deeply connected. When it comes to translation, recognizing this connection is vital, and translators should make an effort to consider the culture of the language being translated to reveal the true meaning and context. Failing to do so may result in misinterpreted statements that can confuse an audience.

Translation is a kind of activity which inevitably involves at least two languages and two cultural traditions." (Toury 1978:200). As this statement implies, translators are permanently

faced with the problem of how to treat the cultural aspects implicit in a source text (ST) and of finding the most appropriate technique of successfully conveying these aspects in the target language (TL). These problems may vary in scope depending on the cultural and linguistic gap between the two (or more) languages concerned (see Nida 1964:130).

The cultural implications for translation may take several forms ranging from lexical content and syntax to ideologies and ways of life in a given culture. The translator also has to decide on the importance given to certain cultural aspects and to what extent it is necessary or desirable to translate them into the TL. The aims of the ST will also have implications for translation as well as the intended readership for both the ST and the target text (TT).

Considering the cultural implications for a translated text implies recognizing all of these problems and taking into account several possibilities before deciding on the solution that appears the most appropriate in each specific case. Before applying these methods to the chosen text, this essay will examine the importance of culture in translation through a literature review. The different general procedures of treating the cultural implications for translation will be examined as well as analysing the ST and the aims of the author. The translation process will also be treated using specific examples found in the ST before discussing the success of the aforementioned theoretical methods applied to the TT.

Although corresponding to the cultural categories examined, the title will be considered separately in order to determine the pertinence of conserving, highlighting, or excluding certain aspects. Due to these considerations, the title will be considered after the other aspects as all other cultural implications need to be examined before reaching relevant conclusions.

The vocabulary used in translation should be able to communicate the thought processes and behavior of people who have spoken the language. Thus, the translation aims to deliver exact context, moral values, and cultural norms because of the inseparable relationship between translation and culture.

The definition of "culture" as given in the Concise Oxford Dictionary varies from descriptions of the "Arts" to plant and bacteria cultivation and includes a wide range of intermediary aspects. More specifically concerned with language and translation, Newmark defines culture as "the way of life and its manifestations that are peculiar to a community that uses a particular language as its means of expression" (1988:94), thus acknowledging that each language group has its own culturally specific features. He further clearly states that operationally he does "not regard language as a component or feature of culture" (Newmark 1988:95) in direct opposition to the view taken by Vermeer who states that "language is part of a culture" (1989:222).

According to Newmark, Vermeer's stance would imply the impossibility of translating whereas for the latter, translating the source language (SL) into a suitable form of TL is part of the translator's role in transcultural communication.

The notion of culture is essential to considering the implications for translation and, despite the differences in opinion as to whether language is part of culture or not, the two notions appear to be inseparable. Discussing the problems of correspondence in translation, Nida confers equal importance to both linguistic and cultural differences between the SL and the TL and concludes that "differences between cultures may cause more severe complications for the translator than do differences in language structure" (Nida, 1964:130). It is further explained that parallels in culture often provide a common understanding despite significant formal shifts in the translation. The cultural implications for translation are thus of significant importance as well as lexical concerns.

Lotman's theory states that "no language can exist unless it is steeped in the context of culture, and no culture can exist which does not have at its center, the structure of natural language" (Lotman, 1978:211-32). Bassnett (1980: 13-14) underlines the importance of this double consideration when translating by stating that language is "the heart within the body of culture," the survival of both aspects being interdependent. Linguistic notions of transferring meaning are seen as being only part of the translation process; "a whole set of extra-linguistic criteria" must also be considered. As Bassnett further points out, "The translator must tackle the SL text in such a way that the TL version will correspond to the SL version... To attempt to impose the value system of the SL culture onto the TL culture is dangerous ground" (Bassnett, 1980:23). Thus, when translating, it is important to consider not only the lexical impact on the TL reader but also how cultural aspects may be perceived and make translating decisions accordingly.

The cultural sensitivity in translation helps you to understand cultural nuances, and historical contexts. It opens doors for intricacies of communication, by allowing translators to convey the literal meaning of words and capture the broader cultural implications at the same time. Ultimately, the importance of culture in translation is that it emphasizes how tradition and geographic origin impact the context of language. When practicing translation, it is vital to be sensitive to the moral and spiritual values of words to find the most accurate equivalents in the new language.

Cultural sensitivity ensures that the meaning and context are preserved during translation, allowing the audience to fully grasp the intended message. Every language is rich in idioms and expressions that are deeply embedded in its culture.

Cultural awareness helps us break down cultural barriers, build cultural bridges, and learn how to appreciate those different from us. We can relate better to people with cultural differences as we begin to understand ourselves better. This results in more cultural connection and less cultural conflict

Language and culture may thus be seen as being closely related and both aspects must be considered for translation. When considering the translation of cultural words and notions, Newmark proposes two opposing methods: transference and componential analysis (Newmark, 1988:96). As Newmark mentions, transference gives "local color," keeping cultural names and concepts. Although emphasizing culture, is meaningful to initiated readers, he claims this method may cause problems for the general readership and limit the comprehension of certain aspects. The importance of the translation process in communication leads Newmark to propose componential analysis which he describes as being "the most accurate translation procedure, which excludes the culture and highlights the message" (Newmark, 1988:96). This may be compared to the scale proposed by Hervey et al, visualized as follows: Exoticism, cultural borrowings, calque, communicative translation, cultural transplantation. (Hervey et al, 1992:28)

Nida's definitions of formal and dynamic equivalence (see Nida, 1964:129) may also be seen to apply when considering cultural implications for translation. According to Nida, a "gloss translation" mostly typifies formal equivalence where form and content are reproduced as faithfully as possible and the TL reader can "understand as much as he can of the customs, manner of thought, and means of expression" of the SL context (Nida, 1964:129). Contrasting with this idea, dynamic equivalence "tries to relate the receptor to modes of behavior relevant within the context of his own culture" without insisting that he "understand the cultural patterns of the source-language context".

The impact of culture on translation is significant, especially when dealing with languages such as Azerbaijani and English, which come from different cultural and historical backgrounds. Cultural differences between the two languages affect how meanings, nuances, idiomatic expressions, humor, and values are conveyed. Here are some ways in which culture influences the translation between Azerbaijani and English:

1. Idiomatic Expressions and Proverbs

Azerbaijani has a rich tradition of idiomatic expressions and proverbs that may not have direct equivalents in English. For example, in Azerbaijani, there are many proverbs rooted in local traditions, natural elements, and social norms. Translating these idioms word-for-word would

result in a loss of meaning or could confuse the reader. The translator must either find an English equivalent or adapt the phrase in a way that conveys the same cultural message.

Example: The Azerbaijani phrase "Göz var, nizam var" literally translates to "There is an eye, there is order," but it conveys a meaning similar to "Beauty lies in the eye of the beholder." An English equivalent might be more appropriate, as direct translation may not make sense. The direct translation of the Azerbaijani idiom doesn't carry the same meaning in English. The idiomatic expression "Beauty is in the eye of the beholder" is more widely recognized and accepted in English, conveying a similar cultural concept of subjective perception.

2. Humor and Sarcasm

Humor and sarcasm are heavily influenced by cultural context. In Azerbaijani, humor is often deeply connected to local customs, politics, and social dynamics, which may not always translate well into English.

Example: A joke about a political figure or a social custom in Azerbaijan might not resonate with English-speaking audiences because of differences in societal structures or political contexts.

"Hər kəsin öz qara gözü var, amma kiminsə gözləri qara, kiminsə gözü də qara, kiminsə də..."

Meaning: A humorous and sometimes sarcastic remark about the absurdity of certain actions or behaviors, often involving an exaggerated interpretation of someone's physical or mental state.

"Everyone has their own black eye, but some people's eyes are black, others have a black soul, and some have...!"

Explanation: The humor may not carry the same weight in English, where the phrase "black eye" generally refers to a physical injury, rather than a metaphor for behavior or a broader critique of someone's actions. A translator might need to adapt this phrase to fit an English audience's sense of humor. Translators need to consider not just the words but the social environment and values that the joke or sarcasm draws upon to make it relatable to the target audience.

3. Cultural Norms and Values

Azerbaijani culture places a high value on hospitality, family, and respect for elders. These cultural aspects influence the language, and specific words or phrases reflect these values.

For example, the term "qonaqpərvərlik" (hospitality) in Azerbaijani implies a welcoming, respectful attitude toward guests, which may not have the same emotional weight in English, where hospitality is often more formal. Translators must convey these values in a way that

respects the target culture while staying true to the source language's intent. This requires careful consideration of the cultural context surrounding the text.

"Qonaqpərvərlik evin ruhudur." (Literally: "Hospitality is the soul of the home.")

Meaning: This phrase reflects the deep value Azerbaijani culture places on hospitality.

Translation (English): "Hospitality is the soul of the home."

Explanation: While the phrase can be translated directly, the significance of hospitality in Azerbaijani culture might require some elaboration for an English-speaking audience. In Azerbaijan, offering food, tea, and comfort to guests is an integral part of social life, and this might not be as strongly emphasized in all English-speaking cultures. A translator might need to provide additional context to capture the cultural weight.

4. Religious Influence

Azerbaijan is a predominantly Muslim country, and Islamic references or cultural practices often appear in Azerbaijani literature and speech. These references may not be familiar or directly translatable into English. Example: Phrases like "Inşallah" (meaning "God willing") or references to Islamic holidays and prayers require explanation or adaptation in English, as the phrase may not carry the same weight for an English-speaking audience. This requires the translator to either localize or find a way to express the sentiment without losing the religious or cultural significance.

5. Formal vs. Informal Language

Azerbaijani has different levels of formality, such as the use of "siz" (formal "you") and "sən" (informal "you"). English, in comparison, does not have such a clear distinction in the second-person pronouns. The use of formal language in Azerbaijani is often tied to respect, politeness, and social hierarchy, and a translator must be aware of the tone and context in which these forms are used. Example: When translating a sentence where "siz" is used, the translator must decide whether to preserve the formality or adjust the tone for English readers.

6. Names and Titles

Honorifics in Azerbaijani (Hacı, Bəy): These titles denote respect and are often used in specific social contexts, but may not have direct equivalents in English. Azerbaijani names often include specific honorifics or titles that reflect respect or a person's role in society, such as "Hacı" (a title given to someone who has been to Mecca) or "Bəy" (a title for a noble or respected person). These titles may not have a direct equivalent in English and require explanation or adaptation to maintain their meaning. Example: In a translation, a title like "Hacı Nəriman" might need to be translated as "Haji Nəriman," followed by an explanation that "Haji" denotes a pilgrimage

to Mecca. Titles in English: The use of titles such as "Sir," "Lady," and "Mr./Ms." in English may carry some level of respect but doesn't carry the same weight as Azerbaijani titles tied to specific social customs.

7. Historical and Political Context

Azerbaijani literature and language are often influenced by the country's history, including Soviet rule and the struggle for independence. Historical references or political terms in Azerbaijani may not have direct equivalents in English, and they might require contextualization or elaboration for an English-speaking audience. The political context in Azerbaijan, especially regarding its relations with neighboring countries, may be unfamiliar to an English-speaking audience. Translators must ensure that these references are accurately conveyed and understood.

Azerbaijani: "Sovet dövrünün ağır illəri" (Literally: "The difficult years of the Soviet period")

Meaning: Refers to the hardships endured during Azerbaijan's time as part of the Soviet Union.

Translation (English): "The difficult years under Soviet rule"

Explanation: A straightforward translation is possible here, but the cultural and political context surrounding the phrase "Sovet dövrü" would need to be understood by the target audience. In some English-speaking countries, additional historical context may be needed to clarify the specific hardships associated with Soviet rule.

8. Social Hierarchies and Gender Roles

Azerbaijani society, though progressive in many ways, still reflects traditional gender roles and social hierarchies, which may be reflected in language use. These concepts might not be as prominent in English-speaking cultures, so the translator must decide how to approach these themes while maintaining respect for both cultures. Example: The use of "bacı" (sister) or "qardaş" (brother) in an informal context reflects warmth and familial bonds, but these words don't always translate directly into English with the same connotation of closeness.

To demonstrate how cultural differences influence translation, here are several references that highlight key examples from both Azerbaijani and English-speaking cultures, as well as general translation theory related to cultural nuances: English Idioms: "Beauty is in the eye of the beholder" – An expression that conveys a similar meaning to the Azerbaijani one, yet the cultural contexts behind these idioms may differ.

Explanation: "İnşallah" is commonly used in Azerbaijani and other Muslim-majority cultures as a way of expressing hope for the future, implying that it is ultimately in God's hands. While the phrase "God willing" is commonly used in English-speaking communities with a Christian

or Muslim background, a translator might need to contextualize it further when translating to a more secular English audience.

Explanation: The title "Haji" is a culturally significant term in Azerbaijan, especially in Muslim contexts, but might not be immediately understood in English. A translator may choose to keep "Haji" as is and provide an explanation, or opt for a more descriptive approach, depending on the target audience's familiarity with the concept.

Azerbaijani: "Bacı, mənə kömək et!" (Literally: "Sister, help me!")

Translation (English): "Sister, help me!" (Or "Hey, can you help me, sister?")

Explanation: While "bacı" literally means "sister," in Azerbaijani, it can also refer to a close female friend or even a term of endearment for a woman. In English, while the word "sister" can be used informally among close friends or to show respect, it may not carry the same warmth and sense of camaraderie as it does in Azerbaijani. Thus, depending on the tone, it could be adapted as "Hey, can you help me, sister?" to reflect a more informal or affectionate relationship.

Conclusion

The translation between Azerbaijani and English goes beyond simply replacing words from one language with another. Cultural nuances, historical backgrounds, social norms, and values all influence how a message is communicated. Translators must navigate these cultural differences carefully, ensuring that they preserve the meaning, tone, and intent of the original text while making it accessible and relatable to the target audience. The ability to bridge these cultural gaps effectively is what translates both an art and a science.

These sample translations illustrate how cultural elements influence translation. Directly translating words is often insufficient to preserve the original meaning, tone, and cultural significance. A translator must carefully adapt phrases, idioms, and references to ensure that the translation is both accurate and culturally relevant to the target audience.

These references reflect how deeply culture influences translation, not only in terms of linguistic challenges but also in terms of contextual, historical, and social considerations. A translator must understand these cultural intricacies to provide a translation that resonates with the target audience while preserving the essence of the original message.

Sample translations demonstrate the impact of cultural differences between Azerbaijani and English. These examples show how cultural nuances, idiomatic expressions, humor, titles, and other cultural aspects are handled when translating between the two languages.

Finally, it can be said that translation is a field that requires a deep understanding of both language and culture, as well as context. Professional translators must not only handle the complexity of language but also be able to meet deadlines and deliver translations on time.

References

- Aliyev, M. (2012). *Religion and Language: The Role of Islamic Expressions in Azerbaijani Speech*. Baku: Azerbaijan State University.
- Suleymanov, I. (2017). *The Role of Idiomatic Expressions in Azerbaijani and English Languages: A Comparative Study*. Baku: Azerbaijan University Press.
- Sattarov, A. (2014). *Azerbaijani Humor: Political and Cultural Roots*. Baku: Azerbaijani Humor Society
- Rahimov, E. (2010). *The Influence of Social Hierarchy on Language in Azerbaijan*. Baku: Azerbaijan State University Press.
- Berge, M. (2016). Cross-Cultural Communication in Humor: A Comparative Study of British and American Humor. *Journal of Cross-Cultural Communication*, 12(3), 112-125.
- Huseynov, R. (2015). *The Concept of Hospitality in Azerbaijani Culture*. Baku: National Academy of Sciences of Azerbaijan.
- Holmes, J. (2013). *An Introduction to Sociolinguistics: Power and Politeness in English*. New York: Routledge.
- Toury, G. 1978, revised 1995. "The Nature and Role of Norms in Translation." In Venuti, L. *The Translation Studies Reader*. London: Routledge.
- Vermeer, H. 1989. "Skopos and Commission in Translational Activity." In Venuti, L. *The Translation Studies Reader*. London: Routledge.
- Jafarov, A. (2018). *Soviet Legacy in Azerbaijani Literature and Language*. Baku: Azerneshr Publishing House.
- Mansurov, M. (2014). *Gender and Language in Azerbaijan: Sociolinguistic Perspectives*. Baku: Baku State University Press.
- Mammadov, F. (2015). *Politics and Language: Translating Political Discourse Across Cultures*. Baku: Azerbaijan University of Languages
- Bassnett, S. 1991. *Translation Studies*. London: Routledge
- Coulthard, M. 1992. "Linguistic Constraints on Translation." In *Studies in Translation / Estudos da Tradução, Ilha do Desterro*, 28. Universidade Federal de Santa Catarina, pp. 9-23.
- Hervey, S., Higgins, I. 1992. *Thinking Translation*. London: Routledge.
- Lotman, J., Uspensky, B. 1978. "On the Semiotic Mechanism of Culture," *New Literary History*, pp. 211-32.
- Mounin, G. 1963. *Les problèmes théoriques de la traduction*. Paris: Gallimard.
- Newmark, P. 1988. *A Textbook of Translation*. New York: Prentice Hall
- Nida, E. 1964. "Principles of Correspondence." In Venuti, L. *The Translation Studies Reader*. London: Routledge.
- Sapir, E. 1956. *Culture, Language, and Personality*. Los Angeles: University of California Press.
- Lynch, K. (2017). Language, Gender, and Power: Cross-Cultural Comparisons of English and Azerbaijani. *Journal of Sociolinguistics*, 21(4), 211-225.
- Guliyev, T. (2013). Linguistic Politeness and Social Hierarchies: A Comparative Study of Azerbaijani and English Pronouns. *Linguistic Studies Journal*, 7(2), 89-100.
- Fairclough, N. (2001). *Language and Power: Religion in Language Use*. London: Routledge

KAMU EKONOMİSİ AÇISINDAN MUTLULUK**Oğuzhan Mehmet DEMİR**

Dokuz Eylul University, Institute of Social Science, Department of Public Finance

ORCID:0000-0002-7241-657X**ÖZET**

Mutluluk, yaşamın varoluşundan bu yana tüm insanlık ve medeniyetler için önemli bir konu olma özelliğini taşımaya devam etmektedir. Mutluluk genel olarak insanoğlunun ulaşmak istediği amaçlardan birisi olarak nitelendirilebilmektedir. Bu amaca ulaşmak ve konuyu derinleştirmek için birçok bilim dalı mutluluk kavramıyla ilgilenmektedir. Özellikle önceleri felsefe, psikoloji ve sosyoloji bilim dallarının içerisinde değerlendirilmeye başlanan mutluluk konusu daha sonraları ekonomi literatüründe de ele alınmaya başlanmıştır. Davranışsal iktisat, refah iktisadı, mali psikoloji ve mali sosyoloji gibi iktisadın alt bilim dalları bunlara örnek teşkil etmektedir. Bu çalışmada kamu ekonomisi açısından mutluluk konusu incelenecektir. Bu bağlamda özellikle kamu mali araçları ve mutluluk ilişkisinin boyutları çeşitli analiz teknikleriyle ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mutluluk, Kamu Ekonomisi, Kamu Mali Araçları**HAPPINESS IN TERMS OF PUBLIC ECONOMY****ABSTRACT**

Happiness continues to be an important issue for all humanity and civilizations since the existence of life. Happiness can generally be described as one of the goals that human beings want to achieve. In order to achieve this goal and deepen the subject, many branches of science are interested in the concept of happiness. In particular, the subject of happiness, which was initially considered within the branches of philosophy, psychology and sociology, later began to be addressed in the economic literature. Sub-branches of economics such as behavioral economics, welfare economics, financial psychology and financial sociology are examples of these. In this study, the issue of happiness will be examined from the perspective of public economy. In this context, the dimensions of the relationship between public financial instruments and happiness will be tried to be revealed with various analysis techniques.

Key Words: Happiness, Public Economy, Public Financial Instruments

YEREL YÖNETİMLERDE HALKLA İLİŞKİLER UYGULAMALARININ ÖNEMİ

Kemal AVCI

Karabük Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Halkla İlişkiler ve Tanıtım Bölümü

ORCID: 0000-0001-7370-7814

ÖZET

Bu çalışma; Türkiye’de Yerel Yönetimlerde Halkla İlişkiler uygulamalarının önemini ortaya koymak ve etkilerini vurgulamak amacıyla yapılmıştır. Yerel yönetimlerin başında belediyeler gelmektedir. Diğerleri ise; il özel idareleri ve muhtarlıklardır. Bilindiği üzere Türkiye’nin anayasal düzenlemesinde yerel yönetimlere yer vermekle birlikte asıl yönetim şekli merkezi yönetimdir. Türkiye merkezi kurum ve kuruluşları ile yönetilir. Bu açıdan değerlendirildiğinde; Türkiye anayasasında yerel yönetimler yer alır ancak birçok yönden merkezi hükümete bağlı çalışır. Türkiye’de yerel yönetimler (Belediyeler, İl Özel İdareleri ve Muhtarlıklar) seçimle iş başına gelme ile yönetilir. Dolayısıyla yerel yönetimlerin başına geçmek için aday olan belediye başkanları, belediye meclis üyeleri, il genel meclisi üyeleri (encümenler) ve muhtarlar seçimleri kazanıp iktidara gelebilmeleri için seçim kampanyaları yürütürler ve kampanyalarında bir dizi vaatlerde bulunurlar. İş başına gelince de sözlerinde durmak için bu vaatlerini yerine getirmeye çalışır ve çaba gösterirler. Böylece her türlü faaliyetlerini halka duyurma ihtiyacını hissederler. Bu duyurumun en önemli aracı halkla ilişkiler faaliyetleridir. Halkla ilişkiler faaliyetleri; yerinde ziyaretler, memnuniyet anketleri, medya yönetimi gibi bir dizi profesyonel çalışmaları gerektirmektedir.

Yerel yönetimlerin halka karşı sorumluluklarının farkında olmaları ve saygı çerçevesinde bir yönetim anlayışlarının olması beklenmektedir. Dolayısıyla belediyeler sorumlu olduğu görevleri başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için halkın güvenini ve desteğini kazanmak zorundadır. Bu kurumlar, vaatleri ve belirledikleri hedefleri gerçekleştirmek için etkin bir yönetim anlayışı ve halkla ilişkiler uygulamasına önem vermek zorundadır.

Yerel yönetimler bir taraftan kurulmuş oldukları şehirlere kalıcı yatırım ve hizmetler yapmanın sorumluluğunu taşıırken, diğer taraftan da halkın günlük yaşamlarına dokunan hizmetleri yerine getirmek zorundadır. Bu açılarından bakıldığında yerel yönetimler büyük bir sorumluluk içinde çok karmaşık hizmetleri yapma ile karşı karşıya kalmaktadır. Diğer bir ifade ile; yerel yönetimler hem şehrin uzun vadeli su, ısınma, ulaşım, çevresel sorunlar, imar, kentleşme ve konut ile barınma gibi altyapı sorunlarını görev üstlenirken, kentin bütün cadde ve sokaklarında temizlik, başıboş sokak hayvanlarının sağlık ve bakımı, evsiz ve kimsesizlerin barınma, halk sağlığı, mesleki eğitim, işsizlik gibi hemşehrilerinin güncel sorunları ile de ilgilenmek zorundadır.

Sonuç olarak yukarıda sunulan bilgiler çerçevesinde; yerel yönetimler bütün görevleri yaparken, hemşehrileri ile iç içe olmak zorundadır. Hemen hemen icraatlarının genelinde halkın rızasını almak durumundadır. Sözgelimi; bir sokak adının verilmesi, değiştirilmesi, kaldırımların, yapımı, temizliği, imar planları, birçok alanda ruhsatlandırmaları, itfaiye hizmetleri, halk sağlığı, ulaşım, çevresel sorunlar, cenaze ve mezarlık işleri, zabıta ve denetim işleri ve belediye vergilerinin toplanması gibi işlerin yapılmasında halkın rızasını almak zorunludur. Dolayısıyla yerel yönetimler kamu hizmetlerini yürütürken günlük hayatta halkla iç içedir ve işlerinde halkın rızasını ve katkısını almak zorundadır.

Anahtar Kelimeler: Halkla İlişkiler, Yerel Yönetimler, Belediyeler

THE IMPORTANCE OF PUBLIC RELATIONS PRACTICES IN LOCAL GOVERNMENTS:

ABSTRACT

This study; It was carried out to reveal the importance of Public Relations practices in Local Governments in Turkey and to emphasize their effects. Municipalities come first among local governments. Others are; special provincial administrations and headmen's offices. As it is known, although local governments are included in Turkey's constitutional regulation, the main form of government is central government. Türkiye is governed by central institutions and organizations. When evaluated from this perspective; Local governments are included in the Turkish constitution, but they operate under the central government in many ways. In Turkey, local governments (Municipalities, Special Provincial Administrations and Headmans) are governed by elections. Therefore, mayors, municipal council members, provincial council members (councils) and headmen who are candidates to head local governments run election campaigns and make a series of promises in their campaigns in order to win the elections and come to power. When they come to power, they try and make an effort to keep their promises. Thus, they feel the need to announce all their activities to the public. The most important tool for this announcement is public relations activities. Public relations activities; It requires a series of professional studies such as on-site visits, satisfaction surveys and media management.

Local governments are expected to be aware of their responsibilities towards the public and have a respectful management approach. Therefore, municipalities must gain the trust and support of the public in order to successfully carry out the duties for which they are responsible. These institutions must attach importance to an effective management approach and public relations practice in order to realize their promises and the goals they set.

While local governments, on the one hand, bear the responsibility of making permanent investments and services to the cities in which they are established, on the other hand, they have to provide services that touch the daily lives of the people. From these perspectives, local governments are faced with providing very complex services with great responsibility. In other words; While local governments take on the city's long-term infrastructure problems such as water, heating, transportation, environmental problems, zoning, urbanization and housing, they also have to deal with the current problems of their citizens such as cleaning in all streets and avenues of the city, health and care of stray animals, sheltering of the homeless and orphans, public health, vocational training and unemployment.

As a result, within the framework of the information presented above; Local governments must be in close contact with their fellow citizens during all transactions. He has to obtain consent for almost all of his actions. For example; To obtain consent for works such as changing or changing a street name, construction and cleaning of pavements, zoning plans, licensing in many areas, fire services, public health, transportation, interest issues, funeral and cemetery affairs, municipal police and inspection works and approval of municipal taxes. Therefore, while local governments carry out public services, they are in close contact with the public in daily life and work to obtain people's consent and contribution in their work.

Key Words: Public Relations, Local Governments, Municipalities.

**DEZENFORMASYON OLGUSU VE T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI, İLETİŞİM
BAŞKANLIĞI, DEZENFORMASYONLA MÜCADELE MERKEZİ'NİN
FAALİYETLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME**

Kemal AVCI

Karabük Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Halkla İlişkiler ve Tanıtım Bölümü

ORCID: 0000-0001-7370-7814

ÖZET

Dezenformasyon son yıllarda yoğun olarak dikkatimizi çeken bir kavramdır. Fransızca kökenli olan dezenformasyon kavramı Türkçe’de “bilgiyi çarpıtma” olarak ifade edilmektedir. Diğer bir ifade ile dezenformasyon; doğru bir bilgiyi planlanmış belli amaçlarda kullanarak amaca uygun algı inşa etmek amacıyla çarpıtma faaliyetleri olarak değerlendirilebilir.

Aslında dezenformasyon; olayları olduğu gibi değil de uydurulmuş yanlış kurgularla kötü niyetli olarak kurgulanması ve kullanılmasıdır. Dezenformasyonun son yıllarda özellikle sosyal medya mecralarında yayımlanan olaylar üzerinde çokça uygulandığı görülmektedir. Çünkü internet ve internet teknolojileri üzerinden gerçekleştirilen sosyal medya mecraları dezenformasyonun yayımlanarak hedef kitlelere ulaştırılması için çok uygun ortamlardır. Bu mecralarda paylaşımı yapılan bilgilerin doğruluğu konusunda herhangi bir kontrol mekanizması bulunmamaktadır. Bazı otoriteler bu mecralarda yalan ve yanlış haberleri yasaklamaya ve yapanları cezalandırmak gibi bazı düzenlemelere gitseler de, dezenformasyonun önlenmesi henüz mümkün olamamaktadır. Dezenformasyon olgusu bütün dünyada devletlerin, toplumların, ticari organizasyonların, kurum ve kuruluşların ve bireylerin çok önemli bir sorunu haline gelmiş bulunmaktadır. Hatta bunun nasıl önlenebileceği üzerine birçok girişimci ve bilim insanının çalıştığı bilinmektedir. Hatta dezenformasyonla mücadelede; gerçeği ayırt edebilecek yazılımlar gerçekleştirilmekte ve internet siteleri kurulmaktadır.

Dezenformasyonun propaganda veya propagandanın bir uygulama biçimi olan beşinci kol faaliyeti gibi doğrudan ilişkili bir kavram olduğunu söylemek mümkündür. Bu bağlamda dezenformasyonun artık devletler arasında karşı propaganda olarak uygulandığı söylenebilir. Dezenformasyonla mücadele edebilmek için dünyada devletler kurumsal organizasyon şemalarında dezenformasyonla mücadele merkezleri kurmaktadır. Bu bağlamda Türkiye’de Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı bünyesinde iç ve dış dünyada Türkiye’yi hedef alan önemli başka olaylarla ilgili dezenformasyona uğramış haber, bilgi, belge ve paylaşımları takip eden ve inceleyerek düzeltmeler yapan ve bunu kamuoyu ve muhatapları ile paylaşan bir dezenformasyonla mücadele merkezi kurulmuştur.

Bu çalışmanın amacı; dezenformasyonun ne olduğunu ortaya koymak ve bu konuda Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı bünyesinde bulunan “dezenformasyonla mücadele merkezi”nin görev ve faaliyetlerini incelemektir. Söz konusu merkez 22 Ekim 2022 tarihinden itibaren periyodik olarak dezenformasyon bülteni yayımlamaya başlamış ve günümüze değin 163 adet dezenformasyon bülteni yayımlamıştır.

Anahtar kelimeler: Dezenformasyon, Propaganda, Yalan haber

A STUDY ON THE PHENOMENA OF DISINFORMATION AND THE ACTIVITIES OF THE PRESIDENCY OF THE REPUBLIC OF TURKEY, DIRECTORATE OF COMMUNICATIONS, CENTER FOR FIGHTING DISINFORMATION

ABSTRACT

Disinformation is a concept that has attracted our attention in recent years. The concept of disinformation, which is of French origin, is expressed in Turkish as “distorting information”. In other words, disinformation can be evaluated as distorting activities in order to create a perception suitable for the purpose by using correct information for certain planned purposes. In fact, disinformation is the malicious construction and use of false fictions, not as they are. It has been observed that disinformation has been widely applied especially on events published on social media platforms in recent years. Because social media platforms carried out via the internet and internet technologies are very suitable environments for disinformation to be published and delivered to target audiences. There is no control mechanism regarding the accuracy of the information shared on these platforms. Although some authorities have made some regulations such as banning false and inaccurate news on these platforms and punishing those who do, it is not yet possible to prevent disinformation. The phenomenon of disinformation has become a very important problem for states, societies, commercial organizations, institutions and organizations and individuals all over the world. It is even known that many entrepreneurs and scientists are working on how to prevent this. In fact, software that can distinguish the truth is being developed and websites are being established in the fight against disinformation.

It is possible to say that disinformation is a concept that is directly related to propaganda or fifth column activity, which is a form of propaganda. In this context, it can be said that disinformation is now being implemented as counter-propaganda among states. In order to combat disinformation, states around the world are establishing disinformation combat centers in their institutional organization charts. In this context, a disinformation combat center has been established in Turkey within the Presidency of Communications, which follows up on



disinformed news, information, documents and posts related to other important events targeting Turkey in the domestic and foreign world, examines them, makes corrections and shares them with the public and its interlocutors.

The purpose of this study is to reveal what disinformation is and to examine the duties and activities of the “disinformation combat center” within the Presidency of Communications in this regard. The center in question began publishing disinformation bulletins periodically as of October 22, 2022, and has published 163 disinformation bulletins to date.

Keywords: Disinformation, Propaganda, Fake news

TIBBİ RADYOLOJİ UYGULAMALARINDA HASTAYI RADYASYONDAN KORUMANIN ÖNEMİ

Reşat AVCI

Dicle University, Institute of Health Sciences, Department of Public Health

ORCID ID: 0000-0002-8384-3171

ÖZET

Tıbbi radyoloji, X-ışınlarının keşfiyle başlayan ve modern tıbbın vazgeçilmez bir parçası haline gelen bir alandır. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve röntgen gibi görüntüleme teknikleri, hastalıkların teşhis ve tedavisinde büyük rol oynar. Ancak, bu teknikler iyonlaştırıcı radyasyon kullanır ve radyasyonun DNA hasarına yol açarak kanser gibi ciddi sağlık sorunlarına neden olma riski taşır. Özellikle çocuklar ve gençler, radyasyona karşı daha hassastır ve tekrarlayan incelemeler birikimli doz riskini artırır. Bu nedenle, hastaları radyasyondan korumak hem hasta güvenliği hem de etik bir sorumluluktur. Radyasyonun biyolojik etkileri somatik (hücresel) ve genetik olarak ikiye ayrılır. Somatik etkiler, kanser, katarakt ve sterilité gibi sorunlara yol açarken, genetik etkiler gelecek nesillerde mutasyonlara ve doğumsal anomalilere neden olabilir. Radyasyon dozlarından kaynaklanan sağlık etkileri deterministik ve stokastik etkiler olarak ikiye ayrılır. Deterministik etkiler, hasarın oluşması için belirli bir doz sınırına ulaşılması gerekir, yüksek dozdan kaynaklanan etkilerdir. Stokastik etkiler ise dozdan bağımsız etkilerdir, düşük dozlaarda bile oluşabilir. Radyasyondan korunmak için ALARA (As Low As Reasonably Achievable) ilkesi temel alınmalıdır. Bu ilke, radyasyon dozunun mümkün olan en düşük seviyede tutulmasını öngörür. Koruyucu ekipmanlar (kurşun önlükler, tiroid koruyucular), doğru cihaz kullanımı, hasta pozisyonlandırması ve hastaların bilgilendirilmesi radyasyon maruziyetini azaltmada kritik önlemlerdir. Özellikle pediatrik hastalarda düşük dozlu protokoller kullanılmalıdır. Bu çalışma radyasyonun zararlı etkileri konusunda farkındalık yaratmak açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı hastaların tıbbi görüntüleme uygulamaları esnasında alacakları dozun minimize edilmesinin önemini vurgulamaktır.

Sonuç olarak, tıbbi radyoloji uygulamalarında hastaları radyasyondan korumak, hem akut hem de kronik sağlık risklerini minimize eder. ALARA ilkesine uygun davranmak, koruyucu önlemler almak ve hastaları bilgilendirmek, radyolojik incelemelerin güvenli ve etkili bir şekilde yapılmasını sağlar. Bu önlemler, hasta sağlığını korurken tanı ve tedavi süreçlerinin kalitesini de artırır.

Anahtar Kelimeler: Radyoloji, radyasyon, hasta güvenliği

THE IMPORTANCE OF PROTECTING THE PATIENT FROM RADIATION IN MEDICAL RADIOLOGY PRACTICES

ABSTRACT

Medical radiology is a field that began with the discovery of X-rays and has become an indispensable part of modern medicine. Imaging techniques such as computed tomography (CT) and X-rays play a significant role in the diagnosis and treatment of diseases. However, these techniques use ionizing radiation, which carries the risk of causing DNA damage and serious health problems such as cancer. Children and young people, in particular, are more sensitive to radiation, and repeated examinations increase the risk of cumulative dose exposure. Therefore, protecting patients from radiation is both a matter of patient safety and an ethical responsibility. The biological effects of radiation are divided into somatic (cellular) and genetic effects. While somatic effects can lead to problems such as cancer, cataracts, and sterility, genetic effects may cause mutations and congenital anomalies in future generations. The health effects caused by radiation doses are divided into deterministic and stochastic effects. Deterministic effects require a certain threshold dose to occur and are caused by high doses. Stochastic effects, on the other hand, are independent of dose and can occur even at low doses. To protect against radiation, the ALARA (As Low As Reasonably Achievable) principle should be followed. This principle emphasizes keeping the radiation dose as low as reasonably achievable. Protective equipment (lead aprons, thyroid shields), proper use of devices, patient positioning, and patient education are critical measures in reducing radiation exposure. Low-dose protocols should be used, especially for pediatric patients. This study is significant in raising awareness about the harmful effects of radiation. The aim of this study is to emphasize the importance of minimizing the dose patients receive during medical imaging procedures. In conclusion, protecting patients from radiation in medical radiology practices minimizes both acute and chronic health risks. Adhering to the ALARA principle, taking protective measures, and educating patients ensure that radiological examinations are conducted safely and effectively. These measures protect patient health while enhancing the quality of diagnosis and treatment processes.

Keywords: Radiology, radiation, patient safety

1.GİRİŞ

1895 yılında Alman Fizik Profesörü Wilhelm Conrad Röntgen tarafından X-ışınlarının bulunmasından sonra, 20.yüzyılda, birçok alanda olduğu gibi tıp alanında da önemli gelişmeler olmuş, bunun sonucunda da tanı ve tedaviye yönelik hizmetlerin kalitesi büyük çapta artmıştır.

1950’li yıllarda gama kameralar, 1970’li yılların başında bilgisayarlı tomografi ve 1980’li yıllarda manyetik rezonans cihazlarının tıp alanında kullanıma girmesi, hastanelerde teşhis amacıyla kullanılan görüntüleme yöntemlerinin nitelik ve niceliğinde değişimlere sebep olmuştur. X-ışınlarının bulunması ile başlayan Tıbbi radyoloji, modern tıbbın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (MEB 2011). Tanı ve tedavi süreçlerinde yaygın olarak kullanılan radyolojik görüntüleme teknikleri, hastalıkların erken teşhisinde ve tedavi planlamasında büyük bir rol oynar. Ancak, Tıbbi radyoloji uygulamalarında sıklıkla kullanılan bilgisayarlı tomografi ve röntgen gibi sistemler X-ışını ile çalışırlar. Madde içinden çok kolay bir şekilde geçen ve gözle görülemeyen bu ışınlar, bir maddeden geçtikleri esnada madde içinde pozitif ve negatif iyon oluşmasına sebep olurlar. Bu tekniklerin kullanımı sırasında hastalar ve sağlık çalışanları iyonlaştırıcı radyasyonun olumsuz etkileri ile karşı karşıya kalabilmektedir (Tuncel, 2008; Talapko et al., 2024). Bu nedenle, radyasyondan korunma, hem hasta güvenliği hem de çalışanların sağlığı açısından büyük önem taşır. Tanısal radyolojide radyasyon güvenliği, sadece bu ortamda çalışan radyasyon görevlisi için değil doza maruz kalan hasta için de sağlanması gereken zorunluluktur (Reed 2011).

2. RADYASYONUN POTANSİYEL RİSKLERİ

İyonlaştırıcı radyasyon, hücrelerin DNA’sında hasara neden olabilir ve bu durum uzun vadede kanser gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Özellikle tekrarlayan radyolojik incelemeler, birikimli radyasyon dozunu artırarak riski daha da yükseltebilir. Çocuklar ve gençler, radyasyona karşı daha hassastır ve bu gruplarda radyasyonun etkileri daha belirgin olabilir (Brenner et al., 2001).

Hiçbir hücre radyasyona tamamen dirençli değildir. Hücreler özelliklerine göre radyasyona karşı farklı duyarlılıklara sahiptirler. Over ve testis hücreleri, gastrointestinal sistemi hücreleri gibi sık bölünen hücreler radyasyona karşı duyarlıdırlar, radyasyondan olumsuz yönde etkilenirler. İyonlaştırıcı radyasyon hücrelerle etkileşime girdiğinde, hücrelere ve genetik materyale (DNA) zarar verebilir. Bu hasar düzgün bir şekilde onarılmazsa, hücrenin ölümüne veya DNA’da potansiyel olarak zararlı değişikliklere (yani mutasyonlara) yol açabilir (Vano et al., 2009; Yaren ve Karayılanoğlu, 2004). Radyasyon dozlarından kaynaklanan sağlık etkileri iki kategoriye ayrılabilir: deterministik ve stokastik etkiler. Deterministik etkide alınan radyasyon dozu oldukça yüksektir ve baskın biyolojik yan etki hücre ölümüdür. Deterministik etkiler, eşik doza ulaşıldıktan sonra etki ve şiddeti artar. Stokastik etkiler istatistiksel şansla ortaya çıkar. Bir popülasyonda etkinin ortaya çıkma olasılığı alınan dozla artar ve etkinin şiddeti doza bağlı değildir. Düşük dozlarda alınan radyasyon etkileridir. Bu etki bir olasılık olarak ifade

edilir. Etkinin ortaya çıkması için bir eşik değer söz konusu değildir, çok küçük radyasyon dozlarında bile ortaya çıkabilir (Cousins et al., 2011).

Hastaları radyasyonun zararlı etkilerinden korumazsak, hem kısa vadede hem de uzun vadede ciddi sağlık sorunları ortaya çıkabilir. Radyasyonun zararlı etkileri, maruz kalınan doza, maruziyetin sıklığına ve kişinin yaşına, cinsiyetine ve genel sağlık durumuna bağlı olarak değişebilir. Çocuklar ve gençler, yetişkinlere göre radyasyona karşı daha hassastır. Bunun nedeni, hücre bölünmesinin daha hızlı olması ve radyasyonun DNA hasarını onarma mekanizmalarının henüz tam olarak gelişmemiş olmasıdır. Çocuklarda radyasyona maruziyet, yetişkinlere kıyasla daha yüksek kanser riski taşır. Ayrıca hamile olan hastalar için de risk söz konusudur, anne karnında gelişim aşamasında olan fetüs radyasyondan yüksek oranda olumsuz etkilenir (Pearce et al., 2012). Pediatrik hastalarda ve hamilelerde radyolojik incelemelerin sınırlandırılması ve koruyucu önlemlerin titizlikle uygulanması gerekir. İyonize radyasyona maruziyet sonucunda kanser gelişiminin uzun yıllar sonra ortaya çıkabilir. Bu nedenle, radyolojik incelemeler sırasında radyasyon dozunun minimize edilmesi ve koruyucu önlemlerin alınması hayati öneme sahiptir.

2.1. Somatik Etkiler

Somatik etkiler, radyasyona maruz kalan bireyin kendi vücut hücrelerinde meydana gelen hasarları ifade eder. Bu etkiler, maruziyetten hemen sonra (akut) veya yıllar sonra (kronik) ortaya çıkabilir. Kanser, katarakt, sterilite vb durumlar somatik etkilerdir (Sia et al., 2020).

2.2. Genetik Etkiler

Radyasyon, üreme hücrelerinde (sperm ve yumurta) DNA hasarına neden olabilir. Bu durum, gelecek nesillerde genetik mutasyonlara ve doğumsal anomalilere yol açabilir. Özellikle hamilelik sırasında radyasyona maruz kalmak, fetüsün gelişimini olumsuz etkileyebilir ve düşük, erken doğum veya doğumsal kusurlara neden olabilir (UNSCEAR, 2013).

3. RADYASYONDAN KORUNMA YÖNTEMLERİ

Temel radyasyon güvenliği standartlarına uygun olarak, radyolojik tetkiki talep eden doktorun ışınlanmanın zararlı sonuçlarını göz önünde bulundurarak net bir fayda sağlamayan hiçbir radyasyon uygulaması için talepte bulunmamalı; radyolojik tetkiki yapacak personel de Hekimin yazılı kararı olmayan hiçbir ışınlama yapmamalıdır. X ışını uygulamalarında temel güvenlik prensipleri, hem hastayı hem de radyasyon personeli korumayı hedefler. Bu sebeple radyasyondan korunmaya yönelik tedbirler, hem çalışana hem hastaya yöneliktir. Bu tedbirlerden bazıları sadece çalışanlara yönelik, bazıları sadece hastalara yönelik, bazıları da

hem çalışanlara hem hastalara yönelik tedbirlerdir. Aşağıda özellikle hasta sağlığını ilgilendiren tedbirler sıralanmıştır.

- **ALARA İlkesi:** Radyasyondan korunmada temel prensip, ALARA (As Low As Reasonably Achievable) ilkesidir. Bu ilke, radyasyon dozunun tanısal amaçlar için mümkün olan en düşük seviyede tutulmasını öngörür. Bu, görüntü kalitesinden ödün vermeden, gereksiz radyasyon maruziyetini önlemek anlamına gelir (ICRP, 2007).
- **Koruyucu Ekipman Kullanımı:** Radyolojik incelemeler sırasında hastaların radyasyona maruz kalmayan vücut bölgelerinin kurşun önlükler, boyun koruyucular ve gözlükler gibi koruyucu ekipmanlarla korunması gerekir. Bu ekipmanlar, özellikle üreme organları ve tiroid gibi radyasyona duyarlı bölgelerin korunmasında etkilidir (FDA, 2020).
- **Film Tekrarlarının Önlenmesi**
Tekrarlanan radyografilerin sayısı toplamın %10'u kadar yüksek bir seviyededir. Yoğun X-ışını çekimlerinin olduğu yerlerde tekrarların sayısının %3-4'ü geçmemesi gerekir (MEB 2011).
- **Doğru Cihaz Kullanımı ve Kalibrasyon:** Radyolojik cihazların düzenli olarak kalibre edilmesi ve doğru kullanımı, radyasyon dozunun kontrol altında tutulmasını sağlar. Ayrıca, düşük dozlu görüntüleme tekniklerinin kullanımı da radyasyon maruziyetini azaltmada etkilidir (Smith-Bindman et al., 2012).
- **Hasta Bilgilendirmesi:** Hastaların radyolojik incelemeler öncesinde çekim hakkında bilgilendirilmesi önemlidir. Bu, hastaların çekim anında ne olacağını bilmesini sağlar kaygısını azaltır, böylece hareket artefaktlarını önlemiş olur. Bu da gereksiz tekrar yapılmasını önler (WHO, 2016).
- **Hastanın Doğru Pozisyonlandırılması:** Hastanın doğru pozisyonlandırılması, cihazın doğru açı ve mesafede kullanılması, gereksiz radyasyon maruziyetini önler. Ayrıca ışın alanının sınırlandırılması, çekim bölgesi dışındaki bölgelerin ışın almamasını sağlar (MEB 2011 (2)).

4. SONUÇ

Tıbbi radyoloji uygulamaları, modern tıbbın vazgeçilmez bir parçasıdır, ancak radyasyon maruziyetinin potansiyel riskleri göz ardı edilmemelidir. Hastaları radyasyonun zararlı etkilerinden korumamak, ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Akut etkilerden uzun vadeli kanser riskine kadar geniş bir yelpazede olumsuz sonuçlar ortaya çıkabilir. Hastaları ve sağlık çalışanlarını radyasyondan korumak, ALARA ilkesine uygun davranmak, koruyucu ekipman

kullanmak, cihazların doğru kullanımını sağlamak ve hastaları bilgilendirmek gibi önlemlerle mümkündür. Bu önlemler, radyolojik incelemelerin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlayarak, hem hasta sağlığını korur hem de tanı ve tedavi süreçlerinin etkinliğini artırır. Radyasyonun zararlı etkilerini minimize etmek, hem hasta güvenliği hem de toplum sağlığı açısından kritik bir sorumluluktur. Tıbbi görüntüleme çalışanlarına mesleki eğitimleri esnasında radyasyondan korunma ve radyasyon güvenliği gibi dersler verilmektedir. Bu bilgilerin unutulmaması için belirli aralıklarla hizmet içi eğitimler şeklinde verilmesi ve bu konuda hassas olunması sağlanmalıdır. Ayrıca eğitimlere çalışanların radyasyondan korunması için uyulması gereken tedbirlerin yanı sıra hastaları radyasyona karşı korumaya yönelik tedbirlerin de eklenmesi gerekmektedir.

REFERENCES

- MEB, Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Medikal İletişim 2011; Ankara
- Tuncel, E. (2008). Klinik Radyoloji (2. baskı). Güneş&Nobel Tıp Kitapevleri. Bursa.
- Talapko, J., Talapko, D., Katalinić, D., Kotris, I., Erić, I., Belić, D., vd. (2024). Health Effects of Ionizing Radiation on The Human Body. *Medicina (Mex)*, 60(4), 653.
- Reed, A. B. (2011). The History of Radiation Use in Medicine. *Journal of Vascular Surgery*, 53(1, Supplement), 3-5.
- Brenner, D. J., Elliston, C. D., Hall, E. J., & Berdon, W. E. (2001). Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *American Journal of Roentgenology*, 176(2), 289-296.
- Vano, E., Rosenstein, M., Liniecki, J., Rehani, M. M., Martin, C. J., & Vetter, R. J. (2009). ICRP Publication 113. Education and training in radiological protection for diagnostic and interventional procedures. *Annals of the ICRP*, 39(5), 7-68.
- Yaren, H., & Karayılanoğlu, T. (2004). Radyasyon ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 4(4), 199-208.
- Cousins, C., Miller, D. L., Bernardi, G., Rehani, M. M., Schofield, P., Vañó, E., vd. (2011). International commission on radiological protection. *ICRP Publ.*, 120, 100-125.
- Occupational Safety and Health Administration. (Erişim tarihi yok). Ionizing Radiation - Health Effects. Erişim adresi: <https://www.osha.gov/ionizing-radiation/health-effects>
- Pearce, M. S., Salotti, J. A., Little, M. P., McHugh, K., Lee, C., Kim, K. P., ... & Berrington de González, A. (2012). Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 380(9840), 499-505.
- Sia, J., Szmyd, R., Hau, E., & Gee, H. E. (2020). Molecular mechanisms of radiation-induced cancer cell death: a primer. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 8, 41.
- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). (2013). Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation.
- International Commission on Radiological Protection (ICRP). (2007). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *ICRP Publication* 103.
- U.S. Food and Drug Administration (FDA). (2020). Reducing Radiation from Medical X-rays.
- Smith-Bindman, R., Lipson, J., Marcus, R., Kim, K. P., Mahesh, M., Gould, R., ... & Miglioretti, D. L. (2012). Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer. *Archives of Internal Medicine*, 172(2), 128-136.
- World Health Organization (WHO). (2016). Communicating radiation risks in paediatric imaging: Information to support healthcare discussions about benefit and risk.
- MEB, Radyoloji, Radyasyondan Korunma 2011; Ankara

TÜRK KAMU YÖNETİMİNDE KADIN İSTİHDAMI VE KADIN ÇALIŞANLARIN SORUNLARI* 30

Büşra Nur GÜNDÜZ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi

ORCID: 0000-0002-5608-5942

Yakup ALTAN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi

ORCID: 0000-0002-3375-6870

ÖZET

Toplumların kalkınabilmeleri üretim faktörlerinin tam ve etkin olarak kullanılması ile mümkündür ve en önemli üretim faktörü de iş gücüdür. İş gücü ise çalışma çağındaki nüfus olarak tanımlanmakta ve istihdamda olanlar ile işsiz olanların toplamı olarak ifade edilmektedir. Kadınlar neredeyse dünya nüfusunun yarısını oluşturmakta ve insanlık tarihinin başlangıcından bu yana aktif olarak çalışma hayatının içerisinde yer almaktadır. Ancak kadın ve erkek arasında ki cinsiyet ayrımcılığı kadın ve erkeğe farklı sorumluluklar yüklemiştir. Ev ve özel yaşam ile ilgili sorumluluklar kadınlara sınırlandırılmış, maddi ihtiyaçlar da erkek yükümlülüğünde bırakılmıştır. Dünyaya hakim bu ataerkil bakış açısı da kadın istihdamı üzerinde engel ve sınırlar ortaya koymuş kadınların çalışma hayatına katılmasını olumsuz yönde etkilemiştir. Tarih boyunca, kadınlar ekonomide etkin roller üstlenmiş ve bu durum, özellikle Sanayi Devrimi ve Dünya Savaşları dönemlerinde daha da belirginleşmiştir. Bu dönemlerde kadın iş gücüne olan talep önemli ölçüde artmıştır. Sonrasında, Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği gibi uluslararası kuruluşların girişimleriyle hayata geçirilen yasal düzenlemeler, kadınların iş hayatında daha fazla yer almasını sağlamıştır. Ülkemizdeki kadın istihdamıyla ilgili veriler kullanılarak kadın istihdam oranının Avrupa Birliği ve OECD ülkelerine kıyasla düşük olduğu belirlenmiştir. Türkiye’deki kadın istihdam oranı; tarihsel süreçte ekonomik, sosyal ve kültürel boyutlarıyla birçok faktörden etkilenmiştir. Cumhuriyet’in ilanı ile kadınların toplumsal hayatta görünür hale gelmesi, kadın hakları alanında yapılan hukuki düzenlemeler, 1980’ler ve sonrası ekonomik dönüşüm gibi gelişmeler kadınların iş yaşamında yer almasını etkileyen önemli dönüm noktalarıdır. Bu çalışmada da ülkemizdeki kadınların iş yaşamında yer almasını etkileyen tarihsel süreçler ile çalışan kadınların kariyer gelişimlerini etkileyen; cinsiyet ayrımcılığı, cam tavan sendromu, cinsiyet temelli taciz ve mobbing, eğitim eksikliği, iş ve aile çatışması sorunları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kadın İstihdamı, Kadın Çalışanların Sorunları

³⁰ Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü Yönetim Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Büşra Nur Gündüz tarafından, Prof Dr Yakup ALTAN’ın danışmanlığında hazırlanan “Türk Kamu Yönetiminde Kadın Olmak: Kadın Çalışanlar Üzerine Bir Araştırma” konulu tez çalışmasından üretilmiştir.

DETERMINATION OF OXIDE AND ALKALINE EARTH METAL DISTRIBUTIONS IN PERLITE MINERALS

ABSTRACT

The development of societies is possible through the full and efficient use of production factors, with the most important of these factors being labor. Labor is defined as the working-age population and is expressed as the total of those employed and those unemployed. Women constitute almost half of the world's population and have been actively involved in the workforce since the dawn of human history. However, gender discrimination between men and women has imposed different responsibilities on each. Responsibilities related to household and private life have been limited to women, while material needs have been considered the responsibility of men. This patriarchal perspective, which dominates the world, has created obstacles and boundaries for women's employment, negatively affecting their participation in the workforce. Throughout history, women have played active roles in the economy, and this became more pronounced, particularly during the Industrial Revolution and the World Wars. During these periods, the demand for female labor increased significantly. Subsequently, legal regulations introduced by international organizations such as the United Nations and the European Union have enabled women to participate more actively in the workforce. Using data on female employment in our country, it has been determined that the employment rate of women is lower compared to European Union and OECD countries. In Turkey, the rate of female employment has been influenced by various factors throughout its historical process, including economic, social, and cultural dimensions. The proclamation of the Republic and the visible participation of women in social life, legal regulations regarding women's rights, and economic transformations since the 1980s have been significant milestones affecting women's involvement in the labor market. This study examines the historical processes affecting women's participation in the workforce in our country, as well as the factors influencing the career development of working women, such as gender discrimination, the glass ceiling syndrome, gender-based harassment and mobbing, lack of education, and work-family conflict.

Keywords: Women's Employment, Problems of Women's Employees

1.İSTİHDAM

İstihdam, bireylerin üretim süreçlerine aktif olarak dahil olmaları ve ekonomik faaliyetlere katılmalarını sağlayan bir süreç olarak tanımlanabilir. Ekonomi alanında, istihdam terimi, geniş ve dar istihdam olmak üzere iki farklı şekilde ele alınabilir. Geniş istihdam, bir ülkedeki işgücü, sermaye ve coğrafi imkanların bir yıl boyunca ne ölçüde kullanıldığını gösterir. Dar istihdam ise, bir ülkede ekonomik aktivitelere katılmak için mevcut olan işgücünün çalışma ve kullanım

kapasitesini ifade eder (Köklü, 1973). Bu açıklamadan yola çıkarak, dar istihdamın bir ülkenin emek faktörünün üretim süreçlerinde ne kadar ve nasıl kullanıldığını, yani emeğin kullanım derecesini ve potansiyelini tanımladığı görülebilir. Buna karşın, geniş istihdam, bir ülkenin tüm üretim faktörlerinin -işgücü, sermaye, coğrafi kaynaklar gibi- üretim amacıyla ne dereceye kadar kullanıldığını belirtir.

Genellikle istihdam denildiğinde, daha çok dar anlamdaki istihdam kavramı ifade edilmektedir. Dar istihdam kavramı, emek unsuruna daha fazla odaklanmaktadır. İnsana özgü bir özellik olan emek faktörü, istihdamın gerçekleştirilmesi ve geliştirilmesiyle yakından bağlantılıdır. Bunun nedeni, emek dışındaki diğer üretim faktörlerinin yalnızca ekonomik problemlere yol açarken, emeğin kullanılamamasının veya gerektiği gibi değerlendirilememesinin bireylerin işsiz kalmasına, sosyal huzursuzluklara ve politik sorunlara sebep olabilmesidir. İstihdam, bir ülkenin doğal kaynaklarını, işgücü, sermaye ve emek gibi temel üretim faktörlerini ekonomik süreçlere en verimli şekilde dahil etme pratiğini de içerir. Bu bağlamda, sadece insan emeği değil, üretimde kullanılan makineler, araziler, fabrikalar gibi fiziksel üretim kaynaklarının da üretim faaliyetlerine katkısı göz önünde bulundurulur (Hançerlioğlu, 1974).

2.İSTİHDAMIN TÜRLERİ

İstihdam, temelde üç farklı kategoriye ayrılır: tam istihdam, eksik istihdam ve aşırı istihdam. Tam istihdam, mevcut kaynakların israf edilmeden etkin bir şekilde kullanılmasını ifade eder. Eksik istihdam, kaynakların yeterince kullanılmaması ve bu durumun neden olduğu sorunları inceler. Aşırı istihdam ise, mevcut kaynakların normal sınırların ötesinde kullanılmasını ve bu durumun üretim süreçlerinde yarattığı aşırılıkları ele alır.

2.1.Tam İstihdam

Tam istihdam, ekonomideki bütün üretim faktörlerinin üretim süreçlerine tam olarak katıldığı durumu ifade eder. Bu, sadece tam katılım sağlanmasının ötesinde, herhangi bir üretim faktörünün boşta kalmadığı bir durumu da kapsar ve bu koşullar altında tam istihdamın gerçekleştiği söylenebilir. (Ardıç, 2006) Tam istihdam durumunun işsizlikle ilişkisine bakıldığında, tam istihdamın gerçekleşmiş olmasının bile işsizliğin tamamen ortadan kalktığı anlamına gelmediği görülür. Her ekonomik sistemde, meslek değişikliği, iş yeri değişimi veya kariyer yolundaki değişiklikler nedeniyle yeniden iş aramak zorunda kalan ve bu süreçte işsiz kalan insanlar her zaman mevcuttur. Bu yüzden, tam istihdam sağlandığı durumlarda bile, iş arayan ve işsiz olan bir bölümün varlığı kaçınılmazdır. (Karakayalı, 2002).

2.2.Eksik İstihdam

Eksik istihdam, bir ülkenin teknolojik ve bilimsel yeteneklerini üretim süreçlerinde tam olarak kullanamaması sonucu üretim faktörlerinin ekonomiye tam anlamıyla entegre edilememesi durumunu ifade eder. Aynı zamanda, bir bireyin eğitim seviyesi ve becerileri mevcut iş pozisyonuyla uyumsuz olduğunda, bu da eksik istihdam olarak değerlendirilebilir. (Tekeli, 2012).

Talebin yetersiz olduğu durumlarda, ekonomide eksik istihdamın başlıca nedenlerinden biri ortaya çıkar. Bu, üretilen ürünlerin büyük bir bölümünün ya da bir kısmının çeşitli sebeplerle piyasaya sürülememesi ve bunun sonucunda stoklarda bir artış oluşmasıyla kendini gösterir. Stokların biriktiği bu gibi durumlarda, genellikle üretim miktarı, talep seviyesine indirilerek stokların azaltılması hedeflenir. Bu durum, iş gücü ve üretim süreçlerinde yer alan insan unsuru, yani çalışan sayısının düşmesine ve üretim araçlarının kullanılmamasına, dolayısıyla eksik istihdama yol açar. Ekonominin talep yetersizliği ile karşılaşması, iş gücünün azalmasına ve üretim araçlarının boşa kalmasına, bu da eksik istihdamın oluşmasına neden olmaktadır. (Pekin, 1996).

2.3.Aşırı İstihdam

Aşırı istihdam, işgücü arzının işgücü talebini yeterince karşılayamaması sonucunda meydana gelir. Ekonomideki tüm üretim kaynakları kullanılsa bile, üretilen malların ve hizmetlerin var olan talebi karşılayamadığı durumlarda, işverenler mevcut talebi karşılamak amacıyla kapasitelerinin üstünde üretime yönelirler. (Pekin, 1996). Bu, mevcut işgücü arzının işgücü talebinin altında kalması ve buna bağlı olarak işverenlerin mevcut talebi karşılamak için normal kapasitelerinin ötesinde üretim yapmaları sonucu aşırı istihdamın ortaya çıkmasına yol açar.

3.TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE TÜRK KAMU YÖNETİMİNDE KADIN İSTİHDAMI

Osmanlı İmparatorluğu'nda, kadınların ücretsiz tarımsal faaliyetlere katılımının dışında, üretim alanındaki aktif rolü Tanzimat Fermanı döneminde başlamıştır. 1915'te yapılan ve ülkenin sanayileşmiş bölgelerindeki büyük işletmeleri içeren 1913-1915 Sanayi Sayımı'na göre, 1913'te iş gücünün %34,44'ünü, 1915'te ise %30,6'sını kadınlar oluşturuyordu. Özellikle dokuma ve gıda sanayi sektörlerinde kadın işçilerin yoğunlukta olduğu ve erkek işçilerin maaşlarının kadınlarınkinin 2 ila 2,5 katı arasında olduğu belirlenmiştir (Makal, 2010: 20).

1927 yılında yapılan Sanayi Sayımı, 14 yaşından büyük bireyler arasında kadınların işgücüne katılım oranının %23,73 olduğunu göstermiştir. 14 yaşın altında ise bu oran %35,74'e çıkmaktadır. Toplamda, kadınların işgücüne katılımı %25,58 olarak kayıt altına alınmış, bu da her dört işçiden birinin kadın olduğunu göstermektedir. Öte yandan, işveren pozisyonunda

bulunan kadınların oranı yalnızca %0,14 seviyesindedir. Bu kadın işverenlerin %26'sı, işçi olarak çalışan kadınlara kıyasla yabancı kökenli olma eğilimindedir (Makal, 2010:20,21).

1938 yılında, Türkiye'de kamu sektöründe çalışan kadın memurların ilk istatistiksel kayıtlarına göre, kadın memur sayısı 12.716 (%9.5) iken, bu sayı 1978 yılına gelindiğinde 272.622'ye (%26) yükselerek yaklaşık 21 kat artmıştır. Aynı dönemde, erkek memur sayısı 122.063'ten 761.155'e çıkarak yaklaşık 6 kat artış göstermiştir. (Çitçi,1982: 100). Bu zaman diliminde, kamu sektöründe çalışan kadınların sayı ve oranında, ekonominin diğer sektörlerinde görülmeyen bir artış kaydedilmiştir. Kamu yönetiminde kadınların temsil oranı yüksek olmasa da, bu dönemde erkek meslektaşlarına göre daha hızlı bir artış sergilemişlerdir. Bu hızlı artışın gerçekleşmesinde, kamu hizmetlerine girişte uygulanan eşitlik prensibi ve devletin örnek işveren olarak hareket etmesinin önemli bir rolü bulunmaktadır. (Çitçi, 1992: 60).

Bu dönem içinde izlenen makroekonomik politikalar, kamuda istihdam oranlarının değişiminde etkili olmuştur. 1950 ile 1960 yılları arasında Türkiye'nin liberal ticaret politikasına yönelmesinin aksine, 1960 ile 1980 yılları arasında ithal ikamesine dayalı sanayileşme politikaları benimsenmiştir.

Türkiye'de kadınların iş hayatına katılımlarının artışı, 1950'lerin başlarına kadar uzanmaktadır. Bu yıllarda, şehirlerdeki sanayi işleri, sosyal prestij açısından hizmet sektörünün ardından ikinci sırada yer alıyordu ve kadınlar tarafından genellikle zorunlu olmadıkça tercih edilmiyordu. Hizmet sektörünün bu dönemdeki gelişimi, erkekler kadar yaygın olmasa da kadınlara yeni iş fırsatları sağlıyordu.

Eğitim seviyelerinin yükselmesi ve orta sınıfın büyümesiyle birlikte, kadınların karşılaştığı zorlukların değiştiği gözlemlenmektedir. Şehirleşme ve geleneksel tarım faaliyetlerinden uzaklaşma, kadınların aile tarımından ziyade imalat sektöründe çalışmayı tercih etmelerine yol açarak istihdam piyasasında çeşitli değişikliklere neden olmuştur. Genellikle, ailelerin geçimlik tarımdan ayrılması, kadınların işgücüne katılımını zorlaştırmaktadır. Türkiye'deki kadınların büyük bir çoğunluğunun çalışma arzusu olduğu, ancak çalışmalarına engel olan birçok faktörle karşılaştıkları bilinmektedir.

Türkiye'de 1938'den 1980'e kadar olan dönemde, kamuda çalışan kadın memurların sayısında önemli bir artış görülmüştür. 1938 yılında 12,716 olan kadın memur sayısı (%9.5 oranında), 1978'in sonuna doğru 272,622'ye (%27.7) yükselmiştir. Bu 40 yıllık süreçte, erkek memur sayısı da 122,063'ten (%90) 761,155'e (%73.3) artmıştır.

1980 sonrasında, Türkiye'de iş piyasasının dinamiklerine bırakılan istihdam artışı nedeniyle, devletin kadın istihdamını artırma yönündeki açıklamaları hayata geçirilmemiştir. Ancak, 1990

ile 1994 yılları arasında hazırlanan 6. Kalkınma Planı'nda, kadınlara yönelik hedefler ilk defa dikkate alınmıştır. (Toksöz, 2015: 165). Bu kapsamda 6. Kalkınma Planı'nda kadınlara yönelik olarak; “Kadınların eğitim seviyelerinin yükseltilmesi ve mesleki eğitim imkanlarından daha fazla yararlanmaları suretiyle özellikle tarım dışı sektörlerde istihdamının yaygınlaştırılması için gerekli ortam oluşturulacaktır” ifadesine yer verilmiştir (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 1989: 287).

1980 ile 1990 yılları arasında, Anavatan Partisi'nin iktidar olduğu dönemde, vatandaşların devlete bağımlı olmadan kendi kendine yetebilen girişimci bireyler olarak görüldüğü neoliberal politikalar benimsenmiştir. (Özkazanç, 2009:264) Bu politikaların bir sonucu olarak devletin boyutunun küçültülmesi amacı güdülmüş ve bu süreçte memur sayısında %21,4'lük bir düşüş yaşanmıştır. Bu dönem içerisinde, erkek memurların oranı %7,77 azalarak sayıca 332.229 kişi düşerken, kadın memurların hem yüzde hem de sayı olarak artış gösterdiği görülmüştür. 1980'de %21,62 olan kadın memur oranı, 305.347'den 1990'da 337.596'ya yükselmiş ve bu oran %30,35'e çıkmıştır. Ayrıca, 1990 ile 1994 yılları arasında hem kadın hem de erkek memur sayılarında bir artış kaydedilmiştir. Bu süreçte, kadın memur sayısındaki artış oranı, erkek memurlarinkinden daha yüksek olmuştur. Bu durum, toplam memur sayısı içinde kadınların oranının artmasına, erkeklerin oranının ise düşmesine yol açmıştır. Bu gelişmeyi, kamu yönetiminin küçültülmesi ve özelleştirme politikalarıyla ilişkilendirebiliriz. Özellikle bu dönemde yapılan özelleştirmeler, çoğunlukla erkek çalışanların yoğun olduğu Kamu İktisadi Teşebbüslerinde yoğunlaşmıştır.(Kilci, 1994).

2000'lerde, kadınların iş hayatındaki konumlarını güçlendirmeye yönelik politikalar daha da genişletilip çeşitlendirilmiştir. Özellikle iş ve aile hayatı arasında dengenin sağlanması için düzenlemeler getirilmiş, işgücü piyasasında daha iyi çalışma şartlarının oluşturulması ve eşitsizliklerin giderilmesine yönelik adımlar atılmıştır. Bunun yanı sıra, istihdamın artırılması amacıyla çeşitli büyüme stratejileri de bu dönemde önemli bir yer tutmuştur. (İlkkaracan, 2015: 171).

2024 yılı istatistiklerine göre 31 Aralık 2024 tarihi itibarıyla Türkiye'nin toplam nüfusu 85milyon 664bin 944 kişiden oluşmaktadır. Bunun 42 milyon 853 bin 110'unu erkek nüfus oluştururken 42 milyon 811 bin 834'ünü kadın nüfus oluşturmaktadır. Diğer bir ifadeyle toplam nüfusumuzun %49,98'ini kadınlar, %50,02'sini ise erkekler oluşturdu. Toplam nüfusumuzun bu derece önemli bir oranını oluşturan kadınların işgücüne katılımı küresel dünyadaki rekabet gücünün ve toplumun refah düzeyinin artmasında önemli bir etkidir. Kadınların çalışma hayatına dahil olmaları kadar çalışma hayatına katılan kadınların yaşadıkları sorunları tespit

etmek ve bu sorunlara çözümler üretmek, çalışan kadınların iş hayatında tutunmalarını ve kariyerlerini sürdürmelerine destek olmak da önemli bir konudur.

4.TÜRK KAMU YÖNETİMİNDE ÇALIŞAN KADINLARIN KARŞILAŞTIKLARI SORUNLAR

4.1.Kadınların Düşük Ücretlerle İstihdam Edilmesi ve Karar Makamlarının Dışında Bırakılması

Kadınların düşük ücretlerle istihdam edilmesi ya da karar makamlarında yer almaması iş hayatında karşılaştıkları sorunların başında gelmektedir. Kadınlar genel olarak özel sektörlerde erkeklerden daha düşük ücretlerle çalıştırılmaktadırlar. Bunun dayanağı olarak; fiziksel olarak erkeklerden daha güçsüz olmaları, işe alımlarda erkek işgücüne talebin daha fazla olması, erkeklerin çalışma hayatında kadınlardan daha önce yer alıyor olması, işveren konumlarında ve karar alma mercilerinde kadın oranının düşük olması gösterilmektedir. Bunun yanı sıra kadınlar, duygusal kabul edilmeleri ve mantıklı karar alamayacakları yönünde ön yargılar nedeniyle erkeklere oranla iş yaşamı içerisinde karar makamlarında daha az yer almaktadır. Bu sebeple toplum nezdinde “Kadın İşi” olarak nitelendirilebilecek el emeği gerektiren ya da temizlik, aşçılık gibi yardımcı hizmetlerde ve büro hizmetlerinde, eğitim sektöründe, sağlık sınıflarında yaygın olarak istihdam edilmektedirler.

4.2.Mobbing

Mobbing kelimesi Latince kökenli olup dilimizde yaygın olarak “yıldıрма” ve “psikolojik taciz” anlamlarında kullanılmaktadır. İş hayatında mobbing ise çalışanın özgüvenini zedeleme, yetkilerini kısıtlama, aşağılama, dışlama gibi duygusal tacizlerde bulunma şeklinde karşılaşılan davranış yöntemleridir. Mobbinge uğrayanlar ile mobbing uygulayan kişiler arasında bir güç eşitsizliği söz konusudur (Karatuna ve Tınaz, 2010: 11). Kadının çalışma hayatındaki konumundan ya da kadının çalışmaması gerektiğini düşünen ataerkil zihniyetin kadının iş yaşamın da tutunmasını ya da statüsünü yükseltmesini engellemek amacıyla sergilediği bir stratejidir. Kadının çalışma şartlarını daha güç hale gelmesi yönünde etki yaratacak her türlü söz ve eylem, doğum ve süt izni benzeri yasal haklarının kullanımı zorlaştırmak gibi kadının çalışma hayatında mutsuzluğa sevk edecek her türlü davranış yıldırıcı davranış stratejilerine bir örnektir.

4.3.Cam Tavan Sendromu

Topluma hâkim ataerkil düşünce yapısının etkisi ile ev içi sorumlulukların kadına ait olduğu yönünde algı nedeniyle kadınların iş ve aile hayatını birlikte sürdüremeyeceği ve yönetici

pozisyonlarında yer alamayacağına ilişkin yargılar kadınların idari makamlarda yer almalarının önünde bir engel oluşturmıştır. Bu durum literatürde “Cam Tavan Sendromu” olarak yer almaktadır. Cam Tavan Sendromu, kadınların cinsiyetçi bakış açısı doğrultusunda kariyerlerinde belirli bir noktaya kadar ilerleyebilmelerini ifade etmektedir. Yöneticiler ile kadınlar arasında görünmeyen ama aşılması güç bir duvarı nitelemektedir.

4.4.Kraliçe Arı Sendromu

Kadınların iş hayatında yer almaları sonrasında yeterince tutunamamalarının, yönetici pozisyonuna gelememelerinin, kariyer anlamında yükselememelerinin bir nedeni de kraliçe arı sendromudur. Burada üstünde durulan konu profesyonel hayatta kadınlar arasında görünen çekememezlik ve birinin diğerinin kariyerini engelleme çabasıdır. Kadınların diğer çalışan kadınlarla aynı pozisyonda olmayı kabullenememeleri ya da en kariyerli kadın olma istekleri kendi içlerinde yeni bir rekabet ortamının doğmasına sebep olmaktadır. Tüm çalışan kadınlar nezdinde genelleme yapmanın doğru olmayacağı gibi çalışma yaşamında göz ardı edilemeyecek, karşılaşılan önemli bir sorundur.

SONUÇ

Bu çalışmada kadın istihdamı konusu Türk Kamu Yönetimi çerçevesinde ele alınmış ve geçmişten günümüze tarihsel süreç içerisinde gelişimi anlatılmıştır. TÜİK’in 2024 verilerine göre ülkemiz nüfusunun %49.98’lik kısmını kadınların oluşturduğu belirtilmiştir. Neredeyse toplam nüfusumuzun yarısını oluşturan kadın nüfusunun istihdamı ülkemiz açısından ekonomik olarak kalkınmamız ve küresel rekabet çerçevesinde göz ardı edilemeyecek önemli bir konudur. Bunun yanı sıra kadın istihdamı kadar kadınların nasıl istihdam edildikleri ve çalışma hayatında karşılaştıkları sorunların tespiti ve bu sorunların çözümleri için uygulamalar geliştirmek gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Ardıç, O. (2006). Makro İktisat, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Biçerli, M. Kemal (2014), Çalışma Ekonomisi, 8. Baskı, Beta Yayınları, İstanbul.
- ÇİTÇİ, O. (1982). Kadın Sorunu ve Türkiye’de Kamu Görevlisi Kadınlar, Ankara: Sevinç Matbaası
- ÇİTÇİ, O. (1992). “Türk Kamu Yönetimi ve Kadın Çalışması”, Kadın ve Sosyoekonomik Gelişme, Ankara. T.C. Başbakanlık Kadının Statüsü ve Sorunları Genel Müdürlüğü Devlet Planlama Teşkilatı (1989), Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990- 1994), DPT yayınları, Nr. 2174, Ankara.
- Hançerlioğlu, O. (1974). Ekonomi Sözlüğü, İstanbul: Remzi Kitapevi.
- İlkkaracan, İpek (2015), “Feminist Politik İktisat ve Kurumsal İktisat Çerçevesinde Türkiye’de Kadın İstihdamı Sorununa Farklı Bir Yaklaşım”, Ahmet Makal ve Gülay Toksöz (Ed.), Geçmişten
- Karakayalı, H. (2002). Makro Ekonomi. Manisa: Emek Matbaası.
- Karatuna I, Tınaz P. (2010) İşyerinde Psikolojik Taciz, Sağlık Sektöründe Kesitsel Bir Araştırma, Ankara, Ziraat Grup Matbaacılık A.Ş.
- Kilci, M. (1994). Başlangıcından Bugüne Türkiye’de Özelleştirme Uygulamaları, 1984-1994, Ankara: TC Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayını.
- Köklü, A. (1973). Makro İktisat. Ankara: Sevinç Matbaası.

- Makal, A. (2010). “Türkiye’de Erken Cumhuriyet Dönemi’nde Kadın Emeği”, Çalışma ve Toplum, Sayı: 25, 2010/2.
- Özkazanç, A. (2009). TOPLUMSAL VATANDAŞLIK VE NEO-LİBERALİZM SORUNU. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 64(01), 247-274. https://doi.org/10.1501/SBFder_0000002093
- Pekin, T. (1996). Makro Ekonomi Para Gelir İstihdam. İzmir: Bilge Basımevi.
- Tekeli, S. , Özgüler, V.C. , Özdemir, Ç. ve Biçerli M.K. (2012). İstihdam ve İşsizlik, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını. Yayın no: 2678.
- Toksöz, Gülay (1994), “Kadın Çalışanlar ve Sendikal Katılım”, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 49(3), 439-454. (2015), “Kalkınmada Farklı Yörüngeler Kadın İstihdamında Farklı Örüntüler Işığında Türkiye’de Kadın İstihdamı”, Ahmet Makal ve Gülay Toksöz (Ed.), Geçmişten Günümüze Türkiye’de Kadın Emeği, 1. Baskı içinde (143-168), İmge Kitapevi, Ankara.

DEMOKRASİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: BRICS ÜLKELERİNDEN KANITLAR

Rahman AYDIN

Erzurum Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü

ORCID: 000-0003-0440-7468

ÖZET

Bu çalışma demokrasinin ekonomik büyümeyi nasıl etkilediğini araştırmaktadır. Demokrasi düzeyinde meydana gelen gelişmelerin ülke ekonomileri üzerinde farklı sonuçları olduğuna dair görüşler bulunmaktadır. Bu görüşlerden ilkinde göre demokraside meydana gelen iyileşmelerin ekonomik büyümeyi artırdığı belirtilmektedir. Diğer görüşte ise demokrasi düzeyinin daha da artmasının işçilerin örgütlenmesine ve ücretlerin artmasına yol açarak kar oranlarını olumsuz etkileyeceği ve bu durumun yatırımları azaltıp ekonomik büyüme üzerinde olumsuz sonuçlar yaratacağı savunulmaktadır. Bu kapsamda çalışmada 2004-2023 yılları arası demokrasi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki BRICS ülkeleri özelinde araştırılmaktadır. Çalışmada demokrasi ve ekonomik büyüme verileri dışında sanayi üretim ve kentleşme verileri de kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan panel verinin heterojen yapıda olması ve yatay kesit bağımlılık içermesinden dolayı, verilerin birim kök sürecini araştırmak için PANIC birim kök testinden faydalanılmıştır. Birim kök testi sonucunda farklı düzeyde durağan oldukları belirlenen verilerin zaman boyutu da dikkate alındığında, farklı düzeyde durağanlığa karşı güçlü bir tahminci olan Emirmahmutoğlu ve Köse Panel nedensellik testinin uygulanmasına karar verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Brezilya, Çin, Güney Afrika, İran ve Suudi Arabistan'da milli gelirden demokrasiye doğru bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir. Diğer taraftan Brezilya, Çin, İran, Suudi Arabistan ve Etiyopya'da sanayi üretiminden demokrasiye doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Son olarak Brezilya, Çin, Güney Afrika, Hindistan, İran ve Suudi Arabistan'da kentleşmeden demokrasiye doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Demokrasi, BRICS, Panel Veri Analizi

THE RELATIONSHIP BETWEEN DEMOCRACY AND ECONOMIC GROWTH: EVIDENCE FROM THE BRICS COUNTRIES

ABSTRACT

This study investigates how democracy affects economic growth. There are differing perspectives regarding the impact of democratic developments on national economies. According to the first of these views, improvements in democracy increase economic growth. In the other view, it is argued that a further increase in the level of democracy will lead to the organisation of workers and an increase in wages, which will negatively affect profit rates, and this will reduce investments and have negative consequences for economic growth. In this context, this study investigates the relationship between democracy and economic growth in BRICS countries for the period 2004-2023. The study also incorporates data on industrial production and urbanisation, in addition to democracy and economic growth. Since the panel data used in the study is heterogeneous and contains horizontal cross-sectional dependence, PANIC unit root test is used to investigate the unit root process of the data. Because the unit root test showed that the data were stationary at different levels in terms of time, the Emirmahmutoğlu and Köse panel causality test was used. This test is a good way to tell if the data are stationary at different levels. According to the findings, there is a causality relationship from national income to democracy in Brazil, China, South Africa, Iran, and Saudi Arabia. On the other hand, a causality relationship from industrial production to democracy was found in Brazil, China, Iran, Saudi Arabia, and Ethiopia. Finally, it is concluded that there is a causality relationship from urbanisation to democracy in Brazil, China, South Africa, India, Iran, and Saudi Arabia.

Keywords: Economic Growth, Democracy, BRICS, Panel Data Analysis

60 YILLIK BIR HIKAYE: READING RESEARCH QUARTERLY**Aydın BULUT**

Kastamonu University, Department of Elementary Education, Kastamonu University

ORCID ID: 0000-0003-3139-4367**ÖZET**

Okuma, eğitimin ve yaşamın önemli bir bileşeni olmaya devam etmekte, öğrenme ve bilişsel yeteneklerin geliştirilmesi için birincil yol olarak hizmet etmektedir. Önemi akademik başarıya kadar uzanmakta ve erken yaşlardan itibaren okuma yeterliliği geliştirmenin öneminin altını çizmektedir. Bu çalışma, Reading Research Quarterly dergisindeki mevcut literatürü bibliyometrik bir bakış açısıyla analiz etmek ve eğitimde kullanımıyla ilgili çalışmaların bibliyometrik bir haritasını çıkarmak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla yazar, Reading Research Quarterly dergisindeki araştırma alanındaki eğilimleri değerlendirmek için uluslararası bir perspektiften bibliyometrik haritalama tekniğini kullanmıştır. Bu, yayın, anahtar kelime, dergi, ülke ve atıf faktörlerini tanımlayarak gerçekleştirilmiştir. Analiz, 1965-2024 yılları arasında 'Reading Research Quarterly' dergisinde 1309 makale yayınlandığını ve her yıl ortalama 21,81 makale yayınlandığını ortaya koymuştur. Bu makaleler için anahtar kelime sayısı 1309 ve yazar anahtar kelime sayısı 590'dır. Tek yazarlı dokümanların yazar sayısı 417, çok yazarlı dokümanların yazar sayısı ise 1998'dir. Tek yazarlı dokümanların sayısı 380, çok yazarlı makalelerin sayısı ise 818'dir. Makale başına ortalama ortak yazar sayısı 2,39'dur ve uluslararası ortak yazarlı makalelerin oranı %7,56'dır.

Anahtar Kelimeler: Reading Research Quarterly, bibliyometrik analiz, haritalama

**A 60-YEAR STORY: READING RESEARCH QUARTERLY****ABSTRACT**

Reading remains a pivotal component of education and life itself, serving as a primary avenue for learning and enhancing cognitive abilities. Its significance extends to academic success, underscoring the importance of developing proficiency in reading from an early age. The present study has been conducted with the objective of analysing the extant literature in the journal Reading Research Quarterly from a bibliometric perspective, with a view to producing a bibliometric map of studies related to its use in education. To this end, the author has employed the bibliometric mapping technique from an international perspective in order to assess trends in the research field in the journal Reading Research Quarterly. This has been achieved by describing publication, keyword, journal, country and citation factors. The analysis revealed that 1309 articles were published in 'Reading Research Quarterly' between 1965 and 2024, with an average of 21.81 articles published each year. The number of keywords for these articles is 1309 and the number of author keywords is 590. The number of authors of single-author documents is 417, while the number of authors of multi-author documents is 1998. The number of single-authored documents is 380, and the number of multi-authored articles is 818. The average number of co-authors per article is 2.39, and the percentage of articles with international co-authors is 7.56%.

Keywords: Reading Research Quarterly, bibliometric, mapping

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE 'OKUDUĞUNU ANLAMA'NIN HARİTALANDIRILMASI: BİBLİYOMETRİK ANALİZ

Aydın BULUT

Kastamonu University, Department of Elementary Education, Kastamonu University

ORCID ID: 0000-0003-3139-4367

ÖZET

Okuma, temel dil becerilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Okumanın birincil işlevi anlam inşa etmektir. Tarihsel olarak olduğu gibi çağdaş toplumda da okuduğunu anlama, öğrenmenin en önemli yönü olmaya devam etmektedir. Bu çalışmanın amacı, 'okuduğunu anlama' konusundaki mevcut çalışmaların ayrıntılı bir analizini yaparak kapsamlı bir bakış açısı sağlamaktır. 1965-2025 yılları arasında SSCI-ESCI ve SCI-Expanded indeksli dergilerde yayınlanan 11.484 makalenin bibliyometrik analizi Web of Science veri tabanından 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 'okuduğunu anlama' konusundaki çalışmaların evrimine kapsamlı bir genel bakış sağlanmıştır. Çalışmanın sonunda, 'okuduğunu anlama' konusunda yayınlanan makalelerin başlıklarından, anahtar kelimelerinden ve özetlerinden oluşturulan tematik harita ve tematik evrim birlikte değerlendirilmiştir. Elde edilen bulguların okuduğunu anlama alanında yapılacak araştırmalar için katalizör görevi görmesi ve gelecek çalışmalar için yeni bir bakış açısı sunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okuduğunu anlama, bibliyometrik analiz, haritalama

MAPPING 'READING COMPREHENSION' FROM PAST TO PRESENT: BIBLIOMETRIC ANALYSIS

ABSTRACT

Reading is recognised as one of the fundamental language skills. The primary function of reading is to construct meaning. In contemporary society, as has been the case historically, reading comprehension remains the pivotal aspect of learning. The objective of this study is to provide a comprehensive perspective by conducting a detailed analysis of extant studies on 'reading comprehension'. A bibliometric analysis of 11,484 articles published in SSCI-ESCI and SCI-Expanded indexed journals between 1965 and 2025 was conducted from the Web of Science database. The data obtained from the WoS database were analysed with 'R'. This analysis facilitated the identification of concept clusters by providing insights into the overarching structure of concepts across studies. A comprehensive analysis of the most influential studies and researchers in this field was also conducted, thus providing a comprehensive overview of the evolution of studies on 'reading comprehension' from past to present. At the conclusion of the study, the thematic map and thematic evolution created from the titles, keywords and abstracts of the articles published on 'reading comprehension' were evaluated together. It is anticipated that the findings will serve as a catalyst for future research in the domain of reading comprehension and offer a novel perspective for future studies.

Keywords: Reading comprehension, bibliometric, mapping

SIGNIFICANT ROLE OF MUSIC IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING

Mammadova Nazakat Huseynbala
Azerbaijan State Oil and Industry University

Abstract

This article highlights the positive effects of using music in second language acquisition, specifically addressing how songs and rhythm can enhance listening skills, vocabulary, and pronunciation. The research highlights how music reduces learning anxiety, fosters motivation, and offers a unique method to practice pronunciation and intonation.

Music has, so far, been noted to be beneficial in education. Some experimental studies have considered music's effects on reading, vocabulary, and conversational skills in teaching foreign languages. Can music be a salient factor in the teaching of language skills, particularly speaking? Can music be a tool to enhance students' capacity for speaking fluency? On a less direct but arguably even more important level for second language learning, can music play a role in improving students' motivation/interest in language learning contexts? The purpose of this study was to explore the above questions and, based on their answers, to guide English language teachers to use English songs in the classroom, both as a means of enhancing learners' abilities to speak fluently and as a motivating tool.

It could be argued that since songs contain rhythmical syntax tuned in to authentic speech, using them in English Language Teaching (ELT) contexts might be beneficial for improving learners' speaking skills. However, there is little empirical evidence on this topic in the literature, with much of the written work about incorporating music into ELT based on anecdotal explanations. As this idea constituted the starting point of the study, I set out to explore empirically any connections between using songs and the enhancement of L2 learners' speaking skills and overall motivation for and interest in language learning. First of all, by using music in the language learning process, L2 students may become accustomed to the natural ways of speech used by native speakers of the language they are learning. Students may become accustomed to the natural rhythm and speed of speech used in songs. Moreover, since songs can be easily sung both during class time and outside of the classroom, they provide possibilities for ample speaking practice and therefore they might help students to acquire a greater fluency in the language they are studying (Murphey, 1990). In one study, English songs were used to encourage the oral production of tenth graders. The study aimed to provide a solution to the students' low speaking proficiency in English. Analysis of the observation and interview showed that the students expressed their ideas more freely, spoke more, expressed several reasons and opinions about the songs studied, interacted more with one another, and spoke



clearly and quickly when music was used in the lessons (Cifuentes, 2006). Secondly, songs can serve as a mnemonic aid. When songs are incorporated in class, it seems logical that they may be subconsciously produced and vocalized outside of the classroom. In this way, the input provided through music can easily transform into output later on (Murphey, 1990). After a few repetitions, students can sing the song while remembering the lyrics (Lê, 1999). According to Murphey (1990), involuntary rehearsal, which refers to the repetition of songs that are being learned or have already been learned, can be easily triggered by listening to songs repeatedly.

Keywords: motivation, to explore, speaking fluency, syntax, authentic speech,

Introduction

Music can be incorporated into an English language class in many different ways. In an ESL lesson, music has many benefits for both teachers and students, such as improving memory and concentration, encouraging learning, and, most importantly, making learning fun. It is also important to note that music can help learners improve and develop their overall English language skills, especially listening skills. There are many ways to use music in addition to regular English lessons, so let's take a look at some methods.

Fill-in-the-blank songs are a great way to introduce vocabulary and grammar. They engage students more with the language and help provide context. It's easy to find songs that use specific vocabulary or grammar by searching online. When you do a fill-in-the-blank song in class, you can turn it into a game by dividing the class into teams and numbering each missing word. After listening to the song a few times, you can award points for each correct word and spelling. Many ESL lessons are also topic-based. When introducing a new topic in class, try filling in the blanks with songs related to topics like Christmas or love, etc. This not only helps present the topic but also any related vocabulary.

Alternatively, you can use a fill-in-the-blank song activity to demonstrate or emphasize grammar in context before going over the rules of the grammar lesson. Song lyrics are original teaching materials that can make your lessons more meaningful and engaging. Using music to introduce certain grammatical concepts, such as prepositions, articles, or even parts of speech, can help students start to see examples of how specific words or verb tenses are used in sentences. Furthermore, song lyrics can provide authentic examples of how grammar is used by native English speakers.

Engagement and Motivation: Music has the unique ability to capture students' attention and ignite their passion for learning. According to Butterfield (2004), music helps create an engaging and dynamic classroom environment, which encourages active participation. In

English classes, the use of music can break down the barriers of traditional language learning, transforming the classroom into a lively space of creativity and self-expression. As noted by Hall (2001), music can enhance motivation, particularly for students who may struggle with conventional, text-based approaches.

Cognitive Benefits: Music is a powerful tool for improving cognitive functions essential for language learning. Studies, such as those by Schellenberg (2005), have shown that music enhances memory retention, helping learners internalize vocabulary and grammar through repetition in a musical context. Additionally, songs improve listening comprehension as students must discern subtle differences in pronunciation and intonation (Cohen & Bhatia, 2017). The multisensory experience provided by music further supports cognitive development, making learning both more memorable and enjoyable.

Cultural Understanding: English-language songs provide a window into different cultures, offering learners a broader perspective of the language. According to Snow (2010), music exposes students to regional dialects, slang, and cultural norms embedded in lyrics, helping them understand the diversity within the English language. This helps learners not only with the language but also with cultural awareness, a crucial component in developing communicative competence (Kramsch, 1998).

Improved Pronunciation and Intonation: One of the most effective ways to improve pronunciation and intonation is through music. Songs often highlight the rhythm, stress, and natural flow of spoken language (Murphey, 1992). Singing along also encourages students to pay attention to stress patterns, which are crucial for effective communication. As pointed out by Goh (2005), the practice of mimicking melody and cadence enables learners to improve their spoken English by refining both their pronunciation and intonation.

Emotional and Social Connection: Music is inherently emotional and taps into the affective side of language learning, making the experience more meaningful and memorable. According to Gardiner (2000), songs foster emotional connections to the language, allowing students to relate to the material on a deeper level. Furthermore, group activities like singing together or analyzing a song promote social bonding among students, encouraging collaboration and peer support (Kagan & Kagan, 2009). This social interaction increases learners' confidence and their willingness to engage in language use.

Contextual Learning: Music provides a rich context for learning vocabulary and grammar in a real-world scenario. By analyzing the lyrics of songs, learners are exposed to authentic language use in a natural context, helping them understand how words and phrases are used outside of



textbook examples (Norton, 2000). According to Ellis (2003), such contextual learning enhances the relevance of vocabulary, grammar, and idiomatic expressions, helping students acquire language in a more meaningful way.

Fostering Creativity: Integrating music into the language classroom encourages creativity, enabling students to experiment with new vocabulary and grammar structures in innovative ways. As noted by Baker (2012), the creative process of writing songs or adapting lyrics allows learners to explore language while expressing their ideas. This not only reinforces linguistic skills but also provides a personal connection to the language, enhancing students' motivation and engagement.

Bridging Skill Areas: Music can be integrated into all areas of language learning: listening, speaking, reading, and writing (Hutchinson & Waters, 1987). For instance, students can analyze song lyrics (reading), sing along (speaking), listen to different genres (listening), and write their own lyrics (writing). As identified by Richards and Schmidt (2010), integrating skills in this way provides a holistic approach to language learning that enhances overall proficiency.

Building Confidence: Music helps students overcome the fear of making mistakes, allowing them to practice language in a low-pressure, enjoyable environment. As suggested by Vygotsky (1978), the non-judgmental nature of music fosters a safe space for students to experiment with language. Singing or listening to music helps build self-confidence, as students feel more comfortable using English outside of formal, structured contexts.

Creating a Positive Learning Atmosphere: Music sets the tone for the classroom, creating an atmosphere conducive to learning. According to Jenkins (2003), music helps students relax and focus, particularly at the beginning of class or after breaks. It can reduce anxiety and help students feel more comfortable in their learning environment, allowing them to engage more fully with the content and each other. The theme of music itself is a goldmine for teaching topic-related vocabulary. You can create a variety of lesson plans on topics ranging from instruments, music genres, feelings, and emotions, to many more. For example, let's consider the topic of music genres. You can select music videos online and ask students to identify different genres. This could be extended into a lesson on emotions and adjectives, or even turn into an educational point where you discuss cultural differences regarding music preferences in different countries. The possibilities are endless.



The Importance of Music in English Language Learning

Use Music to Teach “Real World” English

In addition to topic vocabulary, music can also be expanded to teach idioms and slang expressions. It's no surprise that there are plenty of slang expressions and idioms in music, so by listening to songs, students can learn a wide range of new language and expressions. Song lyrics containing idioms and expressions can also spark class discussions about the meaning of the song. You might have noticed that idioms and slang expressions are not always included in the curriculum or prioritized. Therefore, using music is a great opportunity to introduce or talk about idioms and slang expressions, especially for ESL students. ESL learners encounter these idioms and slang expressions more often in their daily lives. Consider what we are exposed to daily outside the classroom: interactions with other native English speakers, radio broadcasts, advertisements, TV shows, and the list goes on.

Music in English Language Learning: Enhancing Skills Through Fun and Engagement

Music is diverse, and there are English singers from all over the world. Depending on where you teach, you can also highlight the differences in vocabulary between English varieties found in songs produced globally. At the end of the lesson, you can engage students by encouraging them to use the vocabulary they've learned through music. For homework, you might invite them to use the newly learned idioms and slang in conversation. Most importantly, have fun with it!

Integrating English Skills with Music in Your Lessons

You can apply music in your lesson plans to help students develop listening strategies. Use music to teach students to listen for specific elements, such as vocabulary or grammatical structures, or to help improve their overall listening comprehension. Integrating listening activities with writing, speaking, and reading skills can help reinforce what students learn from listening activities. Therefore, music is a valuable tool for your ESL classroom, allowing you to use it for activities that motivate students, promote active participation, and encourage involvement in the class.

Here's an example of a listening and speaking activity involving music. Some tips you can use to facilitate this activity include: "What is the singer singing?" or "What do these words mean?" Start by asking your students to listen to a specific verse of a song and pay close attention to certain lines in the lyrics. After playing the song once or twice, you can have them explain or discuss what they heard. Depending on the dynamics of your class, this can be done as pair work or as a whole-class discussion.



You can also use music as an opportunity to practice note-taking during listening and writing activities. Before playing the song, prepare guiding questions for students to focus on while taking notes. The questions will vary depending on the material you are teaching and your choice of song, but open-ended questions generally yield the best results. Encourage students to take notes on the questions they are given while listening to the song. Afterward, they can compare their notes with a partner.

An alternative approach to this listening task could be using music for a spelling lesson. Play the song and give students the chance to write down what they hear, pausing at each line. After listening, they should work with a partner or in groups to piece the lyrics together. To further enhance the activity, encourage students to create their comprehension questions about the song for their peers to answer. Of course, to ensure that your students understand how to engage with the activity and enjoy the experience, it's important to model these activities first.

Teaching Pronunciation with Song Lyrics

Teaching pronunciation can be challenging, especially with sounds that might cause difficulty for your students. For example, some students might struggle to distinguish between the long /i/ and short /i/ sounds, or they may have trouble with /l/ and /r/ consonants. Why not introduce students to challenging sounds through songs with rhyming words? Rhyming-pattern songs are excellent resources because students can listen to the sound repeatedly. You can carry out this activity by projecting the lyrics on the screen and asking students to circle the words that contain the target sound. After playing the song a few times, you can continue with a team game to check if they've improved their pronunciation of the difficult sound. Divide the class into teams, and every time the song contains a word with the target sound, pause the song. Then, award points to the teams that pronounce the word correctly.

This can also be adapted to teach word stress, such as emphasizing specific syllables in a word or focusing on stress in a sentence. To teach connected speech, you can use songs to highlight how certain sounds are linked when words are combined. For example, show students how sounds change in pronunciation when words or phrases are connected, and have them listen carefully to identify these changes. Like the activity for difficult sounds, you can have students isolate the words with connected speech and write down what they hear. After listening to the song one or two times, allow students to compare their answers with their peers. Another idea is to encourage students to imitate the singer, repeating the connected speech patterns to reinforce their learning. This can be turned into a team game to make it even more engaging.



By incorporating music in your lessons, you're not only making learning more fun and interactive, but you're also offering your students a valuable, real-world context for improving their English language skills.

Creating a Positive Learning Environment with Music

Playing background music can have a positive impact on the mood of the classroom. Music can be played while students are doing workbook exercises or other related activities. It can make the teaching process more memorable and help students relax and prepare for learning. Many teachers use music to teach or facilitate creative or descriptive writing activities. For example, you can start your lesson with a journal activity using the following prompts: "How does this music make you feel?" or "What images come to mind when you listen to this music?" Such an activity can help set the tone for the rest of the class.

You can also use music as a reward for students. While they are doing workbook tasks, they can choose the background music they want to listen to, or you can offer them a survey on what type of music they'd prefer. You might play some passionate music as students come in and settle down at the beginning of the lesson. This helps create a positive atmosphere. When the music stops, it signals to the students that the lesson is about to begin.

Finally, on days when you feel the energy in the class is low, you can use music as an energizing activity. If you know what your class's favorite song is, you can play it as a break from the main lesson. Don't hesitate to step back and recharge both yourself and your students before returning to the main lesson.

Engaging Young Learners with Music in Games

Music can be used in games to energize the class and signal when a round begins and ends. Please check out [ESL Music Games](#) for a list of games that you can play with music.

For more active classes, you might want to hold a lip-syncing or singing competition. Before performing, students could also explain the meaning of the song they've chosen. Encouraging students to write rap songs is another fun activity that encourages the use of different word combinations. Students can even try rhyming on their own.

If you're teaching young learners, there are many benefits to singing songs together. Kids love singing, and they can learn a lot of language over a few lessons. You can use songs like "Old McDonald Had a Farm" to teach vocabulary, such as animals. You can also use songs to teach the alphabet or demonstrate transitions between activities. You might even try combining these songs with actions to make the activities even more enjoyable. Check out some children's songs online and adapt them to the level of your class.



Using Music in Teaching High-Level or Adult ESL Learners

While most of the methods described above are geared toward younger or lower-level learners, the same activities can be adapted for different levels and ages. Depending on the group of students, you can adjust or change the focus or content of the activities to fit their needs and goals. Music is universal, and it's a topic that everyone has an opinion on, so why not take advantage of this in your teaching? High-level or adult learners enjoy discussions. Choose songs with lyrics that include topics that promote critical thinking. Some interesting topics for discussion could include cultural norms, abstract concepts like happiness or regret, relationships, pop culture, or even current trends.

Music is also a great way to facilitate speech-oriented activities, such as presentations or surveys. These activities give students opportunities to express themselves in various ways. Teachers with a little more lesson time or access to computer labs and devices can use these musical speaking activities as an excellent opportunity to teach research skills. This could include using search engines, filtering information, creating PowerPoint presentations, etc.

As you can see, you can do a lot with music in your ESL classroom. It's an accessible resource, and you can use music to teach both isolated and integrated skills. Most teachers use music as an additional activity, but it can also stand alone as a whole unit or lesson or become a part of your class's daily activities. Moreover, there is a wide range of music that can help facilitate engaging activities in your ESL class.

Conclusion

In conclusion, music plays a vital role in English language learning, as it enhances cognitive skills, fosters cultural understanding, and provides students with a meaningful and engaging way to learn. The integration of music into the classroom can improve pronunciation, vocabulary retention, and overall language proficiency while also creating a positive, motivating learning atmosphere (Dörnyei, 2001).

Music plays a significant role in enhancing the learning experience, especially when it comes to language acquisition. Here are some of the key reasons why music is important in English language learning: *Improves Listening Skills*

Listening to music in English helps learners sharpen their listening skills. The variety of sounds, accents, and speech patterns found in songs provides exposure to real-world English, helping learners understand nuances, rhythms, and intonations that are often not found in textbooks. It's an engaging way to practice listening comprehension, especially when songs include colloquial language, slang, and idioms.

*Boosts Vocabulary and Pronunciation*

Songs often include new vocabulary and phrases that learners might not encounter in everyday conversations. Lyrics can expose students to different word combinations, synonyms, and expressions. Moreover, music helps with pronunciation by modeling the natural flow of speech. Singing along with the music reinforces pronunciation, stress, and intonation patterns, helping students improve their speaking abilities.

Enhances Memory and Retention

The rhythm and melody of a song make it easier for learners to remember and retain new words and phrases. Music acts as a mnemonic device, and since songs often repeat phrases, this repetition helps reinforce vocabulary. When learners associate words with melodies, it strengthens their recall ability and deepens their understanding.

Promotes Active Engagement

Music has a way of capturing attention and creating a more enjoyable learning experience. It engages learners emotionally, making them more invested in the material. This emotional connection can enhance motivation, leading to a deeper interest in learning. Songs are fun and engaging, making language learning feel less like a chore and more like an enjoyable activity.

Encourages Cultural Understanding

Through music, learners are exposed to different aspects of culture, such as historical references, social issues, and traditions. It provides an authentic context for learning about the culture of English-speaking countries. For example, listening to a song that speaks about specific cultural phenomena allows learners to understand the language in a broader cultural context.

Facilitates Conversation Practice

Songs can be a great tool for stimulating discussions in the classroom. After listening to a song, learners can be encouraged to talk about the lyrics, discuss their interpretation, or even debate the themes presented in the song. This interaction helps students practice speaking and using new language structures in a social context, improving their conversational skills.

Promotes Emotional and Cognitive Development

Music helps learners connect emotionally with the language, fostering empathy and understanding. It also stimulates cognitive development by encouraging creativity and critical thinking, especially when analyzing song lyrics or identifying metaphors and symbolism in the song.

Supports Learning Different English Accents



Music provides a diverse array of accents and dialects, from American English to British, Australian, and other English varieties. By listening to songs from different parts of the English-speaking world, learners become more attuned to these accents and can better understand variations in pronunciation and vocabulary.

Reduces Stress and Anxiety

Language learning can sometimes be intimidating, especially for beginners. Music creates a relaxed environment and can reduce the anxiety that comes with speaking and learning a new language. It promotes a calm atmosphere, making learners feel more comfortable in using English.

Encourages Rhythmic and Prosodic Skills

Songs help learners develop their prosody — the rhythm, tone, and pitch of speech. These elements are crucial in English, as intonation can change the meaning of a sentence. Singing helps learners practice rhythm and melody, which transfers to more fluent and natural speech. Incorporating music into English language learning offers a dynamic and enjoyable way to improve various language skills. It enhances listening, vocabulary, pronunciation, and conversation skills, while also providing cultural insights and fostering emotional connections to the language. By integrating music into language lessons, teachers can create a more interactive, engaging, and effective learning environment.

References

- Baker, W. (2012). "From Music to Language: A Multidisciplinary Approach to Music and Second Language Acquisition." *Journal of Second Language Teaching & Research*.
- Butterfield, M. (2004). "Music in the Classroom: The Motivational Power of Music in Language Learning." *Language Teaching Journal*.
- Cohen, A. D., & Bhatia, T. (2017). *The Role of Music in Second Language Learning*. Routledge.
- Dörnyei, Z. (2001). *Motivational Strategies in the Language Classroom*. Cambridge University Press.
- Ellis, R. (2003). *Task-based Language Learning and Teaching*. Oxford University Press.
- Gardiner, M. (2000). *The Affective Domain in Language Learning: A New Framework for Teaching English as a Second Language*. TESOL Quarterly.
- Hall, J. (2001). "Using Music to Promote Language Learning." *Foreign Language Annals*.
- Hutchinson, T., & Waters, A. (1987). *English for Specific Purposes: A Learning-Centered Approach*. Cambridge University Press.
- Kagan, S., & Kagan, M. (2009). *Cooperative Learning*. Kagan Publishing.
- Kramsch, C. (1998). *Language and Culture*. Oxford University Press.
- Murphey, T. (1992). *Music and Song in Second Language Learning*. In *Language Teaching Methodology* (pp. 56-64). Longman.
- Norton, B. (2000). "Identity and Language Learning: Gender, Ethnicity and Educational Change." Longman.
- Purnell, L., & Bender, D. (2015). Music and language learning: The relationship between musicality and language skills. *International Journal of Music Education*, 33(3), 297-309.
- Halliwell, S. (1992). *Teaching English in the Primary Classroom*. Longman.
- Tarrant, P., North, A. C., & Hargreaves, D. J. (2000). English as a global language: How music influences language learning. *Journal of the Music & Arts in Action*, 1(1), 26-41.



- Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and Methods in Language Teaching* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Gilakjani, A. P., & Ahmadi, S. M. (2011). The effect of music on second language learning. *International Journal of English Linguistics*, 1(2), 25-31.
- Carter, R., & McCarthy, M. (2006). *Cambridge Grammar of English: A Comprehensive Guide to Spoken and Written Grammar and Usage*. Cambridge University Press.
- Krause, A., & Davidson, J. W. (2015). Music and Learning: Integrating Music into the Classroom. *Psychology of Music*, 43(2), 201-215
- Schellenberg, E. G. (2005). "Music and Cognitive Abilities." *Current Directions in Psychological Science*.
- Snow, C. E. (2010). *Academic Language and the Challenge of Reading for Learning about Science*. Science.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

DİFERENSİAL TƏLİMİN TƏŞKİLİ QAYDALARI**FİDAN ƏSKƏROVA**

Azərbaycan Dillər Universiteti, müəllim

Fənn, pedaqogika

Xülasə

Bu məqalədə diferensial təlimin mahiyyəti, təşkili qaydaları və müasir təhsil sistemindəki rolu təhlil edilmişdir. Diferensial təlim, şagirdlərin fərdi ehtiyaclarına, maraqlarına və bilik səviyyələrinə uyğun tədris prosesinin təşkilini nəzərdə tutur. Məqalədə bu yanaşmanın əsas psixoloji və pedaqoji nəzəriyyələrə, xüsusilə Vıqotski, Gardner və Piagetin nəzəriyyələrinə əsaslandığı vurğulanır. Təlimin planlaşdırılması, qruplara bölünmə, interaktiv metodların tətbiqi və fərdi qiymətləndirmə kimi mərhələləri detallı şəkildə təsvir edilmiş, diferensial təlim zamanı nəzərə alınmalı məqamlar vurğulanmışdır. Eyni zamanda, diferensial təlimin tətbiqində müəllim hazırlığının və resurs təminatının vacibliyi qeyd olunur. Müasir texnologiyaların və metodların integrasiyası bu yanaşmanın effektivliyini artırır. Məqalə, diferensial təlimin inklüziv təhsil mühitinin formalaşmasındakı əhəmiyyətini göstərərək, onun tətbiqi ilə bağlı tövsiyələr irəli sürür.

Açar sözlər: Diferensial təlim, fərdi yanaşma, təhsil, qiymətləndirmə, inklüzivlik.

ORGANIZATIONAL RULES OF DIFFERENTIAL TEACHING**Summary**

This article analyzes the essence of differential teaching, its organizational rules and its role in the modern education system. Differential teaching involves organizing the teaching process in accordance with the individual needs, interests and knowledge levels of students. The article emphasizes that this approach is based on basic psychological and pedagogical theories, in particular the theories of Vygotsky, Gardner and Piaget. The stages of training, such as planning, division into groups, application of interactive methods and individual assessment, are described in detail. At the same time, the importance of teacher training and resource provision in the application of differential teaching is noted. The integration of modern technologies and methods increases the effectiveness of this approach. The article shows the importance of differential teaching in the formation of an inclusive educational environment and puts forward recommendations for its application.

Keywords: Differential learning, individual approach, education, assessment, inclusion.

HUMAN ONCOGENIC DNA VIRUSES**Murat ŞEVİK**

Necmettin Erbakan University, Veterinary Faculty, Department of Virology

ORCID: 0000-0002-9604-3341**ABSTRACT**

A tumour is an abnormal tissue mass that exceeds the development of normal tissues, does not adapt to normal tissues, and continues to grow even when the stimulus that causes the change disappears. Tumours are divided into benign and malignant tumours according to their biological behaviour. While benign tumours do not metastasise, malignant tumours do. Both DNA and RNA viruses can cause tumour development. This article aims to provide up-to-date information about DNA viruses that cause cancer in humans. For this purpose, the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses guidelines were followed to summarise research progress on the role of oncogenic DNA viruses in humans. The main findings of the reviewed articles are that DNA tumour virus oncogenes, unlike RNA tumour viruses, cause cell transformation by encoding viral proteins required for viral replication. With the replication of oncogenic DNA viruses in permissive cells, all parts of the viral genome are expressed, and cell lysis and cell death occur. In nonpermissive cells, viral DNA integrates into random regions of the chromosomes. The proteins they encode inactivate cell growth regulator proteins, and, as a result of viral DNA expression, the cell is transformed. Important human oncogenic DNA viruses include human papillomavirus, Epstein-Barr virus, human herpes virus-8, herpes simplex virus-2, and hepatitis B virus. Cancers caused by DNA viruses have become a major global health problem. Therefore, more research is needed to better understand these viruses and design more preventive interventions.

Keywords: Human, cancer, oncogenic DNA viruses, human papilloma virus, Epstein-Barr virus

İNSAN ONKOJENİK DNA VİRUSLARI**ÖZET**

Tümör, normal dokuların gelişmesini aşan, normal dokulara uyum göstermeyen, değişiklik oluşturan uyarının yok olması durumunda bile büyümeye devam eden, anormal doku kitlesidir. Tümörler, biyolojik davranışlarına göre benign ve malign tümörler diye ayrılır. Benign tümörler metastaz yapmaz iken, malign tümörler metastaz yaparlar. Hem DNA hem de RNA virusları tümör gelişimine neden olabilmektedir. Bu makalede, insanlarda kanser gelişimine neden olan DNA virusları hakkında güncel bilgileri sunmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, insanlarda onkojenik DNA viruslarının rolüne ilişkin araştırma ilerlemesini özetlemek için sistematik

incelemeler ve meta-analizler için tercih edilen raporlama ögelerinin yönergeleri izlendi. Değerlendirilen makalelerin temel bulguları, DNA tümör virus onkogenlerinin, RNA tümör viruslarından farklı olarak, viral çoğalma için gerekli olan viral proteinleri kodlayarak hücre transformasyonuna neden olduklarıdır. Permisif hücrelerde onkojenik DNA virusların replikasyonla viral genomun bütün bölümleri eksprese edilir ve hücre lizisi ve hücre ölümü meydana gelir. Permisif olmayan hücrelerde ise viral DNA, kromozomların rastgele bölgelerine entegre olur. Kodladıkları proteinler hücre gelişme düzenleyici proteinlerini inaktif eder ve viral DNA ekspresyonu sonucu, hücre transforme olur. Önemli insan onkojenik DNA virusları arasında insan papilloma virusu, Epstein-Barr virusu, insan herpes virus-8, herpes simpleks virus -2 ve hepatit B virusu yer almaktadır. DNA viruslarının neden olduğu kanserler önemli bir küresel sağlık sorunu haline gelmiştir. Bu nedenle bu virusları daha iyi anlamak ve daha fazla önleyici müdahale tasarlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnsan, kanser, onkojenik DNA virusları, insan papilloma virusu, Epstein-Barr virus

INTRODUCTION

Oncogenic viruses are important pathogens for farm and pet animals (Truyen and Löchelt, 2006). Oncogenic viruses promote cell transformation, triggering uncontrolled cell proliferation and the formation of malignant tumours (Cupić et al., 2005; Damania, 2006).

A tumor is an abnormal tissue mass that exceeds the development of normal tissues, does not adapt to normal tissues, and continues to grow even if the stimulus that causes the change disappears (Zhou et al., 2024). Tumours are divided into benign and malignant tumours according to their biological behaviour (Sriharikrishnaa et al., 2023). Benign tumours are encapsulated, grow slowly, are very similar to the tissue they originate from, have rare mitotic activity, have a polarity disorder that is not very pronounced, have a developed vascular system similar to that of normal tissues, and do not metastasise (Cooper, 2000). However, malignant tumours are unencapsulated, grow rapidly, have primitive vascular systems, and metastasise. Tumour cells move into surrounding normal tissues and destroy normal tissue over time (Berezowska et al., 2024).

Tumor viruses are included in both DNA and RNA viruses (Contreras et al., 2024). Both DNA and RNA tumour viruses transform cells. DNA tumour virus oncogenes, unlike RNA tumour viruses, encode viral proteins required for viral replication (La Frazia et al., 2024).

Globally, approximately 20% of cancers are associated with infectious agents (Damania, 2006). Important viruses that are considered with cancer; are papillomaviruses (cervical carcinoma),

polyomaviruses (brain tumours, mesotheliomas), Epstein-Barr virus (B-cell lymphoproliferative diseases and nasopharyngeal carcinoma), Kaposi Sarcoma Herpes virus (Kaposi Sarcoma and primary effusion lymphomas), hepatitis B and C viruses (hepatocellular carcinoma), and Human T-cell leukaemia virus-1 (T-cell leukaemia) (Pagano et al., 2004). Cancers caused by DNA viruses have become a major global health problem. This article aims to provide up-to-date information about DNA viruses that cause cancer in humans.

MATERIALS AND METHODS

The guidelines for preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses statements were followed in the conduct of this systematic review (Moher et al., 2009). The study focused on articles in English that examined oncogenic DNA viruses in humans. Thomson Reuters, ScienceDirect, PubMed, Scopus, and Google Scholar were used to conduct the search. Various combinations of the following keywords were employed during the search: “DNA tumour viruses”, “DNA oncogenic viruses”, “human oncogenic viruses”, “human oncogenic DNA viruses”, “oncogenic viruses in humans”, “cancer viruses in humans”, and “DNA viruses in human cancer”. All English primary descriptive studies that examined oncogenic DNA viruses in humans are included in the meta-analysis. The study that did not provide precise and comprehensive estimates of oncogenic DNA viruses in humans was not taken into account.

RESULTS and DISCUSSION

Human papillomavirus

Papillomaviruses have been identified as being associated with and causing human penile, uterine, and cervical carcinomas, skin cancers, and head and neck cancers. Additionally, genital warts can turn into carcinomas. Larynx, oesophagus, lung, squamous cell carcinomas, and cervical carcinomas are thought to contain papillomaviruses. Papilloma viruses cause 16% of female cancers and 10% of cancers worldwide. Vulvar, penile, and cervical cancers are associated with papillomavirus types 16 and 18 (and others), but the most common human genital papillomaviruses are types 6 and 11. To cause cancer, types 16 and 18 must cause transformation in human keratinocytes. Not all infected people develop cancer; cofactors that stimulate this disease are needed (Fernandes et al., 2015; Ahmed et al., 2017).

Epstein-Barr Virus (Human Herpes Virus-4)

Human Herpes Virus-4 (HHV-4) has a very strong relationship with cancer. HHV-4 primarily infects lymphocytes and epithelial cells. Infection in lymphocytes is generally non-productive, whereas the virus is shed from infected epithelial cells. Epstein-Barr Virus (EBV) causes

infectious mononucleosis, also known as the kissing disease. Infection is usually subclinical. Half the population in Western countries is infected by the time they reach the age of 20. It is not known why this virus causes benign diseases in some countries and malignant diseases in others (Iwakiri et al., 2006; Najib et al., 2024).

Human cytomegalovirus (Human herpesvirus 5 (HHV-5))

Human cytomegalovirus is involved in the development and aetiology of paediatric tumours such as colon carcinoma, cervical carcinoma, prostate adenocarcinoma, Wilms tumour, and neuroblastoma (Yu et al., 2023).

Human Herpesvirus-8 (HHV-8, Kaposi Sarcoma Herpesvirus)

Human Herpesvirus-8 is the causative agent of Kaposi sarcoma, infecting lymphocytes and epithelial/endothelial cells. It is also associated with haematologic tumours, including primary effusion lymphoma, multicentric Castleman disease (MCD), immunoblastic/plasmablastic lymphoma, and various atypical lymphoproliferative disorders (Mesri et al., 2010; Torres, 2024).

Human Polyoma Viruses

There are two human polyomaviruses isolated, BK and JC. These isolated polyomaviruses cause tumour formation when injected into animals. The prevalence of JC seropositivity is 70-80% among the human population. JC virus causes progressive multifocal leukoencephalopathy associated with immune suppression. In 1979, the incidence of this disease was 1.5 per 10 million. Now this rate has increased with AIDS. It is seen in 5% of AIDS patients (Shackelton et al., 2006; Tan and Koralknik, 2010).

BK virus is an important cause of nephropathy and tissue transplant failure in renal transplant recipients with inadequate immune response. And in most Western countries, almost everyone from the age of 10 onwards has anti-BK virus antibodies. Additionally, BK viral DNA has been associated with human prostate cancer (Boothpur and Brennan, 2010; Pinto and Dobson, 2014; Karimi et al., 2020).

Hepatitis B virus

Hepatitis B virus (HBV) has a complex role in tumour formation. It acts through both direct and indirect mechanisms. Integration of HBV DNA into the host genome is the first step in tumour development. Directly promotes insertion mutagenesis. Prolonged expression of the viral regulatory protein, HBx, and the large envelope protein, LHB, contributes to the removal

of restrictions in the control of cellular transcription and proliferation and to the sensitisation of liver cells to carcinogenic factors (Cougot et al., 2005).

The primary risk factor for the development of hepatocellular carcinomas (HCC) worldwide is the Hepatitis B virus (HBV). A very strong correlation has been found between HBsAg (Hepatitis B virus surface antigen) chronic carriers and the rate of HCC. In Taiwan, HBsAg carriers were found to have a 217-fold higher risk of HCC than non-carriers. In 51% of HBsAg carriers, the cause of death is liver cirrhosis or HCC (Birrer et al., 2003; Liu and Kao, 2007).

In conclusion, different viruses with oncogenic potential may act by different mechanisms, depending on different host factors. They can integrate into host cell chromosomal DNA and cause mutations and chromosomal rearrangements that predispose to cancer. Cancers caused by DNA viruses have become a major global health problem. Therefore, more research is needed to better understand these viruses and design more preventive interventions.

REFERENCES

- Ahmed, H.G., Bensumaidea, S.H., Alshammari, F.D., Alenazi, F.S.H., ALmutlaq, B.A., Alturkstani, M.Z. and Aladani, I.A. (2017). Prevalence of Human Papillomavirus subtypes 16 and 18 among Yemeni Patients with Cervical Cancer. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 18, 1543-1548.
- Berezowska, S., Maillard, M., Keyter, M. and Bisig, B. (2024). Pulmonary squamous cell carcinoma and lymphoepithelial carcinoma - morphology, molecular characteristics and differential diagnosis. *Histopathology*, 84, 32-49.
- Birrer, R.B., Birrer, D. and Klavins, J.V. (2003). Review: Hepatocellular Carcinoma and Hepatitis Virus. *Annals of Clinical & Laboratory Science*, 33, 39-53.
- Boothpur, R. and Brennan, D.C. (2010). Human polyoma viruses and disease with emphasis on clinical BK and JC. *J Clin Virol.* 47, 306-312.
- Contreras, A., Sánchez, S.A., Rodríguez-Medina, C. and Botero, J.E. (2024). The role and impact of viruses on cancer development. *Periodontol 2000*, 96, 170-184.
- Cooper, G.M. (2000). The Development and Causes of Cancer. *The Cell: A Molecular Approach*. 2nd edition. Sunderland (MA): Sinauer Associates.
- Cougot, D., Neuveut, C. and Buendia, M.A. (2005). HBV induced carcinogenesis. *J. Clin. Virol.*, 34, 75-78.
- Cupić, M., Lazarević, I. and Kuljić-Kapulica, N. (2005). Oncogenic viruses and their role in tumour formation. *Srp. Arh. Celok. Lek.*, 133, 384-387.
- Damania, B. (2006). DNA tumor viruses and human cancer. *Trends Microbiol*, 15, 38-44.
- Fernandes, A., Bianchi, G., Feltri, A.P., Pérez, M. and Correnti, M. (2015). Presence of human papillomavirus in breast cancer and its association with prognostic factors. *Ecancermedicalscience*, 9, 548.
- Iwakiri, D., Samanta, M. and Takada, K. (2006). Mechanisms of EBV-mediated oncogenesis. *Uirusu*, 56, 201-208.
- Karimi Dehcheshmeh, L., Makvandi, M. and Timori, A. (2020). Prevalence of Human Polyomavirus JC and BK in Normal Population. *Asian Pac J Cancer Prev.* 21, 2877-2882.
- La Frazia, S., Pauciullo, S., Zulian, V. and Garbuglia, A.R. (2024). Viral Oncogenesis: Synergistic Role of Genome Integration and Persistence. *Viruses*, 16, 1965.
- Liu, C.J. and Kao, J.H. (2007). Hepatitis B virus-related hepatocellular carcinoma: epidemiology and pathogenic role of viral factors. *J. Chin. Med. Assoc.*, 70, 141-145.
- Mesri, E.A., Cesarman, E. and Boshoff, C. (2010). Kaposi's sarcoma and its associated herpesvirus. *Nat. Rev. Cancer.* 10, 707-719.

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. and Altman, D.G. (2009). PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 6, e1000097.
- Najib, A., Arndt, C. and Henry, A. (2024). Frosted branch angiitis associated with Epstein-Barr virus infection. *J Fr Ophtalmol*, 47, 104034.
- Pagano, J.S., Blaser, M., Buendia, M.A., Damania, B., Khalili, K., Raab-Traub, N. and Roizman, B. (2004). Infectious agents and cancer: criteria for a causal relation. *Semin Cancer Biol*, 14, 453-471.
- Pinto, M. and Dobson, S. (2014). BK and JC virus: a review. *J Infect.* 68 Suppl 1, S2-8.
- Shackelton, L.A., Rambaut, A., Pybus, O.G. and Holmes, E.C. (2006). JC virus evolution and its association with human populations. *J. Virol.* 80, 9928-9933.
- Sriharikrishnaa, S., Suresh, P.S. and Prasada K., S. (2023). An Introduction to Fundamentals of Cancer Biology. In: Mazumder, N., Kistenev, Y.V., Borisova, E., Prasada K., S. (eds) Optical Polarimetric Modalities for Biomedical Research. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering. Springer, Cham.
- Tan, C.S. and Koralnik, I.J. (2010). Progressive multifocal leukoencephalopathy and other disorders caused by JC virus: clinical features and pathogenesis. *Lancet Neurol.* 9, 425-437.
- Torres, J.F.A. (2024). Human Herpesvirus 8: Kaposi's Sarcoma-Associated Virus. In: Velázquez-Márquez, N., Paredes-Juárez, G.A., Vallejo-Ruiz, V. (eds) Pathogens Associated with the Development of Cancer in Humans. Springer, Cham.
- Truyen, U. and Löchelt, M. (2006). Relevant oncogenic viruses in veterinary medicine: original pathogens and animal models for human disease. *Contrib Microbiol*, 13, 101-17.
- Yu, C., He, S., Zhu, W., Ru, P., Ge, X. and Govindasamy, K. (2023). Human cytomegalovirus in cancer: the mechanism of HCMV-induced carcinogenesis and its therapeutic potential. *Front Cell Infect Microbiol.* 13, 1202138.
- Zhou, Y., Tao, L., Qiu, J., Xu, J., Yang, X., Zhang, Y., Tian, X., Guan, X., Cen, X. and Zhao, Y. (2024). Tumor biomarkers for diagnosis, prognosis and targeted therapy. *Signal Transduct Target Ther.* 9, 132.

A SUBVIRAL AGENT IN HUMANS: PRIONS**Murat ŞEVİK**

Necmettin Erbakan University, Veterinary Faculty, Department of Virology

ORCID: 0000-0002-9604-3341**ABSTRACT**

Neither a virus nor a conventional agent, the word “prion”, derived from the words “proteinaceous infectious particle,” is a transferable protein particle that is highly resistant to classical sterilisation methods, chemicals such as formaldehyde, radiation rays that affect nucleic acids, and nuclease enzymes. Diseases caused by prions are neurodegenerative disorders that affect both humans and animals. They may be sporadic, infectious, or hereditary in origin. They have long incubation periods and do not elicit an inflammatory response. This article aims to provide current information on human prion diseases. For this purpose, we followed the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses guidelines to summarise research progress on the role of prions in humans. The main findings of the reviewed articles are that pathological prion proteins (PrP^{Sc}) are modified pathological forms of cellular prion protein (PrP^C) and that transmissible spongiform encephalopathies (TSE) develop as a result of prion protein accumulation, especially in the central nervous system and lymphoid tissues. While PrP^C has an alpha-helical structure, PrP^{Sc} has a beta-sheet form. The pathogenesis of BSE agents is thought to develop due to the transformation of PrP^C into a new PrP^{Sc} as a result of the interactions of PrP^C, PrP^{Sc} and macromolecules (such as nucleic acid, protein, and lipid). Human prion diseases have a wide variety of clinical presentations depending on the age of disease onset, rate of progression, and the presence of other clinical manifestations. There are no specific symptoms of the onset of the disease. However, during the course of the disease, rapidly progressive dementia, ataxia, myoclonus, and muscle tone abnormalities generally develop in all patients. Important human prion diseases include Creutzfeldt-Jakob disease, Gerstmann-Sträussler-Scheinker, kuru, and fatal familial insomnia. This article will provide perspective on the potential public health implications of prion diseases.

Keywords: Prion, Creutzfeldt-Jakob disease, Gerstmann-Sträussler-Scheinker, Kuru**İNSANLARDA BİR SUBVİRAL AJAN: PRİONLAR****ÖZET**

Ne virus ne de konvansiyonel bir ajan olan, “proteinaceous infectious particle” kelimelerinden türetilen “prion” klasik sterilizasyon yöntemlerine, formaldehit gibi kimyasal maddelere, nükleik asitleri etkileyen radyasyon ışınlarına ve nükleaz enzimlerine oldukça dayanıklı, aktarılabilir bir protein parçacığdır. Prionların neden olduğu hastalıklar hem insanları hem de

hayvanları etkileyen nörodejeneratif rahatsızlıklardır. Sporadik, enfeksiyöz veya kalıtsal orijinli olabilirler. Uzun inkübasyon sürelerine sahiptirler ve inflamatuvar yanıt göstermezler. Bu makalede, insan prion hastalıkları hakkında güncel bilgileri sunmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, insanlarda prionların rolüne ilişkin araştırma ilerlemesini özetlemek için sistematik incelemeler ve meta-analizler için tercih edilen raporlama öğelerinin yönergeleri izlendi. Değerlendirilen makalelerin temel bulguları, patolojik prion proteinlerinin (PrP^{Sc}), hücrel prion proteinin (PrP^{C}) modifiye olmuş patolojik formları olduğu ve özellikle merkezi sinir sisteminde ve lenfoid dokularda, prion proteini birikimi sonucu bulaşıcı spongiform ensefalopatilerin (BSE) geliştiğidir. PrP^{C} alfa-heliks yapısında iken, PrP^{Sc} beta-sheet formundadır. BSE ajanlarının patogenezinin, PrP^{C} , PrP^{Sc} ve makromolekül (nükleik asit, protein, lipid gibi) etkileşimleri sonucu, PrP^{C} 'nin yeni bir PrP^{Sc} 'e dönüşmesine bağlı olarak geliştiği düşünülmektedir. İnsan prion hastalıkları, hastalığın başlangıç yaşına, ilerleme hızına ve diğer klinik belirtilerin varlığına bağlı olarak çok çeşitli klinik görünümlere sahiptir. Hastalığın başlangıcına ait spesifik belirtiler bulunmamaktadır. Ancak, hastalığın seyri sırasında genellikle bütün hastalarda hızla ilerleyen demans, ataksi, miyoklonus ve kas tonusu anormallikleri gelişmektedir. Önemli insan prion hastalıkları arasında Creutzfeldt- Jakob hastalığı, Gerstmann-Sträussler-Scheinker, kuru ve fatal familial insomnia yer almaktadır. Bu makale, prion hastalıklarının halk sağlığı açısından olası etkilerine ilişkin bir bakış açısı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: İnsan, Prion, Creutzfeldt- Jakob hastalığı, Gerstmann-Sträussler-Scheinker, kuru

INTRODUCTION

Neither a virus nor a conventional agent, the word “prion”, derived from the words “proteinaceous infectious particle”, is a transferable protein particle that is highly resistant to classical sterilisation methods, chemicals such as formaldehyde, radiation rays that affect nucleic acids, and nuclease enzymes (Kalikiri and Sachan, 2003; Qin et al., 2006). Prions are distinguished from viruses by the absence of virions and nucleic acids in infected tissues or in preparations prepared from infectious material (Hara and Sakaguchi, 2021).

Cellular prion protein (PrP^{C}) is a sialoglycoprotein with a molecular weight of 33-35 kDa, found in the membrane of normal cells (Kalikiri and Sachan, 2003; McKintosh et al., 2003; Qin et al., 2006). PrP^{C} is found predominantly in postmitotic (neurones, adrenal medullary cells) and long-term survival cells (follicular dendritic cells, Schwann cells, pancreatic endocrine cells) (Amselgruber et al., 2006). Mammalian PrP^{C} is suggested to have

functions related to cell survival and death, oxidative stress, immunomodulation, cell adhesion, and transmembrane signalling (Mehrpour and Codogno, 2010).

Pathological prion proteins are modified pathological forms of PrP^C (McKintosh et al., 2003). They were first shown in scrapie infections and are called PrP^{Sc} or PrP^{res} because they are resistant to proteinase K (PK) degradation (Nicolas et al., 2009). While PrP^C is in the alpha-helical structure, PrP^{Sc} is in the beta-sheet form (Kalikiri and Sachan, 2003). The transformation of PrP^C to PrP^{Sc} is thought to occur as a result of a stochastic event that has not yet been fully characterised or as a result of a dominant mutation in the gene encoding PrP^C (PRNP gene in humans) (Mehrpour and Codogno, 2010).

Prion diseases are 100% fatal neurodegenerative diseases that affect both humans and animals, with a long presymptomatic period in which the agent replicates slowly, followed by a clinical phase that is usually progressive and severe (Kalikiri and Sachan, 2003; Diaz-Espinoza and Soto, 2010). Transmissible spongiform encephalopathies (TSEs) are characterised by the accumulation of prion protein, particularly in the central nervous system and lymphoid tissues (Collins et al., 2004). Prion diseases are gaining importance in terms of human health every day. Therefore, this article aims to provide current information on human prion diseases.

MATERIALS AND METHODS

This systematic review was conducted in accordance with the guidelines for preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses statements (Moher et al., 2009). The study was limited to English-language articles that examined prion diseases in humans. Five literature databases were utilised for the search, including Google Scholar, PubMed, Thomson Reuters, ScienceDirect, and Scopus. Various combinations of the following keywords were employed during the search: “prion diseases”, “human prion diseases”, “Creutzfeldt-Jakob disease”, “Gerstmann-Sträussler-Scheinker”, “kuru”, and “fatal familial insomnia”. The meta-analysis consists of all English primary descriptive studies that examined human prion diseases. The study that didn't give precise and comprehensive estimates of human prion diseases was not taken into account.

RESULTS and DISCUSSION

Molecular genetic studies on humans have revealed that mutations in the PRNP, PRND, and PRNT genes located in the p12/p13 region of chromosome 20, called the PRNP locus, are associated with prion diseases (Castle et al., 2022). Eleven different point mutations have been identified to be associated with Creutzfeldt-Jakob disease (CJD), 10 point mutations to be

associated with Gerstmann-Sträussler-Scheinker (GSS), and the D178N mutation to cause fatal familial insomnia (FFI) (Mehrpour and Codogno, 2010). Human prion diseases can be divided into three etiological classes: sporadic, acquired, and hereditary (Appleby et al., 2022). The sporadic class includes sporadic Creutzfeldt-Jakob disease (sCJD), the acquired class includes iatrogenic CJD (iCJD) and variant CJD (vCJD), and the hereditary class includes familial CJD (fCJD), GSS, and FFI (Hirsch, 2010). CJD is the most common human prion disease. Of CJD cases, 85% are sporadic, 10-15% are familial, and 1% are iatrogenic (Johnson, 2005; Zerr et al., 2024).

sCJD

sCJD occurs worldwide, with no geographic or seasonal clustering. The disease affects men and women equally (Johnson, 2005; Tam et al., 2023). Although the exact cause of the disease is not known, there are 2 hypotheses regarding the occurrence of sCJD. The first hypothesis is based on the assumption that somatic mutations occurring in the prion protein gene with age may result in the formation of PrP^{res}. According to the second hypothesis, a random error occurring during prion protein gene expression in a neurone or neurone group causes spontaneous conversion of PrP^C to PrP^{res} (Belay, 1999). It has also been reported that those who are homozygous for the PRNP gene, codon 129 methionine, are susceptible to sCJD (Zerr, 2008).

Familial CJD

Familial CJD is seen in 5-15% of CJD patients (Watson et al., 2021). Because of autosomal dominant inheritance patterns, these patients also have a family history of CJD. fCJD is most often associated with mutations in codon 200 and, less commonly, in codons 178, 208, or 210 of the prion protein gene. Cases of fCJD with the codon 200 mutation have been reported to show geographic clustering in central Slovakia, among Libyan Jews in Israel, and among Spanish families living in rural Chile. Of the families carrying the codon 200 mutation, 56% developed CJD. fCJD exhibits intergenerational transmission and is sporadic in occurrence (Belay, 1999).

iCJD

iCJD occurs as a result of transplantation of PrP^{Sc}-infected tissues into healthy individuals. Most cases occur as a result of implantation of infected tissues (such as dura mater and corneal transplants) or transplantation of extracts from the pituitary gland of an infected cadaver into healthy individuals (Hirsch, 2010). The disease is more common in those who are homozygous for codon 129 methionine or valine (Zerr, 2008).

vCJD

vCJD was first reported in Great Britain in 1996 (Aguzzi et al., 2007). It has emerged through human consumption of food contaminated with Bovine spongiform encephalopathy (BSE) (Pocchiari et al., 2009). Biochemical, neuropathological, and transmission studies have confirmed concerns that BSE prions have been transmitted to humans (Aguzzi et al., 2007). In vCJD, unlike sCJD, PrP^{Sc} is not found exclusively in central nervous system tissues. It is also found in the tonsils, lymph nodes, appendix, and intestinal tissues. PrP^{Sc} is also expressed by cellular components of blood (Pritchard and Hirsch, 2008).

FFI

FFI is associated with a mutation in codon 178 of the PRNP gene (Wadsworth and Collinge, 2007). To date, 24 FFIs associated with mutations at codon 178 have been identified in consanguineous groups in various countries around the world (Australia, Austria, UK, France, Germany, Italy, Japan, and USA) (Belay, 1999).

GSS

GSS was first described by Gerstmann, Straussler, and Scheinker in 1936 (Ahn et al., 2022). GSS is a familial disease with autosomal dominant inheritance. The estimated annual incidence of the disease is 5 cases per 100 million. GSS is considered a variant of fCJD. However, GSS is associated with mutations in codon 102 and, less commonly, codons 105, 117, 145, 198, or 217 of the prion protein gene (Belay, 1999).

Kuru

Kuru is the best-known example of acquired human prion diseases. It has spread among cannibalistic communities in the eastern highlands of Papua New Guinea (Wadsworth and Collinge, 2007). In affected communities, deaths were more common among women (Belay, 1999). It has been transmitted to humans through the consumption of Kuru, infected conjunctival and skin contaminants and central nervous system materials in cannibalistic communities (Cook et al., 2010). It was determined that the PRNP codon 129 genotype affected the incubation time and sensitivity. Those who are heterozygous for codon 129 have been found to be protected from epidemic kuru infections. The incubation period in kuru varies between 12 and 50 years (Wadsworth and Collinge, 2007).

In conclusion, symptoms of prion disease occur due to damage to the brain and can range from memory loss to erratic movements, insomnia, or not feeling the need to eat. It is difficult to diagnose clinical symptoms. Therefore, developing new methods for the early diagnosis of prion diseases is important in the fight against prion diseases.

REFERENCES

- Aguzzi, A., Heppner, F.L., Westner, I.M. and Glatzel, M. (2007). Prion Diseases. In: Sid G. Neurobiology of Disease. Elsevier Academic Press, San Diego, pp. 473-483.
- Ahn, S.J., Lee, H.S., Moon, J. and Chu, K. (2022). First familial cases of P102L Gerstmann-Sträussler-Scheinker syndrome in South Korea: diffusion-weighted imaging might reflect intrafamilial phenotypic variability. *Neurol Sci.* 43, 3419-3422.
- Amselgruber, W.M., Steffl, M., Didier, A., Märtlbauer, E., Pfaff, E. and Büttner, M. (2006). Prion protein expression in bovine podocytes and extraglomerular mesangial cells. *Cell Tissue Res.*, 324, 497-505.
- Appleby, B.S., Shetty, S. and Elkasaby, M. (2022). Genetic aspects of human prion diseases. *Front Neurol.* 13, 1003056.
- Belay, E.D. (1999). Transmissible Spongiform Encephalopathies In Humans. *Annu. Rev. Microbiol.* 53, 283-314.
- Castle, A.R., Wohlgemuth, S., Arce, L. and Westaway, D. (2022). Investigating CRISPR/Cas9 gene drive for production of disease-preventing prion gene alleles. *PLOS ONE* 17, e0269342.
- Collins, S.J., Lawson, V.A. and Masters, C.L. (2004). Transmissible spongiform encephalopathies. *Lancet.* 363, 51-61.
- Cook, R.W., Richards, R.B. and Middleton, D.J. (2010). Transmissible Spongiform Encephalopathies. *Australian and New Zealand Standard Diagnostic Procedure*, 16.
- Diaz-Espinoza, R. and Soto, C. (2010). Generation of prions in vitro and the protein-only hypothesis. *Prion*, 2, 53-59.
- Hara, H. and Sakaguchi, S. (2021). Virus Infection, Genetic Mutations, and Prion Infection in Prion Protein Conversion. *Int J Mol Sci.*, 22, 12439.
- Hirsch, N. (2010). Prion diseases. *Anaesthesia & intensive care medicine*, 11, 369-371.
- Johnson, R.T. (2005). Prion diseases. *Lancet. Neurol.* 4, 635-642.
- Kalikiri, P.C. and Sachan, R.G. (2003). Prions-Proteinaceous Infectious Particles. *JIACM*, 4, 334-336.
- McKintosh, E., Tabrizi, S.J. and Collinge, J. (2003). Prion diseases. *J. Neurovirol.*, 9, 183-193.
- Mehrpour, M. and Codogno, P. (2010). Prion protein: From physiology to cancer biology. *Cancer Lett.*, 290, 1-23.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. and Altman, D.G. (2009). PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 6, e1000097.
- Nicolas, O., Gavín, R. and del Río, J.A. (2009). New insights into cellular prion protein (PrP^c) functions: The “ying and yang” of a relevant protein. *Brain Res. Rev.*, 61, 170-184.
- Pocchiari, M., Poleggi, A., Principe, S., Graziano, S. and Cardone, F. (2009). Genomic and post-genomic analyses of human prion diseases. *Genome Medicine*, 1, 63.
- Pritchard, C. and Hirsch, N. (2008). Prion diseases. *Anaesthesia & intensive care medicine*. 9, 207-209.
- Qin, K., O'Donnell, M. and Zhao, R.Y. (2006). Doppel: More rival than double to prion. *Neuroscience*, 141, 1-8.
- Tam, J., Centola, J., Kurudzhu, H., Watson, N., MacKenzie, J., Leitch, M., Hughes, T., Green, A., Summers, D., Barria, M., Smith, C. and Pal, S. (2023). Sporadic Creutzfeldt-Jakob Disease in the young (50 and below): 10-year review of United Kingdom surveillance. *J Neurol.* 270, 1036-1046.
- Wadsworth, J.D.F. and Collinge, J. (2007). Update on human prion disease. *Biochim. Biophys. Acta.*, 6, 598-609.
- Watson, N., Brandel, J.P., Green, A., Hermann, P., Ladogana, A., Lindsay, T., Mackenzie, J., Pocchiari, M., Smith, C., Zerr, I. and Pal, S. (2021). The importance of ongoing international surveillance for Creutzfeldt-Jakob disease. *Nat Rev Neurol.* 17, 362-379.
- Zerr, I. (2008). Clinical and therapeutic aspects of prion disease. *Handb. Clin. Neurol.* 89, 737-764.
- Zerr, I., Ladogana, A., Mead, S., Hermann, P., Forloni, G. and Appleby, B.S. (2024). Creutzfeldt-Jakob disease and other prion diseases. *Nat Rev Dis Primers.* 10, 14.

ANNE SÜTÜ VE ETKİLERİ**Ayşenur METİN**

Karamanoğlu Mehmetbey University, Institute of Health Sciences, Department of Child Health and Disease Nursing

ORCID: 0009-0006-0414-8944**Nejla CANBULAT ŞAHİNER**

Karamanoğlu Mehmetbey University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID: 0000-0003-3322-5372**ÖZET**

Laktasyon süreci; hamilelikte salgılanan hormonlar sayesinde meme dokusunda gerçekleşen değişikliklerle beraber meme bezinin olgunlaşıp geliştiği ve sütün salgılanmasının gerçekleştiği dönemdir. Mammogenez, laktogenez, galaktogene ve invülsiyon evrelerinden oluşmaktadır. Anne sütü büyüme gelişmenin sağlıklı bir şekilde sürdürülmesi, beslenmenin yeterli ve dengeli bir şekilde karşılanması ve sağlığın korunması açısından önemli bir besin kaynağıdır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) ilk altı ay sadece anne sütü sonrasında ise 24 aya kadar ek besinlerin yanında anne sütü ile beslenmeyi önermektedir. İçeriğinde; proteinler, lipidler, karbonhidratlar, mineraller, vitaminler, yağ asitleri, eser elementler, amino asitler, birçok hormon, hücre, makrofaj, kemokin, sitokin, bakteri, immunoglobulin, büyüme faktörleri ve sıvılar bulunmaktadır. Her annenin sütü bebeğin ihtiyacına göre değişiklik göstermektedir. Anne sütünün üç çeşidi bulunmaktadır. Kolostrum ilk dört gün, geçiş sütü kolostrum sonrası 15. güne kadar ve olgun (matür) süt 15. günden itibaren salgılanan süttür. Anne sütü alan bebekler, emzirme sürecinde ve sonrasında birçok hastalığa karşı korunmaktadır. Ayrıca DSÖ ve UNICEF yaşam kalitesini ve süresini arttırmada anne sütünün önemli bir etken olduğu belirtmiştir. Emzirme yalnızca bebek için değil anne için de oldukça önemlidir. Anneye laktasyon döneminde ve sonrasında birçok fayda sağlayan fizyolojik ve doğal bir süreçtir. Doğum sonrası dönemde uterusun normal boyutuna dönmesini kolaylaştırarak kanama riskini azaltması ilk etkisidir, ayrıca anti-stres etkisi sayesinde doğum sonu kaygı ve stresini azaltır, ayrıca kadını birçok hastalığa karşı korumaktadır.

Anahtar Kelimeler: Anne sütü, emzirme, laktasyon**BREAST MILK AND ITS EFFECTS****ABSTRACT**

The lactation process is the period when the mammary gland matures and develops and milk is secreted, along with changes in the breast tissue due to hormones secreted during pregnancy. It consists of the stages of mammogenesis, lactogenesis, galactogenesis and invulsion. Breast milk is an important source of nutrition for the healthy maintenance of growth and development, adequate and balanced nutrition and protection of health. The World Health Organization

(WHO) and the United Nations Children's Fund (UNICEF) recommend exclusive breast milk for the first six months and then breast milk along with supplementary foods for up to 24 months. It contains proteins, lipids, carbohydrates, minerals, vitamins, fatty acids, trace elements, amino acids, many hormones, cells, macrophages, chemokines, cytokines, bacteria, immunoglobulins, growth factors and fluids. Each mother's milk varies according to the baby's needs. There are three types of breast milk. Colostrum is the milk secreted in the first four days, transitional milk until the 15th day after colostrum, and mature milk from the 15th day onwards. Babies who receive breast milk are protected against many diseases during and after the breastfeeding process. In addition, WHO and UNICEF have stated that breast milk is an important factor in increasing the quality and duration of life. Breastfeeding is very important not only for the baby but also for the mother. It is a physiological and natural process that provides many benefits to the mother during and after the lactation period. Its first effect is that it reduces the risk of bleeding by facilitating the uterus to return to its normal size in the postpartum period, and it also reduces postpartum anxiety and stress thanks to its anti-stress effect, and it also protects women against many diseases.

Keywords: Breast milk, breastfeeding, lactation

1. GİRİŞ

Milletler Cemiyeti'nin 1924 yılında yayımlamış olduğu Cenevre Çocuk Hakları Beyannamesi'nin ilk maddesinde “Çocuğa hem maddi hem de manevi olarak normal gelişimi için gerekli imkanlar verilmelidir.” ifadesi ve ikinci maddesinde “Aç olan çocuk beslenmelidir.” ifadesi yer almaktadır (Anonim, 1924). Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nun 1948 yılında ilan etmiş olduğu İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi'nde ise ilk maddede “Bütün insanlar hür, haysiyet ve haklar bakımından eşit doğarlar.” ifadesi ve 25. maddesinde “Ana ve çocuk özel ihtimam ve yardım görmek hakkını haizdir.” ifadesi yer almaktadır (Anonim, 1948). Bu iki beyannamenin ardından 1959 yılında daha kapsamlı olan Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Bildirgesi imzalanmıştır. Bu bildirgeye göre çocuk haklarının içerisinde “İrk, din veya ulusal köken ayrımı yapılmaksızın eşitlik hakkı.” ve “Yeterli beslenme, barınma ve tıbbi hizmet hakkı.” yer almaktadır (Anonim, 1959). Bütün bu maddeler doğrultusunda doğduğu andan itibaren her bireyin eşit haklara sahip olduğunu ayrıca anne ve bebeğinin özenle desteklenmesi gerektiğini ifade edilmektedir. Bireylere tanınan bu haklar içerisinde sağlık, korunma ve beslenme hakları yer almaktadır ve bir bebeğin beslenmesi için gerekli olan en önemli besin maddesi anne sütüdür. Anne sütü bebeği ve anneyi hastalıklara karşı korumaktadır. Ayrıca

emzirme psikolojik ve fizyolojik koruma sağladığı için insani bir haktır (Muslu ve Muslu, 2021).

Geçmiş tarihlere bakıldığında olumsuz inanışlar anne sütü ve emzirmenin kutsallığına gölge düşürmeye çalışmış ancak başarılı olamamıştır. Pek çok filozof ve düşünür anne sütünün önemine vurgu yapmışlardır. Bu sayede çeşitli inanışlara göre anne sütü ve emzirme kutsallaştırılmıştır (Yüksel ve Yılmaz, 2021). Günümüzde ise Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) ilk altı aylık dönemde bebekleri sadece anne sütü ile beslemeyi sonrasında ise 24 aya kadar ek besinlerin yanında anne sütüne devam edilmesini önermektedir. Ancak anne sütü ile besleme de hala istenilen seviyeye gelinebilmektedir. Çin’de 14458 bebekle yapılan bir araştırmada ilk altı ay yalnızca anne sütü ile beslenme oranları %20,7, 89006 bebekle yapılan bir başka çalışmada bu oran %53 olarak saptanmıştır. Bangladeş’te 3541 bebek ile yapılan çalışmada ise ilk altı ayda emzirme oranları %35,9 olarak bildirilmiştir. Emzirme oranlarının düşük olmasının başlıca sebepleri arasında ise annenin yetersizlik hissi, eğitim düzeyinin düşük olması, annelerin çalışma hayatında var olmaları, bilgisizlik ve annelerin gereken desteği almamaları gibi maddeler yer almaktadır (Duan ve ark., 2018; Hossain ve ark., 2018; Wu ve ark., 2018; Soyhan ve Demirci, 2020).

Küresel Emzirme Topluluğu’nun (Global Breastfeeding Collective) DSÖ ve UNICEF verilerine göre hazırlanmış olduğu rapora göre dünya genelinde 6 aydan küçük bebeklerin yalnızca anne sütü ile beslenme oranları %48’e ulaşmış bulunmaktadır. Bu DSÖ’nün 2025 hedefi olan %50 oranına oldukça yaklaşmıştır. 2030 için belirlenen hedefler ve 2023 güncel oranları ise şöyledir; doğumdan sonraki ilk bir saat içerisinde emzirilen bebek sayısında hedef %70 iken 2023 yüzdesi %46, ilk altı ay yalnızca anne sütü ile beslenmede hedef %70 iken 2023 yüzdesi %48, bir yaşına kadar emzirmenin devam etmesinde hedef %80 iken 2023 yüzdesi %71 ve son olarak iki yaşına kadar emzirmenin devam etmesinde hedef %60 iken 2023 yüzdesi %45’dir (Anonim, 2023).

Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2018 (TNSA 2018) raporuna göre ülkemizde sadece anne sütü ile beslenme oranları ilk bir ayda %59, 2-3 ay arasında %45, 4-5 ay arasında %14 olarak seyretmektedir. Genel olarak 0-6 ay çocuklarda beslenmeye bakıldığında sadece anne sütü ile beslenme oranı %41’dir. Anne sütü olmayan diğer sütlerle beslenme oranı %23 ve anne sütünün beraberinde ek gıdalar ile beslenme oranı %12 olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2018). Bu oranlar DSÖ tarafından konulan 2025’e kadar %50 hedefinin altında kalmaktadır.

2. LAKTASYONUN OLUŞUMU VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Meme gelişimi intrauterin yaşamın 4-6 haftalarında başlayarak doğum sonrası 2 yaşa kadar devam eder. Bebek iki yaşına geldiğinde meme bezinin gelişimi ergenlik dönemi gelene kadar nispeten duraklama içerisine girmektedir (Lyons ve ark., 2020). Sonrasında ise ergenlik ve üreme döneminde meme dokusunda çeşitli değişimler ve gelişmeler yaşanmaktadır. Birey ergenlik dönemine geldiğinde östrojen ve diğer hormonlar emzirmeyi desteklemek amaçlı meme bezindeki gelişmeleri başlatır. Daha sonrasında birey gebelik dönemi içerisindeyken progesteron ve prolaktin seviyelerinde meydana gelen yükselme sayesinde meme bezinin alveolar gelişimi ve epitel hücrelerin çoğalması meydana gelir. Epitel hücreler ilerleyen süreçte farklılaşır ve hormonlarda meydana gelen değişimlerle beraber süt salınımı başlar. Bu aşamada östrojen, prolaktin, progesteron, oksitosin, insülin ve kortizol seviyelerinde azalmalar ve artışlar gözlemlenmektedir (Fu ve ark., 2020; Golan ve Assaraf, 2020).

Laktasyon süreci; hamilelik döneminde salgılanan hormonlar sayesinde meme dokusunda gerçekleşen değişikliklerle beraber meme bezinin olgunlaşıp geliştiği ve sütün salgılanmasının gerçekleştiği dönemdir. Laktasyon süreci dört evreden oluşmaktadır. İlk evre mammogenez evresidir. Bu evrede meme dokusu büyüyüp gelişmektedir. Daha sonra doğumla beraber sütün salgılanmaya başladığı laktogenez evresi gelmektedir. Dokuzuncu günden itibaren galaktogenez evresi devam eder ve son olarak invülsiyon evresi yer almaktadır. İnvülsiyon evresinde inhibe edici peptitler birikerek süt salgısının azalmasına ve durmasına neden olurlar (Uçar ve Yılma, 2020; Erçin ve Köseoğlu, 2022).

Doğumda yaşanan bedensel, ruhsal ve hormonal değişimler laktasyonun başlamasını etkiler. Doğum şekli, doğum esnasında uterus plasenta parçasının kalması, diyabet ve bebeğin doğum kilosu laktasyonun gecikmesine neden olabilmektedir. Uzamış doğum eylemi de bebeği ve anneyi yorarak laktasyonun gecikmesine neden olabilmektedir. Ayrıca stres de annenin oksitosin hormonunu etkileyeceğinden bebeğin emme isteğini azaltarak süt yapımının azalmasına neden olmaktadır (Avcı, 2021).

3. ANNE SÜTÜNÜN İÇERİĞİ VE ÇEŞİTLERİ

3.1. Anne Sütünün İçeriği

Anne sütü büyüme gelişmenin sağlıklı bir şekilde sürdürülmesi, beslenmenin yeterli ve dengeli bir şekilde karşılanması ve sağlığın korunması açısından önemli bir besin kaynağıdır. İlk altı ay bağımsızlık sistemi için gerekli olan sıvı miktarı, besin öğeleri ve enerji kaynakları anne sütünden karşılanabilmektedir. Ayrıca anne sütünün biyoyararlılığı yüksek ve sindirimi kolaydır. Anne sütünün sağlamış olduğu yararlılığı beslenme ile sınırlı tutmamak gerekmektedir. İlk altı aylık

süreçte sadece anne sütü ile beslenmesi sağlanan bebeklerin ölüm oranının daha düşük olduğu, astım ve otitis media gibi sık rastlanılan patolojilerde iyileşme, yüksek zekâ oranları ve obezite riskinde azalmalar gözlemlenmektedir (Bal Yılmaz ve Bolaşık, 2021; Sanchez ve ark., 2021). Her annenin sütü bebeğine özeldir. Bebeğin ihtiyacına göre anne sütünün miktarı ve bileşeni değişiklik göstermektedir. Prematüre bebek ile term bebeğin annesindeki süt içeriği bile farklıdır. Prematüre bebeğin annesinin sütündeki protein, mineral ve yağ asitlerinin konsantrasyonu daha fazladır. Prematüre bebeğin daha hızlı büyümeye ihtiyacı olduğundan annesinin sütündeki kalori miktarı da daha fazladır. Ayrıca gece sütü ile gündüz sütü arasında da değişiklikler bulunmaktadır. Gündüz sütünde laktoz oranı daha yüksektir. Böylece bebeğin enerji ihtiyacı karşılanır, öğrenme yetisi gelişir ve bebeğin su ihtiyacı karşılanır. Akşam sütünde ise yağ ve melatonin oranı daha yüksektir. Bu farkın nedenini sirkadiyen ritim ile açıklamak mümkündür. Sirkadiyen ritim, karanlık-aydınlık döngüsü ile ilişkilidir yani uyanıklık ve uykuda olma ile alakalı değildir. Sirkadiyen ritim intrauterin yaşamda annenin karanlık-aydınlık çemberinden etkilenecek oluşmaktadır (Aksoy ve Bekar, 2023; Barutçu, 2020). Fetüste oluşan bu biyolojik saatin belirtileri 30. Haftadan itibaren kalp hızı, melatonin, kortizol ve vücut ısısı ritimlerinin anneye senkronize olması ile gözlemlenebilmektedir (Türkyılmaz, 2019; Sekizler ve Mamuk, 2023).

Anne sütünün %87'si sıvılardan oluşmaktadır. Bu sayede ilk 6 ay anne sütü bebeğin ihtiyacı olan sıvı miktarını karşılamaktadır ve bebeğin ekstra sıvı almaya ihtiyacı yoktur (Barutçu, 2020). Anne sütü içeriğinde; proteinler, lipidler, karbonhidratlar, mineraller, vitaminler, yağ asitleri, eser elementler ve amino asitler bulunmaktadır. Ayrıca birçok hormon, hücre, makrofaj, kemokin, sitokin, bakteri, immunoglobulin ve büyüme faktörleri bulunmaktadır (Miolski ve ark., 2022).

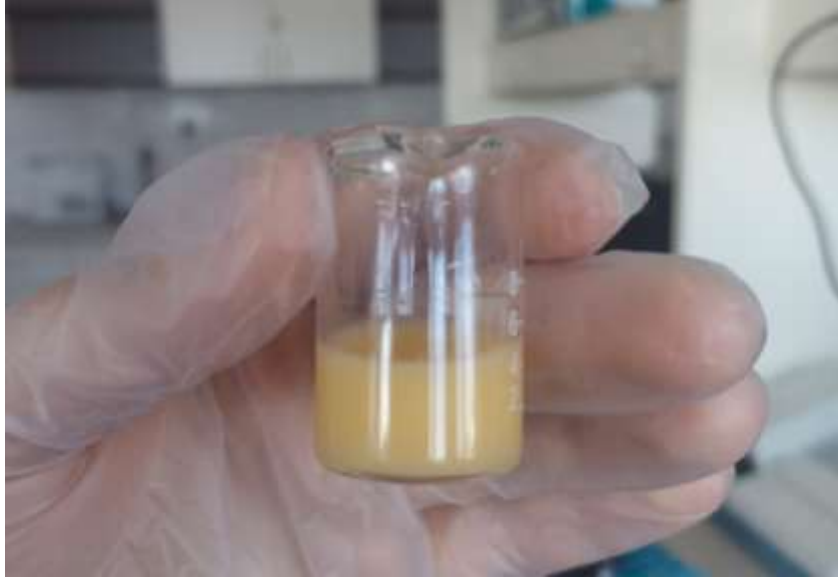
Anne sütünde bulunan besin maddeleri genel olarak makro besinler ve mikro besinler olarak iki ana başlık altında toplanmaktadır. Sütün içeriğinde bulunan mikro besinler grubunda bulunan mineral ve vitaminlerin genel olarak besin kalitesi korunsa bazılarının miktarı annenin diyetine göre değişiklikler göstermektedir. Karbonhidratlar, proteinler ve lipidler makro besinlerdir. Anne sütünde tahminen 300 protein kaynağı olduğu bilinmektedir. Proteinler bebeğin büyümesini sağlayan amino asitlerin de kaynağıdır. Makro besinlerin miktarını ise annenin diyetindeki protein miktarı, annenin vücut kitle indeksi (VKİ), emzirme sıklığı ve menstrüasyonun tekrar başlaması etkilemektedir. Ayrıca sütün miktarı, sağımı ve saklanma koşulları makro besinlerin miktarını etkilemektedir. Çin'de yapılan bir çalışmada emziren anneler üzerinde üç farklı diyet uygulandı. İlk gruptaki anneler genel olarak taze baklagil ve

taze sebze; ikinci gruptaki anneler tahıl, yumurta ve kırmızı et; üçüncü gruptaki anneler ise mantar, soya sütü ve kuru baklagil tükettiler. Çalışma sonucunda ikinci grupta bulunan annelerin süt içeriğindeki toplam kuru madde, enerji içeriği ve protein miktarlarının diğer gruptardaki annelerin süt içeriğinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonucu da anne sütünde bulunan makro besinlerin miktarını annenin diyetinin etkilediğini desteklemektedir (Huang ve Hu, 2020; Pham ve ark., 2020; Purkiewicz ve ark., 2023).

3.2. Anne Sütünün Çeşitleri

3.2.1 Kolostrum

Kolostrum ilk andan başlayarak dördüncü güne kadar salgılanmaya devam eden 1. aşama süte verilen isimdir. Protein, yağ, şeker, vitaminler ve mineraller içeren koyu kıvamlı bir maddedir. İçeriğinde bulunan karoten düzeyine bağlı olarak sarı renktedir. Olgun sütle kıyaslandığında protein, potasyum, sodyum ve klorid konsantrasyonu daha yüksek olmasıyla birlikte yağ, şeker ve kalori oranı daha düşüktür. Kolostrum sayesinde bebekler çeşitli bulaşıcı maddelere karşı bağışıklık kazanırlar. Özellikle kolostrum içeriğinde immunoglobulin A (IgA) ve immunoglobulin G (IgG) bulunmaktadır. IgA sayesinde yenidoğanın gastrointestinal sistemi enfeksiyonlara karşı korunmaktadır. Kolostrumda bulunan bu maddeler kolostrum dışındaki anne sütünde ve formül sütte bulunmamaktadır. Sindirimi kolaydır ve barsak florasının oluşumuna yardım eder. Anne sütünün laksatif etkisi sayesinde mekonyum geçişi daha kolay olmaktadır. Ayrıca kolostrum sütünün içeriği bebeğin doğum şekline göre de farklılık gösterebilmektedir. Vajinal doğum ile gerçekleşen doğumlarda kolostrum içeriğindeki protein konsantrasyonu daha yüksektir. Sezaryen doğumda ise kolin yoğunluğu daha yüksektir (Bal Yılmaz ve Bolaşık, 2021; Safitri ve ark., 2021; Miolski ve ark., 2022; Munir ve ark., 2023).



Şekil 2. 1. Kolostrum sütü

3.2.2. Geçiş sütü

Kolostrum ile olgun süt arasında salgılanan süttür. Salgılanması 7 ile 15. gün arasında gerçekleşmektedir. Kolostruma kıyasla yağ, laktoz ve kalori içeriği daha fazladır ama immunglobulin ve protein konsantrasyonu daha azdır (Bal Yılmaz ve Bolaşık, 2021).

3.2.3. Olgun (matür) süt

Doğum sonrası 15. Günden itibaren salgılanmaya başlamaktadır. Ön süt ve son süt olmak üzere iki kısımdan oluşur. Ön süt emzirmenin ilk başında salgılanan tatlı süttür. Karbonhidrat bakımından zengindir ve bebeğin su ihtiyacını karşılar. Son süt ise emzirmenin sonlarına doğru salgılanır ve tokluk hissi oluşturur. Yüksek miktarda yağ içerir (Uraş, 2017).

4. ANNE SÜTÜ VE EMZİRMENİN ETKİLERİ

4.1. Anne Sütü ve Emzirmenin Bebek Üzerindeki Etkileri

- Düşük doğum ağırlıklı ve prematüre bebekler annelerinden almaları gereken koruyucu ve immünolojik elemanları henüz almadan doğmuşlardır. Bu bebekler için anne sütü ilk probiyotik, ilk aşı ve ilk fonksiyonel gıdadır (Türkyılmaz, 2019).
- Düşük doğum ağırlıklı ya da prematüre bebeklerde anne sütü alan bebeklerin nörogelişimsel skorları daha olumlu Ayrıca yoğun bakımda kalan prematürelere anne sütü ile beslenen bebeklerin yatış süresinin, geç sepsis sıklığının ve nerotizan enterokolitin azaldığı bildirilmiştir ilerlemektedir (Türkyılmaz, 2017; Uyanık ve Seymen, 2024).
- Anne sütü içeriğinde bulunan mineral ve elektrolitler sayesinde bebeğin ihtiyaç duyduğu potasyum, sodyum, fosfor ve kalsiyum sağlanır ve hiperbilirubinemi oranları daha düşüktür (Uyanık ve Seymen, 2024).

- Prematürelerde anne sütü alanlarda prematüre retinopatisinin görülme sıklığı ve ciddiyeti daha azdır (Türkyılmaz, 2017).
- Anne sütü ile beslenen bebeklerde ishal, zatürre hem bebeklikte hem de gelecekte obezite, ülseratif kolik, diyabet ve kanser vakaları daha az görülmektedir. Ayrıca alt solunum yolu enfeksiyonları, çölyak, nekrotizan enterokolit, otitis media, bakteriyel menenjit, idrar yolu enfeksiyonları ve alerjik hastalıklara karşı koruma sağlar (Türkyılmaz, 2017; Tunçkılıç ve ark., 2019; Uyanık ve Seymen, 2024).
- Altı aydan daha uzun süre emzirilen bebeklerde tekrarlayan otit (kulak enfeksiyonu) riskini azaltmaktadır (Türkyılmaz, 2017).
- En az altı ay emzirmede çocukluk çağı lösemilerinden ALL ve AML riski azalmaktadır (Türkyılmaz, 2017).
- Anne sütü alan bebeklerin IQ düzeyleri almayan bebeklere göre daha yüksektir (Tunçkılıç ve ark., 2019).
- DSÖ ve UNICEF yaşam kalitesini ve süresini arttırmada anne sütünün önemli bir etken olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bebek ölümlerini ve ani bebek ölümü riskini azalttığı bildirilmektedir (Türkyılmaz, 2017; Tunçkılıç ve ark., 2019).
- Antikorlar ve Ig A sayesinde bağırsak florasının oluşmasına yardım ederler ve bebeklerin bağışıklığını arttırırlar. Bu sayede aşılarda etkinliği artmış olur (Tunçkılıç ve ark., 2019).
- Emzirme sayesinde bebeğin çene-diş gelişimine katkı sağlar (Tunçkılıç ve ark., 2019).
- Ig A ve Ig G; virüs ve bakteri gibi yabancı protein moleküllerine bağlanarak sindirim sisteminin absorbe olmasına engel olur (Uyanık ve Seymen, 2024).

4.2. Anne Sütü ve Emzirmenin Anne Üzerindeki Etkileri

- Emzirme döneme anneye hem laktasyon döneminde hem de sonraki yaşamında birçok fayda sağlayan fizyolojik ve doğal bir süreçtir. Bu nedenle anne sağlığı düzeyinin artırılması için anne sütüne ve emzirmeye teşvik oldukça önemlidir (Topal ve ark., 2017)
- Doğum sonrası dönemde uterusun normal boyutuna dönmesini kolaylaştırır, kanama ve enfeksiyon riskini azaltır (Ciampo, 2018; Türkyılmaz, 2019; Tuğur ve Dilmen, 2023).
- Azalan kanama riski beraberinde halsizlik, çarpıntı, anemi ve çabuk yorulma gibi semptomların oluşmasını da azaltır (Uyanık ve Seymen, 2024).
- Bebek ile annenin arasındaki duygusal bağlanmayı olumlu etkiler (Tunçkılıç ve ark., 2019).
- Doğum sonrası kilo vermeyi hızlandırarak gebelik öncesi kiloya dönmeyi kolaylaştırır (Türkyılmaz, 2019).

- Ovulasyonu engeller ve laktasyonel amenoreye neden olur (Tunçkılıç ve ark., 2019; Türkyılmaz, 2019).
- Tip 2 diyabet riskini azaltır (Türkyılmaz, 2019).
- Kalp damar sistemi hastalıkları riskini azaltır ve kan basıncının yükselmesine engel olur (Türkyılmaz, 2019; Ciampo, 2018).
- Metabolik sendroma yatkınlık, osteoporoz, romatid artrit, alzheimer, multi skleroz gibi hastalıkların yanı sıra meme, over ve endometrium kanseri riskini azaltır (Tuğur ve Dilmen, 2023; Tuğur ve Dilmen, 2023; Türkyılmaz, 2019; Ciampo, 2018).
- Emzirme anındaki temas, ısı alışverişi ve koku sayesinde annede anti-stres etkisi oluşur. Bu sebeple emzirme annede doğal sakinleştirici etkisi oluşturur ve doğum sonrası stresini ve kaygısını azaltır (Türkyılmaz, 2019; Tuğur ve Dilmen, 2023; Uyanık ve Seymen, 2024)

5. ANNE SÜTÜNÜ KONU ALAN ÇALIŞMALAR

Bir günlük yenidoğanların hepatit B aşısı sırasında yaşadıkları ağrının şiddetinde anne sütünün etkinliğini belirlemek amacıyla 100 yenidoğanla bir çalışma yapılmıştır. Yeni doğanlar dört gruba ayrılmıştır. Birinci grup kontrol grubudur ve hiç beslenmemiş. İkinci grup emzirilerek anne sütü ile beslenmiş, üçüncü grup biberonla anne sütü verilerek beslenmiş ve son grup toz mama ile beslenen gruptur. Bütün gruplara aynı şekilde hepatit B aşısı uygulanmış ve işlem öncesinde ve sonrasında ağrının şiddeti ve süresini karşılaştırmak için “Yenidoğan Bebeklerde Akut Ağrının Davranışsal Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; enjeksiyon öncesi ve sonrasındaki ağlama süresi ve enjeksiyon esnasında yüz buruşturma, uzun hareketleri gibi davranışsal tepkileri emzirilen bebeklerde diğer gruplara kıyasla daha kısa ve daha az olduğu belirlenmiştir. Böylece emzirmenin ağrı şiddetini azalttığı gözlemlenmiştir (Bavyera ve ark., 2018).

Çalışma term doğan 80 yenidoğanla yapılmıştır. Yenidoğanlar 20’şerli dört gruplara ayrılmış. Çalışmada yenidoğanlara topuk delme işlemi uygulandı ve ağrıları; parietal, temporal ve frontal kortekslerdeki kortikal aktivasyon çok kanallı yakın kızılötesi spektroskopi (NIRS cihazı) ile değerlendirildi. Bütün bebeklerin saçlı derisine işlem öncesinde fiberler yerleştirildi ve bir süre alışması bekledi. Birinci gruptaki bebeklere topuk delme işlemi öncesinde alt değiştirme masası üzerinde glikoz solüsyonu, ikinci gruptaki bebeklere alt değiştirme masası üzerinde anne sütü, üçüncü gruptaki bebeklere annelerinin kucağında glikoz solüsyonu ve dördüncü gruptaki bebekler emzirme ile anne sütü verilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre; emzirmenin ve anne kucaklamasının, ağrıyı azaltmada önemli bir etki sağladığını göstermektedir. Özellikle emzirme, beyin aktivitesinde belirgin bir azalma ile ilişkilendirilmiş. Oral glukoz ve anne

kucaklaması da etkili olsa da anne sütü ve emzirme, yenidoğanların ağrı ifadesini azaltmada daha etkili bulunmuştur (Bembich ve ark., 2017).

Kan alma işleminin başarı oranı, zaman tüketimi, yenidoğanların ağlama süresi ve kanama süresi, kan oksijen satürasyonu, kalp hızı indeksi ve ağrıyı karşılaştırmak amacıyla 96 yeni doğan seçildi. Seçilen yeni doğanlar iki gruba ayrıldılar. Kontrol grubundaki yeni doğanlara standart topuk kanı alma işlemi uygulandı. Gözlem grubundaki bebekler ise standartlara ek olarak annelerinin göğsüne yerleştirildi ve annenin hamilelikte bebeği ile kurduğu iletişimi tekrar kurması istendir. Buradaki amaç bebeğin anne sütü emmeyi benimsemesiydi. Çalışmanın sonuçlarına göre; gözlem grubunun kan alma, ağlama ve kanama süresi daha kısaydı. Ayrıca gözlem grubunun kan oksijen satürasyonu daha yüksek, kalp hızı indeksi ve ağrı durumu (NIPS ölçeğinde) ise daha düşüktü (Wu ve ark., 2021).

İstanbul Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi'nde yeni doğan döneminde topuk kanı alımı sırasında anne sütünün kortikal ağrı ve davranışsal ağrı yanıtı üzerindeki etkinliğini değerlendirmek amacıyla sağlıklı 90 yenidoğanla bir çalışma yapılmıştır. Çalışma grubundaki 45 yenidoğana topuk kanı işleminden iki dakika önce oral yoldan 2 ml anne sütü verilmiştir. Kontrol grubundaki 45 yenidoğana ise müdahale yapılmamıştır. Çalışma esnasında bölgesel serebral oksijen satürasyonunu gözlemlemek için yakın kızılötesi spektroskopi cihazı, ağrı için ise “Yenidoğan Ağrı, Ajitasyon ve Sedasyon Ölçeği (N-PASS)” kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; bölgesel serebral oksijen satürasyonunu değerlerinde işlem öncesi ya da sonrasında çalışma ve kontrol grubu arasında fark görülmemiştir. Ancak ağrı skorları ve ağlama süresi değerlendirildiğinde anne sütü uygulanan çalışma grubunun skorları kontrol grubuna göre oldukça düşüktür (Bulut ve ark., 2024).

Yenidoğan döneminde süt kokusunun ağrı düzeyine etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada 90 yenidoğan ile çalışılmıştır. Yenidoğanlar üç gruba ayrılmışlar. İlk grup kontrol grubudur ve kan alma işlemi rutin şekilde uygulanmıştır. İkinci gruptaki yeni doğanlar kan alma işlemi sonrasında kendi annesinin sütü ile ıslatılmış gazlı bez koklatılmış ve son gruptaki bebeklere de kan alma işlemi sonrasında başka bir annenin süt kokusu koklatılmıştır. Bu işlemler yapılırken bebeğin ağrısını değerlendirmek amacıyla “Yenidoğan Ağrı, Ajitasyon ve Sedasyon Ölçeği (N-PASS)” kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre; en düşük skorların kendi annesinin sütünü koklayan bebeklerde olduğu, sonrasında ise başka bir annenin sütünü koklayan bebeklerde olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek skorlar ise kontrol grubundadır. Yani anne sütü kokusu ağrıyı azaltmakta etkili bir yöntemdir ve bebeğin kendi annesi olmadığında bir başka annenin sütü de kullanılabilir (Çakırlı ve Açıkgöz, 2020).

Göz akıntısı olan bebeklerde anne sütü göz damlalarının etkinliğini değerlendirmek amacıyla altı aydan küçük bebeklerle bir çalışma yapılmıştır. Çalışmaya katılan bebeklerin bir kısmına sodyum azulen sülfonat hidrat %0,02 oftalmik solüsyon yedi gün boyunca günde üç defa uygulanmış kalan kısmına ise anne sütü damlası uygulanmıştır. Çalışma sonucunda anne sütünün sodyum azulen sülfonat hidrat %0,02 oftalmik solüsyondan daha fazla etkili olmadığı belirtilmiştir. Ancak iyileşme göstermede gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığından birinci basamak tedavi için anne sütünün de kullanılabileceği düşünüldü (Sugimura ve ark., 2021).

KAYNAKÇA

- Aksoy, E. A., ve Bekar, M., (2023). Sirkadiyen Emzirme: Anne ve Bebek Sağlığına Etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(Special Issue), 341-345.
- Anonim, (1924). Cenevre Çocuk Hakları Beyannamesi. İsviçre, <https://hukukbook.com/cocuk-haklari-beyannamesi/> (erişim tarihi: 20.11.2024).
- Anonim, (1948). İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi. Fransa, <https://www.ihd.org.tr/insan-haklari-evrensel-beyannamesi/> (erişim tarihi: 20.11.2024).
- Anonim, (1959). Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Bildirgesi. Amerika Birleşik Devletleri, https://www.kdkcocuk.gov.tr/anasayfa/contents/files/YasalDuzenlemeler/BM_cocuk_Haklari_Bildiris_i.pdf (erişim tarihi: 20.11.2024).
- Anonim, (2018). Emzirme Danışmanlığı Uygulayıcı Kitabı. T.C. Sağlık Bakanlığı, Çocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı, yayın no: 1110, Türkiye.
- Anonim, (2023). Rates Of Breastfeeding Increase Around The World Through Improved Protection And Support. World Health Organization, <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-NFS-23.17> (erişim tarihi: 27.11.2023).
- Avci, B., (2021). 0-6 Aylık Bebeği Olan Annelerin Emzirme Konusundaki Tutumlarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gaziantep.
- Bal Yılmaz, H., ve Bolaşık, B., (2021). Çocuklarda Beslenme. *Pediatric Hemşireliği*, Z. Conk ve Z. Başbakkal (Eds). Akademisyen Kitapevi, Ankara, Türkiye, 237-274.
- Barutçu, A., (2020). Anne Sütü ve Laktasyon. *Temel kadın hastalıkları ve doğum bilgisi*. I.V. Fenkci ve Ü. Çabuş. Akademisyen Kitabevi, Ankara, Türkiye, 151-158.
- Bembich, S., Cont, G., Causin, E., Paviotti, G., Marzari, P., ve Demarini, S., (2018). Infant Analgesia With a Combination of Breast Milk, Glucose, or Maternal Holding. *Pediatrics*, 142(3), e20173416.
- Bulut O., Topaloglu S.C., Bulut N., Hocaoglu M., Arslanoglu S., (2024). Impact of Breast Milk on Cortical Pain Response in Newborns During the Heel Prick Procedure: a Randomized Controlled. *Trial. J. Perinatol.*, 44(11), 1675-1681.
- Çakırlı, M., ve Açıkgoz, A., (2020). A Randomized Controlled Trial: The Effect of Own Mother's Breast Milk Odor and Another Mother's Breast Milk Odor on Pain Level of Newborn Infants. *Breastfeeding Medicine*, 16(1), 75-81.
- Duan, Y., Yang, Z., Lai, J., Yu, D., Chang, S., Pang, X., ve Yin, S., (2018). Exclusive Breastfeeding Rate and Complementary Feeding Indicators in China: a National Representative Survey in 2013. *Nutr.*, 10(2), 249.
- Fu, N. Y., Nolan, E., Lindeman, G. J., ve Visvader, J. E., (2020). Stem Cells and the Differentiation Hierarchy in Mammary Gland Development. *APS*, 100(2), 488-523.
- Golan, Y., ve Assaraf, Y. G. (2020). Genetic and Physiological Factors Affecting Human Milk Production and Composition. *Nutr.*, 12(5), 1500.
- Hossain, M., Islam, A., Kamarul, T., ve Hossain, G., (2018). Exclusive Breastfeeding Practice During First Six Months of an Infant's Life in Bangladesh: a Country Based Cross-Sectional Study. *BMC Pediatr.*, 18, 1-9.
- Huang, Z., ve Hu, Y. M., (2020). Dietary Patterns and Their Association With Breast Milk Macronutrient Composition Among Lactating Women. *Int. Breastfeed. J.*, 15(1), 52.

- Lyons, K. E., Ryan, C. A., Dempsey, E. M., Ross, R. P., ve Stanton, C., (2020). Breast Milk, a Source of Beneficial Microbes and Associated Benefits For Infant Health. *Nutr.*, 12(4), 1039.
- Pham, Q., Patel, P., Baban, B., Yu, J., ve Bhatia, J., (2020). Factors Affecting the Composition of Expressed Fresh Human Milk. *Breastfeeding Med.*, 15(9), 551-558.
- Purkiewicz, A., Stasiewicz, M., Nowakowski, J. J., ve Pietrzak-Fiećko, R., (2023). The Influence of the Lactation Period and the Type of Milk on the Content of Amino Acids and Minerals in Human Milk and Infant Formulas. *Foods*, 12(19), 3674.
- Safitri, R. W., Ningrum, E. W., ve Suryani, R. L., (2021). Hubungan Tingkat Pengetahuan Dengan Efikasi Diri Pemberian Kolostrum Pada Ibu Hamil Trimester III Di Puskesmas Purwokerto Selatan. *In Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, ISSN* (Vol. 2809, p. 2767).
- Sugimura, T., Seo, T., Terasaki, N., Ozaki, Y., Rikitake, N., Okabe, R., ve Matsushita, M., (2021). Efficacy and Safety of Breast Milk Eye Drops in Infants With Eye Discharge. *Acta Paediatr. (Oslo, Norway : 1992)*, 110(4), 1322–1329.
- Topal, S., Çınar, N., ve Altınkaynak, S., (2017). Emzirmenin Anne Sağlığına Yararları. *Journal of Human Rhythm*, 3(1), 25-31.
- Tunçkılıç, M., Aydın, N., ve Küğcüm, G., (2019). Anne Sütü ve Emzirmenin Yenidoğan Üzerine Etkisi ve Ebelik Yaklaşımı. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(3). 1-8.
- Türkyılmaz, C., (2017). Anne Sütünün Bebeğe ve Anneye Faydaları Nelerdir?. *Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Yenidoğan Dergisi*, 2(2), 154-179.
- Türkyılmaz, C., (2019). Emzirme Danışmanlığı ve Emzirmede Karşılaşılan Sorunlar. *Klinik Tıp Pediatri Dergisi*, 11(1), 1-15.
- Uçar, Z., ve Yılmaz, H. O., (2020). Laktasyon Döneminde Beslenme: Enerji ve Makro Besin Öğeleri. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi*, 2(1), 37-46.
- Uraş, N., (2017). Anne Sütünün Oluşumu ve İçeriği. *Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Yenidoğan Dergisi*, 2(2), 130-153.
- Uyanık, A., ve Seymen, Ö., (2024). Neden/Ne Zaman/Nasıl Emzirme (me) liyim?. *Hitit Medical Journal*, 6(3), 356-366.
- Wu, H. H., Li, H., Zhang, Y. Q., Zong, X. N., Zhu, Z. H., ve Yu, Y., (2018). National Survey Showed That Chinese City Children Under Two Years of Age Had Similar Feeding Patterns to Developed Countries. *Acta Paediatr.*, 107(9), 1555-1561.
- Wu, H., Zhang, J., Ding, Q., Wang, S., ve Li, J., (2021). Effect Analysis of Embracing Breast Milk Sucking to Relieve Pain of Neonatal Heel Blood Sampling: a Randomized Controlled Trial. *Ann. Palliat. Med*, 10(4), 4384–4390.
- Yüksel, D., ve Yılmaz, H. B., (2021). Emzirme ve Anne Sütünün Tarihsel Süreçteki Yeri. *EBSCO*, 6(1), 71-76.

EMZİRME VE ANNE SÜTÜ SAKLAMA KOŞULLARI**Ayşenur METİN**

Karamanoğlu Mehmetbey University, Institute of Health Sciences, Department of Child Health and Disease Nursing

ORCID: 0009-0006-0414-8944**Nejla CANBULAT ŞAHİNER**

Karamanoğlu Mehmetbey University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID: 0000-0003-3322-5372**ÖZET**

Annelerin doğum sonrası ilk bir ayda özellikle ilk günlerde emzirme sorunları ile karşılaşma ihtimalleri oldukça yüksektir. Emzirme döneminde yaşanan problemlerin neden olduğu olumsuz sonuçlar anne sütü ile beslenmeyi sekteye uğramakta ve zamanla emzirmenin bırakılmasına neden olmaktadır. Bu nedenle doğru ve başarılı emzirme oldukça önemlidir. Anne sütü ile beslenme sıklığı ve süresi bebek ve anneye göre değişiklik göstermektedir ama ortalama olarak bebekler günlük 8-12 kez beslenmeye ihtiyaç duymaktadırlar ve memede kalma süreleri ortalama 30 dakika olmalıdır. Emzirme esnasında bebeğin altının kuru, ortamın ılık, bebeğin aç, annenin ve bebeğin rahat pozisyonunda olması oldukça önemlidir. Bebek anneye yakın pozisyonunda, burnu ve ağzı meme ucunun tam karşısında olmalıdır. Meme U tutuş tekniği ya da C tutuş tekniği ile desteklenmelidir. Bebeğe pozisyon verirken en önemli koşul bebeğin rahat olmasıdır ve Temel emzirme pozisyonları olan beşik tutuşu, çapraz beşik tutuşu, koltuk altı pozisyonu (futbolcu tutuşu), yan yatış pozisyonu ve ayakta emzirme pozisyonları kullanılmaktadır. Bazı anneler ise anne ya da bebek kaynaklı çeşitli nedenler ile bebeklerini emzirememektedirler. Bu gibi durumlarda anne sütünün uygun şekilde saklanması oldukça önemlidir. Sütlerin hangi kaplarda saklandığına, kapların hijyenine ve sütlerin nasıl çözündürüldüğüne dikkat edilmelidir. Anne sütünün içeriğinin bozulmaması ve kalitesinin korunması için doğru sıcaklıkta ve sürede saklanmaları önemlidir. Sağılmış anne sütü oda sıcaklığında (16-29°C) dört saat, buzdolabında (+4°C) dört gün ve derin dondurucuda (-18°C altı) altı aya kadar saklanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anne sütü, emzirme, doğru emirme, emzirme pozisyonları**BREASTFEEDING AND BREASTMILK STORAGE CONDITIONS****ABSTRACT**

Mothers are likely to encounter breastfeeding problems, especially in the first few days, in the first month after birth. The negative results caused by problems experienced during the breastfeeding period disrupt breastfeeding and eventually cause breastfeeding to be stopped. Therefore, correct and successful breastfeeding is very important. The frequency and duration of breastfeeding vary depending on the baby and the mother, but on average, babies need to be

fed 8-12 times a day and the average duration of breastfeeding should be 30 minutes. During breastfeeding, it is very important for the baby's bottom to be dry, the environment to be warm, the baby to be hungry, and the mother and the baby to be in a comfortable position. The baby should be in a position close to the mother, with the nose and mouth directly opposite the nipple. The breast should be supported with the U-hold technique or the C-hold technique. The most important condition when positioning the baby is that the baby is comfortable, and the basic breastfeeding positions, which are the cradle hold, cross-cradle hold, underarm position (football player hold), side-lying position and standing breastfeeding positions, are used. Some mothers cannot breastfeed their babies due to various reasons related to the mother or the baby. In such cases, it is very important to store breast milk appropriately. Attention should be paid to the containers in which the milk is stored, the hygiene of the containers and how the milk is thawed. It is important to store breast milk at the right temperature and for the right duration so that its content does not deteriorate and its quality is preserved. Expressed breast milk can be stored at room temperature (16-29°C) for four hours, in the refrigerator (+4°C) for four days and in the deep freezer (below -18°C) for up to six months.

Keywords: Breast milk, breastfeeding, correct breastfeeding, breastfeeding positions

1. GİRİŞ

Annelerin doğum sonrası ilk bir ayda özellikle ilk günlerde emzirme sorunları ile karşılaşma ihtimalleri oldukça yüksektir. Bu nedenle annelerin bilgilendirilmesi ve desteklenmesi önemlidir. Emzirme döneminde yaşanan problemlerin neden olduğu olumsuz sonuçlar anne sütü ile beslenmeyi sekteye uğramakta ve zamanla emzirmenin bırakılmasına neden olmaktadır. İlk birkaç günlük süreçte süt miktarının az olması anneleri olumsuz etkileyebilmektedir. Oysaki ilk günlerde bu normal bir süreçtir. Yaşanılan problemlerin önlenmesi ve ortadan kaldırılması emzirme oranlarının artmasına ve emzirmenin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda annelerin genellikle süt yetersizliği, bebeğin kilo alımında yavaşlama, meme reddi, meme başında oluşan çatlaklar, yorgunluk, hastalıklar ve ilaç kullanımı gibi nedenler sonucu emzirmeyi bıraktıkları gözlemlenmektedir (Gianni ve ark., 2019; Babakazo ve ark., 2022; Çerçer ve Nazik, 2023).

2. EMZİRMEDE KARŞILAŞILABİLEN PROBLEMLER

Birçok anne meme şekillerinden dolayı bebekleri emziremeyeceklerinden kaygı duymaktadırlar. Ancak meme şeklinin ve boyutunun süt üretimini üzerinde kanıtlanmış bir etkisi bulunmamaktadır. Meme başı düz, içe dönük ya da uzun olabilir. Bu farklılıklar

emzirmeye engel değildir. Ancak memenin aşırı dolu ve gergin olması, mastit, tıkalı meme, meme apsesi, meme başında çatlak, doğru pozisyonun verilememesi, bebeğin fazla ağlaması ya da kilo alımının yetersiz olması, sağlık problemleri gibi bazı faktörler emzirmeyi olumsuz etkilemektedir. Memenin dolu ve gergin olması bebeğin kavramasını zorlaştırmaktadır. Tıkalı memelerde ise sertlik, ağrı, annede ateş, sütün akması gibi nedenler ile emzirmeyi engellemektedir. Tıkanıklığı doğru emzirme ve memeyi tam boşaltarak önlemek mümkündür ancak tıkanıklık sonrası tedavisi kolay olmayabilir. Mastit ise meme iltihabı olarak bilinmektedir ve antibiyotik tedavisi gerekmektedir. Çoğu zaman mastit nedeni tıkalı memenin tedavi edilmemesidir. Mastit sonucunda memede apse oluşumu gözlemlenebilir. Meme başında meydana gelen çatlaklar ilk dönemlerde daha sık gözlemlense de emzirme döneminin her aşamasında gözlemlenebilmektedir. Annenin ağrı ve sıkıntı yaşamasına neden olmaktadır. Meme başında yaşanan bu çatlakların nedeni çoğu zaman yanlış pozisyonda emzirme, memenin nemli kalması, bebeğin memeyi damağında kıştırması, devamlı ıslanıp kuruyan meme başıdır. Oluşan çatlaklar memenin enfeksiyon kapmasına neden olabilirler. Çatlaklardan korunmak için pamuklu iç çamaşırları, memenin kuru tutulması ve tam boşaltılması önemlidir. Çatlak tedavisinde ağrı kesici pomatların yanı sıra anne sütünün sürülmesi de önerilmektedir (Anonim, 2018; Yiğit ve Ügücü, 2020; Bal Yılmaz ve Bolaşık, 2021).

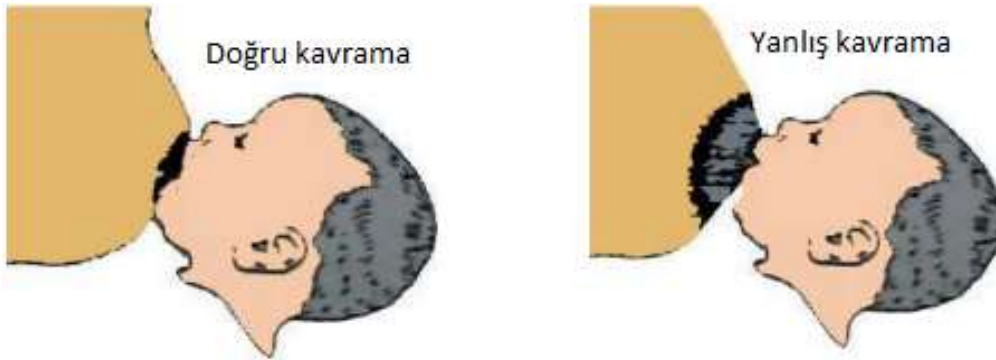
3. DOĞRU VE BAŞARILI EMZİRME

Anne sütü ile beslenme sıklığı bebek ve anneye göre değişiklik göstermektedir. Ancak bebekler sık acıkırlar ve bu nedenle günlük 8-12 kez beslenmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Bebekler yeni doğan döneminde emmek için uyanmazlar ama gündüzleri en geç üç saate bir geceleri ise en geç dört saate bir bebeği uyandırarak emzirmek gerekmektedir. Sonraki süreçte ise bebek her istediğinde emzirilmelidir. Her iki memenin de düzenli olarak emzirilmesine ve tam olarak boşaltmasına dikkat edilmelidir. Memede kalma süresi her bebekte farklılık göstermekle birlikte ortalama 30 dakika olmalıdır. Emzirme esnasında bebeğin altının kuru, ortamın ılık ve bebeğin aç olmasına dikkat edilmelidir. Ancak bebeğin fazla sabırsızlanmadan emzirilmesi dikkat edilmelidir. Emzirme esnasında annenin rahat pozisyon seçmesi, bebeğin vücudu ve boynunun aynı doğrultuda ve düz olması da oldukça önemlidir (Bal Yılmaz ve Bolaşık, 2021; Uyanık ve Seymen, 2024).

Anne ve bebek emzirme esnasında ne kadar rahat pozisyonda bulunursa bebek o kadar etkili beslenir ve olası meme ucu yaralanmalarının önüne geçilmiş olur. Doğru emzirme pozisyonu için annenin yapması gereken beş önemli temel adım bulunmaktadır. Bu adımlar;

- Anne rahat edeceği pozisyonu seçmelidir. Bu adımda anne sırtını ve kollarını destekleyebilir, kucağına bir yastık alabilir ve ayaklarını bir yüksekliğin üzerine koyabilir.
- Bebek anneye yakın pozisyonda, burnu ve ağzı meme ucunun tam karşısında olmalıdır. Bu sayede memeye ulaşmak için kafasını hareket ettirmesine gerek kalmaz.
- Meme desteklenerek bebeğin çenesine baskı yapmasının önüne geçilmelidir.
- Bebek memeye yanaştırılmalı ya da yerleştirilmelidir.
- Emzirmenin keyfi çıkarılmalıdır. Eğer acı hissi oluşmuş ise bebeğinizi sakince memeden ayırarak tekrar denenmelidir (Arslantürk, 2019).

Meme ucunda devamlı olarak ağrı hissediliyorsa ve emzirmenin sonunda bebek hala doymuş değilse bebek memeyi tam olarak kavrayamamış demektir. Bebeğin memeyi tam kavrayabilmesi için yalnızca meme ucunu değil etrafındaki kahverengi alanı da kavraması gerekmektedir (Şekil 3.1.). Anne bebeğini memeye yaklaştırırken ağzını tam açmasını sağlayarak ve çenesini memeye dayayarak doğru bir şekilde memeyi kavramasına destek olmalıdır. Emme esnasında çıkan şapırtı sesleri ve yanakların içeriye doğru çekilmesi memenin tam kavranmadığının göstergeleridir (Anonim, 2007).



Şekil 3. 1. Bebeğin memeyi doğru ve yanlış kavraması (Anonim, 2010)

Meme desteklenirken U tutuş tekniği ya da C tutuş tekniği kullanılmalıdır. Her iki teknikte de parmaklar meme ucundan uzakta olmalıdırlar. U tutuşu; işaret parmağı memenin altındaki kat yerine göğüs kafesinin üzerine gelecek şekilde düz olarak yerleştirilir. Böylece meme baş parmak ile işaret parmak arasında desteklenmiş olur. U tutuşunda dirseğin aşağıda olması gerekmektedir. Bu tutuş çapraz beşik ve beşik pozisyonlarında önerilmektedir. C tutuşunda ise baş parmak yukarıda areolanın gerisinden, diğer parmaklar ise memenin altından memeyi destekler. Bu tutuş koltuk altı ve beşik pozisyonunda önerilmektedir (Arslantürk, 2019; Anonim, 2010)

3.1. Temel emzirme pozisyonları

Beşik tutuşu;



Şekil 3. 2. Beşik tutuş pozisyonu (Arslantürk, 2019).

En sık tercih edilen pozisyonudur. Bebeğin kafası annenin dirsek bölgesine yerleştirilir. Anne eli ve kolu ile bebeğin kalça kısmını kavrar. Bebeğin altta kalan kolu memenin altına yerleştirilmelidir. Anne dilerse kolunun altına yastık koyarak kendisine destek sağlayabilir (Bal Yılmaz ve Bolaşık, 2021; Uyanık ve Seymen, 2024).

Çapraz beşik tutuşu;



Şekil 3. 3. Çapraz beşik tutuş pozisyonu (Arslantürk, 2019).

Bebek beşik tutuş pozisyonundaki gibi tutulur. Farkı ise anne emzirdiği memenin karşı tarafındaki kolu ve eli ile bebeği kavrar. Diğer eli ile de memeyi destekler (Bal Yılmaz ve Bolaşık, 2021).

Koltuk altı pozisyonu (futbol tutuşu);

Bu pozisyon sezaryen doğum sonrasında sıkça tercih edilir. Bunun nedeni ise bebeği besi bölgesinden uzak tutmanın daha kolay olmasıdır. Bebeğin altına yastık koyarak bebek doğru yüksekliğe getirilmelidir. Böylece bebeğin ağzı memeye daha yakın olur. Anne bebeğin başını eli, sırtını ise kolu ile desteklemelidir (Arslantürk, 2019).

Şekil 3. 4. Koltuk altı pozisyonu (Arslantürk, 2019).

Kaydırma pozisyonu; bebekler

emzirme esnasında belirli bir tarafa yatarak emmek isteyebilirler ve pozisyon değişikliği yapıldığında rahatsız olurlar. Bu tarz durumlarda bebeği diğer memeye kaydırarak götürmek hem bebeğin pozisyonunu değiştirmez hem de istemediği tarafta yatması gerekmez (Uyanık ve Seymen, 2024).

Yan yatış pozisyonu;

Bu pozisyon genellikle sezaryen doğum sonrası yad a ağrılı epizyonu olan annelerde kullanılır. Amaç emzirme esnasında annenin de dinlenmesini sağlamaktır. Anne bebek birbirlerine bakacak şekilde yan yatarlar. Annenin kolu, sırtı ve başı yastıkla desteklenir. Aynı zamanda bebeğin sırtı da annenin boşta kalan kolu ya da bir yastıkla desteklenmelidir (Bal Yılmaz ve Bolaşık, 2021).

Şekil 3. 5. Yatay yatış pozisyonu (Arslantürk, 2019).

Ayakta emzirme;



Önemli olan bebeğin rahat etmesini sağlamaktır. Bu pozisyonda yapılacak yavaş ritmik hareketler bebeği sakinleştirmek için kullanılabilir. Bebeğin yan tutulmasının ya da ayakları aşağıya doğru tutulmasının bir önemi yoktur. Duruşuna bebek kendisi karar vermelidir. Önemli olan bebeği güzel ve sabit bir şekilde kavramaktır (Arslantürk, 2019).

Şekil 3. 6. Ayakta emzirme pozisyonu (Arslantürk, 2019).

4. ANNE SÜTÜ SAKLAMA KOŞULLARI

Olması gereken ve tavsiye edilen annelerin bebeklerini taze süt ile beslemeleridir. Ancak prematüre doğum, emme refleksi tam olarak gelişmeyen ya da olmayan bebekler, annelerin çalışma hayatına erken başlamak zorunda kalmaları gibi etmenler nedeni ile bazı anneler bebeklerini emzirememektedir. Bunlar gibi anne ya da bebek kaynaklı durumlarda anne sütünün uygun şekilde saklanması oldukça önemlidir. Sütlerin hangi kaplarda saklandığına, kapları hijyenine ve sütlerin nasıl çözündürüldüğüne dikkat edilmelidir (Akkurt ve Gül, 2020). Anne sütünün içeriğinin bozulmaması ve kalitesinin korunması için doğru sıcaklıkta ve sürede saklanması önemlidir. Sağılmış anne sütü oda sıcaklığında (16-29°C) dört saat, buzdolabında (+4°C) dört gün ve derin dondurucuda (-18°C altı) altı aya kadar saklanabilmektedir (Putri ve ark., 2023; Anonim, 2020).

Sütleri uygun sıcaklıkta saklamanın yanı sıra sütlerin bulunduğu kaba ve sütlerin nasıl çözündürüleceğine dikkat edilmelidir. Sütler için üretilmiş özel saklama torbaları (şekil 3.7.), cam kaplar ve polipropilen kaplar tercih edilebilmektedir. Polipropilen kapların ve cam kapların birbirlerine karşı üstünlükleri bulunmamaktadır. Süt hangi kapta saklanırsa saklansın kapların üzerine mutlaka isim, tarih ve saat yazılmalıdır. Bunun nedeni ise kullanılacak sütün en eski tarihten itibaren verilmesi gerektiği ve gündüz sütünün gündüz, gece sütünün gece verilmesinin önerilmesidir. Donmuş sütün çözündürülmesi için mikrodalga ve doğrudan ateşe koyma gibi yöntemler kullanılmamalıdır. Dondurucudan alınan süt bir gece önceden buzdolabına konulup çözündürülebilir. Bunun dışında süt kabı akan ılık suyun altına tutulabilir ya da süt benmari usulü ile eritilebilir. Süt ısıtılmamış sadece eritilmiş ise 24 saat içerisinde tüketilmelidir. Ancak ısıtılan

süt hemen tüketilmelidir tekrar buzdolabına konulmamalıdır. Bebeği beslemeden önce süt hafif çalkalanarak karıştırılmalıdır (Anonim, 2018; Bal Yılmaz ve Bolaşık, 2021).



Şekil 4.1. Süt saklama torbası (Anonim, 2020)

5. EMZİRME SÜRECİNDE HEMŞİRELİK

Emzirme danışmanı, emzirmede yaşanan endişelere ve gereksinimlere odaklanan, sorunları tanıyan ve engelleyen, herhangi bir problem oluştuğunda çözümler üreten sağlık kuruluşları ya da sağlık profesyonelleridir. Dünyada emzirme danışmanlığı ilk olarak 1960'lı yılların başında başlamıştır. ABD, Avusturya ve İskandinav ülkelerinde başlayan emzirme danışmanlığı 1990'lı yılların başlarında ülkemizde de İstanbul Üniversitesi bünyesinde uygulanmaya başlamıştır. Danışmanlık eğitimleri DSÖ ve Sağlık Bakanlığıyla yürütülen eğitimler ile devam etmektedir. Sertifika programlarını üniversiteler, özel kurumlar ve İl Sağlık Müdürlükleri bünyesinde düzenlenmektedir (Lee ve ark., 2019; Dağlı ve ark., 2023). Anne sütü ile beslenme oranlarının artırılması adına Sağlık Bakanlığı tarafından “Anne Sütünün Teşviki ve Bebek Dostu Sağlık Kuruluşları Programı” yürütülmektedir ve bu program doğrultusunda başarılı emzirmede 10 adım (Şekil 5.1.) stratejisi uygulanmaktadır (Anonim, 2024).

Hemşirelerin bakım, liderlik, karar verme, hasta haklarını savunuculuk gibi rollerin yanı sıra eğitim verme ve danışmanlık rolleri de bulunmaktadır. Hemşireler bütün bu rollerini çoğu zaman aynı anda yerine getirmektedirler. Bebek ya da anneye yönelik karşılaşılan problemlerde de ilk başvuru kişileri hemşireler ve ebelerdir. Bu sebeple hemşirelerin emzirme üzerindeki etkileri ve yaklaşımları oldukça önemlidir. Hemşirelerin yaklaşımında olmazsa olmaz adım aktif dinleme, danışmanlık ve eğitimidir. Emzirme eğitimi; hedef kitleye yönelik yapılan bilgilendirme, bireyi emzirmeye teşvik etme, davranış oluşturma ve oluşan davranışın devamlılığını sağlama sürecidir. Emzirmenin başlaması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için

emzirme eğitiminin rolü büyüktür. Eğitim gebelere, eşlere ve ailelere yönelik yapılmalıdır. Verilen eğitimin antenatal dönemde başlayarak postpartum döneme kadar devam ettirilmesi oldukça önemlidir. Ancak ülkemizde zaman yetersizliği, iş yükü ve bilimsel etkinliklere katılamamak gibi nedenler sebebiyle emzirme danışmanlığı ve eğitimi yetersiz kalmaktadır (Erçelik, 2021; Şensoy ve Koçak, 2021; Tiryaki ve Altınkaynak, 2021; Konukbay ve ark., 2023).

Hemşireler öncelikli olarak emzirmenin ve anne sütünün faydalarından bahsetmelidirler. Doğum öncesi süreçte hemşirelerin yapacakları meme muayenesi şekil bozukluklarını tespit ederek doğum sonrası süreçte izlenilecek yolu bulmak ve anneyi bilgilendirmek açısından oldukça önemlidir. Annelere doğru emzirme pozisyonları, bebekte ki doygunluk belirtileri, bebeğin mide kapasitesi, sütün yeterliliği, sütün hangi koşullarda sağılması ve saklanması gerektiği, memenin bakımı ve uygun iç çamaşırı seçimi konusunda bilgilendirmeler yapılmalıdır. Bunların yanı sıra emzirme sürecinde yaşayacakları problemler karşısında nasıl bir yol izlemeleri gerektiği de annelere aktarılmalıdır. Verilen eğitimler sayesinde emzirmenin önünde engel teşkil edebilen meme ağrısı, tıkanıklık, meme başı çatlağı gibi çeşitli problemlerin önüne geçilebilmektedir. Doğum sonrası ilk yarım saatte hemşireler emzirmenin başlamasını sağlamalı ve emzirme başarısını gözlemleyerek izlenecek yolu belirlemelidirler (Tiryaki ve Altınkaynak, 2021; Çerçer ve Nazik, 2023).



BAŞARILI EMZİRMENİN ON ADIMI

Temel Yönetim Uygulamaları

1. Kurulda anne sütü ve emzirme uygulamasının korunması, teşvik edilmesi ve desteklenmesi amacıyla bir emzirme politikası oluşturulur.

a) "Anne Sütü Muadillerinin Pazarlanmasıyla İlgili Uluslararası Yasa" ve Dünya Sağlık Asamblesi'nin ilgili kararları eksiksiz şekilde uygulanır.

b) Personel ve ebeveynlerle düzenli aralıklarla paylaşılan, yazılı bir "bebek beslenme politikası" oluşturulur.

c) Sürekli izleme ve veri yönetim sistemleri kurulur.

2. Personelin emzirme konusunda annelere destek olmak için gereken bilgi, yetkinlik ve becerilerle donatılması sağlanır.

Temel Klinik Uygulamalar

3. Hamile kadınlar ve aileleri emzirmenin önemi ve yönetimi konusunda bilgilendirilir.

4. Annelerin bebekleri ile doğar doğmaz en kısa sürede ten-tene temas kurması sağlanarak, en kısa sürede emzirmeye başlaması ve temasın kesintisiz şekilde sürmesi için annelere destek olunur.

5. Emzirmenin başlatılması ve sürdürülmesi ile sık karşılaşılan güçlüklerin yönetilmesi konusunda annelere destek sunulur.

6. Tıbbi bir zorunluluk olmadığı sürece, yenidoğana anne sütünden başka herhangi bir yiyecek veya sıvı verilmez.

7. Annelerin bebekleri ile bir arada tutulması ve günün 24 saati aynı odada kalmaları sağlanır.

8. Annelerin bebekleri acıktığı zaman verdiği işaretleri tanıması ve bunlara yanıt vermesi konusunda annelere destek olunur.

9. Biberon ve emzik kullanımı ve riskleri konusunda annelere danışmanlık hizmeti verilir.

10. Ebeveynlerin ve bebeklerinin emzirme konusunda sürekli destek ve bakım hizmetlerine erişim sağlayacakları merkezlerle ilgili bilgilendirilmeleri taburculuk işlemleri öncesinde sağlanır.

****Başarılı Emzirme Önerileri, tüm sağlık kuruluşlarında verilen hizmet üzerinden değerlendirilmek üzere standart olarak kullanılmalıdır.**

KAYNAKÇA

Şekil 5. 1. Başarılı emzirmenin on adımı (Anonim, 2024)

Anonim, (2007).

Başarılı

Emzirme. Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü, <https://www.saglik.gov.tr/TR-11414/basarili-emzirme.html> (erişim tarihi: 25.11.2024).

Anonim, (2018). Emzirme Danışmanlığı Uygulayıcı Kitabı. T.C. Sağlık Bakanlığı, Çocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı, yayın no: 1110, Türkiye.

Anonim, (2019). 2018 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması. Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, http://www.sck.gov.tr/wp-content/uploads/2020/08/TNSA2018_ana_Rapor.pdf (erişim tarihi: 19.11.2024).

Anonim, (2020). Sağılmış Süt Nasıl Saklanır. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk-ergen-sagligi-db/Dokumanlar/Afisler-Brosurler/St_sama_07_02_2020.pdf (erişim tarihi: 28.11.2024)

Anonim, (2023). Rates Of Breastfeeding Increase Around The World Through Improved Protection And Support. World Health Organization, <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-NFS-23.17> (erişim tarihi: 27.11.2023).

Anonim, (2024). 1-7 Ağustos Dünya Emzirme Haftası. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk-ergen-sagligi-db/Programlar/Basarili_Emzirmenin_On_Adimi.pdf (erişim tarihi: 03.12.2024).

- Anonim, (2024). Anne Sütü, Emzirme Pozisyonları ve Süt Sağma. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Çocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı, https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk-ergen-sagligi-db/Dokumanlar/Afisler-Brosurler/anne_sutu_brosur.pdf (erişim tarihi: 09.12.2024)
- Arslantürk, N., (2019). Emzirme Pozisyonları. La Leche League Türkiye, <http://www.lltuturkiye.org/2011/07/emzirme-pozisyonlar.html> (30.11.2024).
- Babakazo, P., Bosonkie, M., Mafuta, E., Mvuama, N., ve Mapatano, M. A., (2022). Common Breastfeeding Problems Experienced by Lactating Mothers During the First Six Months in Kinshasa. *Plos One*, 17(10), e0275477.
- Bal Yılmaz, H., ve Bolaşık, B., (2021). Çocuklarda Beslenme. *Pediatric Hemşireliği*, Z. Conk ve Z. Başbakkal (Eds). Akademisyen Kitapevi, Ankara, Türkiye, 237-274.
- Çerçer, Z., ve Nazik, E., (2023). Emzirme Sorunları ve Hemşirenin Roller. *SAUHSD*, 6(2), 353-365.
- Erçelik, H. C. Tandem ve Gebelikte Emzirmede Hemşirelik Yaklaşımı. *HUHEMFAD*, 9(1), 95-99.
- Erçin, E., ve Köseoğlu, S. Z. A., (2022). Güncel Bilgilerle Laktasyon Dönemi ve Etkileyen Faktörler. *İZÜFBED*, 4(2), 94-99.
- Gianni, M. L., Bettinelli, M. E., Manfra, P., Sorrentino, G., Bezze, E., Plevani, L., ve Mosca, F., (2019). Breastfeeding Difficulties and Risk for Early Breastfeeding Cessation. *Nutr.*, 11(10), 2266.
- Konukbay, D., Eyyublu, S., ve Yıldız, D., (2023). Aile Sağlığı Merkezinde Çalışan Hemşire ve Ebelerin Emzirme Danışmanlığı Vermelerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. *TJFMPC*, 17(2), 241-252.
- Putri, D. K., Syaidah, R., ve Jusuf, A. A., (2024). The Effects of Different Storage Conditions on Leukocytes in Human Breast Milk. *SQYNJ*, 24(1), 91.
- Şensoy, F., ve Koçak, D. Y., (2021). Emzirme Danışmanlığında Güncel Yaklaşımlar. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 4(3), 427-435.
- Tiryaki, Ö., ve Altınkaynak, S., (2021). Emzirme Danışmanlığında Hemşirenin Rolü. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 30(3), 218-224.
- Uyanık, A., ve Seymen, Ö., (2024). Neden/Ne Zaman/Nasıl Emzirme (me) liyim?. *Hitit Medical Journal*, 6(3), 356-366.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ÇOCUK GELİŞİMİNE ETKİSİ: GÜNCEL BİR DEĞERLENDİRME

Bayram DELEŞ

Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Gelişimi Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0002-7507-240X

Neriman ARAL

Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü

ORCID: 0000-0002-9266-938X

Özet

Bu çalışmada, artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisinin çocuk gelişimine yönelik potansiyel etkileri ve gelecekteki gelişim yönleri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. AG, gerçek dünya ortamlarını dijital bilgilerle zenginleştirerek çocukların öğrenme, keşif ve etkileşim süreçlerinde önemli bir dönüşüm yaratma kapasitesine sahiptir. Özellikle eğitim, özel gereksinimli çocukların gelişimi ve müze eğitimi gibi alanlarda sunulan yenilikçi çözümler, çocukların bilişsel, sosyal-duygusal, dil ve motor becerilerini destekleyerek öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir. Çalışma, AG teknolojisinin tarihsel gelişimini ve temel unsurlarını analiz ederek, bu teknolojinin sadece eğlence ve oyun alanında sınırlı kalmayıp eğitim, sağlık ve endüstri gibi çeşitli sektörlerde devrim niteliğinde bir araç olabileceğini vurgulamaktadır. Ancak, AG teknolojisinin yaygınlaşmasıyla ortaya çıkabilecek etik ve sosyal sorunlara da dikkat çekilmektedir. Gizlilik, güvenlik, dijital eşitsizlik ve psikolojik etkiler gibi konular, AG teknolojisinin sorumlu bir şekilde geliştirilmesi ve uygulanması için dikkate alınması gereken kritik unsurlardır. Sonuç olarak, AG teknolojisi çocukların gelişim alanlarına çok yönlü katkılar sunma potansiyeline sahip önemli bir araç olarak değerlendirilmektedir. Bu teknolojinin doğru ve etik bir şekilde kullanılması, eğitimciler, ebeveynler, politika yapıcılar ve teknoloji geliştiricileri arasında işbirliğini gerektirmektedir. Çalışma, eğitimci ve ebeveynlerin bilinçlendirilmesi, etik ve güvenlik standartlarının belirlenmesi, dijital eşitsizlikle mücadele, psikolojik etkilerin kapsamlı bir şekilde araştırılması ve gelecekteki araştırmaların bu alanlarda yoğunlaşması gibi öneriler sunmaktadır. Bu bağlamda AG teknolojisinin insan odaklı, sürdürülebilir ve faydalı bir şekilde geliştirilmesi ve uygulanması, çocukların gelişimsel yolculuklarına önemli faydalar sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik (AG), Çocuk Gelişimi, Eğitim Teknolojileri

THE EFFECT OF AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON CHILD DEVELOPMENT: A CURRENT EVALUATION

Abstract

This study comprehensively analyses the potential effects of augmented reality (AR) technology on child development and future development directions. AR can significantly transform children's learning, discovery, and interaction processes by enriching real-world environments with digital information. Innovative solutions, especially in education, the development of children with special needs, and museum education, enrich children's learning experiences by supporting their cognitive, social-emotional, language, and motor skills. By analyzing the historical development and essential elements of AR technology, the study emphasizes that this technology is not limited to entertainment and gaming but can be a revolutionary tool in various sectors such as education, health, and industry. However, it also draws attention to the ethical and social issues that may arise with the widespread use of AR technology. Issues such as privacy, security, digital inequality, and psychological effects are critical elements that need to be considered for the responsible development and implementation of AR technology. In conclusion, AR technology is an essential tool that has the potential to contribute to children's development in many ways. This technology's proper and ethical use requires cooperation between educators, parents, policymakers, and technology developers. The study offers suggestions such as raising awareness of educators and parents, determining ethical and safety standards, combating digital inequality, comprehensively investigating psychological effects, and focusing future research on these areas. In this context, the development and application of AR technology in a human-centered, sustainable, and beneficial way can significantly benefit children's developmental journey.

Keywords: Augmented Reality (AR), Child Development, Educational Technologies

Giriş

Dijital teknolojilerin hızlı gelişimi, çocukların yaşamında yeni bir dönemi başlatmıştır. Bu durum, onların öğrenme ve sosyalleşme şekillerini değiştirerek, çevreleriyle etkileşimlerinde önemli farklılıklar yaratmaktadır. Oyun alanlarından okullara, sosyal ilişkilerden kişisel gelişime kadar her alanda dijital araçlar, çocukların hayatının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu bağlamda, Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisi, dijital dünyayı çocukların gerçek yaşamlarıyla birleştirerek onlara farklı öğrenme ve keşif imkanları sunan yenilikçi bir araç olarak öne çıkmaktadır (Aydoğdu ve Kelpšiene, 2021).

AG, sensör sistemleri, yüksek çözünürlüklü kameralar ve gelişmiş algoritmalar kullanarak gerçek dünya ortamlarına dijital bilgiler ekleyen bir teknolojidir (Serino ve ark., 2018). Gerçek

zamanlı olarak çevresel verileri toplayıp analiz ederek, bu verilere dijital nesneler, bilgiler ve etkileşimler dahil edilmektedir. Böylece çocuklar, gerçek dünyayı keşfederken aynı zamanda sanal nesnelerle de etkileşim kurabilmekte, soyut kavramları somutlaştırabilmekte ve öğrenme süreçlerini oyunlaştırarak daha ilgi çekici ve etkileşimli hale getirebilmektedir (Bayrak, 2025). AG'nin temel amacı, fiziksel ve sanal dünyayı eş zamanlı ve etkileşimli bir şekilde birleştirerek kullanıcılara zenginleştirilmiş bir gerçeklik deneyimi sunmaktır. Tam da bu noktada, AG teknolojisinin sunduğu etkileşimli deneyimler, çocuk gelişiminin temel dinamikleriyle örtüşmektedir (Aydoğdu, 2021; Bozyer, 2015; Livingston ve ark., 2011; Nincarean ve ark., 2013; O'Mahony, 2015; Yang, Carlson ve Chen, 2020; Yöndem ve Karadağ, 2019).

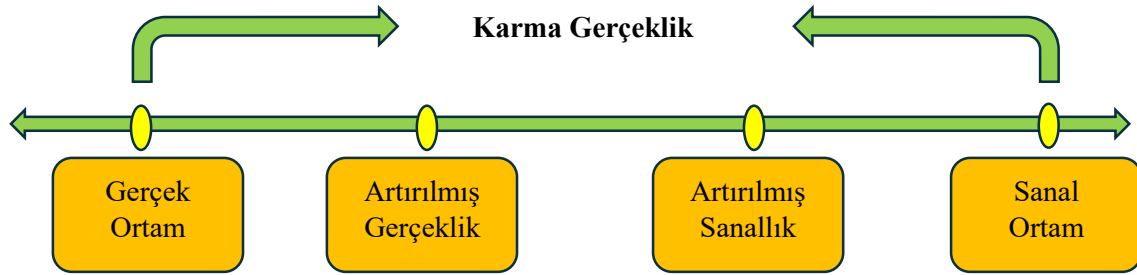
Bireyin fiziksel, zihinsel, sosyal ve duygusal alanlarda yaşadığı sürekli değişim süreçleri olarak ifade edilen çocuk gelişimi, doğumdan ergenliğe kadar uzanan uzun bir yolculuk olup çocukların zengin uyaranlarla etkileşim kurması, etkileşimli deneyimler yaşaması ve keşif odaklı aktivitelere katılmasıyla desteklenmektedir (Aral ve Sağlam, 2016). Bu bağlamda, AG uygulamaları çocukların gelişimsel ihtiyaçlarına yönelik çok yönlü uyarıcılar sunarak onların öğrenme, keşif ve yaratıcılık süreçlerine değerli katkılar sağlayabilmektedir (Zengin, 2025). AG tabanlı eğitim uygulamaları, bilimsel kavramların interaktif görselleştirmeleri, tarihi olayların sürükleyici canlandırmaları veya farklı kültürel ortamların sanal keşifleri yoluyla çocukların bilgi edinme süreçlerini zenginleştirmektedir (Maulana ve ark., 2020). Ayrıca, AG uygulamaları, işbirliği ve iletişim becerilerini teşvik ederek çocukların sosyal etkileşimlerini güçlendirerek yaratıcı ifade biçimlerini zenginleştirmektedir (Ariansyah ve ark., 2024). Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, AG'nin çocuk gelişimi üzerindeki potansiyel etkilerini, mevcut bilimsel araştırmalar ve teknolojik gelişmeleri temel alarak kapsamlı bir şekilde incelemektir. AG'nin çocukların zihinsel, sosyal, duygusal ve fiziksel gelişim alanlarındaki rolü, eğitimdeki uygulamaları, özel ihtiyaçları olan çocuklar üzerindeki etkileri ve bu alandaki gelecek projeksiyonları derinlemesine değerlendirilmiştir. Bu inceleme, ebeveynlere, eğitimcilere ve teknoloji geliştiricilerine, AG uygulamalarının çocukların gelişim süreçlerindeki olası yararları ve riskleri hakkında bilgi vermeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda çalışmada öncelikle artırılmış gerçeklik ele alınmış, daha sonra artırılmış gerçekliğin çocuk gelişimine etkileri incelenerek artırılmış gerçekliğin geleceğine odaklanılmıştır.

Artırılmış Gerçeklik

“Artırılmış Gerçeklik” terimi, uluslararası literatürde yaygın olarak kullanılan “Augmented Reality” kavramının Türkçeleştirilmiş halidir (Wan, San ve Omar, 2018). İngilizce kökenli “Augment” kelimesi, temel olarak “genişletme, zenginleştirme, artırma ve çoğaltma”

eylemlerini ifade etmektedir. Bu bağlamda, orijinal terimin Türkçe’ye “artırılmış gerçeklik” olarak çevrilmesi, kavramın özünü başarıyla yansıtmış ve bu ifade geniş kabul görmüştür (Zengin, 2025).

AG, genel olarak gerçek dünya unsurlarının yerine dijital medya bileşenlerinin yerleştirildiği, bu suretle yeni bir gerçeklik düzlemi oluşturan bir ortam olarak tanımlanabilir (Milgram ve Kishino, 1994). Bir başka deyişle AG, sanal gerçekliğin bir alt dalı olarak değerlendirilmekte ve sıfırdan oluşturulan sanal ortamlar yerine, mevcut gerçekliğin dijital katmanlarla desteklenmesini ifade etmektedir (Azuma, 1997). AG teknolojisi ses, bilgi, video, konum verileri (GPS) veya grafikler gibi dijital araçların yardımıyla gerçek dünya ortamının etkileşimli ve zenginleştirilmiş bir versiyonunu kullanıcıya sunan çok boyutlu bir sistemdir (Avcılar ve ark., 2018), Gerçek dünya nesneleri ile sanal nesnelerin eş zamanlı ve uyumlu etkileşimini sağlayarak üç boyutlu bir ortamda birleştiren AG teknolojisini (Göçmen, 2018) daha iyi anlamak için, sanal ve gerçek dünya arasındaki etkileşimi gösteren karma gerçeklik şeması (Şekil 1) faydalı bir görsel sunmaktadır.



Şekil 1. Karma Gerçeklik Şeması (Milgram ve Kishino, 1994)

Şekil 1’de sunulan karma gerçeklik şeması, gerçek dünya ile sanal dünya arasındaki ilişkiyi net bir şekilde ortaya koymaktadır. Şemanın bir ucunda, tamamen fiziksel nesnelerden oluşan gerçek dünya bulunurken, diğer ucunda bilgisayar grafikleri ve simülasyonlar gibi tamamen dijital ve yapay unsurlardan oluşan sanal ortam yer almaktadır. AG, bu iki uç nokta arasında bir köprü görevi görerek sanal nesneleri gerçek dünya ortamına entegre eden karma gerçeklik olgusunun önemli bir parçasıdır. Bu teknoloji, gerçek dünya ile sanal dünya arasında bir etkileşim oluşturarak mevcut gerçekliği zenginleştirmekte ve bireylere çevrelerini daha önce deneyimlemedikleri şekillerde algılama imkanı sunmaktadır. Craig (2013) tarafından “Artırılmış Gerçekliği Anlamak” adlı eserde derinlemesine incelenen AG’nin temel unsurları, bu teknolojinin potansiyelini açıkça ortaya koymaktadır. AG’nin temel unsurları arasında; gerçek ve sanal nesnelerin fiziksel ortamda harmanlanması, kullanıcıların sanal nesnelerle

gerçek zamanlı etkileşim kurabilmesi, mobil cihazlar aracılığıyla taşınabilirlik ve kullanım kolaylığı, kullanıcılara sanal nesnelerin gerçek dünyadaymış gibi algı yaratarak sürükleyici bir deneyim sunulması, kullanıcıların hareketlerine ve etkileşimlerine gerçek zamanlı tepkiler verilerek duyuşal-motor becerilerin harekete geçirilmesi ve karmaşık bilgilerin görselleştirilerek öğretme ve öğrenme süreçlerinin daha etkili hale getirilmesi yer almaktadır. Bu unsurlar, AG teknolojisinin sadece eğlence ve oyun alanında değil, eğitim, sağlık, endüstri ve daha birçok sektörde devrim yaratma potansiyelini göstermektedir.

Artırılmış Gerçekliğin Tarihsel Gelişimi

AG, gerçek dünyanın bilgisayar tarafından üretilen dijital içeriklerle zenginleştirildiği bir teknoloji olarak kabul edilmektedir (Atalay ve Akgün, 2020). Bu teknolojinin kökleri, büyük yatırımların gerçekleştirildiği yüksek teknoloji çözümlerine ve askeri uygulamalara dayandırılmaktadır (Livingston ve ark., 2011). AG'nin temelleri, 1901'de L. Frank Baum'un "A Master Key" adlı romanında bahsettiği "karakter belirleyici" gözlüklerle atılmaya başlanmıştır (Baum, 1991). Zamanla, İkinci Dünya Savaşı sırasında İngiliz ordusu tarafından uçakların ön camına radar bilgi ekranlarının yerleştirilmesi ve 1957'de beş duyuya hitap eden "Sensorama" simülatorünün geliştirilmesi gibi önemli adımlar atılmıştır.

Bilgisayar grafiklerinin öncüsü Ivan Sutherland ve öğrencileri 1960'larda, 3D grafikler sunmak için başa takılan ekran kullanan ilk AG prototiplerini geliştirmiştir (Sutherland, 1968). "The Sword of Damocles" olarak bilinen bu cihaz, dönemi için devrim niteliğinde kabul edilmiştir. Sony Walkman, dijital saatler ve kişisel dijital organizatörler gibi mobil cihazların 1970'ler ve 1980'lerde, ortaya çıkışı, AG teknolojisinin gelişimine zemin hazırlamıştır. Kişisel Bilgisayarların taşınabilir hale gelmesiyle giyilebilir bilgisayar kavramı 1990'larda ortaya çıkarılmıştır (Matysczok ve ark., 2004). Aynı zamanda 1990'ların başında, Boeing'de çalışan bilim insanları Caudell ve Mizell, çalışanlara kablolama işlemlerinde yardımcı olmak için deneysel bir AG sistemi geliştirmiştir (Caudell ve Mizell, 1992). Aynı dönemde, görme engellilere navigasyon yardımı sunan GPS tabanlı dış mekan sistemleri geliştirilmiştir (Mann, 1997). İşlemci ve izleme teknolojilerindeki gelişmeler, mobil AG uygulamalarının önünü açmıştır (Feiner, 1997). AG teknolojisi, 2010'lu yıllarda büyük bir ivme kazanmıştır. Audi, 2013'te iPhone kamerasıyla kullanılabilen ve otomobil parçaları hakkında bilgi sağlayan bir AG uygulamasını geliştirmiştir. Aynı yıl, Volkswagen, servis teknisyenleri için MARTA adlı bir AG uygulamasını tanıtmıştır (Eisenberg, 1995). Google, "Google Glass" adlı akıllı gözlükleriyle AG'yi günlük hayata taşımayı hedeflemiştir (Erbaş ve Demirel, 2014). Microsoft,

ise 2015'te “HoloLens” adlı AG gözlüğünü tanıtmıştır. Günümüzde AG, sağlık, spor, reklam, pazarlama, turizm, askeri, haber, eğitim ve oyun gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır (Bozyer, 2015; Livingston ve ark., 2011; Nincarean ve ark., 2013; O'Mahony, 2015; Yang, Carlson ve Chen, 2020; Yöndem ve Karadağ, 2019; Zhu ve ark., 2014).

Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Çocuk Gelişimine Katkıları

AG teknolojisi, çocukların gelişimsel süreçlerinde önemli bir dönüşüm potansiyeline sahip, güncel ve dikkat çekici bir eğitim aracı olarak literatürde kendine yer bulmaktadır. Oyunun doğal çekiciliğinden yararlanan AG tabanlı uygulamalar, çocukların sosyal, duygusal, bilişsel ve dil becerilerini destekleyerek öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir. Bu teknolojinin çocuk gelişimi üzerindeki çok yönlü etkileri, alan yazında yer alan çeşitli araştırmalarla desteklenmektedir.

Sosyal gelişim bağlamında, AG oyunlarının çocukların akranları ve ebeveynleri ile etkileşimlerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Khan ve ark. (2019), Loton ve ark. (2016) ve Rashid ve Mohamed (2017) gibi araştırmacılar da, AG oyunlarının ebeveynlerin çocuklarıyla ortak ilgi alanları etrafında bağ kurmalarını desteklediğini belirtmektedir. Duygusal gelişim alanında, Miyachi ve ark. (2010) tarafından Japonya'da yapılan bir araştırma, hastane ortamındaki çocukların AG oyunları ile etkileşim kurmalarının stres ve kaygı düzeylerini azalttığını göstermektedir. Bu bulgular, AG teknolojisinin duygusal iyileşme süreçlerinde de kullanılabileceğini desteklemektedir.

Dil gelişimi alanında, Çevik ve ark. (2017) tarafından yapılan bir araştırmada, AG tabanlı uygulamaların okul öncesi çocuklarının İngilizce kelime öğrenme başarılarını artırdığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Yıldırım (2019) tarafından yapılan çalışma, AG ile zenginleştirilmiş mevsim materyallerinin çocukların dil ve kavram gelişimlerine olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Bilişsel gelişim açısından, Kuzgun (2019) tarafından yapılan bir araştırmada, AG teknolojisinin okul öncesi çocuklarının dikkatini çektiği, bilişsel ve motor gelişimlerini desteklediği ve akran ilişkilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. AG teknolojisinin somutlaştırma özelliği, soyut kavramların çocuklar tarafından daha iyi anlaşılmasını ve öğrenmenin daha kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır.

Eğitim ortamlarında AG uygulamalarının kullanımı, çocukların öğrenme süreçlerini zenginleştirmekte ve etkileşimli öğrenmeyi teşvik etmektedir. Bu bağlamda Aydoğdu (2021) tarafından yapılan bir araştırmada, AG uygulamalarının çocukların motivasyon, dikkat ve kavram becerilerini artırdığı bulunmuştur. Aynı şekilde müzelerde kullanılan AG teknolojisi,

çocukların eserlerle etkileşim kurmasını ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirmesini sağlamaktadır (Göğebakan, 2018; Johnson ve ark., 2015). AG destekli video oyunları, çocukların problem çözme, işbirliği yapma ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirirken, dil ve kavram gelişimlerine de katkı sağlamaktadır. Ek olarak AG teknolojisinin kullanım alanlarından biri de özel gereksinimli çocukların eğitimidir.

AG oyunlarının, özel gereksinimli çocukların gelişimine sağladığı katkılar, yapılan araştırmalarla giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) tanısı almış çocuklarda, AG oyunlarının belirgin faydaları olduğu tespit edilmiştir. Escobedo ve arkadaşları (2014) tarafından yürütülen bir çalışma, AG oyunlarının OSB'li çocukların nesneler arasındaki farkları kavrama yeteneklerini geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırmada, AG oyunları sayesinde %62 oranında başarı elde edilmesi, teknolojinin potansiyelini açıkça göstermektedir. Kaliforniya'da Escobedo ve arkadaşlarının (2012) gerçekleştirdiği bir başka araştırma, MOSOCO adlı AG uygulamasının OSB'li çocukların sosyal etkileşimlerini artırdığını belirlemiştir. Bu bulgu, AG oyunlarının sosyal beceri gelişiminde de kullanılabileceğini desteklemektedir. Chen ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan bir çalışmada ise, AG oyunlarının OSB'li çocukların yüz ifadelerine ilişkin farkındalıklarını ve seçici dikkat seviyelerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu, AG teknolojisinin OSB'li çocukların sosyal iletişimde önemli bir rol oynayan yüz ifadelerini anlama becerilerini destekleyebileceğini göstermektedir. Ayrıca, Brand ve arkadaşları (2016) tarafından yürütülen bir araştırmada, AG oyunlarının OSB'li çocuklara yeni beceri öğretiminde önemli katkılar sağladığı ve ince motor becerilerini desteklediği bulunmuştur.

Sonuç olarak, AG teknolojisi çocukların gelişim alanlarına çok yönlü katkılar sunan önemli bir eğitim aracıdır. Ancak, bu teknolojinin eğitimde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin ve eğitimcilerin AG teknolojisini iyi anlaması ve öğrenme süreçlerine doğru bir şekilde entegre etmesi gerekmektedir. Bu alanda yapılacak daha fazla araştırma, AG'nin çocuk gelişimindeki potansiyelinin daha iyi anlaşılmasını ve eğitimde daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir.

Artırılmış Gerçekliğin Geleceği

AG teknolojisi, dijital bilgiyi fiziksel dünya ile kusursuz bir şekilde harmanlayarak insan deneyiminde devrim yaratma potansiyeli taşıyan, hızla gelişen bir alandır (Arena ve ark., 2022). Başlangıçta eğlence sektöründe kendine yer bulan AG, günümüzde eğitimden sağlığa, üretimden perakendeye kadar birçok farklı alanda uygulanabilen çok yönlü bir araç haline

gelmiştir. AG'in geleceği, teknolojik ilerlemeler, sosyal eğilimler ve endüstri ihtiyaçları gibi çeşitli faktörlerin kesişim noktasında şekillenmektedir (Dalle Mura ve Dini, 2021). Bu bağlamda, AG'nin gelişimini yönlendiren temel unsurların başında, donanım ve yazılım alanındaki gelişmeler gelmektedir. Donanım tarafında, akıllı gözlükler, kontakt lensler ve diğer giyilebilir cihazlar gibi daha ergonomik ve kullanışlı AG cihazlarının geliştirilmesi, AG deneyimini daha doğal ve erişilebilir hale getirecektir. Bu cihazlar, daha yüksek çözünürlüklü ekranlar, gelişmiş sensörler ve daha güçlü işlemciler sayesinde, kullanıcılara daha sürükleyici ve etkileşimli bir deneyim sunma potansiyeline sahiptir. Yazılım tarafında ise, yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML) algoritmalarındaki ilerlemeler, AG uygulamalarının yeteneklerini önemli ölçüde artıracaktır (Bayrak, 2025). AI ve ML, AG sistemlerinin çevresel algılama, nesne tanıma, yüz tanıma ve doğal dil işleme gibi işlevlerini geliştirecek, böylece AG deneyimini daha kişiselleştirilmiş, akıllı ve bağlamsal hale getirecektir. Örneğin, AI destekli AG uygulamaları, kullanıcıların ilgi alanlarına ve ihtiyaçlarına göre dinamik olarak içerik sunabilecek, gerçek zamanlı çeviri hizmetleri sağlayabilecek ve kullanıcılara sanal asistan işlevleri sunabileceklerdir (Ariansyah ve ark., 2024; Domof ve ark., 2020)

AG'nin geleceği, bulut bilişim, 5G ve diğer ağ teknolojilerindeki gelişmelerle de yakından ilişkilidir. Bulut bilişim, AG uygulamalarının büyük miktarda veriyi depolama, işleme ve erişme ihtiyacını karşılayarak daha karmaşık ve zengin AG deneyimleri sunulmasını sağlayacaktır. 5G ve diğer yüksek hızlı ağ teknolojileri ise, AG uygulamalarının daha hızlı, daha güvenilir ve daha kesintisiz bir şekilde çalışmasını mümkün kılarak, AG'nin mobil ve uzaktan erişim imkanlarını genişletecektir. AG'nin gelecekteki potansiyel uygulamaları, neredeyse sınırsız bir yelpazede çeşitlilik göstermektedir. Eğitim alanında, AG uygulamaları, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkileşimli, ilgi çekici ve kişiselleştirilmiş hale getirerek, geleneksel eğitim yöntemlerine alternatif veya tamamlayıcı bir çözüm sunma potansiyeline sahiptir. Öğrenciler, AG sayesinde karmaşık bilimsel kavramları 3D görselleştirmeler aracılığıyla daha iyi anlayabilir, tarihi olayları canlandırmalar yoluyla deneyimleyebilir ve farklı kültürleri sanal gezilerle keşfedebilirler (Maulana ve ark., 2020; Zengin, 2025).

AG'nin insan deneyimine olan etkileri, sadece pratik uygulamalarla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda sosyal, kültürel ve psikolojik boyutları da içermektedir. AG, insanların bilgiye erişimini, etkileşimini, iletişimini ve eğlencesini dönüştürerek, yeni bir dijital kültürün oluşmasına katkıda bulunabilir. Ancak, AG'nin yaygınlaşması, aynı zamanda yeni etik ve sosyal sorunları da beraberinde getirme potansiyeline sahiptir (Yuhuas, 2016). Bu sorunların

başında, gizlilik ve güvenlik konuları gelmektedir. AG uygulamalarının kullanıcı verilerini toplama, kullanma ve paylaşma şekli, ciddi endişelere yol açabilir (Domof ve ark., 2019). AG cihazları, kullanıcıların kişisel bilgilerini, konumlarını, davranışlarını ve hatta duygusal durumlarını takip edebilir (Bailin ve ark., 2014). Bu verilerin kötüye kullanılması veya yetkisiz erişimlere maruz kalması, kullanıcıların gizliliğini ve güvenliğini tehdit edebilir. Bir diğer önemli sorun, dijital eşitsizliktir. AG teknolojisinin yaygınlaşması, AG cihazlarına ve uygulamalarına erişimi olmayan bireyler ve gruplar arasında dijital bir uçurumun oluşmasına neden olabilir. Bu durum, eğitim, iş ve sosyal fırsatlara erişimde eşitsizliklere yol açabilir. Ayrıca, AG'nin aşırı ve kontrolsüz kullanımı, bağımlılık, izolasyon, gerçeklik algısının bozulması gibi psikolojik sorunlara yol açabilir (Bae, 2017; Domof ve ark., 2020; Yuhuas, 2016).

Sonuç olarak, AG teknolojisi, insan deneyimini kökten değiştirme potansiyeline sahip, heyecan verici ve dinamik bir alandır. AG'nin geleceği, teknolojik yenilikler, sosyal etkileşimler ve endüstri talepleri tarafından şekillendirilmektedir. Bu teknolojinin doğru ve etik bir şekilde kullanılması, toplumun her kesimi için önemli faydalar sağlayabilir. Ancak, AG'nin yaygınlaşmasıyla ortaya çıkabilecek olası risklerin ve zorlukların farkında olmak ve bu sorunlara çözüm bulmak için proaktif bir yaklaşım benimsemek gerekmektedir. Araştırmacılar, geliştiriciler, politika yapıcılar ve kullanıcılar arasındaki işbirliği, AG'nin insan odaklı, sürdürülebilir ve faydalı bir şekilde geliştirilmesini ve kullanılmasını sağlamak için kritik öneme sahiptir.

Sonuç

Bu çalışmada AG teknolojisinin çocuk gelişimi üzerindeki çok boyutlu etkileri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Literatür bulguları, AG uygulamalarının çocukların bilişsel, sosyal-duygusal, dil ve motor becerilerini geliştirme potansiyeli taşıdığını ortaya koymaktadır. Özellikle eğitim ortamlarında, özel gereksinimli çocukların gelişiminde ve müze eğitimi gibi alanlarda AG'nin etkili bir araç olarak kullanılabileceği görülmektedir. Ancak, bu teknolojinin yaygınlaşmasıyla birlikte ortaya çıkabilecek olası riskler ve etik kaygılar göz ardı edilmemelidir. Bu doğrultuda, AG teknolojisinin çocuk gelişimine en üst düzeyde fayda sağlaması ve potansiyel risklerin en aza indirilmesi için aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

- AG teknolojisinin eğitimde etkili ve bilinçli bir şekilde kullanılabilmesi için, eğitimcilere ve ebeveynlere yönelik kapsamlı eğitim programları geliştirilebilir. Bu

programlarda, AG'nin pedagojik uygulamalara entegrasyonu, potansiyel faydaları ve riskleri hakkında bilgi sunulabilir.

- AG uygulamalarının geliştirilmesinde, çocukların dijital gizliliği, veri güvenliği ve çevrimiçi güvenliği gibi kritik konularda etik ilkeler ve güvenlik standartları geliştirilebilir.
- AG teknolojilerine erişimdeki eşitsizliklerin önlenmesi amacıyla, dezavantajlı gruplara yönelik destekleyici politikalar geliştirilebilir.
- AG'nin uzun dönemde çocukların psikolojik gelişimi üzerindeki etkilerinin daha detaylı olarak araştırılması gerekmektedir. Aşırı kullanım, bağımlılık, izolasyon ve gerçeklik algısının bozulması gibi olası risklere karşı erken uyarı sistemleri ve bilinçlendirme çalışmaları yapılabilir.
- AG'nin çocuk gelişimi üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde anlaşılması için, gelecekte yapılacak araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu araştırmalar, farklı gelişim dönemlerindeki çocuklar, çeşitli AG uygulama türleri ve farklı bağlamlar üzerinde yoğunlaşarak daha derinlemesine ve kanıta dayalı bulgular elde etmeyi hedefleyebilir.

Kaynaklar

- Aral, N. & Sağlam, M. (2016). Tarihsel süreç içerisinde çocuk ve çocukluk kavramları. *Çocuk ve Medeniyet*, 2, 43-56.
- Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). An overview of augmented reality. *Computers*, 11(2), 28. <https://doi.org/10.3390/computers11020028>
- Ariansyah, D., Pardamean, B., Barbaro, E., & Erkoyuncu, J.A. (2024) Augmented reality training for improved learnability. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 48, 19-27.
- Atalay, E., & Akgün, F. (2020). Biyoloji öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik lise öğrencilerinin tutumlarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 606-631.
- Avcılar, M.Y., Demirgüneş, K. B., & Açar, M. F. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıcı deneyimi, tatmin ve satın alma niyeti üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 24, 235- 271.
- Aydoğdu F., & Kelpšiene M. (2021). Uses of augmented reality in preschool education. *Int. Technol. Educ. J.* 5, 11–20. 10.1016/j.ridd.2014.10.016
- Aydoğdu, F. (2021). Augmented reality for preschool children: An experience with educational contents. *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 326–348. <https://doi.org/10.1111/bjet.13168>.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4). 355–385.
- Bae, S. M. (2017). The relationship between the type of smartphone use and smartphone dependence of Korean adolescents: National survey study. *Children and Youth Services Review*, 81, 207-211. <https://doi.org/10.1016/j.chldyouth.2017.08.012>.
- Bailin, A., Milanaik, R., & Adesman, A. (2014). Health implications of new age technologies for adolescents review of the research. *Curr. Opin. Pediatr.* 26, 605–619.

- Baum, L. F. (1901). *The master key: An electrical fairy tale founded upon the mysteries of electricity and the optimism of its devotees. It was written for boys, but others may read it.* Bowen-Merrill Company.
- Bayrak, T. (2025). Dijital oyunlarda yapay zeka: Teknolojik gelişim ve uygulamaları. *İletişim Çalışmaları Dergisi*, 11(1), 89-97.
- Bozyer, Z. (2015). Augmented reality in sports: Today and tomorrow. *International Journal of Sport Culture and Science*, 3(4), 314-325. doi: <https://doi.org/10.14486/IJSCS392>.
- Brand, M., Young, K. S., Laier, C., Wolfling, K., & Potenza, M. N. (2016). Integrating psychological and neurobiological considerations regarding the development and maintenance of specific internet-use disorders: An interaction of person-affect-cognition-execution (I-PACE) model. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 71, 252-266.
- Caudell, T. P., & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Proc. Hawaii Int'l Conf. on Systems Sciences*. Kauai: IEEE CS Press. 659- 669.
- Chen, J.L., & Wilkosz, M.E. (2014). Efficacy of technology-based interventions for obesity prevention in adolescents: A systematic review. *Adolesc. Health Med. Ther.* 5, 159-170.
- Craig, B. A. (2013). Understanding AR concepts and applications, USA: Elsevier.
- Çevik, G., Yılmaz, M.R., Göktaş, Y., & Gülcü, A. (2017). Okul öncesi dönemde artırılmış gerçeklikle İngilizce kelime öğrenme. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(2), 50-57.
- Dalle Mura, M., & Dini, G. (2021). An augmented reality approach for supporting panel alignment in car body assembly. *J. Manuf. Syst.*, 59, 251-260.
- Domoff, S. E., Borgen, A. L., & Radesky, J. S. (2020). Interactional theory of childhood problematic media use. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 1. <https://doi.org/10.1002/hbe2.217>.
- Domoff, S. E., Harrison, K., Gearhardt, A. N., Gentile, D. A., Lumeng, J. C., & Miller, A. L. (2019). Development and validation of the problematic media use measure: A parent report measure of screen media "addiction" in children. *Psychology of Popular Media Culture*, 8(1), 2-11. <https://doi.org/10.1037/ppm0000163>.
- Eisenberg, N., Carlo, G., Murphy, B., & Van Court, P. (1995). Prosocial development in late adolescence: A longitudinal study. *Child Development*, 66(4), 1179-1197.
- Erbaş, Ç., & Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google glass örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Escobedo, L., David, H. LouAnne Boyd, N., Rangel, A., Garcia-Rosas, D., Tentori, M., & Hayes, G. (2012). MOSOCO: A mobile assistive tool to support children with autism practicing social skills in real-life situations. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'12)*. Association for Computing Machinery, 2589-2598. <https://doi.org/10.1145/2207676.2208649>
- Escobedo, L., Tentori, M., Quintana, E., Favela J. & Garcia-Rosas, D. (2014). Using augmented reality to help children with autism stay focused, in *IEEE Pervasive Computing*, 13(1), 38-46, doi: 10.1109/MPRV.2014.19.
- Feiner, S. K. (2002). Augmented reality: A new way of seeing. *Scientific American*, 286(4). 48-55.
- Göçmen, P. Ö. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile yeni medya reklam tasarımı. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, (22), 175-191.
- Göğebakan, Y. (2018). Alternatif öğrenme mekânları olarak müzelerin eğitim-öğretimde kullanılmasının önemi. *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, 40, 9-41.
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The impact of an augmented reality application on learning motivation of students. *Advances in Human-Computer Interaction*, (7208494).
- Kuzgun, H. (2019). *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin okul öncesi dönemde kullanımı: Durum çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Livingston, M. A., Ai, Z., Karsch, K., & Gibson, G. O. (2011). User interface design for military AR applications. *Virtual Reality*, 15(2-3), 175-184.
- Loton, D., Borkoles, E., Lubman, D., & Polman, R. (2016). Video game addiction, engagement and symptoms of stress, depression and anxiety: The mediating role of coping. *Int. J. Ment. Health Addict.* 14, 565-578.

- Mann, S. (1997). Wearable computing: A first step toward personal imaging. *Computer*. 30(2). 25–32.
- Matysczok, C., Radkowski R., & Berssenbruegge, J. (2004). AR-bowling: Immersive and realistic game play in real environments using augmented reality. *ACE'04: Proc. Int'l Conf. on Advances in Computer Entertainment Technology*. Singapore: ACM Press. 269–276.
- Maulana, I., Asrowi, O., & Suryani, N. (2020). The use of mobile-based augmented reality in science learning to improve learning motivation. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 3(3), 363-371.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321- 1329.
- Miyachi, M., Yamamoto, K., Ohkawara, K., & Tanaka, S. (2010). METs in adults while playing active video games: A metabolic chamber study. *Med. Sci. Sports Exerc.* 42, 1149–1153.
- Nincarean, D., Alia, M. B., Halim, N. D. A., & Rahman, M. H. A. (2013). Mobile augmented reality: The potential for education. *Procedia-social and behavioral sciences*, 103, 657- 664. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.385>.
- O'Mahony, S. (2015). A proposed model for the approach to augmented reality deployment in marketing communications. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 175, 227-235. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1195>.
- Rashid, R., & Mohamed, H. (2017). Mobile augmented reality tourism application framework. In *International Conference of Reliable Information and Communication Technology* (pp. 108-115). Springer, Cham.
- Serino, M., Cordrey, K., & McLaughlin, L. (2018). Milanaik, R.L. Pokémon go and augmented virtual reality games: A cautionary commentary for parents and pediatricians. *Curr. Opin. Pediatr.* 28, 673–677.
- Sutherland, I. E. (1968). A head mounted three dimensional display. *Fall Joint Conference (AFIPS)*, 33(1). 757-764.
- Wan, A. T., San, L. Y., & Omar, M. S. (2018). Augmented reality technology for year 10 chemistry class: Can the students learn better? *International Journal of Computer Assisted Language Learning and Teaching (IJCALLT)*, 8(4), 45-64. doi: 10.4018/IJCALLT.2018100104.
- Yang, S., Carlson, J. R., & Chen, S. (2020). How augmented reality affects advertising effectiveness: The mediating effects of curiosity and attention toward the ad. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 54, 102020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.102020>.
- Yıldırım, D. (2019). *Artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş mevsimler materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının dil ve kavram gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Yöndem, T., & Karadağ, G. H. (2019). Artırılmış gerçeklikle değişen haber sunumu. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 3(1), 22-44. doi: 10.17932/IAU. EJNM.25480200.2019.1/1.22- 4.
- Yuhuas, A. (2016). Pokémon go: Armed robbers use mobile game to lure players into trap. *The Guardian* : <http://www.theguardian.com/technology/2016/jul/10/pokemon-go-armed-robbers-dead-bdy>. Erişim Tarihi: 19.03.2025.
- Zengin, B. (2025). *Okul öncesi çocuklara uzay kavramlarının öğretiminde artırılmış gerçeklik destekli etkinliklerin kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Zhu, E., Hadadgar, A., Masiello, I., & Zary, N. (2014). Augmented reality in healthcare education: An integrative review. *PeerJ*, 2, e469.

TİP II DİABETES MELLİTUS HASTALARINDA GLİSEMİK KONTROLÜN BAZI VİTAMİN VE LİPİD PROFİLİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet ÖZDİN

Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Biyokimya.

ORCID ID: 0000 0003 3077 7171

ÖZET

Tip II Diabetes Mellitus (Tip II DM) görülme sıklığı giderek artan ve komplikasyonlar ile seyreden bir hastalıktır. Hastalarda kan glukoz düzeyindeki artış zamanla böbreklerde, kalpte ve sinir sisteminde ciddi hasarlara yol açmaktadır. Diyabetin akut komplikasyonları arasında hipoglisemi, ketoasidoz, laktik asidoz ve enfeksiyonlar bulunmaktadır. Diyabetin kronik komplikasyonları arasında kardiyovasküler hastalık, retinopati, nefropati, nöropati ve ayak komplikasyonları sayılmaktadır. Bu çalışmamızda tip II DM hastalarında, B12 vitamini, Folik asit, D vitamini ve lipid profili düzeylerini araştırarak hastalığın bu parametreler üzerine olan etkisini saptamak amaçlanmıştır. Çalışma grubumuz; 01.01.2023-30.06.2023 tarihleri arasında Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji Kliniğinde tedavi edilen 195 kadın, 128 erkek olmak üzere toplam 323 tip II DM hastasından oluşmakta olup, ortalama yaşları 57.33 ± 11.69 olarak tespit edildi. Retrospektif olarak yapılan çalışmanın hasta verileri hastane bilgi yönetimi sistemi (HBYS) üzerinden elde edildi. Çalışmaya dâhil edilen hastalar hemoglobin A1c (HbA1c) düzeylerine göre üç gruba ayrılmıştır; Grup 1 (HbA1c değeri %7'nin altında olanlar), Grup 2 (HbA1c değeri %7-9 arasında olanlar) ve Grup 3 (HbA1c değeri %9'dan büyük olanlar). Grup 1'in açlık kan glukoz düzeyinin, diğer iki gruptan anlamlı derecede düşük olduğu ($p < 0.05$) saptanmıştır. Grup 1'in Grup 2 ile karşılaştırmasında; B12 vitamini, Folik asit, D vitamini ve lipid profili düzeyleri arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiş iken, Grup 1'in Grup 3 ile karşılaştırmasında; B12 vitamini ($p < 0.05$), folik asit ($p < 0.05$) ve Vitamin D ($p < 0.05$) düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu, HDL, LDL ve trigliserid düzeyleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Grup 2'nin, Grup 3'e göre B12 vitamini, Folik asit ve D vitamin düzeylerin daha az düşük olduğu istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Yine Grup 2'nin, Grup 3'e göre karşılaştırılmasında açlık kan glukoz, LDL ve trigliserit düzeylerinin düşük, HDL düzeylerinin yüksek olduğu istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmamız, diyabetik hastalarda glisemik kontrolün sağlanması ile bu parametrelerin normal düzeylerine yaklaşacağı ve oluşabilecek komplikasyonların azaltılabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diyabetes mellitus, HbA1c, lipid profili, B12 vitamini, Folik asit, D Vitamini

EFFECTS OF GLYCEMIC CONTROL ON SOME VITAMINS AND LIPID PROFILES IN PATIENTS WITH TYPE II DIABETES MELLITUS

ABSTRACT

Type II Diabetes mellitus (Type II DM) is a disease that is increasingly common and has complications. The increase in blood glucose levels in patients causes serious damage to the kidneys, heart and nervous system over time. Acute complications of diabetes include hypoglycemia, ketoacidosis, lactic acidosis and infections. Chronic complications of diabetes include cardiovascular disease, retinopathy, nephropathy, neuropathy and foot complications. In this study, we aimed to investigate the levels of vitamin B12, folic acid, vitamin D and lipid profile in type II DM patients and to determine the effect of the disease on these parameters. Our study group consisted of a total of 323 type II DM patients, 195 female and 128 male, who were treated in the Endocrinology Clinic of Sakarya Training and Research Hospital between 01.01.2023 and 30.06.2023, and their mean age was determined as 57.33 ± 11.69 . Patient data of the retrospective study were obtained from the hospital information management system (HBYS). Patients included in the study were divided into three groups according to their hemoglobin A1c (HbA1c) levels; Group 1 (those with HbA1c values below 7%), Group 2 (those with HbA1c values between 7-9%) and Group 3 (those with HbA1c values greater than 9%). Fasting blood glucose level of Group 1 was found to be significantly lower than the other two groups ($p < 0.05$). In the comparison of Group 1 with Group 2; no significant relationship was found between the levels of vitamin B12, folic acid, vitamin D and lipid profile, while in the comparison of Group 1 with Group 3; it was found that the levels of vitamin B12 ($p < 0.05$), folic acid ($p < 0.05$) and vitamin D ($p < 0.05$) were statistically significant, but when HDL, LDL and triglyceride levels were compared, it was found that they were not statistically significant. Again, when comparing Group 2 to Group 3, it was determined that fasting blood glucose, LDL and triglyceride levels were low, and HDL levels were high, but this was not statistically significant. Our study shows that by ensuring glycemic control in diabetic patients, these parameters will approach normal levels and possible complications can be reduced.

Keywords: Diabetes mellitus, HbA1c, lipid profile, Vitamin B12, Folic acid, Vitamin D

BLACK-NECKED COBRA (NAJA NIGRICOLLIS)**Jale ASKEROVA**

Expert of the Biological Expertise Department, Court Forensic Center, Ministry of Justice of the
Republic of Azerbaijan
ORCID: 0009-1407-0559

Özet:

Tüküren kobra, birçok kobra türüne verilen ortak isimdir. Bir Afrika efsanesi olarak kabul edilen *kara boyunlu kobranın* zehir tükürmesi ilk olarak 1827 yılında Henri Boi tarafından keşfedilmiştir. Tüküren kobralar, zehirlerini dişlerinin önündeki yarıklardan salarlar.

Çoğunlukla kendini göz hizasında koruyan kobranın zehiri yalnızca bu şekilde kendini savunmak ve tehlikeden kaçınmak için kullanılır. Zehir çok hassas bir yöne ve 3 metreye kadar bir mesafeye üflenir. Zehir sağlıklı cilde bulaşırsa tehlikeli değildir. Bu durumda vücuda neredeyse zararsızdır. Ancak göze girdiğinde, görme organlarında ciddi iltihaplanmalara ve hatta gözlerin çabuk yıkanmaması durumunda birkaç gün süren geçici körlüğe neden olur.

Kara boyunlu kobranın tehlikeye (örneğin kendisine saldıran herhangi bir yırtıcı hayvana) karşı savunması diğer kobra türlerinininkiyle hemen hemen aynıdır. Bu yılan türlerinin avlarını elde etmek için tek etkili avlanma yöntemi, zehirlerinin sarhoş edici etkisinden yararlanmak için onları ısırmasıdır. Tüm yılan türlerinde olduğu gibi bu onların içgüdüsel doğasıdır. Hem kendini savunma hem de yiyecek bulma konusunda çalışan çok güçlü ve acil bir mekanizmadır.

Tüküren kobralar da iki farklı cinse ayrılır - hemachatus (tek bir tür) ve özellikle Naja cinsinin bazı alt türleri. Bu cinsin 13 türü zehirli түкüren түрдүр, diğer türleri ise zehir tükürme yeteneğinden yoksundur. Afronaja alt cinsinin tüm türleri ve bu alt cinsteki diğer tüm türlerin yanı sıra zehir tüküren nominal alt cins naja'nın bazı türleri, iyi bilinen Naja cinsinin yılanlarıdır. Öte yandan, buolangerina ve uraeus alt cinslerinin hiçbirisi zehir tükürmez. Daha önce de belirtildiği gibi, Naja alt cinsindeki bazı türler de zehir tükürme yeteneğinden yoksundur. N. naja ve N. oxiana genel olarak түкüren yılanlar sınıfına ait değildir. N. atra ve N. sagittifera genellikle kobra tükürmezler, ancak bu üç türün bazı bireyleri ve popülasyonları kendilerini savunmak için zehir tükürme yeteneğine sahiptir.

Doğru, gerçek түкüren kobralardan daha az etkilidirler.

Anahtar kelimeler: Kara boyunlu kobra, түкüren kobra, Afrika, bölge, zehirli, tür.

Summary

The term "spitting cobra" refers to various species of cobras known for their unique ability to eject venom. The venom-spitting behavior of the black-necked cobra, a species regarded as an African legend, was first documented in 1827 by Henri Boi. Spitting cobras eject venom through slits at the front of their fangs, primarily as a defense mechanism. The venom is directed

with remarkable precision, reaching distances of up to 3 meters. While venom on healthy skin is almost harmless, it can cause severe inflammation and temporary blindness if it enters the eyes, especially if they are not rinsed immediately.

The black-necked cobra's defensive behavior is similar to that of other cobra species, using its venom both for protection and hunting. Like all snakes, these cobras instinctively use their venomous bite to subdue prey, a powerful mechanism for both self-defense and survival.

Spitting cobras are classified into two distinct genera: *Hemachatus* (a single species) and certain subspecies within the genus *Naja*. Thirteen species within the *Naja* genus are known for their venom-spitting ability, while other species do not possess this trait. All species within the subgenus *Afronaja* and certain venom-spitting species of the nominal subgenus *Naja* belong to the well-known genus *Naja*.

Conversely, species within the subgenera *Boulengerina* and *Uraeus*, as well as some within the *Naja* subgenus, do not spit venom. For example, *N. naja* and *N. oxiana* are generally not classified as spitting snakes. While *N. atra* and *N. sagittifera* are typically not spitting cobras, certain individuals and populations of these species have been observed spitting venom as a defensive measure. However, they are less effective at venom-spitting than true spitting cobras.

Keywords: Black-necked cobra, spitting cobra, Africa, territory, poisonous, species.

Introduction:

Naja nigricollis, also known as the black-necked cobra, is a species of snake belonging to the Elapidae family. The Elapidae family includes both terrestrial and marine snake species. These snakes are found on all continents except Europe, as well as in some oceans. They are venomous snakes with proteroglyphous fangs and include some of the world's most dangerous snakes, such as cobras, mambas, taipans, bongars, coral snakes, sea snakes, and others. Among them, the most venomous is the black-necked (spitting) cobra. [2, p.54]

This species of reptile is found in a wide belt from East Africa to West Africa, mainly in Sub-Saharan Africa. However, it is not present in the tropical forests of the Congo Basin. Black-necked cobras primarily feed on rodents.

The venom of the black-necked cobra (*Naja nigricollis*) is highly specific, containing a mixture of cytotoxic, neurotoxic, and cardiotoxic substances. As mentioned earlier, like other cobra species, it is a spitting cobra: it can expel venom to defend itself, causing skin irritation and, if it comes into contact with the eyes, temporary or even permanent blindness.

Based on our research, we can state that this snake, which ranges in length from 1 to 2 meters, exhibits a wide variety of colors and patterns depending on the individual and its habitat. Its head is moderately distinct from the body and contains two large venom glands located on either side of the mouth, along with smooth, shiny scales. Some of these cobras are yellow or reddish with black-striped or gray undersides. There is always an orange or pinkish special stripe on the head. Some tend to be brown, sometimes yellow or yellow-orange. While some lean towards red and olive colors, others may display black and white stripes. [1, p.87]

This species has 21-23 dorsal (back) scales in the mid-body, 182-196 ventral (front) scales, and 54-66 subcaudal (lower) scales. It can be found in Mauritania, Senegal, Guinea-Bissau, Guinea, Gambia, Liberia, Sierra Leone, Mali, Burkina Faso, Ivory Coast, Ghana, Benin, Togo, Nigeria, South Africa, Gabon, Congo-Brazzaville, Central Africa, Uganda, Zambia, Angola, Malawi, Kenya, and Tanzania. [4, p.132]

This highly venomous, egg-laying snake adapts to its surroundings, climate conditions, and seasons to ensure the survival of its eggs, hunting both day and night. This helps regulate its temperature and find abundant prey depending on the place and time. It mainly feeds on small rodents like rats and mice, as well as lizards and the eggs of other reptiles.

Like other cobras, the black-necked cobra can aim its venom at potential predators, frequently using this ability at the slightest provocation. However, compared to other cobras, it is less likely to bite.

The black-necked cobra primarily inhabits the savannas and semi-desert regions of Africa but can also be found in humid savannas, especially in tropical and subtropical regions near rivers. It is even spotted in flatlands.

It can climb up to 1800 meters in height and is found in plantations and suburban anthropogenic areas. For instance, black-necked cobras in Nigeria are adapting to drier environments caused by human-induced degradation of humid forests, moving more towards the southeast of the country. Like other cobras, this species prefers tree trunks but also uses termite mounds or rodent burrows to hide. They are excellent climbers. [2, p.69]

This egg-laying snake begins reproducing between September and December. After a 90-100 day gestation period, the female lays 10-15 eggs (sometimes 8-22). The eggs require an incubation period of 60-70 days at a temperature of 28-30°C. The hatchlings, which are 20-25 cm long at birth, are completely independent from the moment they hatch. [5, p.104]

The venom of this species, especially among elapids, retains the characteristics of other elapids while primarily consisting of cytotoxic substances capable of killing cells. Therefore, it exhibits

both the neurotoxic properties of elapids and strong cytotoxic (causing tissue necrosis) and cardiotoxic traits. Symptoms related to bites include significant bleeding, necrosis of the tissue around the bite, and difficulty breathing. Nevertheless, untreated bites rarely result in death (5-10%). The main cause of death from a black-necked cobra bite is asphyxiation due to diaphragm paralysis. The median lethal dose (LD50) for this venom is 2 mg/kg for subcutaneous injection and 1.15 mg/kg for intravenous injection. [2, p.46]

The black-necked cobra species is not listed by the IUCN (International Union for Conservation of Nature) or CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) and is therefore not considered an endangered reptile.

This snake is widespread across many regions of Africa and is even found in villages and cities, hunting rodents at night.

The black-necked cobra was first studied by Norwegian zoologist Johan Reinhardt in 1843. Etymologically, its generic name, *Naja*, derives from the Sanskrit word *nāgā* (नागा), meaning "cobra," which was translated into Latin. The specific name, *nigricollis*, comes from the Latin words *niger*, meaning "black," and *collis*, meaning "neck," referring to its black neck. This species also takes its common name from its scientific designation. It is sometimes referred to as the spitting black-necked cobra. [3, p.97]

Pictured: Black-necked cobra (Naja nigricollis)



**Used literature:**

1. Johan Marais: Complete Guide To Snakes Of Southern Africa. Struik Publishers 2005; S. 110,113. ISBN 978-1-86872-932-6 (Scan bei Google Books (falsch benannt))
2. *Naja nigricollis-General Details, Taxonomy and Biology, Venom, Clinical Effects, Treatment, First Aid, Antivenoms*, WCH Clinical Toxicology Resource, University of Adelaide (consulté le 20 décembre 2011)
3. Reinhard. J Andreas Johann Wagner, Franz Hermann Troschel, Wilhelm Ferdinand Erichson et Carl Ernst Siebold, Reports on zoology for 1843, 1844, George Busk, Alfred Tulk, Alexander Henry Haliday, "Herpetology". 1847,
4. Sabrina Abriol, Spitting cobra (*Naja nigricollis*), Herpetology - Dr. Dever, University of San Francisco, California. Consulté le 21 décembre 2011.
5. Vivian FM Fitz. Simons, A field guide to the snakes of Southern Africa, Canada, HarperCollins, 1970, (ISBN 0-00-212146-8)
6. Integrated Taxonomic Information System (ing.). 2006.

SİYAH FOSFOR VE ASİMETRİK FTALOSİYANİN TABANLI HİBRİT YAPILARIN GÖRÜNÜR IŞIKTA FOTOKATALİTİK UYGULAMALARI

Sibel EKEN KORKUT

Yildiz Technical University, Faculty Of Arts & Science, Department Of Chemistry

ORCID: 0000-0001-9637-5541

ÖZET

Güneş ışığını doğrudan kimyasal enerjiye dönüştürebilen fotokatalitik sistemler, sürdürülebilir su arıtımında önemli bir potansiyel sunmaktadır. Bu sistemlerde fotokatalizör seçimi, süreç verimliliğini doğrudan etkileyen temel faktörlerden biridir. Son yıllarda, iki boyutlu (2D) yapılar arasında yer alan siyah fosfor (SF), geniş ve ayarlanabilir bant aralığı (0,3–2,1 eV), yüksek yük taşıyıcı hareketliliği ve geniş spektrumlu ışık soğurma özellikleriyle dikkat çekmektedir. Ancak, SF'nin hava kararsızlığı ve hızlı yük taşıyıcı rekombinasyonu gibi sınırlamaları, doğrudan uygulamalarda verimliliğini kısıtlamaktadır. Bu eksiklikler, SF'nin yüzeyinin kovalent olarak fonksiyonelleştirilmesi ve fotoduyarlayıcı moleküllerle hibrit yapılara dönüştürülmesiyle aşılabılır.

Bu çalışma kapsamında, okso- ve sülfanil- grupları içeren karboksilik sübstitüentli iki farklı asimetrik çinko ftalosiyanın (ZnPc) bileşiği sentezlenmiştir. Aynı zamanda SF kristalleri amin grupları ile fonksiyonelleştirilerek SF-NH₂ elde edilmiştir. ZnPc bileşikleriyle SF-NH₂ yapısı arasında amid bağları oluşturularak SF-ZnPc hibrit fotokatalizörleri geliştirilmiştir. Elde edilen hibrit yapılar FT-IR, UV-Vis, NMR, XRD, SEM, TEM, XPS ve TGA gibi tekniklerle detaylı olarak karakterize edilmiştir.

SF-ZnPc hibrit fotokatalizörleri varlığında sulu çözeltiden organik bir boya olan Rodamin B'nin görünür bölge ışık altında giderilmesi incelendi. SF tabanlı bu hibrit sistemlerin çevresel fotokataliz alanında geliştirilmeye uygun potansiyele sahip olduğu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Siyah fosfor, Çinko ftalosiyanın, Hibrit fotokatalizör, Kovalent fonksiyonelleştirme

PHOTOCATALYTIC APPLICATIONS OF BLACK PHOSPHORUS AND ASYMMETRIC PHTHALOCYANINE-BASED HYBRID STRUCTURES UNDER VISIBLE LIGHT IRRADIATION

ABSTRACT

Photocatalytic systems capable of directly converting sunlight into chemical energy offer significant potential for sustainable water purification. In such systems, the selection of photocatalysts is a key factor that directly influences process efficiency. In recent years, black phosphorus (BP), a member of the two-dimensional (2D) material family, has attracted great attention due to its broad and tunable band gap (0.3–2.1 eV), high charge carrier mobility, and broad-spectrum light absorption capabilities. However, limitations such as poor air stability and rapid charge carrier recombination restrict the efficiency of BP in direct applications. These drawbacks can be overcome by covalently functionalizing the BP surface and forming hybrid structures with photosensitizer molecules.

In this study, two asymmetric zinc phthalocyanine (ZnPc) compounds containing carboxylic acid substituents with oxa- and sulfanyl- groups were synthesized. Simultaneously, BP crystals were functionalized with amino groups to obtain BP-NH₂ structures. Hybrid photocatalysts (BP-ZnPc) were then prepared by forming amide bonds between the ZnPc compounds and the BP-NH₂ surface. The resulting hybrid structures were thoroughly characterized using FT-IR, UV-Vis, NMR, XRD, SEM, TEM, XPS, and TGA techniques.

The photocatalytic performance of the BP-ZnPc hybrid structures was investigated by evaluating the removal of Rhodamine B, an organic dye, from aqueous solution under visible light irradiation. The results indicated that these BP-based hybrid systems possess promising potential for further development in the field of environmental photocatalysis.

In conclusion, the BP-ZnPc hybrid photocatalysts developed in this study demonstrate promising potential for use in visible-light-driven environmental remediation. Continued structural tuning and process optimization may unlock higher performance and enable their application in sustainable water treatment technologies.

Keywords: Black phosphorus, Zinc phthalocyanine, Hybrid photocatalyst, Covalent functionalization

ENGELLİ ÇALIŞANLAR İÇİN ACİL DURUM EYLEM PLANI**Meltem Nur BİRKAN**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ORCID ID: 0009-0008-4518-0961**Aşlı Ece ACAR FİLİZCİ**

Doktora Öğrencisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0002-2323-7655**Dilek ÖZTAŞ**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0002-8687-7238**Ergün ERASLAN**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0002-5667-0391**ÖZET**

Toplumun dezavantajlı gruplarından olan engelliler, diğer bireylerle eşit koşullar altında çalışma hayatında yer almak istemektedirler. Çalışma hayatına katılım; engellileri ekonomik yönden bağımlı olmaktan kurtarmakta, engellilerin kendilerini üretken, verimli, topluma ve ekonomiye katkısı olan kişiler olarak görmelerini sağlamakta, aile ortamı kurmasını kolaylaştırmakta, engellilere yönelik sosyal dışlanmayı önleyerek topluma kazandırmaktadır. Fakat hayatın her alanında karşılaşılabileceğimiz gibi çalışma hayatında da bazı afet ve acil durumlarla karşılaşabiliriz. Engelliler çalışırken işyerinde oluşabilecek herhangi bir acil durumda aynı işi gören diğer çalışanlarla aynı sorunlara maruz kalmakla birlikte dezavantajlı olmalarından dolayı engel türüne göre ek sorunlara maruz kalmaktadır. Bu araştırma; engelli bireylerin iş yerinde güvenli tahliyesini sağlamak ve acil durumlarda zarar görmelerini önlemek için özel önlemler alınmasını, günümüz teknolojileri, kanun ve yönetmeliklerine uygun olarak detaylandırılmış bir acil durum eylem planı hazırlanmasını amaçlamaktadır. Teorik çerçevede; engellilere yönelik, acil durum risk analizi ve planlama, acil durum ekipmanları, teknoloji destekli acil durum bildirim ve yönlendirme sistemleri, acil durum tahliye planı, düzenli eğitim ve tatbikatlar, yasal ve etik önlemler üzerinde durulmuştur. Engelliler için acil durum planlamasının, günümüz teknolojileri ve güncellenen mevzuatlarla daha kapsamlı ve etkili hale getirilebileceği değerlendirilmektedir. Özellikle erişilebilir teknoloji, sensör sistemleri ve özel eğitilmiş destek personelleri sayesinde engelli bireylerin çalışma ortamında güvenliğinin ve acil durumda daha güvenli şekilde tahliye edilebilmesi sağlanabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Engelli Çalışan, Afet, Acil Durum Eylem Planı, Tahliye Planı, Erişilebilirlik

EMERGENCY ACTION PLAN FOR DISABLED EMPLOYEES**ABSTRACT**

Disadvantaged groups in society, including individuals with disabilities, strive to participate in working life under equal conditions with other individuals. Participation in the workforce liberates individuals with disabilities from economic dependency, enabling them to see themselves as productive and contributing members of society and the economy. It also facilitates the establishment of family life and prevents social exclusion, thus ensuring their integration into society. However, as in all aspects of life, workplaces are also susceptible to various disasters and emergencies. Employees with disabilities face the same risks as their non-disabled colleagues but, due to their disabilities, may encounter additional challenges depending on the nature of their impairment. This study aims to develop a detailed emergency action plan in compliance with modern technologies, laws, and regulations to ensure the safe evacuation of employees with disabilities in the workplace and to minimize potential harm during emergencies. The theoretical framework focuses on emergency risk assessment and planning for individuals with disabilities, emergency equipment, technology-assisted emergency notification and guidance systems, emergency evacuation planning, regular training and drills, and legal and ethical measures. It is evaluated that emergency planning for employees with disabilities can become more comprehensive and effective with modern technologies and updated regulations. Specifically, accessible technology, sensor systems, and specially trained support personnel will enhance workplace safety for individuals with disabilities and facilitate a more secure evacuation process during emergencies.

Keywords: Employees with Disabilities, Disaster, Emergency Action Plan, Evacuation Plan, Accessibility

1.GİRİŞ

Engellilik, bebeğin ebeveynleri ile ilişkili olarak metabolik bozukluklar sebebiyle doğum öncesi oluşabileceği gibi rahatsızlık, kaza vb. durumlar sebebiyle doğum sonrasında da oluşabilmektedir. Başlıca engelli gruplarını görme engelliler, işitme engelliler, konuşma engelliler, fiziksel engelliler, kronik hastalıklı engelliler, zihinsel engelliler ve çoklu engelliler olarak sıralayabiliriz. Engelli bireyler normal bireyler ile aynı düzeyde kişisel ve sosyal hayatlarına devam edememektedir. Engelli bireylerin hayatlarını devam ettirmek için korunma, bakım, rehabilitasyon, danışmanlık ve destek hizmetlerine ihtiyaçları bulunmaktadır. Toplumun dezavantajlı gruplarından olan engelliler, diğer bireylerle eşit koşullar altında çalışma hayatında yer almak istemektedirler. Çalışma hayatına katılım; engellileri ekonomik

yönden bağımlı olmaktan kurtarmakta, engellilerin kendilerini üretken, verimli, topluma ve ekonomiye katkısı olan kişiler olarak görmelerini sağlamakta, aile ortamı kurmasını kolaylaştırmakta, engellilere yönelik sosyal dışlanmayı önleyerek topluma kazandırmaktadır. Engelli bireylerin toplumsal yaşama katılabilmeleri diğer bireylerden farklı bazı destekleri ve düzenlemeleri de gerektirmektedir. Engelli bireylerin ihtiyaç duydukları desteklerin sağlanması, iş ortamlarında makul düzenlemelerin yapılması, erişilebilirlik düzenlemelerinin gerçekleştirilmesini kapsayan bütüncül yaklaşım, engelli bireylerin meslek edinme ve istihdamın tüm süreçlerine katılımlarının güçlendirilmesine imkân tanıyacaktır.

Tüm dünya da olduğu gibi engellilerin çalışma hayatına katılımının aktif olarak sağlanması ülkemizin de öncelikleri arasındadır. Engelliler kota yönetimi, korumalı iş yerleri, bağımsız çalışma, esnek çalışma modeli, kooperatif çalışma yöntemleri ile istihdam edilmektedir.

Ülkemizde engellilerin çalışma hayatına katılımlarıyla ilgili onları doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen anayasal ve yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Ülkemiz engelli bireyleri yok sayan, onları eve hapseden, ekonomik yönden bağımlı yapan çağdışı anlayışı kabul etmeyerek, engellilerle ilgili alınacak tedbirlerin eşitlik ilkesine aykırı sayılmayacağı konusunu Anayasa ile güvence altına almıştır.

Ülkemiz engellilerin çalışma ve istihdamı için uluslararası hukuk sözleşmeleri imzalamıştır. Engellilere yönelik genel hakları ve yürütülecek iş gücü piyasasını gösteren “30.03.2007 tarihli New York Engellilerin Haklarına İlişkin Sözleşme” sini onaylamıştır. Engellilere uygun mesleki rehabilitasyon uygulanmasını, işin devamını sağlayarak topluma katılımını gerçekleştirecek faaliyetleri kapsayan ILO tarafından 20.06.1983 tarihinde kabul edilen “Engellilerin Mesleki Rehabilitasyon ve İstihdamı Hakkında 159 sayılı Sözleşme” sini referans almıştır.

Ülkemizde, engellilerin çalışma hayatında yer almalarına ilişkin yasal hak ve yükümlülükleri düzenleyen birçok kanun, yönetmelik, genelge ve benzeri mevzuat bulunmaktadır.

Fakat tüm bu yasal hak ve yükümlülükler rağmen engellilerin çalışma hayatına katılımını güçleştiren sorunlar bulunmaktadır. Bunlar iş verenden kaynaklanan sorunlar, kuruluş yapısından kaynaklanan sorunlar, nitelikli personel eksikliği, kuruluşun altyapı sorunları, kuruluşlar arasında işbirliği eksikliği, mevzuattan kaynaklanan sorunlar, mesleki rehabilitasyon sorunları, iş sağlığı ve güvenliği sorunları da istihdamın önündeki diğer engelleri oluşturmaktadır.

2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ENGELLİLERİN DURUMU

İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatı işverenlerin işyerlerinde risk değerlendirmesi yapması veya yaptırmasını ve bu risk değerlendirmelerinin sonucunda gerekli önleyici tedbirleri almayı zorunlu kılar. Mevzuatın gerektirdiği öncelik, risklerin kaynağında kontrol edilmesi, toplu korumanın sağlanması ve sonrasında da iş-çalışan uyumunun sağlanmasıdır. Genel hükümlere ek olarak işverenlerin alması gereken tedbirlerden bazıları; hassas grupları maruz kaldıkları ek risklere karşı korumak, işyerlerinin özel politika gerektiren çalışanları göz önünde bulundurarak iş organizasyonunu sağlamak, çalışma için uygun iş ekipmanını ve çalışanın sağlığını ve güvenliğini bozmayacak şekilde kullanımını sağlamaktır.

Risk değerlendirmesi, işyerinde alınan tedbirlerin ihtiyaçları karşılayıp karşılamadığı, karşılamıyor ise neler yapılması gerektiğinin araştırılması için insanlara nelerin zarar verebileceğinin detaylı incelenmesi iş ve işlemlerinin bütünüdür.

Risk değerlendirmesi; sistemsal bir yaklaşım ile kimsenin zarar görmemesini sağlamalıdır. Risk değerlendirmesi, halihazırda bulunan tehlikelerin belirlenmesi ve risklerin büyüklüğünü mevcut tedbirleri göz önünde bulundurarak değerlendirmektir. Sonuçlar ise en uygun önleme tedbirlerinin alınmasında kullanılmaktadır.

İşyerlerinde yapılacak tüm risk değerlendirmeleri kapsamında aşağıdakiler bulunmalıdır:

- Yapılan iş, işin içeriği ve işe bağlı eylemler
- Engel durumlarına bağlı olarak özel gereksinimleri olan çalışanlar
- Yardımcı teknolojiler dikkate alınarak iş ekipmanı
- İşyeri bina ve eklentilerinin yer planı, ısıtma, aydınlatma, erişimleri de dahil olmak üzere çalışma ortamı
- İş organizasyonu
- Tehlikeli maddeler gibi fiziksel tehlikeler
- Stres ve zorbalık gibi psikososyal tehlikeler
- Bilgi ve eğitim gerekleri
- Riskler ve önleme tedbirleri hakkında bilgi ve düşünce alışverişi yapmak üzere çalışan ve çalışan temsilcilerinin de sürece dahil olmaları.

Engelli çalışanlar engel durumlarına ve türlerine göre diğer çalışanlardan daha fazla risklere maruz kalacağından engelliliğe duyarlı risk değerlendirmesi gerçekleştirilmelidir. Risk seviyesi; bireyin rahatsızlık seviyesi, yapılacak belirli görevler ve bu görevlerin gerçekleştirileceği ortama göre değişecektir. Örneğin masa başı veya az hareket gerektiren ofis

iş yapacak bir kişi ek bir riskle karşı karşıya olmayabilir fakat bu durum fiziksel güç gerektiren bir işte değişecektir.

İşveren daha çok risk altında bulunan çalışanlarını tespit etmeli ve detaylı bir risk değerlendirmesi yapmalıdır. Bu değerlendirme kişiye, maruz kaldığı risklere, yapılması istenen iş ve iş ortamlarına özel olmalıdır. Engelliliğe duyarlı risk değerlendirmesi sürecinin tüm aşamaları ayrımcılık karşıtı politikalarla uyumlu olmalı ve bu politikaları dikkate almalıdır. İşverenler bunları gerçekleştirirken aşırı korumacı yaklaşımdan da olmamalıdır çünkü bazı riskler çalışan engelli olsa da olmasa da kaçınılmazdır.

Böyle bir risk değerlendirmesi kapsamında aşağıdakiler bulunmalıdır:

- Bireylerin kapasitelerini dikkate almalıdır.
- Bireyin engelinin yapısı ve boyutunu dikkate almalıdır.
- İşin özel gereksinimlerini dikkate almalıdır.
- Belirli tür bir rahatsızlıkla ilişkin risklerle ilgili basmakalıp önermelerden kaçınılmalıdır.
- Sürecin her adımında, ilgili bireylerle fikir alışverişinde bulunulmalıdır.
- Değerlendirilen risklerin önlenmesi veya riskin azaltılması için gerekli çözümler düşünülmelidir.
- İSG profesyonelleri, tıbbi profesyoneller ve engelli istihdam kuruluşlarından görüş alınmalıdır.
- Bahsi geçen çözümlerin uygun ve faydalı olup olmadığına yönelik bireyle iletişim halinde olunmalıdır.

İstem dışı ortaya çıkabilecek ayrımcılıkların önüne geçebilmek için, bölüm yöneticileri, çalışan temsilcileri, iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri ile risk değerlendirme sürecine dâhil olan tüm kişilerin engellilik ve eşitlik konularında eğitim almaları önerilmektedir.

Engelli bireylerin çalışma ortamındaki engellerin üstesinden kolaylıkla gelebilmeleri için iş ve işyerinde yapılacak değişiklikler düzenlemeyi ifade etmektedir. Erişilebilirlik düzenlemeleri engelli çalışanların iş hayatına aktif bir şekilde katılmaları ve karşılaştıkları risk unsurlarının ortadan kaldırılması veya azaltılması için yapılacak düzenlemeleridir. Bunlardan bazıları; işyeri fiziksel ortamı ve temel ulaşılabilirlik konuları, iş ekipmanı, işaretler, iş organizasyonu, yönlendirmeler ve acil durum prosedürleri, iletişim ve destek hizmetleri, eğitim ve gözetimdir. İşyerlerinde, çalışma ve dinlenme alanlarına ulaşım, işin yürütümü ve acil durumlarda tahliye etme durumları engelli çalışanların sağlığını ve güvenliğini bozmayacak şekilde düzenlenmelidir. Yapılacak düzenlemelerde ayrıca çalışanın konfor ve rahatlığını sağlamak gerekmektedir.

3. AFET VE ACİL DURUMLARDA ENGELLİLERİN DURUMU

Hayatın her alanında karşılaşılabileceğimiz gibi çalışma hayatında da bazı afet ve acil durumlarla karşılaşabiliriz. Afet ve acil durumlardan korunma ve güvenliğin sağlanması herkes gibi engelli bireyler için de öncelikli tedbirlerdendir. Afet ve acil durumların ortaya çıkardığı risklere karşı hazırlayıcı ve koruyucu hizmetlere ayırım yapılmaksızın eşit bir şekilde ulaşılmalıdır. Engelliler çalışırken işyerinde oluşabilecek herhangi bir acil durumda aynı işi gören diğer çalışanlarla aynı sorunlara maruz kalmakla birlikte dezavantajlı olmalarından dolayı engel türüne göre ek sorunlara maruz kalmaktadır. Engelli çalışanların engel türüne göre, işyerinde oluşabilecek herhangi bir acil durumda yaşayabilecekleri bazı sorunlar şu şekildedir:

- Duyma engelli çalışanların acil durumlarda sesli alarm sistemleri veya işitsel talimatlara uyumlarında yaşayabilecekleri sorunlar,
- Görme engelli çalışanların acil durumlarda tahliyede kaçış yolları, acil çıkış yönleri ve acil çıkış kapılarını takip etmede yaşayabileceği sorunlar,
- Hareket kısıtı bulunan ortopedik engellilerin bağımsız bir şekilde kapılar ve merdivenleri kullanarak işyerinden çıkmasını zorlaştıran unsurlar,
- Konuşma engeli bulunan çalışanların acil durumlarda yaşayabileceği iletişim problemleri,
- Zihinsel engelli çalışanların acil durum oluştuğunda korku ile algılama ve talimatlara uyma konularında yaşayabilecekleri sorunlar.

Engelli çalışanlar; afet öncesi, sırası ve sonrasında maruz kaldıkları fiziksel, çevresel ve sosyal sorunlar nedeniyle genellikle daha yüksek oranda can kaybı, yaralanma olasılığı, sağlığa bağlı komplikasyonlar, acil kurtarma personelinin veya gönüllülerden destek alamama ve bunlara bağlı olarak daha uzun süren bir iyileştirme süreci yaşamaktadır. Bu durum çoğunlukla engelli bireylerin afet ve acil durumlara ilişkin risk azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme çalışmalarının dışında bırakılmalarından kaynaklanmaktadır. Engelli bireylerin iş yerinde güvenli tahliyesini sağlamak ve acil durumlarda zarar görmelerini önlemek için özel önlemler alınmalı, günümüz teknolojileri, kanun ve yönetmeliklerine uygun olarak detaylandırılmış bir acil durum eylem planı hazırlanmalıdır. Engellilere yönelik, acil durum risk analizi ve planlama, acil durum ekipmanları, teknoloji destekli acil durum bildirim ve yönlendirme sistemleri, acil durum tahliye planı, düzenli eğitim ve tatbikatlar, yasal ve etik önlemler ile ilgili konularda çalışmalar yapılması gerekmektedir.

3.1. Acil Durum Risk Analizi ve Planlama

İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğe göre acil durum; işyerinin tamamında veya belirli bir bölümünde meydana gelebilecek yangın, patlama, tehlikeli kimyasal madde yayılımı,

doğal afet gibi olayların acil müdahale, mücadele, ilkyardım veya tahliye gerektirdiği durumları ifade eder.

Endüstriyel anlamda, kamu kurumları da dâhil olmak üzere iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirildiğinde acil durumlar; yangın, patlama, tehlikeli kimyasal madde yayılımı, doğal afetler, ilkyardım ve tahliye gerektiren olaylar, gıda zehirlenmesi ve sabotaj gibi riskleri kapsar. Yapılan işin niteliğine bağlı olarak, özel acil durum senaryoları da plana dâhil edilmelidir.

Aynı yönetmelik kapsamında acil durum planı, işyerinde meydana gelebilecek acil durumlara karşı alınacak önlemleri, yapılması gereken iş ve işlemleri, uygulamaya yönelik eylemleri içeren bir plan olarak tanımlanır.

Acil durumlarla mücadelede en etkili yöntem, kriz ortaya çıkmadan önce alınacak tedbirlerle hazırlıklı olmaktır. Bu doğrultuda:

- İşyerinde karşılaşılabilecek olası acil durumların belirlenmesi,
- Bu durumlara karşı önleyici ve sınırlandırıcı tedbirlerin oluşturulması,
- Acil durumlar için talimat ve prosedürlerin geliştirilmesi,
- Olası bir acil durumda güvenli tahliyenin sağlanması için gerekli çalışmaların yapılması büyük önem taşır.

İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğin 10. maddesinin 4. fıkrasında, "İşyerlerinde yaşlı, engelli, gebe veya kreş var ise çocuklara tahliye esnasında refakat edilmesi için tedbirler alınır." ifadesi yer almaktadır. Bu doğrultuda, işyerlerinde engelli çalışanlar için özel düzenlemeler yapılmalı ve acil durum planları hazırlanırken engel durumları mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

- Her engelli çalışanın fiziksel ve duyuşal ihtiyaçları doğrultusunda özel risk analizi yapılmalıdır.
- Deprem, yangın, sel, kimyasal sızıntı, elektrik kesintisi gibi farklı acil durum senaryoları belirlenmelidir.
- Acil durum ekipleri içerisinde engelli çalışanlar için "refakatçi" ataması yapılmalıdır. Acil durum ekiplerinden görevi icabı "arama, kurtarma ve tahliye" ekibinden kişilerin, engelli çalışanlara refakatçi olarak atanması faydalı olacaktır.
- Engelli çalışanlara acil durum anında refakat edecekler, fiziksel ve zihinsel düzeyde yeterli kişiler olmalıdır.
- Refakatçi engelli çalışan ile aynı vardiyada ve yakın çalışma alanlarında olmalıdır.
- Engelli çalışanlar kendilerine atanan refakatçiler konusunda önceden bilgilendirilmelidir.

- Acil çıkışlar, rampalar, asansörler, sesli/görsel uyarı sistemleri gibi yapılar sürekli olarak denetlenmeli ve güncellenmelidir.
- Kaçış yolunun tamamında zemin engebesiz olmalıdır. Kot/seviye farkı bulunmamalı bulunuyor ise de bu bölümlere engellilerin geçişine olanak sağlayacak, düşük eğimli kalıcı rampalar konmalıdır.
- Acil çıkış yollarında ortopedik engellilerin kullanacağı rampaların üzerine geçişi güçleştiren eşya, malzeme vb. konulmamalıdır.
- Acil çıkış kapılarında ve işletme içindeki kapı ile ayrılan bölümlerde eşik olmamalı düz bir zemin ile kapıdan geçiş sağlanmalıdır.
- Merdivenlerden inişin rahatlıkla sağlanması için özel tasarlanmış acil durum tahliye sandalyeleri olmalıdır.
- Acil durum asansörü bulunan binalarda herhangi bir acil durum ortaya çıktığında, engellilerin ve refakatçilerinin birlikte binmesi sağlanmalıdır.

3.2. Engelli Çalışanlar İçin Acil Durum Ekipmanları

• Görme Engelliler İçin:

- Sesli yönlendirme sistemleri (Bluetooth destekli acil çıkış yönlendirme cihazları) olmalıdır.
- Braille yazılı acil çıkış haritaları olmalıdır.
- Sensörlü bastonlar ve titreşimli yönlendirme cihazları olmalıdır.

• İşitme Engelliler İçin:

- Titreşimli acil durum alarm sistemleri (Akıllı bileklikler veya cep telefonu bildirimleri) olmalıdır.
- LED ışıklı uyarı sistemleri olmalıdır.
- Acil durum komutlarını içeren görsel panolar olmalıdır.

• Ortopedik Engelliler ve Hareket Kısıtlılığı Olanlar İçin:

- Engelli tahliye sandalyeleri (Özel tekerlekli sandalye modelleri) olmalıdır.
- Elektrikli asansörlerin acil durumlarda kullanılabilir olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Refakatçi personel veya otomatik tahliye sistemleri planlanmalıdır.

3.3. Teknoloji Destekli Acil Durum Bildirim ve Yönlendirme Sistemleri

- İşyerinde oluşabilecek acil durumlar ve acil durum planında hazırlanan prosedürler ile ilgili engellilere, engel durumu dikkate alınarak uygun bilgilendirme yapılmalıdır.
- Acil durumları bildirmek üzere ses çıkaran ve yanıp sönen ışıklı alarm sistemleri bulunmalıdır.
- İşitme yetisini kısmen kaybetmiş engelliler için (Bu kişiler 10000 Hz üstündeki frekansları algılayamazlar) alarm sistemleri ilgili standartlara uygun olmalıdır.

•Engelli çalışan için atanacak her bir refakatçinin yönlendirme ve mevcut durum ile ilgili engelli çalışana bilgi vermelidir.

• **Mobil Uygulamalar:**

- İş yerine özel acil durum uygulaması ile engellilere özel yönlendirme sunulabilir.
- Acil çıkış güzergahlarını ve asansör kullanımı durumlarını anlık bildirimlerle iletebilir.
- Konum bildirimi yapabilir.

• **Akıllı Sensörler:**

- Yangın veya gaz kaçağı gibi durumları algılayan ve kişisel uyarı gönderen sistemler (sesli, ışıklı, titreşimli bildirimler) kullanılabilir.

• **Nesnelerin İnterneti (IoT) Destekli Çözümler:**

- Akıllı bileklik veya etiketlerle engelli bireylerin acil durumlarda yerleri tespit edilerek en yakın destek ekibine yönlendirilebilir.
- İş yerinde bulunan engelli bireylerin canlı konum verisi acil durum yönetim merkezine iletilerek tahliye süreçleri hızlandırılabilir.

3.4. Engelli Çalışanlar İçin Acil Durum Tahliye Planı

- Acil durum tahliye türüne göre (korunaklı bölgede bekleme, kademeli tahliye, toplanma noktasına kaçış) prosedürler belirlenmeli, engelli çalışanlara bilgilendirme yapılmalıdır.
- Tahliye işleminin engelliler için de kolayca yapılabilmesi amacıyla acil çıkışa yönlendirici ışıklı ve sesli yönlendirmeler olmalıdır.
- İşyerinde asılı olan tahliye planlarında, görme engelliler için Braille alfabesi kullanılmalıdır.
- Acil toplanma noktası, işyerinde çalışan engellilere bildirilmelidir. Dışarıdan gelen engelli ziyaretçiler var ise acil durumlar ve tahliye ile ilgili bilgilendirme yapılmalıdır.
- Engelli çalışanların tahliyesine yardımcı olacak özel eğitim almış refakatçi personel belirlenmelidir.
- Refakatçi personel listesi acil durum panolarında yer almalıdır.
- Merdiven yerine rampalar ve özel tahliye asansörleri kullanılmalıdır.
- Engelli bireylerin kolay erişebileceği acil çıkışlar işaretlenmelidir.
- Toplanma alanlarında engellilere uygun oturma alanları oluşturulmalıdır.
- Toplanma alanlarında işitme veya görme engelli çalışanların bilgilendirilmesi için mobil uygulama veya tabelalar eklenmelidir.

3.5. Düzenli Eğitim ve Tatbikatlar

- Tatbikatlara engelli çalışanlar mutlaka dâhil edilmelidir.
- Engelli bireylerin güvenli tahliyesine yönelik yılda en az 2 tatbikat yapılmalıdır.

- Engelli çalışanlarda paniğe yol açmamak için tatbikat öncesi bilgilendirme yapılmalıdır.
- Tatbikatların engellilere tahsis edilen refakatçilerle yapılmasına özen gösterilmelidir.
- Sanal gerçeklik (VR) destekli eğitimlerle yangın, deprem ve tahliye senaryoları test edilmelidir.
- Engelli bireylerin acil durumlarda nasıl desteklenmesi gerektiğine dair eğitimler düzenlenmelidir.
- Her çalışana tahliye planları ve prosedürler hakkında el kitapçığı veya dijital rehber sunulmalıdır.

3.6. Engelli Çalışanlara Yönelik Yasal ve Etik Önlemler

İşyerlerinde engelli çalışanlara yönelik risk değerlendirmesi, rehabilitasyon ve acil durum yönetimi gibi konuları kapsayan iş sağlığı ve güvenliği politikalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu politikalar oluşturulurken başta iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı olmak üzere, engelli bireylere yönelik diğer yasal düzenlemeler ve TS 9111, TS 12460, TS 12576, TS 13536, TS ISO 23599, TS ISO 23600 gibi ilgili standartlar dikkate alınmalıdır.

Engelli bireylerin sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamında bulunmalarını sağlamak için özel ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalı ve bu ihtiyaçlara uygun çalışma alanları oluşturulmalıdır. İşyerinin engelli çalışanların engel durumu ve yeterlilikleri doğrultusunda erişilebilir hale getirilmesi bu sürecin temelini oluşturmaktadır. Örneğin; Görme engelli bir çalışan için dokunsal yönlendirme sistemleri ve sesli uyarılar sağlanırken, fiziksel engelli bir çalışan için erişilebilir girişler, asansörler ve uygun çalışma masaları düzenlenmelidir. Bunun yanı sıra ofis ortamında çalışan bir engelliyle, endüstriyel işyerinde görev yapan bir engelli için yapılması gereken uyarlamalar farklı olacaktır.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yayımlanan ilgili kanun ve yönetmeliklerde engelli bireylere özgü bağımsız bir iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı bulunmamaktadır. Ancak, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile ilgili alt mevzuatta engelli çalışanlara yönelik özel hükümler yer almaktadır.

Bu kapsamda, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun "Risk Değerlendirmesi, Kontrol, Ölçüm ve Araştırma" başlıklı 10. maddesinde şu hüküm yer almaktadır:

"İşveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür. Risk değerlendirmesi yapılırken; genç, yaşlı, engelli, gebe veya emziren çalışanlar gibi özel politika gerektiren gruplar ile kadın çalışanların durumu dikkate alınır."

Bu düzenleme, işverenlerin engelli çalışanlara yönelik özel tedbirler almasını ve risk değerlendirmelerini bu doğrultuda gerçekleştirmesini zorunlu kılmaktadır.

- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (6331) ve Engelliler Hakkında Kanun'a uygun olarak iş yerinde gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Uluslararası standartlara (ISO 45001, ADA, WCAG vb.) uygunluk sağlanmalıdır.
- Engelli çalışanlar için travma sonrası rehabilitasyon hizmetleri sunulmalıdır.
- Olay sonrası değerlendirme ve psikolojik danışmanlık hizmetleri verilerek uzun vadeli destek sağlanmalıdır.

4.SONUÇ

Afet ve acil durumlar öncesindeki bilgilendirme ve planlama çalışmaları ile rehabilitasyon çalışmalarının engelli çalışanların engel durumlarına uygun ve erişilebilir biçimde gerçekleştirilmesi, engelli çalışanların işyerindeki diğer çalışanlarla eşit ve tam bir şekilde afetlerden ve acil durumlardan korunmasını sağlayabilir. Engelliler için acil durum planlaması, günümüz teknolojileri ve güncellenen mevzuatlarla daha kapsamlı ve etkili hale getirilebilir. Özellikle erişilebilir teknoloji, sensör sistemleri ve özel eğitilmiş destek personelleri sayesinde iş yerinde engelli bireyler daha güvenli şekilde tahliye edilebilir. Bu önlemler, sadece yasal bir zorunluluk değil, aynı zamanda insani bir sorumluluktur.

KAYNAKÇA

- <https://www.ssiirt.edu.tr/dosya/personel/ata-aof-engellilerle-sosyal-hizmet-siirt-2019926102112764.pdf>
ALPAR, M. Bülent, (2000), "Sakatların Mesleki Rehabilitasyon ve İstihdamına İlişkin 159 Sayılı ILO Sözleşmesi İle İlgili Çalışma Hayatı", Kamu-İş Dergisi, C.5, S.2.
ASHB, Engelli Hakları Ulusal Eylem Planı
www.aile.gov.tr/media/133056/engelli_haklari_ulusal_eylem_plani_23-25.pdf
ASHB, 2030 Engelsiz Vizyon Belgesi
www.aile.gov.tr/media/94718/2030_engelsiz_vizyon_belgesi.pdf
ASHB, EYHGM İstatistik Bülteni
www.aile.gov.tr/media/135432/eyhgm_istatistik_bulteni_nisan_23.pdf
ÇSGB, Acil Durum Planı Hazırlama Rehberi www.csgeb.gov.tr/Media/vnfptwuo/acil-durum-plani-hazirlama-rehberi_mdb.pdf
ÇSGB, Ulusal İstihdam Stratejisi 2014-2023, www.uis.gov.tr/uis/EylemPlanlariTR
Engin Demircioğlu, "Engelliler ve İnsan-Bilgisayar Etkileşimi".
Engelli Çalışanlar İçin İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi, (2016), İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
Engelli Hakları İnceleme Raporu, (2013), TBMM İnsan Hakları İnceleme Raporu, Ankara.
İPKB, Afet-Engelli-Bireyler-Rehber www.ipkb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/03/AFET-ENGELLI-BIREYLER-REHBER.pdf
İrem Atıcı, Fiziksel Engelliler ve Kentsel Mekânın Kullanımı, (Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 2007
İBB, Acil Durum Engelliler Rev isg.ibb.istanbul/wp-content/uploads/2024/01/acildurumengellilerrev.pdf
Sabriye Sevil Akardere, İşverenlerin Engelli Çalışanlara Yönelik Tutumları, (Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2005

ZEHIRLENMELERDE İLK YARDIM**Gölsüm Betöl ÖZÖK**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ORCID ID: 0009-0002-4226-0743**Aslı Ece ACAR FİLİZCİ**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0002-2323-7655**Dilek ÖZTAŞ**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0002-8687-7238**Ergün ERASLAN**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0002-5667-0391**ÖZET**

Zehirlenme; Bir maddenin normal dozda alınması gerekirken yüksek dozda alınması veya vücuda toksik bir maddenin girmesiyle vücudun normal fonksiyonlarının bozulmasıdır. Zehirlenmelerde öncelikle öğrenilmesi gereken maddeler;

- Zehirlenmenin tanımını yapabilmek
- Zehirlenme yollarını ve çeşitlerini sayabilmek
- Sindirim yoluyla zehirlenme belirtilerini söyleyebilmek.
- Sindirim yoluyla zehirlenmelerde ilkyardım uygulayabilmek.
- Solunum ve deri yoluyla zehirlenmelerin belirtilerini söyleyebilmek ve ilkyardım uygulayabilmek.
- Zehirlenmelerde temel ilkyardım uygulamalarını söyleyebilmek.

Zehirlenmenin ciddiyeti, maddenin türüne, alınma şekline, dozuna ve kişinin durumuna özelliklerine göre değişiklik gösterir.

Zehirlenmeler 3 yolla gerçekleşir. Sindirim yolu, solunum yolu ve cilt yolu olmak üzere. En fazla rastlanan sindirim yolu ile zehirlenmedir. Sindirim yolu ile zehirlenen hastanın öncelikle yaşam bulguları değerlendirilir. Bilinç kaybı varsa koma pozisyonu verilir ve üstü örtülür. 112'ye bildirilir. Olayla ilgili gerekli bilgiler toplanarak kaydedilir. Zehirli madde nedir? İlaç veya uyuşturucu alışkanlığı var mı? Hasta kaç saattir bu durumda yada sizin bulduğunuz saat? gibi soruların cevapları tıbbi yardım gelene kadar toplanarak kaydedilir. Solunum yolu ile gerçekleşen zehirlenmelerde yaşam bulguları değerlendirilir. Hasta yarı oturur pozisyonda tutulur. Eğer ki bilinç kapalı ise koma pozisyonu verilir. 112 aranarak tıbbi yardım istenir.

İlk yardım ekibi geldikten sonra ilk yardımcı müdahale sırasında kendini ve çevresini korumak için gerekli önlemleri almalıdır.

Cilt yolu ile gerçekleşen zehirlenmelerde yaşam bulguları değerlendirilir. Zehirli madde ile temas engellenir. 112 aranarak tıbbi yardım istenir. İlk yardım ekibi geldikten sonra ilk yardımcı

müdahale sırasında kendini ve çevresini korumak için gerekli önlemleri almalıdır. Bu çalışma içerisinde zehirlenmelerde ilk yardım hakkında ayrıntılı bilgi verilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Zehirlenme, toksik madde, tıbbi müdahale, yaşam bulguları.

FIRST AID IN POISONING

ABSTRACT

Poisoning; It is the disruption of the normal functions of the body due to the intake of a substance in high doses instead of the normal dose or the entry of a toxic substance into the body. The first things to learn about poisoning;

- Being able to define poisoning
- Being able to list the ways and types of poisoning
- Being able to state the symptoms of poisoning through ingestion.
- Being able to apply first aid in poisoning through ingestion.
- Being able to state the symptoms of poisoning through inhalation and dermal routes and being able to apply first aid.
- Being able to state basic first aid practices in poisoning.

The severity of poisoning varies according to the type of substance, the way it is taken, the dose and the person's condition and characteristics.

Poisoning occurs in 3 ways. Ingestion, inhalation and dermal routes. The most common is poisoning through ingestion. The vital signs of a patient poisoned through ingestion are first evaluated. If there is loss of consciousness, the patient is placed in a coma position and covered. It is reported to 112. The necessary information about the incident is collected and recorded. What is the toxic substance? Is there a drug or drug habit? How many hours has the patient been in this state or the time you found it? The answers to questions such as these are collected and recorded until medical help arrives.

In poisonings that occur through the respiratory tract, vital signs are evaluated. The patient is kept in a semi-sitting position. If unconscious, the patient is given a coma position. 112 is called to request medical help.

After the first aid team arrives, the first aider should take the necessary precautions to protect himself and his surroundings during the intervention.

In poisonings that occur through the skin, vital signs are evaluated. Contact with the toxic substance is prevented. 112 is called to request medical help. After the first aid team arrives, the first aider should take the necessary precautions to protect himself and his surroundings during the intervention. This study aims to provide detailed information about first aid in poisonings.

Keywords: Poisoning, toxic substance, medical intervention, vital signs.

ZEHİRLENMELERDE İLK YARDIM

Zehirlenme; Bir maddenin normal dozda alınması gerekirken yüksek dozda alınması veya vücuda toksik bir maddenin girmesiyle vücudun normal fonksiyonlarının bozulmasıdır Zehirlenmelerde öncelikle öğrenilmesi gereken maddeler;

- Zehirlenmenin tanımını yapabilmek
- Zehirlenme yollarını ve çeşitlerini sayabilmek
- Sindirim yoluyla zehirlenme belirtilerini söyleyebilmek.
- Sindirim yoluyla zehirlenmelerde ilkyardım uygulayabilmek.
- Solunum ve deri yoluyla zehirlenmelerin belirtilerini söyleyebilmek ve ilkyardım uygulayabilmek.
- Zehirlenmelerde temel ilkyardım uygulamalarını söyleyebilmek.

Zehirlenmenin ciddiyeti, maddenin türüne, alınma şekline, dozuna ve kişinin durumuna özelliklerine göre değişiklik gösterir.

Zehirlenmelerin %90'ı evlerde gerçekleşmektedir. %60'ı 5 yaş altı çocuklarda ve bu çocuklarında %5'i hayatını kaybetmektedir. 18 yaş üstünde ölüm oranı daha yüksektir.

Zehirlenmeler 3 yolla gerçekleşmektedir. Sindirim yolu, Solunum yolu ve Cilt yolu ile.

Sindirim Yolu ile Gerçekleşen Zehirlenmeler;

- En fazla rastlanan zehirlenme sindirim yolu ile gerçekleşen zehirlenmedir.
- Besin, ilaç, alkol ve bazı kimyasal maddeler sindirim yolu ile gerçekleşen zehirlenmelerdir.

İlk Yardım

- Hastanın bilinç kontrolü yapılır.
 - Zehirli madde ağız ile temas etmişse su ile çalkalanır.
 - Zehirli madde el ile temas etmişse sabunlu su ile yıkanır.
 - Yaşam bulguları kontrol edilip değerlendirilir.
 - Özellikle yakıcı madde almışsa hasta asla kusturulmaz.
 - Bilinç kaybı varsa hastanın koma pozisyonu verilir.
 - Üzeri örtülür ve tıbbi yardım istenir.
 - Tıbbi yardım gelinceye kadar olayla ilgili bilgiler toplanır ve kaydedilir. Tıbbi müdahaleye yardımcı olmak için;
- Hasta ne almış olabilir?
 - Uyuşturucu bağımlılığı veya ilaç alışkanlığı var mı?

- Evde ne tür ilaçlar var?
- Hasta ne zamandır bu durumda veya siz ne zaman buldunuz hastayı? Gibi sorular sorulup tıbbi müdahale gelene kadar kayıt altına alınmalıdır.

Solunum Yolu ile Gerçekleşen Zehirlenmeler;

- Zehirli bir maddenin solunum yolu ile vücuda girmesiyle oluşur.
- Karbon monoksit, boyalar, yapıştırıcılar ve bazı kimyasal maddeler örnek verilebilir.

İlk Yardım

- Hasta temiz hava alması için dışarı çıkarılır veya ortam havalandırılır. (Kapı, pencere açılır.)
- Yaşamsal belirtiler kontrol edilip değerlendirilir.
- Hasta yarı oturur pozisyonda tutulur.
- Hastanın bilinç kaybı var ise koma pozisyonu verilir.
- Tıbbi yardım istenir.
- İlk yardım uygulayacak kişi öncelikle kendini ve çevresini korumak için gerekli önlemleri almalıdır.
- Solunumu korumak için maske veya ıslak bez kullanılır.
- Işıklılandırma cihazları, elektrik düğmeleri ve diğer elektrikli aletler ve kullanılmaz.
- Duman yoğunluğu varsa hastayı dışarı çıkarmak için ip kullanılır.
- Bir an önce itfaiyeye haber verilir.

Cilt Yolu ile Gerçekleşen Zehirlenmeler;

- Zehirli maddenin vücuda direk deri yoluyla girmesiyle oluşur.
- Cilt yolu ile gerçekleşen zehirlenmeler böcek sokmaları, ilaç enjeksiyonları, hayvan ısırıkları, zirai ilaçlar, saç boyaları gibi zehirli maddelerin deriden emilmesi ile oluşur.

İlk Yardım

- Yaşam bulguları değerlendirir.
- Ellerin zehirli madde ile teması önlenmelidir.
- Zehir bulaşmış kıyafetler çıkartılır.
- Deri 15-20 dk boyunca bol su ile yıkanmalıdır.
- Tıbbi yardım istenir.

Zehirlenmelerde Belirti ve Bulgular (Vücuda Giriş Yoluna Göre)

- Zehirlenme belirti ve bulguları; zehrin vücuda giriş yoluna alınan zehirli (toksik) maddenin türüne ve miktarına göre değişir.
- Zehirlenme hafif seyirli olabileceği gibi hayati tehlikede sebep olabilmektedir.

Sindirim Yolu ile Zehirlenme;

- Karın ağrısı
- Bulantı, kusma
- Bilinç bozukluğu
- Nöbetler
- Kalp atış hızında düzensizlik

Solunum Yolu ile Zehirlenme;

- Nefes almada güçlük
- Kanda bulunan oksijen seviyesinin düşmesi
- Gri-mavi cilt (siyanoz)
- Koyu kırmızı dudaklar

Cilt Yolu ile Zehirlenme;

- Ağrı
- Şişme
- Döküntü
- Kızarıklık
- Kaşınma
- Ciltte yanma (kimyasal yanıklar)

Zehirlenmelerde Belirti ve Bulgular (Vücuttaki Sistemlere Göre)**Sindirim Sistemine Etkileri;**

- Ağızda veya boğazda yanma
- Karın ağrısı
- Bulantı ve kusma
- Gaz
- Şişkinlik
- İshal

Sinir Sistemine Etkileri;

- Kaslarda ağrı
- Kasılma
- Hareketlerde uyumsuzluk
- Şok belirtileri
- Baş ağrısı
- Bulanık görme

- Bilinç kaybı
- Nöbet
- Solunum Sistemine Etkileri;
- Nefes darlığı
- Solunum durması
- Baş ağrısı
- Baş dönmesi
- Oksijen yetmezliği nedeniyle ciltte, morarma
- Dolaşım Sistemine Etkileri;
- Soğuk terleme
- Baş ağrısı
- Kalbin düzensiz çalışması ve kalp durması

Sık Görülen Zehirlenmeler;**İlaçlar;**

- Zehirlenme evde bulunan reçeteli ilaçların yüksek dozda alınmasından kaynaklanabilir.
- Ağrı kesici ilaçlar, uyuşturucu etkisi bulunan maddeler ve anestezi etkisi olan maddelerde zehirlenmeye sebep olabilir.
- Örneğin, yaygın olarak kullanılan ağrı kesicilerin başında gelen parasetamol hastaneye ilaç zehirlenmelerinin en sık başvurulmuş nedenlerindendir.
- Çocuklarda kazara zehirlenmelerin en başında gelmektedir.
- Tedavi edilmezse doz aşımı ne kadar az olsa dahi karaciğer yetmezliğine neden olmaktadır.
- Kullanılan ilacın dozu çok az da aşılmış olsa hemen müdahale edilmelidir.
- Ne kadar erken müdahaleye başlanırsa tedaviye cevap o kadar hızlı olur.

İlaçla Zehirlenmede İlk Yardım

- Hastanın bilinci kontrol edilir.
- Hasta/yaralının bilinci var ise rahat edeceği bir pozisyona getirilir.
- Aldığı ilacın ne olduğu sorulur.
- Kesinlikle kusturulmaz.
- Yiyecek veya içecek bir şey verilmez.
- Yaşamsal bulgular değerlendirilir, yaşamsal bulgular yoksa 112 acil aranarak veya aratılarak tıbbi yardım istenir. Gerekirse de Temel Yaşam Desteğine başlanır.
- 114 Ulusal Zehirler Danışma Merkezi (UZEM) aranarak bilgi alınır.

Mantar;

- Ülkemizde yetiştirilen mantarların birçoğu zehirlidir ve doğada yetişen mantarların zehirli olanları zehirsiz olanlardan ayırt etmek mümkün değildir.
- Mantarları pişirmek zehirlenmeyi önlememektedir.
- Mantar zehirlenmesi belirti ve bulguları;
 - Bulantı
 - Kusma
 - İshal
 - Bilinç bulanıklığı
 - Hayal görme
 - Koma

Mantarla Zehirlenmede İlk Yardım

- Hastanın bilinci kontrol edilir.
- Hasta/yaralının bilinci yerinde ise rahat edeceği bir pozisyona getirilir.
- Kesinlikle kusturulmaz.
- Yiyecek ve içecek bir şey verilmez.
- Yaşamsal bulgular değerlendirilir, yaşamsal bulgular yoksa 112 acil aranarak veya aratılarak tıbbi yardım istenir.
- 114 Ulusal Zehirlenme Danışma Merkezi (UZEM) aranarak bilgi alınır.

Alkol;

- Beynin aktivitesini baskı yapar.
- Uzun süreli ve aşırı fazla alkol alınması durumunda kişide zihinsel ve fiziksel fonksiyonlar bozularak bilinç kaybı olabilir.
- Alkol zehirlenmesinde belirti ve bulgular;
 - Ağrı alkol kokusu
 - Boş alkol şişesi
 - Bilinç bozukluğu
 - Kızarmış ve nemli yüz
 - Derin ve hırıltılı solunum
 - Bilinç kaybı
 - Kusma (bilinç kaybı anında olan kusma solunum yoluna kaçabilir.)
 - Vücut sıcaklığında düşme
 - Kan şekeri düşüklüğü (hipoglisemi)

➤ Vücutta yaralanma

Alkol Zehirlenmelerinde İlk Yardım

- Hastanın bilinci kontrol edilir.
- Yaralanmalar açısından değerlendirilir.
- Hasta/yaralıyı soğuktan korumak için üzeri ceket veya bir battaniye ile örtülür.
- Hasta/yaralı başka bir kişinin gözetimine verene kadar veya iyileşene kadar yaşamsal bulgular takip edilir.
- Yaşamsal bulgular değerlendirilir, yaşamsal bulgular yoksa 112 acil aranarak veya aratılarak tıbbi yardım istenir. Gerekirse de Temel Yaşam Desteğine başlanır.

Karbon monoksit;

- Karbon monoksit (CO), hidrokarbon yanması sonucu oluşan renksiz, tatsız, kokusuz, rahatsız edici olmayan havadan hafif bir gazdır.
- Egzoz gazları, gaz ve kömür ısıtıcıları, kuyular, mangal kömürleri ve derin çukurlarda bulunabilir.
- Karbon monoksit hemoglobine bağlanarak ve oksijen taşıma kullanımında bozulmaya neden olur ve böyle bir durum vücutta en fazla oksijene gerek duyan organları etkiler.
- Karbon monoksit zehirlenmelerinde belirti ve bulgular;

➤ Huzursuzluk

➤ Aşırı yorgunluk

➤ Baş ağrısı

➤ Grip belirtileri

➤ Baş dönmesi, bulantı, kusma,

➤ Cilt ve tırnakta kısa süreli renk değişimi

➤ Çarpıntı, göğüs ağrısı, tansiyon düşüklüğü

➤ Kalp durması, solunum durması koma

➤ Morarma (siyanoz)

➤ Bilinç kaybı

Karbon Monoksit Zehirlenmelerinde İlk Yardım

- Kendi güvenliğinizden emin olunur eğer ki güvenlik açısından endişe duyuluyorsa 112 acil aranır ve yardım istenir.
- Kapalı alana girmeden önce derin nefes alınır ve nefes olabildiğince uzun tutulmaya çalışılır. Varsa bir maske kullanılır.
- Hasta ortamdan uzaklaştırılarak temiz bir alana götürülür.

- Gerekirse hastayı yalnız bırakmadan çevreden yardım istenir.
- Hasta/yaralının üzerindeki giysiler gevşetilerek rahat nefes alıp vermesi sağlanır.
- Bilinci açıksa rahat nefes alabileceği pozisyonda kalması sağlanır.
- Yaşamsal bulgular değerlendirilir, yaşamsal bulguları yoksa 112 acil aranarak veya aratılarak tıbbi yardım istenir. Gerekirse Temel Yaşam Desteğine başlanır.
- Hastanın takibi için bir sağlık kuruluşuna nakli sağlanır.

Şofben;

- Sıcak su temini için birçok evde hala kullanılmaktadır.
- Şofbenlerin elektrikle çalışanları genellikle termostat arızası nedeniyle patlamakta ve sıcak su yanıklarına neden olmaktadır.
- Doğal gaz ve tüple çalışan şofbenlerde zehirlenmelere sebep olmaktadır.
- Doğal gaz aslında zehirli bir gaz değildir. Ancak 6 m³'den daha küçük ve iyi havalandırılmamış ortamlarda şofben kullanıldığında, ortamda bulunan oksijen hızla tükenmekte ve kişiler bu sebeple havasızlıktan boğularak hayatını kaybetmektedir.
- Şofben zehirlenmelerine karşı önlemler bazı alınabilir. Bunlar;
 - Eğer mümkünse banyoya şofben konulmamalı
 - Banyo kapısı içeriden kilitlenmemeli
 - Şofben çekimi iyi olan bir bacaya bağlanmalı
 - Şofbenin olduğu ortama bol hava girişi olmalı
 - Şofben ve tüp arasındaki hortum 125 cm'den uzun olmamalı
 - Banyoda bulunan kişi sürekli kontrol edilmeli

Şofben Zehirlenmelerinde İlk Yardım

- Hasta/yaralı ortamdaki uzaklaştırılır.
- Ortam havalandırılır. (kapı, pencere açılmalı)
- Hastanın bilinci yok ancak yaşamsal bulguları varsa kurtarma (iyileşme, derleme) pozisyonuna getirilir.
- Yaşamsal bulgular değerlendirilir, yaşamsal bulguları yoksa 112 acil aranarak veya aratılarak tıbbi yardım istenir. Gerekirse Temel Yaşam Desteğine başlanır.
- Hasta/yaralının en yakın sağlık kuruluşuna nakli sağlanır.

KAYNAKÇA

- <https://acilafet.saglik.gov.tr/TR-79273/14-zehirlenmelerde-ilk-yardim.html>
- <https://portal.turkseker.gov.tr/index.php/diger-birimler/>



- <https://tektiklabilgielinde.saglik.gov.tr/kadin-sagligi/gebeligi-onleyici-yontemler/131-ilk-yardim/298-zehirlenmelerde-ilkyard%C4%B1m.html>
- <https://ilkyardim.meb.gov.tr/ilk-yardim-uygulamalari/zehirlenmeler/>
- https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/Ilk-Yardim/10_ZEHIRLENMELER.ppt

5-FLOROURASİL KAYNAKLI PANKREAS TOKSİSİTESİNE KARŞI NARİNGENİN'İN KORUYUCULUĞU

İbrahim AKTAŞ

Adıyaman University, Vocational School of Health Services, Department of Pharmacology

ORCID: 0000-0002-0956-8204

ÖZET

Kemoterapi, ilaç kullanarak kanser hücrelerini ortadan kaldırma anlamına gelir. Bu tedavi de sağlıklı hücrelerde zarar görebilmektedir. Bu durum, kemoterapiye dayalı kanser tedavisinde en önemli dezavantajdır. Çalışmada 5-fluorouracil (5-F) (150 mg/kg, intraperitoneal (i.p.))'ce oluşturulan hasara karşı naringenin (NA) (100mg/kg, oral) koruyuculuğu incelendi. Çalışma, 9 haftalık 28 adet rat ile yapıldı. Dört grup oluşturuldu (n=7): Kontrol, 5-F, NA ve 5-F + NA. Biyokimyasal tetkiklere göre, 5-F grubu kontrol grubuyla kıyaslandığında serum amilaz (AZ), lipaz (LZ) ve doku malondialdehyde (MDA) düzeyleri anlamlı olarak artmış fakat doku glutathione (GSH), superoksid dizmutaz (SOD) ve katalaz (CAT) düzeyleri ise azalmıştır (p<0,05). 5-F + NA grubunda ise bu durum tersine çevrilerek oluşan değerlere normale yaklaşmıştır (p<0,05). 5-F + NA, 5F grubu ile kıyaslandığında NA'nin güdülemesiyle antioksidan aktivite artmıştır. Bu durum neticesinde, 5-F kaynaklı oksidatif stresin pankreas üzerindeki negatif etki de azalmıştır. Netice olarak, 5-F orjinli pankreas hasarını önlemede NA'nin etkili olduğu gözlenmiştir. Ayrıca NA'nin pankreas hasarında başarılı olarak kullanıma potansiyeli olan farmakolojik ajan olduğu da ortaya çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler: Antioksidan, 5-fluorouracil, naringenin, pankreas.

PROTECTİVENESS OF NARİNGENİN AGAINST 5- FLUOROURACİL --INDUCED PANCREATIC TOXİCİTY

ABSTRACT

Chemotherapy means eliminating cancer cells by using drugs. This treatment can also damage healthy cells. This is the most important disadvantage of chemotherapy-based cancer treatment. The study investigated the protection of naringenin (NA) (100mg/kg, oral) against damage induced by 5-fluorouracil (5-F) (150mg/kg, intraperitoneal (i.p.)). The study was conducted with 28 rats aged 9 weeks. Four groups were formed (n=7): Control, 5-F, NA and 5-F + NA. According to biochemical tests, serum amylase (AZ), lipase (LZ) and tissue malondialdehyde (MDA) levels were significantly increased in the 5-F group compared to the control group, but tissue glutathione (GSH), superoxide dismutase (SOD) and catalase (CAT) levels were decreased (p<0.05). In the 5-F + NA group, this situation was reversed and the values approached normal (p<0.05). When the 5-F + NA was compared with the 5F group, antioxidant activity increased with the stimulation of NA. As a result, the negative effect of 5-F-induced

oxidative stress on the pancreas was also reduced. As a result, it was observed that NA was effective in preventing pancreatic damage originating from 5-F. It was also revealed that NA is a pharmacological agent with the potential to be used successfully in pancreatic damage.

Keywords: Antioxidant, 5-fluorouracil, naringenin, pancreas.

1.Giriş

Kanser, dünyada en yaygın hastalıklardan biridir. Kanser tedavisi, hastaların yaşam kalitesini ve sağ kalım oranını iyileştirmede umut vaat etmektedir. Son zamanlarda, kanser metastazıyla ilgili mekanizmaları ortaya koyan çalışmalarla kanser karşıtı ilaç keşfinde ilerlemeler kaydedilmiştir. Sinyal yollarını hedef alan ilaç tedavileri, hücre döngüsünü düzenlemede ve çoğalma sürecini kontrol etmede etkilidir. Son yıllarda, antrasiklinler ve floropirimidinlerin kullanımıyla kanser tedavisinde önemli başarılar elde edilmiştir. Kemoterapi, kanser hücrelerini yok etmek için ilaç kullanımı anlamına gelir. Bu tedavi sağlıklı hücrelere de zarar verebilir. Bu durum, kemoterapi bazlı kanser tedavisinin en önemli dezavantajıdır (Aktaş ve Yahyazadeh, 2022).

5-florourasil (5-F), floropirimidin sınıfındandır (Arafah ve ark. 2022). Kanser kemoterapötikleriyle sinerjik etkisi ile antitümör aktivitesine ek olarak, kolon, meme, baş ve boyun kanserlerinin tedavisinde de başarılıdır (Akindele ve ark., 2017). 5-F'nun reaktif metaboliti olan 5-floro-uridin-5'-monofosfat, timidilat sentazı inhibe ederek DNA sentezini önler. 5-floro-uridin-5'-trifosfat, RNA parçalarıyla etkileşime girer (RNA'yı işlemek için) ve üçüncü metabolit olan 5-floro-2'-deoksiuridin-5'-trifosfat, DNA sentezini bozar (Al-Asmari ve ark., 2016). Bu nedenle, 5-F enzimlerin, DNA'nın ve proteinlerin sentezini inhibe ettiği için anti-metabolik bir etkiye sahiptir. Antioksidan uygulamalarının amacı, antineoplastiklerin etkilerini azaltmadan terapötik etkinliği artırmaktır (Pérez-Rojas ve ark., 2009; Bilgic ve Aktas, 2022).

Kemoterapi ile gelişen inflamasyon ve oksidatif stres, hastalık patogenezinde kemoterapinin toksik görünümünü belirlemede önemli faktörlerdir. Kemoterapide gelişen reaktif oksijen türleri (ROS) ve inflamatuvar mediatörler, sağlıklı hücrelerin makromoleküllerine zarar verir (Al-Asmari ve ark., 2016). 5-F ile kemoterapi hastalarda ciddi toksik etkiler yaratır ve bu toksik etki uygulanan doza bağlı olarak hastalar arasında değişir. Bazı durumlarda bu toksik etki nedeniyle kemoterapi kesilebilir. 5-F sağlıklı, kanser ve tümör hücrelerini hedef alır (Ali ve ark., 2022). Başlıca komplikasyonları gastrointestinal, renal, kardiyak, dermatit, hepatik, üreme ve miyelosupresyon anormallikleridir (Ali ve ark., 2022).

Kemoterapinin tedavideki avantajlarına rağmen, organ toksisitesi ve ilaç direnci nedeniyle uygulaması sınırlıdır (Akindele ve ark., 2018). Bu sonuca göre, kemoterapinin neden olduğu toksisiteyi önlemek ve antikanser ilaçların terapötik etkinliğini artırmak için yeni yaklaşımlar bulunmalıdır.

Naringen (4', 5, 7 trihidroksi flavanon), turuncgillerde bulunan bir bitki biyoflavonoididir. Antioksidan, immünomodülatör, anti-inflamatuar, anti-kanser ve anti-mutajenik etkilere sahiptir. Birçok ksenobiyotiğin metabolizmasında birincil enzim olan sitokrom P450'ye bağlı monooksijenazı düzenler. Ayrıca serbest radikal temizleyici etkisiyle antiaterojenik, hepatoprotektif ve antifibrojenik etkilere sahiptir (Pari, ve Gnanasoundari, 2006). Hücrelerdeki antioksidan enzimleri aktive ederler. Bu aktivasyonda hidrojen atomlarını transfer ederek ROS'u nötralize ederler (Gelen ve ark., 2018).

5-F dahil olmak üzere kanser tedavisinde kullanılan birçok ilaç sağlıklı dokulara da zarar verir. Kemoterapinin yan etkileri tedaviyi olumsuz etkiler (Gelen ve ark., 2018). Önceki çalışmalara göre, antioksidanlar kanser ilaçlarıyla birlikte uygulandığında, bu ilaçların normal dokular üzerindeki olumsuz etkilerini azaltırlar (Bilgic ve ark., 2024). Bu çalışmada, NAR'ın 5-F'nun pankreas üzerindeki zararlı etkilerine karşı koruması araştırılmıştır.

Genel olarak NA'nin düşük toksisitesi onu geleneksel ilaçlar arasında öne çıkarmaktadır. 5-F'nin pankreas toksisitesi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Antioksidan olan NA'nin pankreas üzerindeki koruyucu etkisi henüz kanıtlanmamıştır. Bu konuyu incelemek araştırmamızı özgün kılacaktır. Çalışmada NA'nin 5-F'nin pankreas üzerindeki toksik etkilerini ortadan kaldırmadaki koruyucu etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Kimyasallar

Çalışmada kullanılan 5-F (Actavis (Little Island, Cork, İrlanda) ve NAR, Madaus (Madaus, İstanbul, Türkiye) firmasından temin edildi. Deneydeki diğer maddeler Sigma Inc. firmasından satın alındı.

Deneyel Uygulamalar

Uygulamada kullanılan Sprague-Dawley tipi dişi sıçanlar (28 adet, dokuz haftalık, 209-249 g) Adıyaman Üniversitesi'nden temin edildi. Çalışma, hayvan deneyi etik kurulu onayı (2024/019) alındıktan sonra başlatıldı. Hayvanlara taze içme suyu verildi. Ayrıca hayvanlar 12/12 saat aydınlık/karanlık, $21 \pm 3^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%49 \pm 4$ nemde tutuldu. Hayvanlara istedikleri zaman pelet yem verildi. Denekler 4 gruba ayrıldı (indükleyicilere ve koruyuculara göre).

1. Kontrol grubu (Plasebo grubu n=7): Bu sıçanlar herhangi bir ilaç verilmemiştir.

2. Deney grubu (5-F grubu, n=7): Deneyde, 6. günde tek doz 5-F (150 mg/kg) i.p. uygulandı (Arafah ve ark., 2022).

3. Deney grubu (NA grubu, n=7): NAR, 7 gün boyunca 100 mg/kg distile suda çözüldükten sonra bu sıçanlara oral yoldan uygulandı (Wali ve ark., 2020).

4. Deney grubu (5-F + NA grubu, n=7): 5-F ve NAR, önceki gruplarla aynı yollardan ve dozlarda uygulandı. Deneydeki sıçanların vücut ağırlığı kaydedildi.

Anesteziden sonra vücuttan hızla çıkarılan pankreas dokuları biyokimyasal analizleri için saklandı.

Biyokimyasal Analiz

Kandaki pankreas toksisitesini belirlemek için serum biyokimyasal parametreleri AZ ve LZ (mg/dL) Olympus 2700 cihazı ile incelendi ve analiz Crowley (1967) 'in Reitman-Frankel kolorimetrik transaminaz yöntemi ile gerçekleştirildi.

Oksidatif Stres Biyobelirteçleri

Örnekler buz üzerinde 12.000 rpm'de 1-2 dakika homojenize edildi (IKA, Almanya) ve işlemler 4°C'de gerçekleştirildi. Kullanılan homojenizatların ağırlığı 0,5-1,0 g olarak hazırlandı. Pankreas dokuları protein seviyesi ve indirgenmiş glutatyon (GSH), katalaz (CAT), süperoksit dismutaz (SOD) ve malondialdehit (MDA) analizleri için hazırlandı. Protein seviyesi incelemesi Lowry ve ark. (1951) yöntemine göre belirlendi.

MDA parametresinin ölçümü Uchiyama ve Mihara (1978) yöntemine göre yapıldı. Numuneye tiyobarbiturik asit eklendi. 15 dakika boyunca pH 3 ve 95°C'de tutuldu. Daha sonra 532 nm'de yapılan ölçümlerde pembe pigment oluşumu elde edildi.

GSH parametresinin ölçümü Ellman, (1959) yöntemine göre yapıldı. 5,5'-dithiobis 2-nitrobenzoik asit (DTNB) numuneye eklendi. DTNB ve glutatyon arasındaki reaksiyonla sarı-yeşil bir renk oluştu. Değerlendirme 410 nm absorbansında bir spektrofotometre kullanılarak yapıldı.

SOD parametresinin ölçümü Marklund ve Marklund (1974) yöntemine göre yapıldı. Pirogallolün otoksidasyonunu inhibe ederek ölçüldü. Enzim aktivitesi 440 nm'de 180 saniye boyunca gerçekleştirildi ve sonuçlar U/mg Hb olarak ifade edildi.

CAT parametresinin analizi Aebi, (1984) yöntemine göre yapıldı. %10 doku homojenizatlarına %0,9 NaCl eklendi. Daha sonra pH 7,0'da hidrojen peroksit hidrolizinin analizi yapıldı. Maksimum absorbans 240 nm'de gözlemlendi ve sonuçlar nmol/mg protein olarak bildirildi.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada istatistiksel analizler SPSS yazılımı (v.21) kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama $\pm$ SEM olarak değerlendirildi. Normal dağılım gösteren veriler Shapiro-Wilk testi ile analiz edildi. Biyokimyasal parametrik değerlendirmede grup içi ve grup içi karşılaştırmalar ANOVA ve post-hoc LSD testleri ile yapıldı. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlendi.

3. Bulgular

Serumdaki biyokimyasal parametreler

LZ ve AZ düzeyleri pankreas fonksiyonunun normal olup olmadığını değerlendirmek için ölçüldü. Bu iki parametre 5-F grubundaki sıçanlarda NA ve kontrol gruplarına kıyasla önemli ölçüde arttı ($p<0,05$). 5-F+NA grubunda 5-F grubuna kıyasla LZ ve AZ düzeylerinde önemli bir azalma gözlemlendi ($p<0,05$). Bu sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Dokudaki biyokimyasal parametreler

Pankreastaki oksidatif stres MDA, GSH, SOD, CAT parametreleri ölçülerek değerlendirildi. NA ve kontrol gruplarının doku MDA parametre sonuçları benzerdi. 5-F grubunun MDA düzeyi NA ve kontrol gruplarına kıyasla önemli ölçüde arttı ($p<0,05$). 5-F+NA grubunda 5-F grubuna kıyasla MDA düzeyinde önemli bir azalma vardı ($p<0,05$). NA ve kontrol gruplarının GSH, CAT ve SOD parametre sonuçları benzerdi. 5-F grubu NA ve kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında bu parametrelerde anlamlı azalma gözlemlendi ($p<0,05$). 5-F+NA grubunun pankreas dokusundaki GSH, CAT ve SOD düzeyleri 5-F grubuna göre anlamlı şekilde arttı ($p<0,05$). Doku biyokimyasal sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Serum biyokimyasal ve pankreas dokusu oksidatif stres biyobelirteçleri. Tablo tamam

	Control	NA	5- F	5-F + NA
Serum biyokimyasal biyobelirteçleri				
AL ml/dL	364.12 $\pm$ 20.47	284.56 $\pm$ 39.47	2574.51 $\pm$ 345.22^a	399.31 $\pm$ 46.23 ^b
LP ml/dL	36.72 $\pm$ 1.74	37.84 $\pm$ 0.81	157.60 $\pm$ 4.76^a	49.51 $\pm$ 4.77 ^b
Pankreas dokusu oksidatif stres biyobelirteçleri				
SOD (U/g)	13,47 $\pm$ 1,47 ^{c,d}	14.43 $\pm$ 0.22 ^{c,d}	6,73 $\pm$ 1,43 ^{a,b,d}	12.47 $\pm$ 0.23 ^{a,b,c}
CAT (μ mol H ₂ O ₂ /g)	287.02 $\pm$ 1,74 ^d	287.19 $\pm$ 0.11 ^{c,d}	186.03 $\pm$ 3,34 ^{a,b,d}	291.01 $\pm$ 0.07 ^{a,b,c}
GSH (μ mol/g)	11.34 $\pm$ 1,35 ^{c,d}	11.39 $\pm$ 0.13 ^{c,d}	7,66 $\pm$ 1,24 ^{a,b,d}	10.19 $\pm$ 0.13 ^{a,b,c}
MDA (nmol/g)	22.19 $\pm$ 0.74 ^{c,d}	22.19 $\pm$ 0.03 ^{c,d}	75,72 $\pm$ 1,39^{a,b,d}	24.14 $\pm$ 0.03 ^{a,b,c}

Veriler ortalama $\pm$ SEM, n = 7'dir. NA, naringenin; 5-F, 5-fluorouracil; LP, Lipaz; AL, Amilaz; SOD, süperoksit dismutaz; CAT, katalaz; MDA, malondialdehit; GSH, glutatyon. a Kontrollden anlamlı fark, b NA 'den anlamlı fark, c 5-F 'den anlamlı fark, d 5-F + NA 'den anlamlı fark.

4.Tartışma

5-F, kanseri tedavide kullanılan bir kemoterapötiktir. 5-F 'nin renal, kemik iliği, ototoksisite, periferik nöropati ve gastrointestinal gibi birçok yan etkisi vardır. Aynı zamanda 5-F, insanlarda pankreas hasarına neden olur. 5-F 'den kaynaklanan pankreas toksisitesinin doz sınırlayıcı bir yan etkisi vardır. Çalışmamızda, NA tedavisi ile sıçan pankreasında 5-F toksisitesine karşı korumayı belirlemeyi amaçladık. 5-F uygulaması, kemik iliği baskılanması ve sekonder kansere yol açabilen genotoksisite oluşumu ile sınırlıdır. Ayrıca, 5-F uygulaması sonucunda DNA hasarı açısından genotoksisitede doza bağlı bir artış olmuştur. Hücre için toksik bir ajan olan 5-F, DNA sentezine müdahale eder ve hücre döngüsü ilerlemesini düzenleyen DNA çapraz bağlanmasına neden olur. Sonuç olarak, gelişen tümör hücrelerinin apoptozunu indükler (Bakır ve ark., 2018). Ayrıca 5-F, indirgenmiş glutatyonu sülfhidrillere bağlayarak serbest oksijen radikallerinin temizlenmesini azaltır. Birçok çalışmada antioksidanların 5-F kaynaklı pankreas hasarında inflamasyonu ve oksidatif stresi önlediği gözlemlenmiştir.

AZ, tükürük bezinde az miktarda ve büyük oranda pankreas tarafından üretilen bir sindirim enzimidir. Bu enzim ince bağırsakta karbonhidratları parçalar ve emilime hazırlar. LZ, yağları yapı taşlarına ayırır ve vücutta kullanılabilir hale getirir. Bu enzim sayesinde yağlar sindirim sisteminde trigliserit olarak vücuda alınır ve gliserol ve yağ asitlerine dönüştürülür. Akut pankreatitte serum LZ ve AZ düzeyleri artar (Aktaş ve ark., 2020). Çalışmamızda serum LZ ve AZ düzeyleri 5-F grubunda artmıştır. Bu artış Bakır ve ark., (2018) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla tutarlıdır. 5-F+NA uygulaması ile bu artış kontrol grubuna yaklaşmıştır.

Çalışmada, 5-F kökenli lipid peroksidlerin birikmesiyle MDA düzeyi artarken, CAT, SOD ve GSH antioksidan enzimleri tükenmiştir. MDA, 5-F kökenli pankreas toksisitesinde oksidatif stresin kritik rolünü göstermektedir. Benzer çalışmalar da 5-F'nin pankreasın antioksidan kapasitesini azalttığını ve MDA düzeyini artırdığını, pankreas epitel hücrelerinde lipid peroksidasyonuna neden olduğunu kanıtlamıştır (Bakır ve ark., 2018; Yadav,2019). Bu durum pankreasın toksik lipid peroksidleri (hidrojen peroksit) vücuttan uzaklaştırma yeteneğinde azalmaya neden olabilir (Bakır ve ark., 2018). Ayrıca NA uygulaması ile 5-F+NA grubunda antioksidan kapasitede artış ve MDA düzeylerinde azalma gözlemlenmiştir. Bu sonuca göre NA, sıçanlarda 5-F kökenli pankreas hasarına karşı koruma sağlamıştır. Daha önce yapılan

çalışmalara göre antioksidan etkiye sahip birçok ajan, antikanser ilaçlarının hedef dışı dokularda oluşturduğu hasarı önlemek amacıyla başarıyla kullanılmıştır (Alhoshani ve ark., 2017). Bu etkisi ile antioksidan etkiye sahip olan NA, 5-F'nin oksidatif stresi artırıcı etkilerini önlemiş ve pankreas dokusunu oksidatif stresin zararlı etkilerinden korumuştur.

Değerlendirme

NA, güçlü antioksidan etkisiyle antioksidan savunma sistemini harekete geçirdi ve serbest radikalleri temizledi. NA'nin 5-F ile birlikte uygulanması, 5-F'nin pankreas dokusu üzerindeki istenmeyen etkilerini azalttı. Sonuç olarak, NA uygulaması kanser tedavisinin etkili ve kesintisiz bir şekilde devam etmesini sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Aebi H. (1984). Catalase in vitro. *Method Enzymol*, 105: 121-6.
- Aktaş, İ., ve Yahyazadeh A. (2022). Protective potential of misoprostol against kidney alteration via alleviating oxidative stress in rat following exposure to paclitaxel. *Tissue and Cell*, 79: 101966.
- Aktaş, İ., F.M. Gur ve M Ozgecmen (2020) Silymarin Ameliorates Valproic Acid-Induced Pancreas Injury by Decreasing Oxidative Stress. *International Journal of Veterinary and Animal Research (IJVAR)*, 3 (2): 34-38.
- Akindele, A.J., Oludadebo, G.O., Amagon, K.I., Singh, D., ve Osiagwu, D.D. (2018). Protective effect of carvedilol alone and coadministered with diltiazem and prednisolone on doxorubicin and 5-fluorouracil-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity in rats, *Pharmacol Res Perspect*, 6(1): e00381.
- Al-Asmari, A.K., Al-Zahrani, A.M., Khan, A.Q. Al-Shahrani, H.M. ve Ali Al Amri, M. (2016). Taurine ameliorates 5-fluorouracil-induced intestinal mucositis, hepatorenal and reproductive organ damage in Wistar rats, A biochemical and histological study, *Human & Experimental Toxicology*, 35(1): 10-20.
- Ali, H.H., Ahmed, Z.A., ve Aziz, T.A. (2022). Effect of Telmisartan and Quercetin in 5 Fluorouracil-Induced Renal Toxicity in Rats, *J Inflamm Res.*, 7 (15): 6113-6124.
- Alhoshani, A.R., Hafez, M.M., Husain, S. Al-Sheikh, A.M., Alotaibi, M.R., Al Rejaie, S.S, ... Al-Shabanah, O.A. (2017). Protective effect of rutin supplementation against cisplatin-induced Nephrotoxicity in rats. *BMC Nephrol*, 18(1): 194.
- Arafah, A., Rehman, M.U., Ahmad, A., AlKharfy, K.M., Alqahtani, S. Jan, B.L. ve Almatroudi, N.M. (2022). Myricetin (3,3',4',5,5',7-Hexahydroxyflavone) Prevents 5-Fluorouracil-Induced Cardiotoxicity, *ACS Omega*, 7 (5): 4514-4524.
- Bakir, M., Geyikoglu, F., Koc, K., ve Cerig S. (2018). Therapeutic effects of oleuropein on cisplatin-induced pancreas injury in rats. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 14(3): 671-678.
- Bilgic, S., ve Aktas, I. (2022). Investigation of protective effects of misoprostol against paclitaxel-induced ovarian damage in rats. *Annals Med Research*, 29: 233-239.
- S. Bilgic, İ. Aktas, ve A Yahyazadeh, (2024). Protection of lutein against the neurotoxicity of cisplatin in the rat brain *Tissu and Cell*, 91(102609): 1-7.
- Crowley, L.V. (1967). The Reitman-Frankel colorimetric transaminase procedure in suspected myocardial infarction. *Clin Chem*, 13(6): 1-7.
- Ellman, G.L. (1959). Tissue sulfhydryl groups. *Arch Biochem Biophys*, 82:70-7.
- Gelen, V., Şengül, E., Yıldırım, S., ve Atila, G. (2018). The protective effects of naringin against 5-fluorouracil-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity in rats. *Iran J Basic Med Sci*, 21(4): 404-410.
- Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L., ve Randall, R.J. (1951). Protein measurement with the folin phenol reagent. *J Biol Chem*, 193: 265-275.
- Marklund, S., ve Marklund, G. (1974). Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *European J Biochem*, 47: 469-474.



- Pari, L., ve Gnanasoundari, M. (2006). Influence of Naringenin on Oxytetracycline Mediated Oxidative Damage in Rat Liver, *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 98: 456-461.
- Pérez-Rojas, J.M., Cruz, C., García-López, P., Sánchez-González, D.J., Martínez-Martínez, C.M., Ceballos, G.... Pedraza-Chaverri, J. (2009). Renoprotection by alpha-Mangostin is related to the attenuation in renal oxidative/nitrosative stress induced by cisplatin nephrotoxicity. *Free Radic Res*, 43(11): 1122-1132.
- Uchiyama, M., ve Mihara, M. (1978). Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. *Anal Biochem*, 86: 271-278.
- Wali, A.F., Rashid, S., Rashid, S.M., Ansari, M.A., Khan, M. R. Haq, N. Rehman, M.U. (2020). Naringenin Regulates Doxorubicin-Induced Liver Dysfunction: Impact on Oxidative Stress and Inflammation, *Plants*, 9(4):550.
- Yadav, Y.C. (2019). Effect of cisplatin on pancreas and testes in Wistar rats: biochemical parameters and histology. *Heliyon*, 5(8): e02247.

NATURAL MODULATION OF THE GUT MICROBIOTA IN PATIENTS WITH FOOD ALLERGIES IMPACT OF ALERGIPLANT

Major Gheorghe GIURGIU

Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine

ORCID ID: 0000-0002-5449-2712

Manole COJOCARU

Academy of Romanian Scientists

Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine

ORCID ID: 0000-0002-7192-7490

ABSTRACT

Background Dysbiosis or microbial imbalance, can predispose individuals to allergies, while a balanced gut microbiome, fosters immune tolerance. The immune mechanisms involved in food allergies are complex and little is known about the possible role of the gut microbiota in the aetiopathogenesis of food allergies.

Objective Alergiplant could modulate the immune system through gut microbiota in food allergies. Advancing knowledge of the gut microbiome and its function in modulating the course of food allergies, might result in novel therapeutic strategies.

Materials and methods The evaluation of the patients was based on history and physical examination. We investigated the effect Alergiplant in patients with food allergies.

Results Environmental factors such as urbanisation, pollution, and dietary habits also significantly contribute to food allergies risk. It is not clear whether microbial change in food allergies is an outcome of barrier defect or the cause of barrier dysfunction and inflammation. Manipulation of the gut microbiota as a method for modifying atopy, may be attempted in many ways including avoidance of certain foods, supplementation with probiotics and prebiotics, optimising nutrient intake, minimising stress, antimicrobial therapy, correction and prevention of low stomach acid, and faecal microbiota transplantation.

Conclusion The resident microbiota is important in maintaining structural and functional integrity of the gut and in immune system regulation. There was an increase of the intestinal permeability reported in patients with food allergies and a reduction of the gut microbiome diversity. Modifying gut microbiome by applying Alergiplant during early years may be a preventive and therapeutic option in high risk groups.

Keywords: food allergies, host-microbiome interaction; immune regulation; Alergiplant

**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
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

**THE SEARCH FOR EXTRATERRESTRIAL LIFE: RECENT DISCOVERIES****Saloni Sharma****Suhani Sharma**Dept. of Nutrition and Dietetics, Manav Rachna International Institute
of Research Studies, (Deemed to be University)

Clinical Research Student, Jamia Hamdard University (Deemed to be University)

Abstract

The search for extraterrestrial life has long been one of the most intriguing questions in science, driving advancements in astronomy, astrobiology, and planetary exploration. Recent discoveries have provided compelling evidence that life-sustaining conditions may exist beyond Earth, from subsurface oceans on icy moons to the detection of biosignatures in exoplanet atmospheres. With the advent of next-generation telescopes and space missions, the search for alien life is entering a new era of exploration. The discovery of exoplanets in habitable zones by missions like Kepler and TESS, along with atmospheric analysis conducted by the James Webb Space Telescope (JWST), has expanded our understanding of potentially life-supporting environments. Additionally, recent findings suggest that Europa and Enceladus, moons of Jupiter and Saturn, may harbor subsurface oceans with conditions favorable for microbial life. The detection of phosphine in Venus' atmosphere has also sparked debate about the possibility of airborne microbial life in extreme conditions. Astrobiology research is further supported by advancements in artificial intelligence, spectroscopy, and robotic exploration. The Perseverance rover's search for organic molecules on Mars and upcoming missions like Europa Clipper and the Dragonfly mission to Titan hold great promise for uncovering signs of extraterrestrial life. While definitive evidence remains elusive, these discoveries bring us closer to answering one of humanity's greatest questions: Are we alone in the universe?

This paper will discuss the latest breakthroughs in the search for extraterrestrial life, the technologies enabling these discoveries, and future prospects for detecting life beyond Earth. As research continues, interdisciplinary collaborations and innovative methodologies will be key to unraveling the mysteries of life in the cosmos.

Keywords: Extraterrestrial life, astrobiology, exoplanets, biosignatures, habitable zone, Europa, Enceladus, Mars exploration, James Webb Space Telescope, AI in space research, spectroscopy, planetary science, space missions.

1. Introduction

The quest to find extraterrestrial life has captivated human imagination for centuries, evolving from philosophical speculation to a well-structured scientific pursuit. Early ideas about alien life were largely confined to mythology and fiction, but the advent of modern astronomy and

space exploration has transformed this search into a rigorous scientific discipline. The fundamental question—Are we alone in the universe?—has driven scientists across multiple fields to explore the possibility of life beyond Earth. Advances in astronomy, astrobiology, planetary science, and space technology have expanded our understanding of the conditions required for life, leading to exciting discoveries that suggest our planet may not be unique in its ability to support living organisms.

One of the most significant areas of exploration is the study of exoplanets, or planets orbiting stars outside our solar system. With the development of powerful telescopes such as Kepler, TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite), and the James Webb Space Telescope (JWST), scientists have identified thousands of exoplanets, some of which lie in the habitable zone—a region around a star where conditions may allow liquid water to exist. The discovery of planets with Earth-like atmospheres and chemical compositions has heightened the possibility that microbial or even complex life forms could exist beyond our solar system. Spectroscopic analysis of these distant worlds allows researchers to detect potential biosignatures, such as oxygen, methane, and other gases that could indicate biological activity.

Within our own solar system, certain moons of Jupiter and Saturn have emerged as prime candidates for hosting alien life. Observations from space probes such as Galileo, Cassini, and Juno have provided compelling evidence that Europa and Enceladus, moons of Jupiter and Saturn respectively, possess subsurface oceans beneath their icy crusts. These underground oceans, kept liquid by tidal heating and hydrothermal activity, may provide the necessary conditions for microbial life to thrive. The plumes of water vapor ejected from Enceladus' surface contain organic molecules, hinting at the possibility of biological processes occurring in these hidden oceans. Future missions like Europa Clipper and the Dragonfly mission to Titan aim to explore these moons in greater detail, searching for definitive signs of life.

Mars has long been considered a key target in the search for extraterrestrial life due to its past history of liquid water. The Perseverance rover, currently exploring the Jezero Crater, has detected organic molecules and is analyzing rock samples that could provide insights into ancient Martian life. Additionally, the discovery of subsurface lakes beneath Mars' polar ice caps and seasonal variations in methane levels in the Martian atmosphere suggest the possibility of present-day microbial life. Upcoming missions, including the Mars Sample Return mission, aim to bring back soil and rock samples for in-depth analysis on Earth, potentially offering conclusive evidence of past or present life on the Red Planet.

Beyond observational and robotic exploration, technological advancements have significantly boosted the field of astrobiology. The integration of artificial intelligence (AI), machine learning, and advanced spectroscopy is enhancing data analysis, allowing scientists to process vast amounts of astronomical data more efficiently. AI is being used to identify planetary characteristics, detect biosignatures, and optimize mission strategies. Meanwhile, next-generation telescopes and laboratory experiments simulating extraterrestrial environments are improving our understanding of how life might arise and survive in extreme conditions.

This paper will delve into the latest breakthroughs in the search for extraterrestrial life, focusing on recent discoveries, the cutting-edge technologies enabling these findings, and upcoming missions that could provide definitive answers. As research progresses, interdisciplinary collaborations and innovative methodologies will be crucial in unraveling one of the greatest mysteries in science: Are we truly alone in the cosmos, or is life a universal phenomenon waiting to be discovered?

2. Exoplanets and the Habitable Zone

One of the most promising avenues in the search for extraterrestrial life is the study of exoplanets—planets orbiting stars beyond our solar system. The discovery of these distant worlds has transformed our understanding of planetary systems, revealing that the universe is teeming with planets, some of which may support life. NASA's Kepler Space Telescope revolutionized exoplanet research by identifying thousands of planets using the transit method, which detects tiny dips in a star's brightness when a planet passes in front of it. This work has been continued by the Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS), which focuses on nearby stars, increasing the chances of finding Earth-like planets within a reachable distance for future exploration.

Among these discoveries, astronomers have identified planets located in the habitable zone, often called the "Goldilocks zone"—a region where temperatures allow for the presence of liquid water, a fundamental requirement for life as we know it. The significance of this zone lies in its potential to create stable environments where biological processes could thrive. While being in the habitable zone does not guarantee the presence of life, it significantly increases the likelihood of finding planets with conditions similar to those of early Earth. Some of the most promising candidates include Proxima Centauri b, an exoplanet orbiting our closest neighboring star, and planets within the TRAPPIST-1 system, where multiple Earth-sized worlds exist in the habitable zone of a dim red dwarf star.



The James Webb Space Telescope (JWST) is now at the forefront of exoplanetary research, providing unprecedented insights into the atmospheres of distant planets. By analyzing the light passing through an exoplanet's atmosphere, JWST's spectroscopic instruments can detect the presence of specific molecules, such as oxygen, methane, carbon dioxide, and water vapor. These gases can serve as biosignatures, indicating the possible presence of biological activity. Scientists are particularly interested in methane-oxygen pairings, as methane is quickly destroyed in the presence of oxygen unless it is continuously replenished—suggesting a potential biological source.

Recent studies have also highlighted Super-Earths—planets larger than Earth but smaller than Neptune—that may offer favorable conditions for life. Some of these planets possess thick atmospheres, strong magnetic fields, and liquid water oceans beneath their surfaces. Planets like LHS 1140 b and Kepler-442b have been identified as particularly promising due to their Earth-like temperatures and atmospheric compositions. The presence of rocky surfaces, atmospheric stability, and potentially active geological processes make them strong candidates for further investigation.

Beyond the habitable zone, researchers are also considering the possibility of life in extreme environments, similar to extremophiles found on Earth—organisms that thrive in extreme heat, acidity, or pressure. Some exoplanets may have thick hydrogen atmospheres, which could provide a greenhouse effect that warms the surface, allowing for liquid water even outside the traditional habitable zone. This expands the possibilities for life beyond the narrow Goldilocks zone, suggesting that habitability could be more common than previously thought.

As exoplanet research progresses, the next generation of telescopes, such as the Extremely Large Telescope (ELT) and the Habitable Worlds Observatory, will further refine our ability to detect and analyze distant worlds. The combination of spectroscopy, AI-powered data analysis, and future space missions will enhance our search for extraterrestrial life. Each discovery brings us closer to answering the ultimate question: Are we alone in the universe, or is life a fundamental feature of the cosmos?



1. Exoplanets and the Habitable Zone

Exoplanet	Star System	Distance from Earth (Light Years)	Potential Habitability
Proxima b	Proxima Centauri	4.24	Located in the habitable zone, may have liquid water
TRAPPIST-1e	TRAPPIST-1	39	Earth-like size, potential for an atmosphere
Kepler-442b	Kepler-442	1,120	Favorable conditions for life
TOI-700 d	TOI-700	101	Rocky planet in the habitable zone

3. Moons of Jupiter and Saturn: Potential Life Havens

While exoplanets offer exciting prospects for extraterrestrial life, some of the most promising candidates may be much closer to home—within our own solar system. Jupiter’s Europa and Saturn’s Enceladus have emerged as prime locations for life beyond Earth, thanks to strong evidence of subsurface oceans hidden beneath their icy crusts. Unlike the surface of Mars, which is exposed to harsh radiation and lacks a dense atmosphere, these moons may offer more stable environments where microbial life could thrive. Their vast underground oceans are kept in a liquid state due to tidal heating, a process where gravitational interactions with their parent planets generate internal heat. This raises the possibility of hydrothermal vents—similar to those on Earth’s deep ocean floors—providing the necessary conditions for life to emerge.

The Galileo spacecraft, which explored the Jupiter system in the 1990s, provided the first strong evidence of a subsurface ocean on Europa. Later, NASA’s Cassini spacecraft, which orbited Saturn, made groundbreaking discoveries about Enceladus. Cassini detected water plumes erupting from cracks near Enceladus’ south pole, confirming that the moon harbors an ocean



beneath its thick ice shell. These plumes contained organic molecules, including carbon-based compounds, nitrogen, and hydrogen—key ingredients for life. Importantly, the presence of hydrogen gas suggests that hydrothermal vents may be present on the seafloor, creating conditions similar to those that support microbial life on Earth’s oceanic ridges.

Europa, often considered one of the most habitable places in the solar system, has also shown signs of water plumes, which could be sampled without the need to drill through the ice. Scientists hypothesize that Europa’s ocean, which may contain twice as much water as all of Earth’s oceans combined, could support life if it has the right chemical conditions. The upcoming Europa Clipper mission, set for launch in the 2030s, aims to investigate the moon’s ice shell, subsurface ocean, and potential biosignatures. The spacecraft will fly close to Europa multiple times, using radar and spectrometers to analyze its surface and subsurface, searching for signs of habitability and organic chemistry.

Another intriguing target is Titan, Saturn’s largest moon, which has a thick nitrogen-rich atmosphere and vast lakes of liquid methane and ethane. Unlike Europa and Enceladus, Titan does not have a liquid water ocean on its surface, but it may have one deep underground. More interestingly, Titan’s surface chemistry is thought to resemble the early Earth before life emerged, making it a valuable test case for studying prebiotic conditions. NASA’s upcoming Dragonfly mission, scheduled to launch in 2027, will send a drone-like lander to explore Titan’s complex chemistry, seeking clues about how life might develop in environments vastly different from our own.

The search for life on these moons is not limited to spacecraft alone. Researchers are developing robotic probes and submersibles that could one day drill through the thick ice and explore the subsurface oceans directly. Missions like the proposed Enceladus Orbilander or a cryobot (ice-penetrating robot) could revolutionize astrobiology by sampling water from beneath the ice and analyzing it for microbial life. If life is found in these cold, alien oceans, it would suggest that life is not unique to Earth but instead emerges wherever the right conditions exist.

As space agencies plan these ambitious missions, the question of habitability within our solar system remains a fascinating mystery. The presence of liquid water, organic molecules, and energy sources on Europa, Enceladus, and Titan strengthens the case for potential alien life. Discovering even microbial organisms in these environments would redefine our understanding of life’s origins and increase the likelihood that similar life-bearing moons exist around exoplanets in distant star systems.



2. Moons of Jupiter and Saturn: Potential Life Havens

Moon	Parent Planet	Subsurface Ocean	Organic Molecules	Planned Missions
Europa	Jupiter	Yes	Yes	Europa Clipper
Enceladus	Saturn	Yes	Yes	No dedicated mission yet
Titan	Saturn	Yes (Methane Lakes)	Yes	Dragonfly Mission

4. Mars Exploration and the Search for Ancient Life

Mars has long been a focal point in the search for extraterrestrial life due to strong evidence suggesting it once had conditions suitable for life. Ancient river valleys, lake beds, and mineral deposits indicate that liquid water once flowed on the planet's surface billions of years ago. The discovery of clay minerals and hydrated salts supports the theory that Mars had a warmer and wetter past, potentially capable of sustaining microbial life. Although the planet is now a cold and dry desert, its history raises the possibility that life may have once thrived or even persisted in protected subsurface environments. Recent robotic missions have been instrumental in unraveling the mysteries of Mars' habitability, with a particular focus on organic molecules, atmospheric chemistry, and underground water reservoirs.

NASA's Perseverance rover, which landed in Jezero Crater in 2021, is one of the most advanced robotic explorers sent to Mars. Scientists selected Jezero Crater because satellite images suggest it was once home to an ancient river delta, where water may have deposited sediments rich in organic compounds. The rover has detected carbon-based molecules, a key ingredient for life, and is actively collecting rock and soil samples for future analysis. These samples will be retrieved by the Mars Sample Return mission, a collaboration between NASA and the European Space Agency (ESA), set to launch in the 2030s. If signs of ancient microbial life are preserved in these rocks, they could provide the first direct evidence that life once existed beyond Earth.



Beyond surface exploration, scientists are investigating the potential for subsurface life on Mars. The planet's thin atmosphere and intense radiation make its surface an inhospitable environment for life as we know it. However, underground reservoirs of liquid water could offer a more stable and protected habitat. In 2018, the European Space Agency's Mars Express orbiter detected what appears to be a subsurface lake beneath the Martian south pole, buried under layers of ice. More recent radar data suggests the presence of multiple underground lakes, raising hopes that microbial life may still exist in these hidden environments. If confirmed, these underground water sources could provide a refuge for extremophiles—organisms capable of surviving in extreme conditions—similar to those found in deep-sea hydrothermal vents on Earth.

One of the most intriguing findings in recent years is the detection of methane on Mars. Methane is a potential biosignature because, on Earth, it is primarily produced by biological processes, such as microbial metabolism. NASA's Curiosity rover has recorded seasonal fluctuations in methane levels, suggesting that the gas may be released from underground sources. However, methane can also be produced by geological processes, such as reactions between water and certain minerals. The debate over whether Mars' methane is biological or geological in origin remains unresolved, but upcoming missions, including ESA's ExoMars Rosalind Franklin rover, aim to analyze methane sources more precisely.

Future missions will continue to explore Mars with increasing sophistication. The Dragonfly-like aerial drones and autonomous rovers equipped with advanced drilling systems could help investigate subsurface environments in greater detail. Scientists are also considering human exploration missions in the coming decades, which could allow astronauts to conduct real-time analyses and search for biosignatures with greater accuracy. Additionally, proposals for Mars ice-penetrating probes could help determine whether the subsurface lakes contain microbial life.

The search for life on Mars is one of the most compelling scientific pursuits of our time. While definitive evidence of life remains elusive, the discoveries made so far—organic molecules, potential underground water, and unexplained methane fluctuations—suggest that Mars may have once been a habitable world. If microbial life is found, it would confirm that life is not unique to Earth and would revolutionize our understanding of astrobiology, planetary science, and the potential for life elsewhere in the universe.

3. Mars Exploration and the Search for Ancient Life

Discovery	Mission	Significance
Organic molecules in rock samples	Perseverance Rover	Possible signs of past microbial life
Subsurface liquid water detection	Mars Express	Potential habitats for life
Methane fluctuations in atmosphere	Curiosity Rover	Could indicate biological activity

5. Future Prospects and Challenges in Astrobiology

The search for extraterrestrial life is entering an exciting new era, fueled by rapid advancements in technology and interdisciplinary collaboration. Artificial intelligence (AI) and machine learning are revolutionizing how scientists analyze vast datasets collected by space telescopes, such as the James Webb Space Telescope (JWST) and the upcoming Nancy Grace Roman Space Telescope. AI-driven algorithms are helping astronomers identify exoplanetary biosignatures, detect complex patterns in spectroscopic data, and optimize mission planning for robotic explorers. These computational tools are significantly improving our ability to identify promising habitable worlds and differentiate between biological and non-biological processes in planetary atmospheres.

One of the most promising techniques in astrobiology is spectroscopy, which allows scientists to study the chemical compositions of distant planets and moons. The transit spectroscopy method, in particular, is being used to analyze exoplanet atmospheres as they pass in front of their stars. This technique has already detected water vapor, carbon dioxide, methane, and other potential biosignatures in the atmospheres of exoplanets. However, interpreting these findings remains a challenge, as non-biological processes can also produce many of these compounds. Future missions, such as LUVOIR (Large Ultraviolet Optical Infrared Surveyor) and HabEx (Habitable Exoplanet Observatory), aim to improve our ability to detect and confirm biosignatures with greater precision.



Despite these advancements, significant challenges remain in the search for extraterrestrial life. One major obstacle is the immense distances involved in space exploration. Even the closest potentially habitable exoplanets, such as those in the TRAPPIST-1 system, are located over 39 light-years away, making direct exploration with current technology impossible. Additionally, planetary exploration missions within our own solar system, such as the Perseverance rover on Mars and the upcoming Europa Clipper mission, are limited by budget constraints, technological hurdles, and the difficulty of operating in extreme environments. Deep-space probes must also endure long travel times, requiring advanced propulsion systems, radiation shielding, and autonomous decision-making capabilities to navigate unknown terrain.

Beyond technological challenges, the confirmation of extraterrestrial life presents another significant hurdle. The detection of potential biosignatures is not always definitive, as many chemical compounds associated with life can also be produced abiotically through geological or atmospheric processes. For example, the discovery of phosphine in Venus' atmosphere initially sparked excitement about the possibility of microbial life, but subsequent studies suggested that the observed signal could be due to non-biological chemical reactions. To confirm life beyond Earth, scientists will need multiple lines of evidence, including direct detection of microbial cells, organic structures, or metabolic byproducts that cannot be explained by abiotic processes.

The discovery of extraterrestrial life would not only be a scientific milestone but also an event with profound philosophical and ethical implications. Finding even microbial life elsewhere in the universe would challenge our understanding of biology, evolution, and the uniqueness of life on Earth. Questions would arise about the ethical responsibility of human exploration—should we protect alien ecosystems from contamination, or should we seek to study and even interact with extraterrestrial lifeforms? Additionally, if intelligent life is discovered, humanity would need to consider how to handle first contact scenarios, potential communication methods, and the societal impact of such a revelation.

As we move forward, international collaboration between space agencies, private organizations, and researchers from diverse fields will be critical in overcoming these challenges. NASA, ESA, ISRO, CNSA, and private companies like SpaceX and Blue Origin are investing in deep-space missions that could provide groundbreaking insights. Future projects, such as breakthrough starshot initiatives, aim to develop light sail probes capable of reaching nearby star systems within decades. With each technological leap and scientific discovery, we inch

closer to answering one of the most profound questions of all time: Are we truly alone in the cosmos?

6. Conclusion

The search for extraterrestrial life has transitioned from speculative inquiry to a rigorous scientific pursuit, fueled by unprecedented technological advancements and ambitious space missions. Over the past few decades, the discovery of thousands of exoplanets in habitable zones, coupled with sophisticated methods for analyzing planetary atmospheres, has strengthened the possibility that life may exist beyond Earth. Cutting-edge telescopes, such as the James Webb Space Telescope (JWST), are allowing researchers to probe distant worlds for biosignatures, while upcoming space missions are set to explore the most promising locations within our solar system.

Mars has remained a primary focus of astrobiological exploration, with rovers like Perseverance and Curiosity Searching for evidence of past microbial life. Meanwhile, attention has increasingly shifted to ocean worlds such as Europa, Enceladus, and Titan, where subsurface liquid water, organic molecules, and hydrothermal activity could provide conditions suitable for life. The Europa Clipper and Dragonfly missions are expected to provide critical data that may bring us closer to confirming extraterrestrial life within our own cosmic neighborhood. These investigations highlight the growing consensus that life may not necessarily require Earth-like conditions but could thrive in extreme environments previously considered inhospitable.

Despite these promising developments, definitive evidence of alien life remains elusive. Many potential biosignatures, such as methane and phosphine, can also arise from non-biological processes, making their interpretation challenging. Distinguishing between abiotic and biotic sources requires more refined detection methods, more comprehensive planetary studies, and ultimately, direct sample return missions. The search for extraterrestrial life is also constrained by technological limitations, including the vast distances between Earth and exoplanets, the challenges of deep-space travel, and the difficulty of operating robotic explorers in harsh environments.

The implications of discovering extraterrestrial life would be profound, reshaping our understanding of biology, evolution, and humanity's place in the universe. Even the detection of simple microbial life beyond Earth would suggest that life is a common phenomenon rather than a rare occurrence. If intelligent life were found, it would present complex philosophical, ethical, and societal challenges, forcing humanity to reconsider its role in the cosmic order.



Questions regarding interstellar communication, planetary protection, and the ethics of space exploration would take on new significance.

As we move forward, collaboration between astronomers, biologists, chemists, and engineers will be essential in advancing our search for life beyond Earth. Governments, space agencies, and private enterprises are working together to develop next-generation spacecraft, AI-driven analytical tools, and new detection techniques that could revolutionize astrobiology. The ongoing expansion of space exploration suggests that within the coming decades, we may finally uncover conclusive evidence of life beyond Earth. Whether we find microbial organisms beneath an icy moon's surface or detect unmistakable biosignatures in an exoplanet's atmosphere, the pursuit of extraterrestrial life remains one of humanity's greatest scientific endeavors.

While the question "Are we alone?" remains unanswered, each new discovery brings us closer to solving this cosmic mystery. As technology progresses and exploration reaches further into the unknown, the possibility of finding life beyond Earth grows ever more realistic. With continued dedication and innovation, the coming years may mark a turning point in our understanding of the universe and our place within it.

7. References

- NASA. (2023). Kepler and K2 Missions: Discoveries and Science Highlights. Retrieved from https://www.nasa.gov/mission_pages/kepler/overview
- Tinetti, G., et al. (2021). "Exoplanet Atmospheres: Theoretical and Observational Advances." *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, 59, 239–276.
- Hand, K. P., & German, C. R. (2018). "Exploration of Ocean Worlds: Europa and Enceladus." *Nature Astronomy*, 2(7), 562-567.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2022). *Origins, Worlds, and Life: A Decadal Strategy for Planetary Science and Astrobiology 2023–2032*. The National Academies Press.
- Webster, G. (2023). "NASA's Perseverance Rover Finds Organic Matter on Mars." *NASA News Release*. Retrieved from <https://mars.nasa.gov/news>
- Greaves, J. S., et al. (2020). "Phosphine Gas in the Cloud Decks of Venus." *Nature Astronomy*, 4(10), 673-677.
- NASA Jet Propulsion Laboratory. (2023). "Europa Clipper Mission Overview." Retrieved from <https://europa.nasa.gov/>
- Lorenz, R. D. (2018). "Dragonfly: A Rotorcraft Lander Concept for Titan." *Advances in Space Research*, 62(6), 1583-1599.

PHARMACEUTICAL APPROACHES FOR RARE DISEASES**A.Dinesh babuE.velumurugan****M.D.shanur Rahuman****S.kalaivanan**

B.Pharm, Faculty of Pharmacy, Bharath Institute of Higher Education and Research

Faculty of Pharmacy, Bharath Institute of Higher Education and Research

Abstract

Rare diseases, also known as orphan diseases, affect a small segment of the population and often lack effective treatments due to limited research and high development costs. This paper reviews pharmaceutical approaches for addressing these conditions, including drug repurposing, genetic therapies, and personalized medicine. We discuss the types of treatments available, their functions, and the results of recent advancements. By evaluating these approaches, we aim to highlight ongoing challenges and propose future directions for improving therapeutic options for rare diseases.

Introduction

Rare diseases are defined by their low prevalence, affecting fewer than 1 in 2,000 individuals. These conditions often present significant hurdles for drug development, including limited patient populations and high research costs. Traditional pharmaceutical approaches may not be feasible for these diseases due to the small market size and complex nature of many rare disorders. However, recent advancements in biotechnology and genomics have led to innovative treatment strategies. This paper provides an overview of the pharmaceutical approaches used to tackle rare diseases, focusing on their types, functions, and outcomes.

Methods

We conducted a systematic review of the literature using databases such as PubMed, Scopus, and Google Scholar. Key search terms included "pharmaceutical approaches for rare diseases," "orphan drugs," "gene therapy," and "drug repurposing." The inclusion criteria were recent articles from the last decade, focusing on novel treatment strategies, clinical trial results, and regulatory issues. Data were analyzed to summarize the current landscape of pharmaceutical interventions for rare diseases.

Types

1. **Drug Repurposing:** Utilizes existing medications approved for other conditions to treat rare diseases. This approach can reduce development costs and timeframes. Examples include the use of the anti-cancer drug thalidomide for multiple myeloma and other rare conditions.

2. **Genetic Therapies:** Includes techniques such as gene editing (e.g., CRISPR/Cas9) and gene replacement to address genetic disorders at their source. Successful applications include treatments for spinal muscular atrophy (SMA) and certain inherited retinal diseases.
3. **Personalized Medicine:** Involves tailoring treatment based on an individual's genetic profile, which has been particularly effective in managing rare cancers and metabolic disorders. This approach aims to optimize therapeutic efficacy and minimize side effects.
4. **Biologics and Monoclonal Antibodies:** Utilizes biologically derived molecules to target specific pathways involved in rare diseases. Examples include enzyme replacement therapies for lysosomal storage disorders and monoclonal antibodies for certain rare cancers.
5. **Gene Editing and RNA-Based Therapies:** Includes techniques like antisense oligonucleotides (ASOs) and small interfering RNAs (siRNAs) to modulate gene expression. These therapies are used to correct or mitigate genetic defects in rare diseases.

Function

1. **Drug Repurposing:** Provides new uses for existing drugs, potentially offering quicker and more cost-effective treatment options.
2. **Genetic Therapies:** Aims to correct or replace faulty genes, addressing the root cause of genetic disorders.
3. **Personalized Medicine:** Customizes treatment plans based on individual genetic information, improving efficacy and reducing adverse effects.
4. **Biologics and Monoclonal Antibodies:** Targets specific disease mechanisms or pathways with high precision, enhancing treatment effectiveness.
5. **Gene Editing and RNA-Based Therapies:** Modifies gene expression or directly corrects genetic mutations to treat rare conditions at a molecular level.

Results

1. **Drug Repurposing:** Demonstrated successful outcomes in several rare diseases, with quicker approval times and reduced costs compared to new drug development.
2. **Genetic Therapies:** Showed promising results in clinical trials, with some therapies gaining regulatory approval and demonstrating substantial improvements in patient outcomes.
3. **Personalized Medicine:** Led to significant advancements in treatment efficacy for rare cancers and metabolic disorders, with ongoing research to expand its applicability.
4. **Biologics and Monoclonal Antibodies:** Provided effective treatments for various rare diseases, although high costs remain a barrier to widespread use.



5. **Gene Editing and RNA-Based Therapies:** Achieved notable successes in early-phase trials, with ongoing research needed to address safety and efficacy concerns.

Discussion

Pharmaceutical approaches for rare diseases have advanced considerably, with drug repurposing, genetic therapies, and personalized medicine leading the way. While these methods offer hope and improved outcomes, they also present challenges such as high costs, ethical concerns, and the need for specialized infrastructure. The continued development and application of these approaches are crucial for addressing the unmet needs of patients with rare diseases. Future research should focus on improving safety, reducing costs, and expanding access to these innovative treatments.

**IMMUNOTHERAPY**

G.PREMANAND
Dr.R.SARAVANAN
Dr.R.SRINIVASAN

Faculty of pharmacy
Bharath Institute of Higher Education And Research

ABSTRACT

Utilising the immune system's ability to combat cancer cells, immunotherapy is one method of cancer treatment. Immunotherapy teaches the immune system to identify and eliminate cancer cells, in contrast to conventional cancer treatments like chemotherapy and radiation therapy, which directly target cancer cells. Immunotherapy comes in a variety of forms, each of which focuses on a particular aspect of the immune system. The most popular forms of immunotherapy are cancer vaccines, CAR T-cell treatment, and checkpoint inhibitors. In order to target cancer cells, immune cells from a patient's body are modified in a lab as part of CAR T-cell therapy. The altered cells are then reintroduced into the body of the patient, where they can fight cancer cells. The immune system is prompted by cancer vaccines to identify and target cancer cells. Cancer cells or cancer cell components are used in the creation of some cancer vaccines, whereas materials that resemble cancer cells are used in others. To combat cancer cells, the immune system is prompted to do so by immunotherapy. Depending on the type of treatment being employed, immunotherapy targets various immune system components to accomplish this. Utilising the immune system's ability to combat cancer cells, immunotherapy is a promising new method of cancer treatment. Immunotherapy may provide a number of advantages, but there are also some concerns.

KEY WORDS: Immunotherapy, Cancer cells, Immune system

**"UNLOCKING THE SECRETS OF HUMAN ANATOMY"****R.VIDHYALAKSHMI**

BHARATH INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION AND RESEARCH

DR.K.RAJAGANAPATHYDEPARTMENT OF PHARMACOLOGY,FACULTY OF PHARMACY,BHARATH INSTITUTE OF
HIGHER EDUCATION AND RESEARCH**Abstract:**

Human anatomy is a intricate and fascinating field that has captivated scientists and scholars for centuries. Despite significant advances in medical technology and research, the human body remains a mysterious entity, with many of its functions and processes still not fully understood. This article provides an in-depth exploration of human anatomy, examining the complex relationships between systems, organs, and tissues. We delve into the latest research and discoveries, uncovering the secrets of the human body, from the intricate neural networks of the brain to the remarkable regenerative properties of the skin. By analyzing the interplay between structure and function, we gain a deeper understanding of the incredible complexity and beauty of human anatomy. This knowledge has far-reaching implications for medical research, education, and practice, enabling us to develop new treatments, improve surgical techniques, and enhance our overall understanding of human health and disease.

Keywords:Human Anatomy, Systems Biology, Regenerative Medicine, Neuroanatomy, Medical Research, Anatomical Education

MIKROKAPSÜLLENMİŞ ENTEROCOCCUS DURANS F21 PROBIYOTİĞİNİN GIDA KAYNAKLI PATOJENLERE VE BOZULMA BAKTERİLERİNE KARŞI ANTIMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

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: 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: 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: 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: 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: 0000-0002-9468-8250

ÖZET

Mikroenkapsülasyon, probiyotikler ve antimikrobiyal ajanlar gibi biyoaktif bileşiklerin gıda sistemlerindeki stabilitesini ve etkinliğini arttırmak için değerli bir tekniktir. Bu çalışmada, geleneksel Fas fermente sütünden elde edilen probiyotik bir tür olan *Enterococcus durans* F21'in taze peynir ve kıymada doğal bir biyo-koruyucu olarak potansiyeli araştırılmıştır.

Araştırma, mikrokapsüllenmiş F21'in peynirdeki gıda kaynaklı patojenlere (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus*) ve etteki bozulma bakterilerine (*Brochothrix thermosphacta*, koliformlar) karşı antimikrobiyal etkinliğini değerlendirmiştir.

Sonuçlar, 15 gün sonra peynirdeki patojenlerde 3 Log CFU/g'a varan azalma ve 12 gün sonra etteki bozulma bakterilerinde 2 Log CFU/g azalma ile bakteri sayımlarında önemli düşüşler olduğunu göstermiştir. Kapsüllenmiş suş, depolama boyunca stabilitesini ve antimikrobiyal aktivitesini korumuştur.

Bu bulgular, *E. durans* F21'in hem probiyotik hem de biyoprezervatif olarak ikili rolünü göstermekte ve süt ve et ürünlerinde gıda güvenliğini arttırmak ve raf ömrünü uzatmak için doğal ve etkili bir çözüm sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyosin, Biyo-koruma, Jben, kıyma, Lben, Mikroenkapsülasyon.

**INVESTIGATION OF THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF
MICROENCAPSULATED *ENTEROCOCCUS DURANS* F21 PROBIOTIC AGAINST
FOODBORNE PATHOGENS AND SPOILAGE BACTERIA**

ABSTRACT

Microencapsulation is a valuable technique for enhancing the stability and effectiveness of bioactive compounds, such as probiotics and antimicrobial agents, in food systems. This study explored the potential of *Enterococcus durans* F21, a probiotic strain from traditional Moroccan fermented milk, as a natural biopreservative in fresh cheese and ground meat.

The research assessed the antimicrobial efficacy of microencapsulated F21 against foodborne pathogens in cheese (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus*) and spoilage bacteria in meat (*Brochothrix thermosphacta*, coliforms). The results showed significant reductions in bacterial counts, with up to a 3 Log CFU/g reduction in pathogens in cheese after 15 days, and a 2 Log CFU/g reduction in spoilage bacteria in meat after 12 days. The encapsulated strain maintained its stability and antimicrobial activity throughout storage. These findings demonstrate the dual role of *E. durans* F21 as both a probiotic and a biopreservative, offering a natural and effective solution for enhancing food safety and extending shelf life in dairy and meat products.

Keywords: Bacteriocin, Bio-preservation, Jben, ground meat, *Lben*, Microencapsulation

**BAKTERİYOSIN F21'İN FARKLI GIDA MATRİSLERİNDE GIDA KAYNAKLI
PATOJENLERE VE BOZUCU MİKROORGANİZMALARA KARŞI
BIYOPREZERVASYON KAPASİTESİ ÜZERİNE ÇALIŞMA**

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: 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: 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: 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: 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: 0000-0002-9468-8250

ÖZET

Laktik asit bakterileri (LAB) ve bunların bakteriyosinleri, geleneksel kimyasal koruyuculara doğal alternatifler olarak büyük ilgi görmüştür ve gıda ürünlerinin güvenliğini ve kalitesini korurken patojenleri ve bozucu mikroorganizmaları engellemek için umut verici bir çözüm sunmaktadır. Fas fermente sütü “Lben ”den izole edilen bakteriyosin üreten bir LAB suşu olan *Enterococcus durans* F21, ısıya dayanıklı ve pH değişimlerine dirençli güçlü bir bakteriyosin benzeri madde üretmektedir. Bu madde, *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Enterococcus faecalis*, *Brochothrix thermosphacta* ve *Mycobacterium smegmatis* dahil olmak üzere bir dizi patojen ve bozulma bakterisine karşı etkili antimikrobiyal aktivite göstermiştir.

Gıda muhafazasındaki uygulamasını geliştirmek için *Enterococcus durans* F21'den elde edilen bakteriyosin benzeri madde, taşıyıcı olarak maltodekstrinler kullanılarak püskürtmeli kurutma yoluyla biyo-koruyucu bir toza dönüştürülmüştür. Bu toz form süt, Fas taze peyniri (Jben) ve kıyma dahil olmak üzere çeşitli gıda ürünlerine uygulanmıştır. Sonuçlar, bu gıda maddelerinin güvenliğini artırma ve raf ömrünü uzatma konusunda önemli bir kabiliyete sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Bu bulgular, *Enterococcus durans* F21 ve bakteriyosin benzeri maddesinin çok çeşitli gıda uygulamaları için çok yönlü ve etkili bir biyo-koruyucu olarak potansiyelinin altını çizmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyosin benzeri madde, *Enterococcus durans*, kıyma, Jben, laktik asit bakterileri, süt, sprey kurutma.

STUDY ON THE BIOPRESERVATION CAPACITY OF BACTERIOCIN F21 AGAINST FOODBORNE PATHOGENS AND SPOILAGE MICROORGANISMS IN DIVERSE FOOD MATRICES

ABSTRACT

Lactic acid bacteria (LAB) and their bacteriocins have gained significant attention as natural alternatives to traditional chemical preservatives, offering a promising solution to inhibit pathogens and spoilage microorganisms while maintaining the safety and quality of food products. *Enterococcus durans* F21, a bacteriocin-producing LAB strain isolated from Moroccan fermented milk "Lben," produces a potent bacteriocin-like substance that is heat-stable and resistant to pH variations. This substance has demonstrated effective antimicrobial activity against a range of pathogens and spoilage bacteria, including *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Enterococcus faecalis*, *Brochothrix thermosphacta*, and *Mycobacterium smegmatis*.

To enhance its application in food preservation, the bacteriocin-like substance from *Enterococcus durans* F21 was converted into a bio-preservative powder via spray-drying, using maltodextrins as carriers. This powdered form was applied to various food products, including milk, Moroccan fresh cheese (Jben), and ground meat. The results revealed its significant ability to improve safety and extend the shelf life of these food items.

These findings underscore the potential of *Enterococcus durans* F21 and its bacteriocin-like substance as a versatile and effective bio-preservative for a broad range of food applications.

Key words: Bacteriocin, Bio-preservation, *Enterococcus durans*, Ground beef, Fresh cheese, Lactic acid bacteria, Milk, Spray-drying.

FORMULATION AND EVALUATION OF OTF OF CETIRIZINE FOR RAPID SYSTEMIC ACTION

TASKEEN FATIMA
MAHNA FATIMA
AREEBA ARIF
MEHRAN MAJEED
RAHEELA MUQADUS
Hajvery University

ABSTRACT:

Allergy has become one of the most common chronic disorder worldwide, affecting nearly 40% of the global population Hypersensitivity reactions are the root cause of allergies, autoimmune diseases, and transplant rejections. Cetirizine, a second-generation H1 histamine blocker, is widely used to manage allergy-related conditions, particularly hay fever and skin welts in patients. Oral thin films (OTFs) are a pharmaceutical dosage form designed to rapidly dissolve within seconds when placed in the oral cavity. One of the main advantages of oral films is that they may be provided without the need for distilled water, preparing oral thin films convenient to use anywhere and whenever. Oral thin films have low disintegration duration and a high dissolution period, which results in a quick onset of action. The solvent casting method is used to prepared films by initially dissolving the excipients; the mixture was stirred for 15 minutes to achieve a clear solution. The films were dried in a hot air oven at a temperature not exceeding 50°C. Once dried, they were gently peeled from the glass plates. The pre-formulation and post-formulation studies, including Organoleptic analysis, solubility testing, stability assessment, drug content analysis, and microscopic examination were conducted. Each OTF was packaged in silver-coloured aluminium foil to protect it from moisture, heat, and light, with twenty films placed in a box, meeting all necessary packaging requirements. Oral thin films are better than conventional dosage forms because of flexibility, rapid onset of action, improved bioavailability, and increased patient compliance. Oral thin films are customizable, according to specific patient need.

Keywords: Autoimmune disease, rapid systemic action, Solvent Casting method, bioavailability, H1 blocker, patient compliance

**THE IMPACT OF PARENTING STYLE ON ADOLESCENT AGGRESSION:
EXAMINING THE MEDIATING ROLES OF PEER VICTIMIZATION AND
EMOTION REGULATION**

Farwa Ali

Department of Psychology, University of Peshawar

Dr. Saima Arzeen

Department of Psychology, University of Peshawar

Faryal Ali

Fourth year Medical student at Khyber Medical College

Dr. Naeema Arzeen

Department of Psychology, University of Peshawar

ABSTRACT

This study examines how peer victimization and emotion regulation mediate the relationship between parenting styles and adolescent aggression in Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa. A sample of 580 adolescents (338 boys and 242 girls), aged 14 to 21, was selected from both public and private institutions to ensure diverse representation across educational backgrounds. The study employed the Parenting Style and Dimensions Questionnaire (PSDQ), Buss-Perry Aggression Questionnaire (BPAQ), Multidimensional Peer Victimization Scale (MPVS), and Emotion Regulation Questionnaire (ERQ) for data collection. SPSS 21 and PROCESS Macro v4.2 were used for data analysis, including descriptive statistics, correlation assessments, and parallel regression analyses. Results showed that authoritative parenting style was inversely associated with aggression, while authoritarian and permissive styles were positively correlated. Emotion regulation played a significant mediating role in the relationship between parenting styles and aggression, attenuating its effect. However, peer victimization did not serve as a significant mediator. The study delivered meaningful insights, acknowledged its constraints, and recommended paths for future exploration.

Keywords: Parenting style, Adolescents, Peer Victimization, Emotion Regulation. Aggressive Behavior.

DO KEY AUDIT MATTERS ENHANCE AUDIT QUALITY? EVIDENCE FROM AUDITORS' PERCEPTIONS IN KOSOVO

Arber HOTI

University of Prishtina, Faculty of Economics, Prishtina, Kosovo

ORCID: 0000-0001-9438-4057

Abstract

The key audit matters, or KAMs, were introduced by ISA 701 to ensure the increase of transparency and added value in audit reports. This study looks into KAMs influence on audit quality and audited efficiency specifically in the Kosovo audit market through a survey of 150 licensed statutory auditors. An econometric analysis investigates how auditor characteristics experience, firm size, and workload related to perceived changes about audit quality caused by KAM implementation. T-tests, Chi-square tests paired with a full range of descriptive statistics, and regression models have been used to verify whether KAMs contribute to an Improvement in audit quality or efficiency. The findings show that most auditors in Kosovo have not perceived any Improvement In the audit quality post-KAM formulation, In line with earlier findings from other contexts. Nonetheless, a good number of auditors, especially from bigger audit firms and heavy workloads, see KAMs as Efficiency and Effectiveness in the audit process. While it could be that the KAMs do not per se improve audit quality in the eyes of auditors, the KAMs could positively affect the efficiency and effectiveness of an audit by focusing audit efforts and ensuring better communication. The study additionally discusses the practical implications for auditors and the regulators in Kosovo and notes the trainings and support could be needed by small audit practices. This study contributes to the developing literature on KAMs by providing evidence from an emerging market context and gives us some insights on how policy could address issues of improvement of audit quality beyond KAM disclosures.

Keywords: Audit Quality; Key Audit Matters; Audit Effectiveness; Auditor Perceptions; Kosovo; ISA 701

PERFORMANCE ASSESSMENT OF NEUTRON-GAMMA DISCRIMINATION ALGORITHMS IN SCINTILLATION DETECTORS

Imane AHNOUZ

Mohammed V University in Rabat, faculty of sciences, Morocco

Abstract

Neutron spectrometry using scintillation detectors has gained widespread adoption in radiation detection due to their high efficiency in detecting neutrons over a broad energy spectrum, cost-effectiveness, and straightforward design, which facilitates maintenance and operation. Despite these advantages, a critical challenge lies in accurately distinguishing neutron signals from accompanying gamma radiation. Addressing this challenge, various techniques have been proposed to differentiate neutrons from gamma radiation. This work reviews neutron-gamma discrimination methods using different types of organic scintillators and compares these methods based on their accuracy and the type of detector used. Additionally, potential recommendations for the research community are provided.

Keywords: Neutron-gamma discrimination, Machine learning, Pulse Shape discrimination, Scintillation detectors

MODELING AND PERFORMANCE OPTIMIZATION OF A LEAD-FREE (CsSnI_3) PEROVSKITE LIGHT-EMITTING DIODE

Hadj Barkat Kaarour
Ikram Zidani

Applied Material laboratory (AML), Djillali Liabes University of Sidi Bel Abbas , Algeria .

Abstract

Organic–inorganic metal-halide perovskites have recently attracted significant attention due to their remarkable properties, such as solution processability, low precursor costs, tunable band gaps, broad light absorption, and long exciton diffusion lengths. These compounds generally follow the formula ABX_3 , where "A" represents an organic cation (typically CH_3NH_3 or $\text{HN}=\text{CHNH}_3^+$), "B" denotes a divalent metal cation (commonly Pb^{2+} or Sn^{2+}), and "X" is a halide anion (such as I^- , Br^- , or Cl^-). Perovskite-based LEDs have been the focus of extensive research, especially regarding their electroluminescence (EL), which has been studied across a wavelength range of 410 to 760 nm for $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ (where $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{or I}$). Despite advances in perovskite solar cells and LEDs, achieving uniform films remains a critical challenge for enhancing device performance. Furthermore, the toxicity of lead has raised concerns, highlighting the need for perovskite LEDs that incorporate non-toxic alternatives. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$ and CsSnI_3 are two notable lead-free options, with CsSnI_3 serving as an inorganic counterpart to $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$, exhibiting four distinct polymorphs. Transitioning to lead-free materials is essential for ensuring the sustainability and safety of perovskite-based technologies. In this study, we simulated a light-emitting diode based on lead-free perovskite (CsSnI_3) using Silvaco-Atlas and extracted its electrical I-V characteristics. The operating voltage was observed to be 0.8 V. We also investigated the effect of the active layer thickness on the power spectral density and determined that the optimal thickness is 20 nm. Additionally, at this thickness, we varied the applied voltage and found that the optimal value is 7 V. These findings provide a foundation for the development of new technologies based on lead-free materials.

Keywords: PeLED; Lead-Free; SILVACO-Atlas .

EFFECTS OF FIELD-BASED LEARNING STRATEGY ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS' ACHIEVEMENT IN GEOGRAPHY IN SHENDAM LOCAL GOVERNMENT AREA OF PLATEAU STATE, PLATEAU STATE, NIGERIA

Hannah Nathaniel Shamle

Diemkwap Clement Duamlong and Hulda Maxwell Davwet

Department of Science and Technology Education

Faculty of education

University of Jos

ABSTRACT

The research was conducted to determine the effects of field-based learning strategy on secondary school students' achievement in Geography in Shendam Local Government Area of Plateau State, Nigeria. The study achieved three stated objectives. Three research questions were answered and corresponding hypotheses were stated and tested at the 0.05 level of significant. The study made use of quasi-experimental research design whereby a six weeks intervention was undertaken on 40 senior secondary II students, 19 in experimental group and 21 in control group (23 male and 17 female students). Geography Achievement Test with reliability coefficient of 0.97 was used for data collection. The result revealed a higher improvement in the achievement of students in the experimental group (with post-test mean of 85.68 and SD of 9.27) than the control group (with post-test mean of 65.90 and SD of 11.29) after the intervention. The ANCOVA result revealed that the difference between the groups was significant since the P-value is less than 0.05 level of significance. The result also showed that male and female students in the experimental group are at the same level in their post-test achievement in Geography since ANCOVA result indicated a P-value of greater than 0.05 level of significance. In conclusion, the findings revealed that field-based learning strategy enhanced students' achievement in Geography and that gender is not a determining factor in students' learning of Geography using field-based learning strategy. The study recommended that field-based learning strategy is to be made compulsory for teaching Geography and Geography teachers are to be trained in the use of Field-based learning strategy for teaching Geography through workshops, seminars and special training or in-service.

Key words: Field-Based Learning Strategy, Students' Achievement, Geography, Gender

ASSESSING THE INCREASING INVOLVEMENT OF PRIESTS IN RITUALS IN NIGERIA: ECCLESIASTES 1:9 ON MY MIND

Favour C. Uroko

Department of Religion and Cultural Studies
Faculty of the Social Sciences
University of Nigeria, Nsukka

Abstract

This study investigates the increasing involvement of priests in traditional rituals across Nigeria, contextualized through the lens of Ecclesiastes 1:9, which suggests the cyclical nature of events: "What has been will be again, what has been done will be done again; there is nothing new under the sun." In recent years, there has been a notable resurgence of traditional rituals in Nigeria, with priests playing central roles. This phenomenon raises questions about the factors driving this revival and its implications for contemporary Nigerian society, especially considering the tension between traditional practices and modern religious beliefs. The research employs a qualitative approach, utilizing ethnographic methods to gather data. Field observations were conducted during significant festivals, such as the Olojo Festival in Ile-Ife, where the Ooni (king) and traditional priests perform rituals to honor deities like Ogun, the god of iron. In-depth interviews were held with priests, community leaders, and participants to understand their perspectives on the resurgence of these rituals. Additionally, a thematic analysis of relevant literature and historical texts was undertaken to trace the evolution and significance of these practices. The study reveals that the increasing involvement of priests in traditional rituals is influenced by several factors such as the growing desire among Nigerians to reconnect with their indigenous heritage, leading to a revival of traditional festivals and rituals. These rituals serve as mechanisms for community bonding, offering a sense of identity and unity among participants. Despite the dominance of Christianity and Islam, many Nigerians integrate traditional practices into their religious lives, with priests acting as intermediaries between the old and new belief systems. Traditional priests are increasingly sought after for their perceived ability to address contemporary issues, such as health challenges and social conflicts, through ritualistic interventions. The resurgence of priestly involvement in Nigerian traditional rituals underscores a cyclical return to cultural roots, aligning with the notion in Ecclesiastes 1:9 that history repeats itself. This phenomenon reflects a complex interplay between tradition and modernity, highlighting the enduring significance of indigenous practices in addressing contemporary societal needs.

Keywords: Priests, rituals, femicide, money, greed, Nigeria

**PROTOL NO.16 OF THE ECHR:
STRENGTHENING JUDICIAL COOPERATION IN HUMAN RIGHTS**

Prof. Dr. Mariam Jikia

Faculty of Law and International Relations
Georgian Technical University
ORCID: 0000-0001-7810-4780

Maka Abuladze

Faculty of Law and International Relations
Georgian Technical University
ORCID: 0009-0007-0395-6162

ABSTRACT

While the European Court of Human Rights (ECtHR) primarily exercises jurisdiction over individual applications, it also possesses an advisory jurisdiction established by Protocol 2 adopted in 1963. However, the effectiveness of this Protocol was constrained by significant limitations, in particular: the circle of entities authorized to request an advisory opinion was very narrowly defined and there were also uncertainties as to the type of legal issues that may require review.

The idea of expanding the Court's advisory jurisdiction gained renewed attention during the reform of the European human rights protection framework, which finalized by the adoption of Protocol No. 16 in 2013, which entered into force in 2018. Protocol No. 16 aims to achieve two primary objectives: first, to enhance the dialogue between higher national courts and the European Court; and second, to reduce the substantial backlog of applications pending before the Court.

This article examines the essence and significance of Protocol No. 16, focusing on critical aspects such as the legal effect of advisory opinions, the categories and types of inquiries permissible for referral, and the procedural framework for the issuance of advisory opinions. The discussion is supported by analyses of several cases adjudicated by the ECtHR, demonstrating how the ability to request advisory opinions could have prevented findings of human rights violations at the Strasbourg level and raised the overall effectiveness of human rights standards.

Keywords: Protocol No. 16, Advisory Opinion, Advisory Jurisdiction, European Court of Human Rights

COMPARATIVE ANALYSIS OF PHOTOVOLTAIC PERFORMANCE IN DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS UTILIZING TITANIUM DIOXIDE NANOPARTICLES SYNTHESIZED VIA FLAME PYROLYSIS AND HYDROTHERMAL SOL-GEL METHODS

Abdelkhalk Aboulouard

Said Kerraj

Mohammed El Idrissi

Research Laboratory in Physics and Sciences for Engineers, Polydisciplinary Faculty, Sultan Moulay Slimane University, Morocco

Science and Engineering Lab for Energy, National School of Applied Sciences, El Jadida, Morocco

Higher School of Education and Training, Sultan Moulay Slimane University, Morocco

Department of Engineering Sciences, Faculty of Engineering and Architecture, Izmir Katip Celebi University, Izmir, Turkey

Laboratory Physical Chemistry of Materials, Faculty of Sciences Ben M'Sik, University Hassan II, Casablanca, Morocco

TCPAM, Polydisciplinary Faculty, Sultan Moulay Slimane University, Morocco

Abstract

The synthesis technique, morphology, and size of nanocrystalline titanium dioxide (TiO_2) play a critical role in the power conversion efficiency of dye-sensitized solar cells (DSSCs). This study focuses on the fabrication of TiO_2 nanoparticles through flame spray pyrolysis and hydrothermal sol-gel methods. The resulting powders were characterized using X-ray diffraction and scanning electron microscopy. The photovoltaic performance of DSSCs incorporating TiO_2 synthesized by these two methods was then compared. A commercially available dye (N719) and a platinum-doped counter electrode were employed in the fabrication process. Additionally, a reference DSSC was assembled using a commercial Titania electrode for comparison. Under standard conditions (AM 1.5 G, 100 mWcm^{-2}), the power conversion efficiencies of DSSCs were determined to be 2.44%, 3.94%, and 7.67% for TiO_2 synthesized via flame spray pyrolysis, hydrothermal sol-gel, and the reference Titania electrode, respectively.

Keywords: Sol gel Hydrothermal method, Flame spray pyrolysis, Dye sensitized solar cells

IMPACT OF TEMPERATURE AND ELECTRODE THICKNESS ON DYE-SENSITIZED SOLAR CELL PERFORMANCE

Abdelkhalk Aboulouard

Research Laboratory in Physics and Sciences for Engineers, Polydisciplinary Faculty, Sultan Moulay Slimane University, Morocco

Science and Engineering Lab for Energy, National School of Applied Sciences, El Jadida, Morocco
Higher School of Education and Training, Sultan Moulay Slimane University, Morocco

Abstract

Temperature and electrode thickness are critical factors influencing the efficiency of photovoltaic cells. Using a diffusion model from the literature, these effects were analyzed through MATLAB simulations. The model primarily considers electron diffusion within the porous semiconductor film (TiO_2). Findings indicate that temperature variations do not impact photocurrent density. However, increasing electrode thickness initially enhances current density, but beyond a certain threshold ($15 \mu\text{m}$), it declines. Additionally, greater thickness leads to a reduction in power output and fill factor (FF) due to increased internal resistance. Power conversion efficiency (PCE) is generally proportional to both temperature and thickness, yet beyond $5 \mu\text{m}$, PCE begins to decrease. Simulations suggest that the optimal electrode thickness is $5 \mu\text{m}$.

Keywords: Temperature, Electrode Thickness, MATLAB, Dye-Sensitized Solar Cells



BIODEGRADABLE POLYTHENE FROM WATER HYACINTH CELLULOSE: A SUSTAINABLE ALTERNATIVE TO PLASTIC POLLUTION

S. M Al-Amin
Md. Khademul Islam
Biprodab Mogumdar
Md Ushama Shafoyat
Dr. Neaz A. Hasan

Department of Fisheries and Marine Bioscience, Gopalganj Science and Technology University, Gopalganj 8100, Bangladesh

Department of Agriculture, Gopalganj Science and Technology University, Gopalganj 8100, Bangladesh

Department of Applied Chemistry and Chemical Engineering, Gopalganj Science and Technology University, Gopalganj 8100, Bangladesh

Department of Biomedical Engineering, Military Institute of Science and Technology, Dhaka 1216, Bangladesh

Abstract:

As the market for environmentally friendly substitutes for plastics made from petroleum expands, biopolyethylene made from renewable resources presents a viable way to lessen its negative effects. Using cellulose taken from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*), an invasive aquatic plant noted for its quick growth and detrimental effects on freshwater habitats, this study investigates the creation of biopolyethylene. Water hyacinth is a low-cost, renewable feedstock for the synthesis of biopolymers, but it also presents serious ecological problems by obstructing waterways, decreasing biodiversity, and lowering oxygen levels in water bodies. The project intends to create an environmentally benign biopolyethylene with possible uses in consumer goods and packaging by removing cellulose from this biomass. Cellulose is extracted and purified first, and then it is hydrolyzed to create biopolyethylene. This is a multi-step conversion process. When this bioethylene is polymerized, a biopolyethylene with mechanical qualities similar to those of regular polyethylene is produced. The generated biopolyethylene satisfies industry standards and exhibits increased environmental benefits because of its renewable origins and faster degradation rates, according to characterization tests such as tensile strength, thermal stability, and biodegradability assays. In addition to regulating the development of invasive water hyacinth, this study offers a sustainable substitute for traditional plastic, so providing a dual environmental answer. In addition to reducing the environmental impact of plastic waste, the creative method of turning problematic biomass into useful biopolyethylene is also consistent with the ideas of the circular economy. This biopolyethylene has the potential to significantly contribute to a more sustainable future, green innovation, and a reduction in the world's plastic footprint with



additional refining. This study emphasizes how environmental issues can be transformed into chances for sustainable material development.

SOIL MICROBIOME BASED NANO BIODEGRADATION OF MICROPLASTICS- AN SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT APPROACH

Mohanapriya. P
Chamundeeswari. M

Department of Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering, Chennai 600119, India.
Department of Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering, Chennai 600119, India.

ABSTRACT

Globally, microplastics pollution becomes the serious threat to ecosystem. By 2025, the micro plastic pollutant will reach high 69.5 million tons cause adverse effect in terrestrial and aquatic environment. In this study, we aimed to degrade the plastic film using agriculture soil microbiome which consumes the polymer hydrocarbon as their carbon energy source through Kerbs cycle metabolism. The isolated organism showed the effective degradation with the plastic films treated for 60 days. After treatment, the films were analysed using FTIR and SEM analysis. The presence of functional groups such –OH and –CO confirms the hydrocarbon molecules present in the film get assimilated by the isolate through Kerb's cycle metabolism. The SEM analysis represents the colonization of isolate and degree of degradability polymer film. Further, the by-product released by isolate was analysed using GCMS spectra and tested for the genotoxicity effect.

Keywords: Microplastics, Microbiome, FTIR, SEM, GCMS, Genotoxicity

AMELIORATION OF MICROPLASTICS-INDUCED GROWTH INHIBITION AND STRESS IN NILE TILAPIA USING MULTI-SPECIES PROBIOTIC

Mahadi Amin

Md Shahjahan

Laboratory of Fish Ecophysiology, Department of Fisheries Management, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh-2202, Bangladesh

ABSTRACT

Microplastics (MP) particles are pollutants in the environment that have multiple levels of toxicity, including distinctive influences on the physiological processes in aquatic organisms. The effect of MP needs to be slashed down to ensure better animal health and probiotics may be a good candidate to eliminate the harmful effects of MP. In this experiment, Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) (3.02 ± 0.27 g) was subjected to four treatments: 1) control (without PA-MP or Pr.); 2) (PA-MP; dose of 10 mg/L); 3) (Pr.; dose of 1 ml/L), and 4) (MP + Pr.; dose of PA-MP 10 mg/L + dose of Pr. 1 ml/L) for 42 days. The outcome of this research demonstrates a certain exposure to PA-MP caused poorer growth performance and survivability, lower level of hemoglobin and higher level of glucose; however, application of Pr. lessened these negative effects. The prevalence of erythrocytic cellular and nuclear anomalies were raised in fish which were exposed to PA-MP; nevertheless, supplementation with probiotics these anomalies were reduced. Fish exposed to PA-MP exhibited lower frequency of goblet cells compared to other treatment groups. On top of that, fish exposed to PA-MP treatment showed comparatively higher expressions of antioxidant genes (SOD & CAT) in the liver, while Pr. significantly decreased their expression levels. The mRNA levels of immune genes including TNF- α , IFN- γ , and IL-1 β exhibited significantly higher expression in the PA-MP-exposed treatment, and Pr. subsequently decreased the expression in the liver. These findings suggested that multi-species probiotics relieve microplastic-induced stress and hindrance of growth in Nile tilapia.

THEORETICAL ANALYSIS OF NOVEL ORGANIC DYES USING DFT, DFTB, AND TD-DFT FOR HIGH-PERFORMANCE DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS

A. Arif, M. K. Atouailaa, B. Boukili, A. Aboulouad, M. Boulghalat, M. El idrissi

^Faculty of Sciences and Technologies, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco
MCMC, Faculty of Sciences and Technologies, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco.

TCPM, Faculty Polydisciplinary Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal Morocco

Abstract

This research delves into the computational design and analysis of innovative organic electron-donor molecules for dye-sensitized solar cells (DSSCs), using density functional theory (DFT) and time-dependent DFT (TD-DFT) with the B3LYP functional. With advanced photovoltaic technologies showing great potential for converting sunlight directly into electricity, there's an increasing interest in developing high-performance DSSCs. In this study, we examined the structure, optical properties, electronics, reorganization energy, and photovoltaic characteristics of newly synthesized dyes (MC28, MC20, MZ173, MZ175, MK162). The analyses covered global reactivity descriptors, density of states, molecular electrostatic potential (MEP), charge mobility, and optical characteristics. Moreover, we investigated their nonlinear optical (NLO) properties, Mulliken atomic charges, and optimized geometries. Molecular modeling identified materials fit for efficient DSSC assembly, optimizing elements such as dye sensitizers, semiconductors, and electrolytes. Machine learning models further assisted in selecting crucial parameters for cell design. The results demonstrate that the designed molecules possess low band gaps, exceptional optical properties, and high photovoltaic potential, paving the way for the creation of high-efficiency DSSCs with minimal extensive laboratory experiments. [1,2].

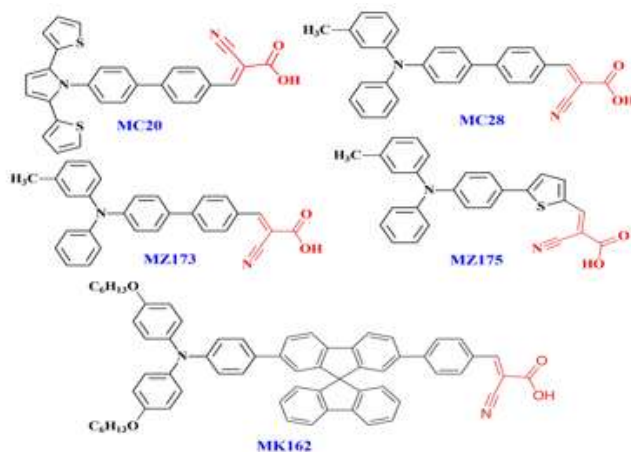


Figure 1. Molecular structure design (MC28, MC20, MZ173, MZ175 and MK162)

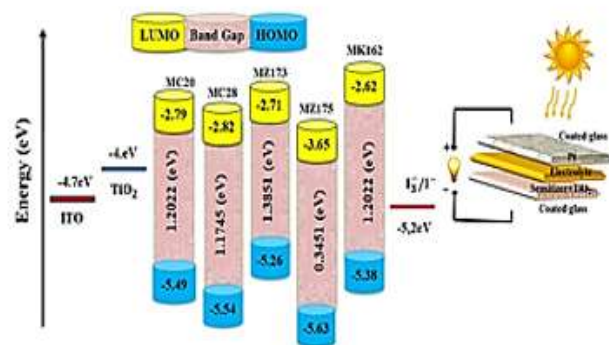


Figure 2. Energy level of the studied Compounds

Keywords: Photovoltaics, TD-DFT, dye-sensitized solar cells, Reorganization Energy, Non-linear Optical Properties (NLO)

ANTIBACTERIAL POTENTIAL OF METHANOLIC EXTRACT OF *MORINGA OLEIFERA* FRUIT

Shirin Mahapara Khan, Mohd Danish Khan, Mohd Arsh Khan,
Shaizee

Department of Biochemistry, University of Lucknow, Lucknow-226007, India

Department of Biosciences, Integral University, Lucknow-226026, India

Department of Chemistry, Integral University, Lucknow-226026, India

ABSTRACT

This study investigates the antibacterial potential of methanolic extract from the fruit of *Moringa oleifera*, commonly known as the drumstick tree. This plant is rich in bioactive compounds like flavonoids, phenolics, and alkaloids, which have shown promise as antimicrobial agents. The research aimed to assess the effectiveness of *M. oleifera* fruit extract against common bacterial pathogens, exploring its potential as a natural antibacterial source.

The experiment involved preparing the extract using a Soxhlet apparatus and assessing its antibacterial activity using the Agar Diffusion Method. This method evaluated inhibition zones, which indicate the extract's effectiveness against four bacterial strains: *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Escherichia coli*. Results revealed notable antibacterial activity, with varying inhibition zones across different concentrations of the extract. The most significant inhibition was observed against *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli*, suggesting the extract's broad-spectrum antibacterial capability.

The findings highlight *M. oleifera*'s potential as a natural antimicrobial agent due to its bioactive components. It could serve as an alternative to synthetic antibiotics, addressing challenges like antibiotic resistance. While the extract's effectiveness against different pathogens is promising, further research is required to understand its mechanisms, optimize dosage, and evaluate its safety for potential medical and pharmaceutical applications.

Keywords: *Moringa oleifera*, Methanolic extract, Bioactive compounds, Antibacterial activity, Agar diffusion method.

PHYTOCHEMICAL SCREENING AND ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF CAESALPINIA PULCHERRIMA LEAF EXTRACT

Isma'il Ibrahim

Umaru Musa Yar'adua University, Katsina, Nigeria, Department of Chemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences

ORCID ID: 0009-0002-7604-6788

Abduljalal Awaisu

Umaru Musa Yar'adua University, Katsina, Nigeria, Department of Chemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences

ORCID ID: 0009-0003-1312-6550

Muslim Yusuf

Umaru Musa Yar'adua University, Katsina, Nigeria, Department of Chemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences

ORCID ID: 0009-0009-2777-3429

Abdurrashid Sani

Umaru Musa Yar'adua University, Katsina, Nigeria, Department of Chemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences

ORCID ID: 0009-0009-8665-4876

Abstract

In this study, the powdered mixture of the leaves of caesalpinia pulcherrima was subjected to excretion using ethanol (90% v/v), after excretion, the crude extract was obtained, which is oily and sticky in texture and brownish green in color. The phytochemical screening of the extract was carried out using standard methods, the results for phytochemical screening test showed the presence of phenols, tanins, saponins, terpenoids, steroids, alkaloids, absence of anthraquinone, and partially presence of flavonoids which all accounted to its medicinal properties. The Antibacterial activity test was evaluated qualitatively through agar disc diffusion method using the bacterial isolates; staphylococcus aureus and Escherichia coli, the results shows that Escherichia coli is highly susceptible to Caesalpinia pulcherrima leaves extract at high concentration of 250 mg/ml, with highest zone of inhibition 16mm. The extract shows moderate activity against staphylococcus aureus at high concentration of 250mm with a clear zone of inhibition 14mm. However, the result shows that the plant Caesalpinia pulcherrima can be a promising source of naturally occurring antibiotics and hence justify the claim made by the traditional medicine and practitioners.

Keywords: Caesalpinia pulcherrima, Phytochemical screening, Antibacterial Activity

EFFECT OF GREEN MARKETING OF CUSTOMER ACCEPTANCE**OMAR SAJID****DR CHARLES RAMENDRAN SPR**

FACULTY OF BUSINESS AND FINANCE UTAR

DR ABDULKARIM KANAAN JEBNA

FACULTY OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY UTAR

Abstract

As the world advance to a new advance 21st century, many breakthroughs are being introduced in all walks of our daily lives ranging from the medical industry to the use of technology. Every passing day a new idea comes and is being implemented which carries the purpose of making our daily lives and the lifestyle which we live in better. But besides this when the world is moving forwards one must also learn from the past mistakes during the industrial revolution which was that very little or even no emphasis was given to the damage what caused this great development and is still causing a great damage to our mother earth and the environment that we live in, similarly the earth itself damaging levels of toxins are every day released in the atmosphere which is leading us to a great climate change thereby altering the temperature of the planet earth. The green marketing concept was revolutionized in the 1970s, this was the era in which the customers were slowly becoming aware of the global warming, environmental damaging phonemes and its catastrophic effects to the planet earth what led to the green products and material gaining popularity in the late 80s and 90s. (Dabija, 2017). The market developed a liking towards acceptance of more eco-friendlier products than ever before. Customers are now taking eco friendlier products into consideration and are worried about their shopping habits and the attitude towards purchasing of products that are eco friendly (Salarzehi & Jahromy, 2015). The basic purpose of this paper is to inquire about the role of green marketing on the customer satisfaction and retention. The objectives are to look into the customers' perception towards the linking of green marketing efforts by the manufacturers and its influence on the customer satisfaction and retention. Similarly Green Marketing is spreading in the global market as well as in the Pakistani market as well which has developed an increase ecological awareness among the customer

KEYWORDS:Green Marketing, Customer retention, customer satisfaction, consumer purchase behaviors



THE UNDER-REPRESENTATION AND MISREPRESENTATION OF WOMEN IN MEDIA, FILM, AND LITERATURE: CHALLENGING STEREOTYPES AND RESHAPING NARRATIVES

M. Kewin Joanes, T. Edith Evangeline, K Yuvashiga, & Dr. S. Kalaiselvan

Department of English, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, TN, India Department of Agricultural Engineering, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, TN, India Department of Chemistry, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, TN, India

Abstract

The underrepresentation and misrepresentation of women in media, film, and literature have been longstanding issues that reflect and perpetuate societal gender biases. Women have historically been sidelined in major narrative roles, depicted in stereotypical or one-dimensional characters, or excluded from key creative positions in the media industry. This has contributed to a distorted portrayal of women's lives, limiting their agency, diversity, and complexity in public imagination. In film, women are often relegated to secondary or passive roles, while in literature, they are frequently portrayed through the lens of traditional gender roles. Misrepresentation further exacerbates these issues by reinforcing harmful stereotypes, objectifying women, and reducing them to symbols of beauty, emotion, or domesticity, rather than multifaceted individuals. This abstract explores the systemic patterns of exclusion and distortion in media and the lasting impact on society's perceptions of gender. It also highlights the importance of inclusive and accurate representations in shaping more equitable narratives, advocating for greater diversity in both roles and creators. As contemporary discourse continues to challenge these trends, a critical reevaluation of how women are portrayed in various forms of media is necessary to foster more authentic and empowering depictions.

Keywords: Underrepresentation, Misrepresentation, Women in Media, Gender Bias, Stereotypes, Film, Literature, Objectification, Narrative Roles, Diversity, Inclusive Representation

Key References

1. Beauvoir, S. de. (1949). *The Second Sex*. Vintage Books.
2. Mulvey, L. (1975). Visual pleasure and narrative cinema. *Screen*, 16(3), 6-18.
3. Smith, S. L., Choueiti, M., & Pieper, K. (2019). *Inequality in 1,200 popular films: Examining portrayals of gender, race/ethnicity, LGBTQ & disability from 2007 to 2018*. USC Annenberg Inclusion Initiative.
4. Butler, J. (1990). *Gender Trouble: Feminism and the Subversion of Identity*. Routledge.

**MATHEMATICS AND CHEMISTRY ADVANCES IN SCIENCE – A HYBRID STUDY****Dr. S. Kalaiselvan, Dr. R. Sumathi, Dr K Rajananthini, Prof. G Janaki&S. Kanisha**

Department of Chemistry, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, TN, India

Department of Mathematics, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, TN, India

Department of Computer Science & Engineering, Rathinam Technical Campus, Coimbatore

ABSTRACT

The intersection of mathematics and chemistry has significantly advanced scientific research, fostering innovation across multiple disciplines. This hybrid study explores how mathematical principles enhance chemical understanding, from molecular modeling to reaction kinetics and material synthesis. Key areas include the application of calculus in thermodynamics, differential equations in reaction dynamics, and statistical methods in data analysis and spectroscopy. Computational chemistry, powered by mathematical algorithms, has revolutionized drug design, nanomaterial development, and environmental science. By integrating mathematical modeling with experimental chemistry, researchers can predict molecular behavior, optimize chemical processes, and drive technological advancements. This paper highlights the synergy between mathematics and chemistry, emphasizing their combined role in shaping the future of scientific discovery.

Keywords: Hybrid Study, Molecular Modeling, Reaction Kinetics, Thermodynamics, Differential Equations, Computational Chemistry, Nanomaterials, Spectroscopy, Statistical Analysis, Chemical Processes.

EMPOWERING WOMEN IN TECHNOLOGY: BRIDGING THE GENDER GAP IN INNOVATION

R. Srinithi, N. Mithra, A. Aishwarya, A. Sruthilaya & Dr. S. Kalaiselvan

Department of Biotechnology, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, TN, India

Department of Chemistry, Rathinam Technical Campus, Coimbatore, TN, India

Abstract

From the first pioneers in computers to the current leaders of the digital era, women have played a significant role in forming the technological landscape. Women continue to spur innovation across industries despite historical obstacles such as gender bias and under-representation in STEM disciplines. The development of women's involvement in technology is examined in this abstract, with particular attention paid to their contributions in fields including software development, engineering, and digital entrepreneurship. Despite these successes, gender gaps still exist, highlighting the necessity of ongoing efforts to bridge the gender gap in digital technology. Diversity and inclusion in technology can help society develop more creative solutions, improve social justice, and guarantee that everyone benefits from technical advancement. Not only is empowering women in technology vital for gender equality, but it is also a critical first step towards building a more vibrant, inclusive, and sustainable future.

Keywords: Women in Technology, Gender Gap, STEM, Innovation, Gender Equality, Diversity and Inclusion, Technology Leadership, Social Equity, Empowerment, Gender Disparities, Technological Progress

Key References

- Cheryan, S., Plaut, V. C., Handron, C., & Hudson, L. (2013). *The stereotype that girls can't be computer scientists: The influence of stereotype threat on women's performance in computer science*. *Psychology of Women Quarterly*, 37(2), 197-210. <https://doi.org/10.1177/0361684312465899>
- Kelleher, C., & Pausch, R. (2005). *The importance of female participation in computer science*. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(4), 110-113. <https://doi.org/10.1145/1101427.1101459>
- National Center for Women & Information Technology (NCWIT). (2018). *By the numbers: Women in technology*. Retrieved from <https://www.ncwit.org/resources/by-the-numbers>
- Ibarra, H., Ely, R. J., & Kolb, D. M. (2013). *Women rising: The unseen barriers*. *Harvard Business Review*, 91(9), 60-68. <https://hbr.org/2013/09/women-rising-the-unseen-barriers>
- Smith, J., & Cooper, K. (2019). *Empowering women in digital entrepreneurship: Bridging the gender gap*. *International Journal of Digital Innovation*, 12(3), 78-91. <https://doi.org/10.1016/j.jdi.2019.02.005>

SURFACE ENHANCED RAMAN SPECTROSCOPY FOR CHARACTERIZATION OF FILTRATE PORTION OF BLOOD SERUM SAMPLE OF HBV INFECTED PATIENT USING 30 KDA

Sana Mehmood

Department Of Chemistry, University of Agriculture Faisalabad, Pakistan

Abstract:

The study investigates the use of Raman spectroscopy as a rapid, non-invasive diagnostic method for Hepatitis B Virus (HBV) detection in human blood serum. The method uses a 30 kDa centrifugal cutoff to isolate biomolecular components relevant to HBV pathophysiology, enhancing spectral resolution and specificity. This approach offers a non-invasive, cost-effective, and time-efficient alternative to traditional diagnostic methods like PCR and ELIAS. Hepatitis B is a severe liver infection, potentially leading to cirrhosis and liver cancer, caused by a double-stranded DNA virus from the hepadnaviral family. To create a technique for analyzing hepatitis B virus infection in blood serum samples using surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS). The study used silver nanoparticles (Ag NPs)-based SERS substrates to analyze blood samples from clinically confirmed hepatitis B virus (HBV) patients with varying viral loads. Key spectral markers include, nucleic acids, proteins, and lipids were identified, indicating significant molecular alterations caused by HBV. Principal Component Analysis (PCA) was used to analyze these variations, highlighting biomarkers critical for HBV identification. Partial Least Squares Regression (PLSR) was used to establish a quantitative relationship between spectral features and viral load. Hepatitis B disease biomarkers are more prominent after centrifugation compared to uncentrifuged samples. Principal component analysis (PCA) and PLSR is used to predict unknown viral load in centrifugally filtered hepatitis B serum samples. The combination of PCA and PLSR showed high classification accuracy, indicating the potential of Raman spectroscopy as a cost-effective, real-time, and minimally invasive method for HBV infection screening and monitoring.

Key words: SERS, HBV, AgNPs, biomarkers, 30 kD

THE INFLUENCE OF GUT MICROBIOTA ON NEUROGENESIS IN STROKE: IMPACT OF NEUROPOLEN

Major Gheorghe GIURGIU

Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania

Manole COJOCARU

Academy of Romanian Scientists

Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania

ABSTRACT

Background There is persuasive evidence that the gut microbiome plays a role in a variety of physiological processes in the central nervous system. Microbiota influences neurogenic processes, which can result in stroke. Adult neurogenesis (i.e., the life-long generation of new neurons from undifferentiated neuronal precursors in the adult brain) may contribute to brain repair after stroke.

Objectives Yet there is little data on the contribution of small molecule metabolites produced by the microbiome. Based on the existing research, we propose that the administration of Neuropolen could normalize the gut microbiome in stroke.

Materials and methods The gut-derived metabolites are in part responsible for regulating critical signaling pathways in the brain, especially during neural development. The microbiome has been implicated in neural development and function, and consequently, perturbation of the microbiota is implicated in stroke.

Results It is known that metabolites act as communication signals between host and microbiome in the form of neuromodulators or neurotransmitters. The vagus nerve and enteric nervous system are sensitive to gamma amino butyric acid, serotonin, histamine, and acetylcholine, all of which are produced by the gut microbiota. Small molecules such as short-chain fatty acids produced by the gut microbiota can enter the blood stream via the intestinal lumen and cross the blood-brain barrier where they can then interact with the brain and affect neural transmission.

Conclusion We consider this evidence from the perspectives of neuroinflammation, microbial-derived metabolites, neurotrophins, and neurotransmitters. This could therefore also represent a promising treatment strategy in stroke. Neuropolen improves motor recovery after a stroke.

Keywords: gut microbiota, microbial-derived metabolites, neurogenesis, stroke, Neuropolen



**ASSESSMENT OF SENIOR SECONDARY STUDENTS' AWARENESS AND
ATTITUDE TOWARDS ENVIRONMENTAL PROTECTION IN BAUCHI LOCAL
GOVERNMENT AREA BAUCHI STATE, NIGERIA**

Hulda Maxwell Davwet (PhD)

Department of Science and Technology Education,
Faculty of Education University of Jos,
Plateau State Nigeria

GODFREY FWANLEK

HANNAH NATHANIEL SHAMLE

Department of Science and Technology Education,
Faculty of Education, University of Jos,
Plateau State, Nigeria

ABSTRACT

The gradual degradation of the environment especially in the north eastern regions of Nigeria resulting from human interaction raised a lot of concerns to protect the environment against adverse effects. Hence the study assessed senior secondary students' awareness and attitude towards environmental protection in Bauchi Local Government Area, Bauchi State, Nigeria. Three research questions and three hypotheses guided the study. Specifically, the study aimed at ascertaining the level of environmental protection awareness and attitude of Geography and non-Geography students towards environmental protection. A descriptive survey research design was employed. The population of the study comprised all 1,139 Senior Secondary Two (SS II) students across 26 public secondary schools within the Bauchi Local Government Area. A sample of 817 students from these 26 Secondary Schools were selected to include both Geography and non-Geography students. A structured questionnaire known as; Students Awareness and Attitude towards Environmental Protection Questionnaire (SAAEPQ) was the instrument for data collection. Content validity of the questionnaire was established through experts' scrutiny from geography education unit while the internal consistency of the instrument was measured using Cronbach's alpha, a correlation coefficient of 0.83 was obtained, indicating the reliability of the instrument for the study. Data obtained were coded and analyzed using Statistical Package for Social Science (SPSS). Descriptive statistics of mean and standard deviation answered the research questions, while Analysis of Covariance (ANCOVA) was applied to test the hypotheses at a significance level of 0.05. The results revealed that Geography students exhibited significantly higher levels of awareness on environmental protection compared to their non-Geography counterparts while students' attitude towards environmental protection showed no significant difference between Geography and Non-Geography students. Gender showed a significant difference in the attitudes of male and female Geography students towards environmental protection. It was concluded that there is a need to enhance environmental education within secondary schools' curricula to enhance students'



awareness on the need to practically engage in environmental protection such as practicing afforestation, proper waste disposal. The study recommended the inclusion of environmental education in all senior secondary schools' curricula in Bauchi State and other north eastern states of Nigeria. Also, policymakers and Non- Governmental Organisations should embark on community-based sensitizations that would sensitize rural communities on environmental protection awareness and engage young people in environmental protection activities, such as massive tree planting.

Keywords: Environmental Protection, Awareness, Attitude, Geography and Non-Geography

BACTERIAL AND SEROLOGICAL SURVEY STUDY ON PATIENTS WITH TONSILLITIS INTRODUCTION

Hawraa Abdulameer Ali AL-Dahhan , Zahraa Ghaleb Taleb, Muhamed Hussain ,Hasan Slim Zarir

Pathological Analyses Department / College of Science/ University of Kufa/Iraq

Abstract

Background: Tonsillitis is a prevalent upper respiratory tract infection, often linked to *Group A Streptococcus* (GAS). The evaluation of inflammatory markers such as Antistreptolysin O Titer (ASOT), C-Reactive Protein (CRP), and Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) plays a crucial role in diagnosing GAS infections and identifying potential complications, including rheumatic fever. **Objectives:** This study aimed to assess the levels of ASOT, CRP, and ESR in patients diagnosed with tonsillitis, investigate their variations across different age groups and genders, and determine their clinical significance. Additionally, the study sought to identify the most common bacterial pathogens associated with tonsillitis cases. **Methods:** A total of 80 patients with clinically confirmed tonsillitis were included in the study. Throat swabs were collected for bacterial culture and identification, while blood samples were analyzed for ASOT, CRP, and ESR levels. Statistical analysis was conducted using One-Way ANOVA followed by Tukey's post-hoc test to compare biomarker levels among different patient groups. **Results:** Children aged 1-10 years had significantly higher ASOT levels compared to adults ($p = 0.021$), suggesting frequent exposure to GAS infections in younger populations. CRP and ESR levels declined with increasing age, indicating a stronger inflammatory response in children compared to adults. No statistically significant gender-based differences were found in ASOT, CRP, or ESR levels ($p > 0.05$). *Streptococcus pyogenes* was the most frequently isolated bacterial species (55%), followed by *Staphylococcus aureus* (18%) and *Haemophilus influenzae* (12%). **Conclusion:** The findings of this study emphasize the clinical value of ASOT, CRP, and ESR in diagnosing GAS infections and assessing inflammation severity in tonsillitis patients. ASOT remains a reliable marker of past GAS exposure, while CRP and ESR serve as useful indicators for distinguishing bacterial from viral infections. Early diagnosis and timely antibiotic treatment can help prevent serious complications such as rheumatic fever. Future research should focus on investigating genetic and environmental influences on immune responses in patients with recurrent tonsillitis.

Keywords: Tonsillitis, *Streptococcus pyogenes*, ASOT, CRP, ESR, Rheumatic Fever, Inflammatory Markers, Bacterial Infections.

VALORIZATION OF ESSENTIAL OILS AND PLANT EXTRACTS: BIOLOGICAL PROPERTIES AND APPLICATIONS IN FOOD SAFETY AND PRESERVATION

Chaymae GHAFFOULI , Khaoula FAIZ , Adil ROUKBANI · Bouchra LOUASTE

Laboratory of Biotechnology, Environment, Agri-Food and Health, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohammed Ben Abdellah University, Fes, Morocco

Abstract

The increasing interest in natural antimicrobials has led to a surge in research on plant-derived compounds, particularly essential oils (EOs) and plant extracts (PEs), as sustainable alternatives to synthetic additives. This work explores the biological properties of these compounds, emphasizing their antimicrobial mechanisms against foodborne pathogens such as *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, and *Listeria monocytogenes*. Essential oils, complex mixtures of volatile secondary metabolites, and plant extracts, rich in phenolics and flavonoids, have demonstrated significant antimicrobial efficacy in vitro and in food matrices. This study further highlights the challenges associated with the application of EOs and PEs in food systems, such as their strong sensory properties, volatility, and stability under processing conditions. In addition to food preservation, the potential for EOs and PEs in controlling multidrug-resistant pathogens and their use in functional foods offers exciting avenues for future research. By integrating advanced analytical techniques and interdisciplinary approaches, the valorization of these natural compounds can be further optimized for industrial applications, supporting the global shift towards sustainable and health-conscious food systems.

Keywords: Essential oils, Plant extracts, Food safety, Food preservation, Sustainable food system.

INFLUENCE OF VARIETY SELECTION AND CULTIVATION METHOD ON AGRICULTURAL YIELD COMPONENTS CHICKPEA (*CICER ARIETINUM*)

Ameur Zaghouani, Ayoub Hadjeb, Chaima Chetioui

University of Mohamed Khider Biskra, Algeria. Departement of agronomy, DEDSPAZA Laboratory.

University of Ferhat Abbas Sétif 1, Algeria. département of 'agronomy, Plant and Animal Production Improvement Laboratory.

Abstract

The optimization of agricultural yield relies on several factors, notably the choice of variety and the adopted cultivation method. This study aims to evaluate the influence of these parameters on yield components by comparing three varieties under two cultivation systems: conventional and organic. The parameters analyzed include the number of pods per plant and the number of grains per plant, considered key indicators of yield. The results show significant variability between the varieties. The variety FLIP 05-21C shows the best performance with an average of 26.25 pods per plant in conventional cultivation and 20.15 in organic cultivation. In terms of the number of grains per plant, this same variety stands out with 27.85 grains in conventional farming compared to 23.15 in organic farming. Conversely, the variety FLIP 05-156C shows the lowest values in these two parameters. The analysis of variance (ANOVA) reveals a highly significant difference ($P < 0.001$) between the varieties and between the cultivation methods, thus highlighting the impact of these factors on the overall crop yield. The findings emphasize the role of varietal selection and cultivation methods in maximizing yields, suggesting that selecting varieties suited for organic farming could help bridge the yield gap.

Key words: Chickpea, yield, varieties, conventional agriculture, organic agriculture

HISTOPATHOLOGICAL EVALUATION OF COMBINED HYALURONIC AND AZELAIC ACID IN RABBIT SKIN WOUND HEALING

Sakineh Khanamani Falahatipour^{*}, Goudarz Sadeghi Hashjin, Sara Shokrpour, Maryam Mohammadi Mazlaghani

Department of Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract

Introduction: The skin acts as a critical barrier, and effective wound healing is crucial for minimizing complications and improving patient outcomes. Hyaluronic acid (HA) promotes tissue repair and cell growth, while azelaic acid (AA) possesses anti-inflammatory and antibacterial properties that aid wound healing. This study aimed to evaluate the combined effects of HA and AA on the wound healing process in a rabbit model.

Methods: Six rabbits were anesthetized and four full-thickness skin wounds were created on each rabbit. Wounds were left to heal secondarily. The treatment group received topical applications of a combined HA and AA solution every 12 hours for 14 days. In the control group, the wounds were left untreated. Tissue samples were collected on days 7 and 14. Histopathological analysis was performed using H&E and Masson's trichrome staining to assess epidermal regeneration, granulation tissue formation, and collagen fiber arrangement.

Results: In the treatment group, the epidermis showed complete coverage with a mature cellular structure. The granulation tissue was smaller, more organized, and displayed parallel collagen fibers and organized vasculature. Conversely, the control group exhibited incomplete epidermal regeneration with an irregular cellular structure, disorganized granulation tissue, inflammation and blood vessels perpendicular to the wound surface.

Conclusion: The combined HA and AA treatment significantly enhanced wound healing compared to the control, based on the improved epidermal regeneration, reduced inflammation, and organized tissue formation observed. The results suggest potential therapeutic benefits of the combination in promoting skin repair.

Keywords: hyaluronic acid, azelaic acid, wound healing, histopathology, rabbits.

TRANSFORMATION ALGORITHM FOR SOLVING LINEAR ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATION INTO INTEGRAL EQUATIONS USING BOUBAKAR POLYNOMIALS

Ayinde, A. M., Anthony, S. C., Adenipekun, E. A., Belgore, A. K. Umar, O. M.

Department of Mathematics, University of Abuja, Abuja, Nigeria

Orcid ID: 000-0002-2563-0952

Department of Mathematics, University of Abuja, Abuja, Nigeria

Department of Mathematics, Federal Polytechnic, Ede, Osun, Nigeria

Department of Computer Science, University of Abuja, Abuja, Nigeria

Department of Physics, University of Abuja, Abuja, Nigeria

Abstract

In this research, we employ computational algorithms for solving linear ordinary differential equations of second-order initial value problems (IVPs), using Boubakar polynomials as basis functions. Also, standard and Chebyshev-Gauss-Lobatto collocation points were respectively, used to collocate the approximate solution. The ODEs were first converted to integral equations, and the basis function was substituted to obtain a set of linear algebraic equations, which then formed equations that were solved through *Maple software package*. Numerical examples were provided to demonstrate the method's performance for various orders, as well as comparisons with exact and approximate solutions for various orders. However, it was observed that as the degree of approximation N increased, the results were very close to exact solution, as can be seen from the tables of errors and graphical presented.

Keywords: Boubakar polynomials, Chebyshev-Gauss-Lobatto collocation points, Standard collocation points, Initial value problem, Integral equations

EFFECTS OF GRADED LEVELS OF BEETROOT POWDER ON THE APPARENT NUTRIENT DIGESTIBILITY CO – EFFICIENT (ADC) OF *Clarias gariepinus* (BURCHELL, 1822)

ALI, M. E., DAUDA, I., ADAMU, T. A. YUSUF, Z. A.

National Biotechnology Research and Development Agency, Billiri, Gombe State, Nigeria.

National Biotechnology Research and Development Agency, Tunari, Taraba State, Nigeria.

Department of Fisheries and Aquaculture, Federal University of Lafia, Nasarawa State, Nigeria.

Department of Fisheries, Modibbo Adama University, Yola, Adamawa State, Nigeria.

Department of Applied Ecology, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi State, Nigeria.

ABSTRACT

This study evaluates the effects of graded levels of beetroot powder on the apparent nutrient digestibility co – efficient (ADC) of *Clarias gariepinus* (burchell, 1822). Beetroot powder as additive was included into formulated feed with 40% crude protein at; 0.0g (BR₁ i.e. control), 0.25g (BR₂), 0.5g (BR₃), 0.75g (BR₄) and 1.0g/100g feed (BR₅). Feed was fed to *C. gariepinus* fingerlings (n = 300, 10.0±0.00g) in fifteen (15) plastic tanks (n = 20) at a fixed feeding rate of 3% body weight twice daily between the hours of 8:00 – 9:00am and 4:00 – 5:00pm at regular interval and adjusted after every two (2) weeks of sampling for a period of twelve (12) weeks. Ten (10) hours after feeding, three (3) fish from each treatment and the control were sacrificed, the faecal samples were collected and the ADC values of the nutrient was computed. Data obtained were analysed using one - way analysis of variance (ANOVA) at P = 0.05. The water quality parameters were within the recommended ranged for *C. gariepinus*. Crude protein, crude lipids, dry – matter and carbohydrate digestibility values of the experimental diets were; 84.70±4.1 – 89.00±1.7%, 81.10±3.9 – 83.14±2.7%, 64.30±2.9 – 67.25±2.5% and 50.16±1.8 – 48.32±1.3% respectively. There was no significant difference (p>0.05) in the ADC values of crude protein, crude lipids and dry – matter, while at 0.5g/100g feed inclusion levels i.e. (BR₃) there was significant difference (p<0.05) by lowering the ADC value of carbohydrate. The inclusion of graded levels of beetroot powder into the diet of *C. gariepinus* fingerlings had no significant (p>0.05) effects on the ADC values of crude protein, crude lipid, dry – matter, while it lowers the ADC value of carbohydrate. Graded levels of beetroot should be included into *C. gariepinus* feed as additive. However, other Phyto – feed additives could be employed which may further promote the digestibility of the feed.

KEYWORDS: Additive, Dry – Matter, Faecal, Formulated, Included.

**PERFORMANCE OF *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) HATCHLINGS FED
MANDRAKE ROOT POWDER AS PHYTO – ADDITIVE**

YUSUF, Z. A., KWALA, G. J., DAUDA, I. ADAMU, T. A.

Department of Fisheries and Aquaculture, Federal University of Lafia, Nasarawa State, Nigeria.

National Biotechnology Research and Development Agency, Tunari, Taraba State, Nigeria.

Department of Applied Ecology, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi State, Nigeria

ABSTRACT

Performance of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) hatchlings fed Mandrake root powder as Phyto – additive was evaluated. Mandrake root powder in form of Phyto – additive was incorporated into Coppens fish feeds (0.2 – 0.5mm) with 49% crude protein at 0.0g/100g (MR₀), 0.25g/100g (MR₁), 0.5g/100g (MR₂), 0.75g/100g (MR₃) and 1.0g/100g (MR₄) inclusion levels, diet without Mandrake root powder served as the control (MR₀), in triplicates. Diets were fed to hatchlings (n = 1,500, 0.25±0.0g) for a period of 28 days in 15 plastic hatchery tanks (n = 100). Hatchlings were fed at a fixed feeding rate of 10% body weight 6 times daily between the hours of 07:00 and 23:00 at regular interval. Data obtained were analyzed using One - way ANOVA at P = 0.05. Mean weight gain (1.60±0.82 g/fish), daily weight gain (0.058±0.11 g/day) and specific growth rate (3.06±0.18 %/day) were higher, but not significantly (p > 0.05) in hatchlings fed diet MR₃, while diet MR₀ had the least mean weight gain (1.56±0.09 g/fish), daily weight gain (0.055±0.01 g/day) and specific growth rate (3.01±0.13 %/day). Feed conversion ratio was best (least) in MR₃ (0.438±0.14), while it was poor (highest) in MR₀ (0.450±0.09). Survival rate was significantly (p < 0.05) higher in MR₃ (93.6±1.06 %), while it was least in MR₀ (87.3±1.17 %). Incorporation of Mandrake root powder as Phyto – additive into *Clarias gariepinus* hatchlings feed improved the survival rates.

KEYWORDS: Control, Daily Weigh, Evaluated, Feed, Specific Growth Rate.

LACTIC ACID BACTERIA SUPERNATANTS AS POSTHARVEST PRESERVATION OF TOMATO FRUITS

Adeoye B.A., Asake O.J., Egbi T.K., Obi A.M., Olukotun G.B. Sulaiman M.K.

National Biotechnology Research and Development Agency, Musa Yar'adua Express Way, Lugbe, FCT, Abuja, Nigeria

Abstract

Globally, tomato (*Lycopersicon esculentum Mill.*) production has increased due to the economic and nutritional importance of the crop. This vegetable fruit is rich in vitamins and minerals as such it is used for culinary purposes and in the production of fruit drinks. These several benefits has increased in part by the numerous research advances and procedures. Despite these important attributes, the postharvest enhancement of the produce and products is still an issue of management and health concern. The several harvest by most farmers in Africa does not translate to profits due to postharvest losses. The “primary objective” of this research was to investigate the effectiveness of some Lactic Acid Bacteria supernatants as a postharvest preservation of fresh-cut tomato fruits. In the experimental set-up, a total of 250 Lactic Acid Bacteria (LAB) were isolated from 25 samples of locally fermented dairy products in Kuje, Abuja, Nigeria. Screening of the isolates was done using standard microbiological procedures and the cell-free supernatants of *Lactobacillus plantarum* (LB69) and *Lactobacillus fermentum* (LBB6) strains was found to exert strong *in vitro* antagonism against *Botrytis Cinerea* and *Aspergillus niger* previously isolated from decayed tomatoes. The cell-free supernatant of the LAB was then used as an *in vivo* bio-control agent in a direct assay using fresh healthy tomato fruits with sterile distilled water as control. The result showed a delayed growth of both *B. cinerea* and *A. niger* on artificially contaminated tomato fruits when compared with the control. A 53% and 42% protection respectively by the cell-free extract of *Lactobacillus plantarum* (LB69) was observed while by *Lactobacillus fermentum* (LBB6) were 41% and 33% respectively. These LAB extracts could be further optimised for the safe control of the crop fungi diseases.

Keywords: Bio-Control, Postharvest Losses, Tomato, Preservation and LAB

ONLINE CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT: A COMPARATIVE STUDY OF ALBANIA AND ITALY

Bledar RADONSHIQI

CEO Eventalb Milano, Italy

Romina RADONSHIQI

University College LOGOS Tirane, Albania

Abstract

Customer relationship management is a key aspect for the success of any business. Customers are the main source of revenue, and their loyalty is crucial for long-term development. When a business manages to build strong and trustworthy relationships with its customers, it helps in creating a stable and continuous customer base, which also contributes to reducing costs for acquiring new customers. Digitalization has transformed the way purchases and sales are made, and the trend of young people making online purchases is a growing phenomenon across Europe, and it is increasingly felt in Albania as well. With the rise in internet access, the use of mobile devices, and the development of e-commerce platforms, online shopping has become a common and highly convenient way for consumers. Technology has changed the way customer relationships are managed, offering companies the opportunity to use new tools and platforms to manage and improve customer relationships in much more efficient and personalized ways. This study aims to analyze customer relationships in online shopping between Italy and Albania, creating a clear framework to draw conclusions and compare practices and opportunities offered in these two countries.

Keywords: Relationship management, online business, customer, technology.

JEL Code: M31, M15, O33, L81

GEOPOLITICAL CALCULATIONS: U.S.-INDIA-BANGLADESH RELATIONS AMID CHANGING REGIONAL AND GLOBAL ORDER

Md.Mizanur Rahman

Research Fellow

Department of Political Science

Institution Name: Gopalganj Science and Technology University, Bangladesh

Abstract:

The evolving geopolitical landscape in South Asia has significant implications for the triangular relationship between the United States, India, and Bangladesh. This research examines the interplay of strategic interests, economic engagements, and diplomatic alignments among these three nations amid shifting regional and global power dynamics. Using a mixed-method approach, the research integrates qualitative analysis of policy shifts, historical diplomatic engagements, and security considerations with quantitative assessments of trade flows, military cooperation, and foreign aid distribution. Qualitative findings reveal that U.S. policy in South Asia increasingly emphasizes counterbalancing China's growing influence while reinforcing strategic partnerships with India. Simultaneously, India seeks to maintain regional dominance while fostering economic and defense ties with Bangladesh. Bangladesh, as an emerging economic power, navigates a complex foreign policy balancing act between these major actors, ensuring economic stability and strategic autonomy. Diplomatic speeches, policy documents, and expert interviews highlight the competing interests shaping the trilateral relationship. Quantitative analysis underscores the deepening economic interdependencies among the three nations. Trade data from the past decade indicate a steady rise in U.S.-Bangladesh and India-Bangladesh bilateral trade, with U.S. foreign direct investment in Bangladesh witnessing a notable surge. Additionally, defense cooperation metrics such as arms imports, joint military exercises, and security pacts illustrate a shifting security architecture in the Indo-Pacific. Statistical correlations between foreign aid, economic growth, and strategic alignment further reinforce the geopolitical significance of Bangladesh in regional stability. This study contributes to the understanding of power recalibrations in South Asia by offering empirical insights and policy recommendations for fostering balanced diplomatic engagements. As the regional and global order undergoes transformations, the dynamics of U.S.-India-Bangladesh relations will continue to play a crucial role in shaping South Asia's geopolitical future.

FRACTAL FEATURES AS INPUTS FOR SUPERVISED MACHINE LEARNING: POTENTIAL APPLICATIONS IN APOPTOSIS PREDICTION

Igor V. Pantic, Snezana Mugosa, Lazar M. Davidovic

University of Belgrade, Faculty of Medicine, Dr. Subotića 8, 11129, RS-11129 Belgrade, Serbia.

University of Haifa, 199 Abba Hushi Blvd, Mount Carmel, Haifa IL-3498838, Israel

Ben-Gurion University of the Negev, Faculty of Health Sciences, 84105 Be'er Sheva, Israel

Faculty of Medicine, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro

Institute for Medicine and Medical Devices of Montenegro, Podgorica, Montenegro

Abstract

Fractal analysis is a contemporary method with a firm foundation in biophysical research focusing on the concept of self-similarity. It is commonly used for the analysis of two-dimensional structures in various fields, including cell biology and physiology. The main parameters of fractal analysis include fractal dimension and lacunarity. Fractal dimension is a measure of complexity, while lacunarity can be viewed as an indirect measure of textural heterogeneity and the number of structural gaps. Both features could, in the future, serve as useful methods for the development of powerful supervised machine learning models for the detection of programmed cell death. Here, we present several computational concepts focused on using fractal dimension and lacunarity obtained through box-counting and other methods for training and testing machine learning models for the recognition and prediction of apoptosis-related structural changes in cell nuclei. We present our previously developed Python code for artificial neural networks, random forests, and gradient boosting algorithms with innovative additions designed to improve classification accuracy, discriminatory power, and other performance measures. We also discuss strategies to reduce potential overfitting and increase the reproducibility of such models in contemporary molecular biology research.

Keywords: Fractal Analysis; Machine Learning; Apoptosis; Lacunarity; Fractal Dimension

Acknowledgements

This research was supported by the Science Fund of the Republic of Serbia, grant No. 7739645 “Automated sensing system based on fractal, textural and wavelet computational methods for detection of low-level cellular damage”, SensoFracTW. We also acknowledge the support of the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia grant 451-03-66/2024-03/200110

UTILIZING SUPPORT VECTOR MACHINE LEARNING FOR DETECTION OF AI-GENERATED CONTENT IN PUBLIC HEALTH

Igor V. Pantic

University of Belgrade, Faculty of Medicine, Dr. Subotića 8, 11129, RS-11129 Belgrade, Serbia.

Abstract

Today, it is increasingly difficult to distinguish between human-generated and AI-generated content in publicly available textual data in the field of public health. This may undermine the trust and validity of information that is crucial for establishing adequate public policies. In this work, we developed a supervised machine learning model that could, in theory, identify AI-generated texts based on several computational inputs. The model is based on the support vector machine (SVM) classifier algorithm, with code developed in the Google Colab cloud-based environment. The dataset consisted of a variety of AI-generated and human-generated textual paragraphs related to public health. Feature extraction from textual data was done using a form of text vectorization, and subsequently, parameters such as term frequency (TF) and inverse document frequency (IDF) were calculated. The proposed model showed good performance, with a classification accuracy higher than 80% and an adequate area under the receiver operating characteristic curve. If the limitations of the model are overcome, it could serve as a useful addition to current approaches for developing contemporary computational platforms for the identification of AI-generated content.

Keywords: Support Vector Machine; AI-Generation; Public Health; Classification; Machine Learning

Acknowledgements

We acknowledge support by the Open Society Foundations (OSF) - Western Balkans and OSF Alumni Program.

EXPLORING THE OPTOELECTRONIC AND PHOTOVOLTAIC PROPERTIES OF NOVEL QUINOXALINE-BASED NON-FULLERENE ACCEPTORS FOR ORGANIC PHOTOVOLTAIC CELLS

Ikram Mennas
Mohammed El idrissi

LCPAM, Polydisciplinary Faculty, Sultan Moulay Slimane University, Béni Mellal, Morocco

Abstract

In this study, we designed and analyzed novel non-fullerene electron acceptors based on quinoxaline derivatives (R, M1-M5) for organic photovoltaic cells. Using density functional theory (DFT) and time-dependent density functional theory (TD-DFT), we investigated the main electronic and optical properties, including frontier molecular orbitals (FMOs), density of states (DOS), molecular electrostatic potential (MEP), global reactivity descriptors, dipole moment, charge mobility, and optical characteristics. Our results reveal that the engineered compounds exhibit a small band gap, favorable optical properties, and efficient charge mobility. Furthermore, when paired with PTB7-Th as an electron donor, these molecules demonstrate strong charge conduction and effective electron transfer. These promising findings suggest that experimental validation of these molecules could lead to improved performance in non-fullerene organic photovoltaic cells.

Keywords: Non-fullerene acceptors, quinoxaline derivatives, organic photovoltaics cells, density functional theory (DFT).

CORN TO ETHANOL: UNLOCKING THE POWER OF BIOFUEL**K.R.Padma**

Department of Biotechnology, Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam Women's University

ORCID :0000-0002-6783-3248**K.R.Don**Reader, Department of Oral Pathology and Microbiology, Sree Balaji Dental College and Hospital,
Bharath Institute of Higher Education and Research (BIHER) Bharath University,**ORCID** : 0000-0003-3110-8076.**Abstract**

Background of the study: Energy is essential for human survival and a vital resource for transportation, heating, manufacturing, and daily life. Currently, most global energy needs are met by non-renewable sources, with fossil fuels being the most widely used. However, their unsustainable consumption has caused environmental degradation, economic instability, and geopolitical tensions, while the rapid depletion of reserves underscores the urgent need for renewable alternatives. Corn-based ethanol has emerged as a promising biofuel that can be blended with gasoline, offering a cleaner and more sustainable option. However, the debate over its energy balance and environmental benefits remains, highlighting the need for further research to assess its true potential as a sustainable energy source.

Aim & Objectives:

This study aims to evaluate the feasibility and sustainability of using corn-based ethanol as a renewable energy source to reduce reliance on fossil fuels and mitigate environmental impact. The objectives include assessing the current energy landscape and the role of non-renewable sources, analyzing the biochemical process of ethanol production from corn, and evaluating its environmental benefits and potential drawbacks. The study also seeks to determine the energy efficiency and greenhouse gas reduction potential of ethanol-blended gasoline and propose strategic recommendations for transitioning from fossil fuels to bio-resources.

Methodology: The study employs a comprehensive methodology, including data collection through a literature review, statistical analysis of energy consumption patterns, and case studies on ethanol production and market integration. The experimental procedure involves laboratory analysis of ethanol production from corn and a comparison of emissions and energy output between ethanol-blended and conventional gasoline. An environmental impact assessment using life cycle analysis (LCA) measures the ecological footprint and reduction in greenhouse gas emissions. Additionally, an economic analysis evaluates the cost-effectiveness of large-scale ethanol production and examines government incentives, subsidies, and policy frameworks supporting biofuel adoption.

Results and Discussion: The study found that the biochemical process of producing ethanol from corn is relatively efficient, with high conversion rates of starch to ethanol. Advances in fermentation technology and enzyme engineering have further improved production yields and reduced processing costs. Ethanol-blended gasoline showed a significant reduction in carbon monoxide emissions (up to 30%) compared to conventional gasoline. The life cycle analysis indicated that corn-based ethanol reduced greenhouse gas emissions by approximately 20%–40%, depending on production methods and transportation logistics. The cost of ethanol production remains competitive with gasoline, especially with government subsidies and incentives.

Conclusion and Future Perspectives: The study concludes that corn-based ethanol is a viable and sustainable alternative to fossil fuels, offering environmental and economic benefits by reducing greenhouse gas emissions, decreasing reliance on imported oil, and supporting rural economies. However, challenges related to land use, water consumption, and production efficiency must be addressed. Future efforts should focus on improving biofuel production efficiency through advanced technologies like cellulosic ethanol, adopting sustainable farming practices, and providing policy support and financial incentives. Exploring alternative feedstocks, such as agricultural waste and non-food crops, and enhancing fuel infrastructure for higher ethanol blends will further strengthen the biofuel sector.

Keywords: Corn, Ethanol, Biofuel, Biochemical process, Greenhouse gases.

**NEW RULE FOR DETERMINING THE INTERACTION OF AXIAL DEFECTS****D. Benzerga, A Chouiter, F. Sotehi**

LSCMI, University of sciences and technology of Oran, Algeria

University Mentouri of Constantine; Algeria

Abstract

Corrosion weakens pipelines, reducing their load-bearing capacity due to the structural deterioration it induces. Corroded areas, being more vulnerable, concentrate stresses and intensify localized corrosion, leading to severe damage and compromising the integrity of the pipelines, which increases the risk of incidents. This study presents an FE model developed in Ansys Workbench to evaluate corrosion on an X65 steel pipe. It analyzes the interaction of external defects based on their longitudinal spacing and the depth/thickness ratio, and proposes a new rule for determining the interaction of axial defects.

FROM E-LEARNING TO SMART EDUCATION: THE EVOLUTION OF DIGITAL PEDAGOGY

Assoc. Prof. Dr. Viola Makzhoum

Modern University for Business and Science (MUBS). Faculty of Business, Beirut, Lebanon

ORCID ID: 10.47631

Abstract

This study explores the transition from traditional e-learning to smart education, emphasizing the evolution of digital pedagogy in modern classrooms. With the rapid advancement of technology, digital education has moved beyond simple online learning platforms to incorporate artificial intelligence, adaptive learning systems, and data-driven teaching methodologies. This transformation aims to create more interactive, personalized, and efficient learning environments.

Using the **descriptive-analytical method**, this research examines how digital pedagogy has evolved in Lebanese private schools. The study sample consists of **247 teachers** from various private institutions in Lebanon. Their insights highlight the opportunities and challenges of integrating smart education tools into the learning process. The findings reveal that while digital transformation enhances engagement and learning outcomes, it also presents challenges related to teacher training, digital infrastructure, and resistance to change.

Results indicate that **smart education fosters personalized learning experiences, enables real-time student assessment, and supports innovative teaching strategies**. However, teachers emphasize the need for continuous professional development and institutional support to effectively implement these technologies. The study concludes that transitioning from e-learning to smart education requires a holistic approach that includes technological investment, pedagogical adaptation, and policy reform.

Keywords: Smart Education Digital Pedagogy E-Learning Technology Integration Adaptive Learning

NUTRITIONAL AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF CANTALOUPE PEEL: AN OVERVIEW

Muhammad Bilal Hussain, Marwa Waheed, Farhan Saeed, Muhammad Afzaal, Bushra Niaz

Department of Food Sciences, Government College University Faisalabad, Pakistan

Department of Food Science and Technology, Riphah International University, Faisalabad, Pakistan

Abstract

Recycling food and agricultural waste lowers the loss of natural resources and, by producing redesigned goods, greatly aids in the growth of new green markets. The peels of cantaloupe (*Cucumis melo* L.) cultivars were examined and successfully described for high-added biomolecules to confirm their potential use as profitable biomasses in order to cycle valuable molecules. Flavonoids, phenolic components, carotenoids (α -, β -, and β -cryptoxanthin), lutein, zeaxanthin, vitamins like vitamin C, and a plethora of minerals like potassium, magnesium, calcium, sodium, iron, zinc, manganese, copper, and more are all abundant in cantaloupe peel. These ingredients have numerous pharmacological advantages, such as anti-oxidant, anti-CVD, anti-inflammatory and anti-cancer qualities. Pectin, which is utilized in many culinary products, is also present in its peel. Thus, by valuing this kind of waste (peel) we may help create a more sustainable and healthy future.

Keywords: *Cucumis melo*.L, antioxidant, anti-inflammatory, anti-CVD, Lutein, zeaxanthin

**CORE ASPECTS OF ENHANCING THE CAPABILITIES AND VERSATILITY OF
DEGRADABLE TRIAZOLE 'CLICK' OF POLYMER LIBRARIES FOR BROAD
BIOMEDICAL APPLICATIONS: PROGRESS, OBSTACLES, STRATEGIES FOR FUTURE
DEVELOPMENT AND INNOVATIVE PRACTICAL SOLUTIONS**

**Tengiz Kantaria, Temur Kantaria, David Makharadze, Nino Zavrashvili, Nodar Sulashvili,
Ramaz Katsarava, Lali Patsia, Igor Seniuk,
David Aphkhazava**

Institute of Chemistry and Molecular Engineering, Agricultural University of Georgia, Tbilisi, Georgia
Institute of Chemistry and Molecular Engineering, Agricultural University of Georgia, Tbilisi, Georgia
Departament d'Enginyeria Química, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain
Institute of Chemistry and Molecular Engineering, Agricultural University of Georgia, Tbilisi, Georgia
MD, PhD, Doctor of Theoretical Medicine In Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Invited
Lecturer (Professor) of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Professor
of Pharmacology of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU, Associate Professor of
Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba Orbeliani University, Professor of
Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor
of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Associate Professor of Medical
Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia, Associate
Professor of Biochemistry and Pharmacology Direction at the University of Georgia, School of
Health Sciences. Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at East European
University, Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Dentistry and Pharmacy at Tbilisi
Humanitarian Teaching University; Tbilisi, Georgia; **ORCID:** 0000-0002-9005-8577
Institute of Chemistry and Molecular Engineering, Agricultural University of Georgia, Tbilisi, Georgia
MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Doctor Cardiologist at Republican Hospital, Invited Professor
of Tbilisi State Medical University, Professor of Ken Walker international University, Professor of
International School of Medicine at Alte University, Professor of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba
Orbeliani University, Tbilisi, Georgia.
MD PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Dean of faculty of Pharmacy at National University of
Pharmacy, Professor of Biological Chemistry Department at National University of Pharmacy,
Kharkiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-3819-7331>;
PhD, Doctor of Biological Sciences, Professor of Faculty of Medicine at Georgian National University
SEU, Professor of International School of Medicine at Alte University, Invited Professor of the
University of Georgia; Tbilisi, Georgia.
ORCID: 0000-0001-6216-6477

ABSTRACT

A series of new aliphatic AA-BB-type poly(ester ether amide)s (PEEAs) and poly(ester ether)s (PEEs) containing 1,2,3-triazole rings in the main chain were successfully obtained. The synthesis of the “click” polymers was performed *via* Cu(I)-catalyzed click step-growth polymerization (SGP) employing the efficient one pot/two-step synthetic approach that we had previously developed. The structure of the polymers was confirmed by FT-IR and NMR spectroscopy. The newly synthesized materials were extensively characterized, including assessments of their yield, solubility, film-forming properties, molecular weights, and molecular weight distribution. The obtained PEEAs and PEEs exhibited a quite satisfactory degree of polymerization, good film-forming properties, and favorable solubility behavior. The reported materials enlarge a library of available degradable triazole click polymers promising

for a wide range of biomedical applications. The results validate once again the applicability of our innovative synthetic strategy for designing various classes of triazole-backbone degradable click polymers. Degradable triazole-based “click” polymers have emerged as a versatile and indispensable class of materials in biomedical innovation. Their unique properties, such as biocompatibility, tunable degradability, and ease of synthesis via “click” chemistry, have made them highly attractive for diverse applications, ranging from drug delivery systems to tissue engineering scaffolds. Expanding their scope and functionality remains a pivotal goal to meet the growing demands of advanced biomedical technologies. This article explores the advances, challenges, opportunities, future development strategies, and emerging practical implementation approaches for these polymers. The field of degradable triazole “click” polymers is poised for significant advancements in biomedical innovation. As the library of these polymers expands, it is important to balance the opportunities they offer with the challenges they present. By focusing on controlled synthesis, enhanced biological interactions, and scalable production, researchers and clinicians can harness the full potential of these materials. With continued development and collaboration, these polymers could become a cornerstone of next-generation biomedical therapies, leading to improved patient outcomes and more sustainable healthcare solutions. The study successfully demonstrates the synthesis of new poly(ester ether amide)s (PEEAs) and poly(ester ether)s (PEEs) incorporating 1,4-disubstituted 1,2,3-triazole rings in their backbone. The materials exhibit promising properties that make them potential candidates for a variety of biomedical applications, particularly in controlled drug delivery and tissue engineering. However, further research is needed to fully explore their clinical potential, optimize their properties, and address challenges related to their large-scale production and biological interactions.

KEYWORDS: Poly(ester ether amide)s, (PEEAs) poly(ester ether)s, (PEEs) copper(i), catalyzed azide-alkyne cycloaddition, (CuAAC) step growth polymerization (SGP) 1,2,3-triazole ring.

**INVESTIGATING THE DEEP ENVIRONMENTAL IMPACT OF MEDICATION
WASTE, THEIR EFFECTS ON NATURAL SYSTEMS: PUBLIC HEALTH
THREATS, INTRICATE RELATIONSHIPS, RISK ANALYSIS, HOLISTIC
SOLUTIONS, AND THE NEED FOR ADVANCED HAZARD ASSESSMENT**

Nodar Sulashvili , Nana Gorgaslidze

MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Academician, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia.

ORCID: 0000-0002-4563-5224

MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical and Pharmacological Sciences in Medicine, Invited Lecturer of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU, Associate Affiliated Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sulkhani-Saba Orbeliani University, Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Associate Professor of Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia, Associate Professor of Biochemistry and Pharmacology Direction at the University of Georgia, School of Health Sciences. Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at East European University, Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Dentistry and Pharmacy at Tbilisi Humanitarian Teaching University

ORCID: 0000-0002-9005-8577

Abstract

The pervasive presence of pharmaceutical residues in the environment has emerged as a critical issue, with far-reaching consequences for ecosystems and human health. This study delves into the extensive contamination caused by these residues, examining their detrimental effects on ecological balance and biodiversity. It highlights the complex interactions between pharmaceutical compounds and environmental matrices, which exacerbate their persistence and toxicity. The research underscores the significant health risks posed to both wildlife and human populations, particularly through bioaccumulation and the disruption of endocrine systems. Furthermore, the study evaluates current methodologies for assessing environmental and health risks, emphasizing their limitations and the need for more robust evaluation frameworks. To address these challenges, comprehensive mitigation strategies are proposed, ranging from improved wastewater treatment technologies to policy interventions aimed at reducing pharmaceutical waste at its source. The findings stress the urgent necessity for enhanced risk evaluation protocols and global cooperation to mitigate the environmental and public health impacts of pharmaceutical contamination. Pharmaceutical contaminants have become a critical environmental concern, infiltrating water bodies, soil, and air, leading to widespread ecological disruptions and public health risks. These persistent pollutants interfere with aquatic and terrestrial ecosystems, affecting biodiversity, altering microbial communities, and contributing to antimicrobial resistance. Their complex interactions with environmental systems make risk

assessment challenging, necessitating a deeper understanding of their long-term consequences. This study explores the intricate pathways through which pharmaceutical residues impact ecosystems and human health, emphasizing the need for comprehensive mitigation strategies. Advanced wastewater treatment technologies, stricter regulatory policies, and sustainable pharmaceutical disposal practices are essential to minimize contamination. Moreover, enhancing risk evaluation frameworks with improved analytical methods and predictive models is crucial for safeguarding environmental and public health. The widespread presence of pharmaceutical contaminants in the environment has raised significant concerns due to their persistent nature and far-reaching ecological and health implications. These pollutants, originating from pharmaceutical production, improper disposal, and wastewater discharge, infiltrate aquatic and terrestrial ecosystems, disrupting biodiversity, altering biochemical cycles, and fostering antimicrobial resistance. Their accumulation in water bodies threatens aquatic organisms, bioaccumulates in the food chain, and poses risks to human health through prolonged exposure. The intricate interactions between pharmaceutical residues and environmental systems complicate risk assessment, making it essential to develop more advanced analytical techniques and predictive models. This study delves into the extensive impact of pharmaceutical contamination, analyzing the mechanisms through which these compounds affect ecosystems and public health. It highlights the urgent need for holistic mitigation strategies, including the enhancement of wastewater treatment technologies, the development of green pharmaceuticals, stricter regulatory frameworks, and public awareness campaigns. Furthermore, a refined risk evaluation approach integrating multidisciplinary research, innovative monitoring tools, and comprehensive toxicity assessments is imperative for mitigating contamination risks effectively. Addressing this escalating issue requires a collaborative global effort to ensure environmental sustainability and protect human and ecological well-being.

Keywords: Drug, pharmaceuticals, medicine, ecology, environment, human health.

THE ACADEMIC DISCOURSE ON PHARMACY PROFESSIONALS' CAREER OUTLOOKS: INSIGHTS AND ASSESSMENTS OF CRITICAL FACTORS SHAPING OCCUPATIONAL GROWTH FOR PHARMACISTS IN GEORGIA, OVERALL

Nodar Sulashvili, Nana Gorgaslidze, Tamar Tsintsadze, Marika Sulashvili, Lali Patsia

MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Doctor of Theoretical Medicine In Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Invited Lecturer (Professor) of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU, Associate Affiliated Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba Orbeliani University, Associate Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Associate Professor of Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia, Associate Professor of Biochemistry and Pharmacology Direction at the University of Georgia, School of Health Sciences. Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at East European University, Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Dentistry and Pharmacy at Tbilisi Humanitarian Teaching University; Tbilisi, Georgia; Researcher of Department of Pharmaceutical Management of Yerevan State Medical University after Mkhitar Heratsi, Yerevan, Armenia.

ORCID: 0000-0002-9005-8577

MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia.

ORCID: 0000-0002-4563-5224

MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor of Georgian Technical University, Head of the Department of Pharmacy and Pharmacology, Tbilisi, Georgia;

MD, Doctor of Family Medicine, Invited Lecturer of Tbilisi State Medical University, Lecturer of Department of Molecular and Medical Genetics, Invited Professor of Medical Biochemistry, Medical Genetics and Molecular Biology at the University of Georgia, School of Health Sciences

MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Invited Professor of Tbilisi State Medical University, Department of Internal Medicine N3; Professor of International School of Medicine at Alte University; Associated Professor of Ken Walker International University; Associated Professor of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba Orbeliani University; Doctor Cardiologist, Echocardiographer at Central University Clinic After Acad. N. Kipshidze, Cardiology Unit, Outpatient department ; Doctor Cardiologist, Echocardiographer at Tbilisi State Medical University First University Clinic, Cardiology Unit, Outpatient department ; Tbilisi, Georgia

ORCID: 0009-0007-7125-6862

Abstract

The career prospects for pharmacy professionals in Georgia are influenced by a range of factors that shape their professional growth and opportunities within the healthcare sector. This study explores the key elements that impact the occupational development of pharmacists, focusing on educational pathways, regulatory frameworks, technological advancements, and evolving healthcare models. By analyzing trends in the job market, shifts in patient care, and the integration of pharmacists into interdisciplinary healthcare teams, the study provides a comprehensive overview of the challenges and opportunities faced by pharmacy professionals in Georgia. The research highlights the increasing demand for specialized pharmaceutical services, as well as the need for continuous professional development to keep pace with changes

in healthcare practices and technologies. Additionally, the study examines how workforce shortages and the expansion of pharmacists' roles in patient care contribute to shaping career trajectories in the field. This paper offers insights into strategies that can support the professional growth of pharmacists, including enhanced training programs, policy adjustments, and workforce planning. The findings emphasize the importance of fostering a dynamic and adaptable pharmacy workforce to meet future healthcare needs in Georgia. This study explores the academic discourse surrounding the career trajectories of pharmacy professionals, with a focus on identifying and evaluating the key factors that influence occupational development for pharmacists in Georgia. Through a comprehensive analysis of vocational perspectives, the research highlights the challenges and opportunities that shape the professional growth of pharmacists in this region. Insights gathered from surveys, interviews, and literature reviews reveal critical elements such as educational advancements, regulatory frameworks, workplace dynamics, and societal perceptions that impact career progression. The study also assesses the role of continuing education, technological integration, and healthcare policies in fostering a conducive environment for professional development. By providing a holistic evaluation of these factors, this research aims to offer actionable recommendations for enhancing the career outlook of pharmacy professionals in Georgia. Ultimately, the findings underscore the importance of addressing these influences to ensure the sustained growth and adaptability of pharmacists in an evolving healthcare landscape. The career outlook for pharmacy professionals is shaped by a dynamic interplay of factors that influence their occupational growth and professional development. This study examines the key elements affecting the career prospects of pharmacists in Georgia, analyzing both local and global trends in the pharmacy sector. It delves into the academic discourse surrounding the evolving roles of pharmacists, with a particular focus on how education, healthcare policy, technological advancements, and shifts in patient care models impact their career trajectories. Through a comprehensive review of literature and stakeholder perspectives, the study assesses critical factors such as job market demands, professional competencies, and regulatory changes that are essential in defining the future of pharmacy practice. Moreover, it highlights the challenges and opportunities faced by pharmacists, addressing issues such as workforce shortages, the integration of pharmacists into interdisciplinary healthcare teams, and the expanding scope of pharmaceutical services. The paper also provides insights into the strategies required to enhance career development opportunities for pharmacists in Georgia, including advancements in training programs, continued professional development, and the need for adaptive workforce planning. Ultimately,



the findings contribute to a better understanding of the critical factors shaping pharmacists' careers and offer recommendations for stakeholders to foster a robust, adaptable, and sustainable pharmacy profession.

Keywords: Pharmacists', vocational, perspectives, evaluation, factors, influence, occupational, development, Georgia.

**THE KEY ISSUE FEATURES OF WEARABLE-DEVICE-IDENTIFIED RAPID
HEART RHYTHM – INNOVATIVE TECH ADVANCEMENTS SUPPORTING
MEDICAL CARE
(A CASE REPORT)**

**Lali Patsia , Ketevan Lartsuliani , Nodar Sulashvili ,
Nana Gorgaslidze , Marika Sulashvili**

Abstract

The integration of wearable technology into healthcare has revolutionized the detection and management of rapid heart rhythms, offering unprecedented opportunities for early intervention and improved patient outcomes. This study explores the critical aspects of wearable-device-identified rapid heart rhythms, emphasizing the role of innovative technological advancements in enhancing clinical practice. By leveraging continuous monitoring capabilities, these devices provide real-time data, enabling timely diagnosis and personalized treatment strategies. The research highlights the accuracy, reliability, and accessibility of wearable technologies, while also addressing challenges such as data interpretation, patient adherence, and integration into existing healthcare systems. Furthermore, the study discusses future directions for wearable technology, including the development of advanced algorithms, improved sensor precision, and expanded applications in preventive cardiology. The findings underscore the transformative potential of wearable devices in supporting medical care, ultimately contributing to more efficient, patient-centered healthcare solutions. In modern era different types of electronic devices, such as smartwatches, have become very popular for the monitoring of health, especially for people with heart conditions. Arrhythmia symptoms are frequent complaints in patients with heart problems, often require a repeated electrocardiogram (ECG) and Holter monitoring. Data regarding the clinical utility of wearable technologies are limited in that population. We hypothesize, that an Apple Watch can capture life threatening arrhythmias in cases, when it has not been detected with Holter monitor. In this case report we present the heart electrical recordings of a 40 years old male patient with previous history of acute myocardial infarction (MI), who submitted recordings obtained from his Apple Watch during moments, when he had feeling of palpitations and sense of near fainting. Past history was remarkable with coronary stent implantation due to ST segment elevation acute anterior myocardial infarction (STEMI). It was delayed admission to the hospital with total akinesis of the left anterior descending artery (LAD) zone and decreased ejection fraction (EF) 35%. Implantable cardioverter defibrillator (ICD) was recommended, but the patient refused. The Apple Watch captured rhythm abnormalities that matched patient's complaints. Smartwatch detected ventricular tachycardia (VT) and finally patient underwent successful implantation of ICD.



This case demonstrates, that use of smartwatches can be helpful and enable clinicians to identify abnormalities that many traditional at-home monitoring devices do not detect. Thus, wearable devices, such as the Apple Watch, could be used to help identify heart rhythm disorders in patients with high susceptibility having arrhythmias.

Keywords: Cardiac arrhythmia; Smartwatch; Ventricular tachycardia.

TVERSKY ATTENTION AND LOSS MECHANISMS INTEGRATED WITH RESUNET TO IMPROVE BRAIN TUMOR SEGMENTATION VIA TRANSFER LEARNING

Md. Rifat Hossen, Md. Uzzal Mia, Mst. Sanjida Israt Suchona
Pabna University of Science and Technology, Pabna-6600, Bangladesh.

Abstract

Biomedical imaging is a relatively new example of a transdisciplinary medical partnership. Tumor segmentation can be done automatically by a variety of deep learning and AI methods. Brain tumors have the worst prognosis because most of them die once they reach their largest size. The tumor should only be identified and segmented when it is small enough to be surgically removed, despite the fact that several imaging modalities may result in tumor segmentation. Magnetic Resonance Imaging (MRI) generates a multidimensional image of the brain, which needs to be segmented. This is a time-consuming manual process that has a lot of inter-observer variability. Automated segmentation would therefore provide a quicker, more efficient tumor segmentation for precise early brain tumor identification. This research proposes the ResUNET tumor segmentation network with a Tversky loss function. Class imbalance, one of the main issues with brain tumor segmentation, is addressed. We outperform UNET and its differences in segmentation results because we resolve class imbalance and correctly segment the smaller, diagnostic areas of the tumor area. With an intersection over-union (IoU) score of 0.95 and a predicted Dice coefficient of 0.98 on testing, the model predicts an expected tumor site match with an expected tumor location match versus placement of 0.1. Stated differently, because the projected tumor segmentation maps correspond to the size of the input images, they are authentic and important. These outcomes demonstrate how our approach has advanced automatic brain tumor segmentation, which can help with early diagnosis and treatment.

Index Terms—Deep Learning, MRI, Tversky Loss, ResUNET, Transfer Learning Brain Tumor Segmentation, and Biomedical Imaging.

REFERENCES

- [1] M. Gurbiña, M. Lascu, and D. Lascu, “Tumor detection and classification of mri brain image using different wavelet transforms and support vector machines,” in *2019 42nd International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)*, pp. 505–508, IEEE, 2019.
- [2] A. Tiwari, S. Srivastava, and M. Pant, “Brain tumor segmentation and classification from magnetic resonance images: Review of selected methods from 2014 to 2019,” *Pattern recognition letters*, vol. 131, pp. 244–260, 2020.
- [3] N. Micallef, D. Seychell, and C. J. Bajada, “Exploring the u-net++ model for automatic brain tumor segmentation,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 125523–125539, 2021.
- [4] C. Yan, J. Ding, H. Zhang, K. Tong, B. Hua, and S. Shi, “Seresu-net for multimodal brain tumor segmentation,” *IEEE Access*, vol. 10, pp. 117033–117044, 2022.



- [5] P. Liu, Q. Dou, Q. Wang, and P.-A. Heng, "An encoder-decoder neural network with 3d squeeze-and-excitation and deep supervision for brain tumor segmentation," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 34029–34037, 2020.
- [6] S. Metlek and H. Cetiner, "Resunet+: A new convolutional and attention block-based approach for brain tumor segmentation," *IEEE Access*, 2023.

ASSESSING RESISTANCE IN STAPHYLOCOCCUS AUREUS: IMPLICATIONS FOR EFFECTIVE THERAPEUTIC APPROACHES

Rossi Manal , Benboubker Moussa , Oumokhtar Bouchra

Laboratory of human pathology, biomedicine and environment, Faculty of Medicine, Pharmacy and Dental Medicine of Fez.

Abstract Purpose: Clindamycin is a crucial antibiotic used to treat infections caused by *Staphylococcus aureus*, particularly in cases of skin and soft tissue infections, including those caused by methicillin-resistant strains (MRSA). However, the emergence of clindamycin resistance poses significant challenges in clinical practice. Resistance mechanisms, primarily through target site modification via *erm* genes and the activity of efflux pumps, can lead to both inducible and constitutive resistance. Inducible resistance is particularly concerning as it can remain undetected until treatment begins, resulting in therapeutic failure. Therefore, accurate detection methods, such as the D test, are essential for guiding appropriate antibiotic therapy.

Monitoring the prevalence of clindamycin resistance is critical for effective infection management and informs antibiotic stewardship efforts.

Materials and Method: A total of 120 *Staphylococcus aureus* isolates were evaluated for susceptibility to routine antimicrobial agents using the Kirby-Bauer method. Methicillin resistance was detected using a ceftioxin disc on Mueller Hinton agar (MHA). The D test was conducted on all erythromycin-resistant and clindamycin-sensitive strains to identify inducible clindamycin resistance. Susceptibility testing for ceftioxin, erythromycin, and clindamycin was performed according to CLSI guidelines using the agar disk diffusion method, with D-shaped clindamycin susceptibility patterns categorized as D-test positive (D+).

Results: Five (4,17%) isolates showed inducible clindamycin resistance, 31 (25,83 %) showed constitutive resistance while remaining 14 (11,66 %) showed MS phenotype. Inducible resistance and constitutive resistance were found to be higher in MSSA as compared to MRSA.

Conclusion: We advocate for the routine use of the D test to detect inducible clindamycin resistance in *Staphylococci*, ensuring that clindamycin is appropriately reserved for severe MRSA infections based on antimicrobial susceptibility.

Keywords: Clindamycin resistance, constitutive MLSB phenotype, inducible MLSB phenotype, MRSA, MS phenotype, *Staphylococcus aureus*, D test, Disk diffusion.

DUAL-FUNCTION ZrO₂-MODIFIED SEAWEED RESIDUE FOR FLUORIDE/BACTERIA REMOVAL AND URANIUM RECOVERY**Sumiya Chowdhury**

Department of Pharmacy, Jagannath University, Dhaka, Bangladesh

Sumiya Chowdhury

Md. Riyadh**Md.Ashrarul Hasib****ORCID:0009-0009-8297-9104****ABSTRACT**

The severe pollution of water bodies with fluoride, pathogenic microorganisms, and even radioactive uranium constitute an enormous risk on the environment and public health. This study introduces a new type of dual-functional adsorbent which is ZrO₂-modified seaweed residue, ZrO₂-SR, that was designed specifically for fluoride and bacterial removal as well as efficient uranium recovery. This novel approach utilizes waste-derived seaweed biomass as a sustainable precursor while integrating ZrO₂'s high adsorption ability with natural seaweed residue binding for resource recovery and purification of water using cheaper and greener methods. The ZrO₂ modified adsorbent seaweed residue ZrO₂-SR was characterized to possess greater surface and pore volumes, together with greater affinity binding sites which enhance the efficient capture of fluoride and bacterial pathogens from contaminated water. Strong electrostatic interaction together with complexation enabled the adsorbent to demonstrate superior fluoride removal. The inhibition of bacterial growth and biofilm formation was effectively carried out without any sign of bacterial activity, which means that the adsorbent does have Anti-Bacterial activity. Moreover, ZrO₂-SR also showed good selectivity towards uranium ion with his rapid adsorption and desorption cycles, it is therefore considered a candidate for nuclear waste water treatment facilities and for the uranium resource recovery system. The overarching goal of the study was to highlight the potential of ZrO₂-modified seaweed waste as a multifunctional material for dealing with major environmental issues in a sustainable and cost-effective manner. The framework for this work combines circular economy principles by removing pollutants and recovering resources, presenting an unprecedented method for water detoxification and uranium reclamation in a single step.

KEYWORDS: Biofilm prevention; Sustainable adsorbent; Fluoride removal; Bacterial inhibition.

EFFECTS OF FUEL SUBSIDY REMOVAL ON PRICE TREND OF STAPLE FOOD CROPS IN KADUNA MUNICIPAL, NIGERIA

Hussaini, A. S, Oladimeji, Y. U, Sani, A. A, Umar, M, Udeh, B. E
Ahamdu Bello University, Agricultural Economics, Zaria, Nigeria,

Abstract

Fuel in Nigeria is an inelastic product both at demand and supply sides. Therefore, it is very difficult for the consumers to find a substitutes in their daily lives. The focus of this study was to examine effects of fuel subsidy removal on price trend of major staple food crops in Kaduna Municipal, Nigeria. Primary data were collected from 180 respondents with the aid of structured questionnaires and interview schedule in 2023 market survey. The T-test results shows a significant difference between the prices of rice, sorghum and maize before and after fuel subsidy removal. The coefficient of distance to purchase food commodity (2.110), statistically significant at 1% level of probability. This indicates that a unit increase in distance will lead to ₦2.11 increase in cost of transportation. The results indicate that the price trend of three staple food crop from 2019 to 2023 has been fluctuations but tilt more towards persistence increase. The upsurge in prices of staple food items during these periods has been linked majorly to fuel subsidy removal which culminates in increase in farm inputs as seeds, fertilizer and herbicides. Findings also shows that insecurity, import ban, intervention of speculators, and institutional investors in the commodity markets have also been brought into play to explain the recent behavior of commodity prices' fluctuations. The results established that the cost of food items is greatly affected by cost of transportation and distance covered in purchasing the produce. Government should give more attention on refining her petroleum products locally and invest in building new refineries.

Keywords: Staple food crop, fuel, subsidy, transportation, refinery

MACHINE LEARNING APPLICATION IN SOFTWARE REQUIREMENTS PREDICTION

Irakli Basheleishvili

Akaki Tsereteli State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Computer Technologies

Elza Bitsadze

Akaki Tsereteli State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Computer Technologies

Lia Janadze

Akaki Tsereteli State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Computer Technologies

Nora Kukhianidze

Akaki Tsereteli State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Computer Technologies

ABSTRACT

Software requirements prediction is one of the major challenges in the software development process. Despite the frequent use of traditional approaches such as expert judgment and user feedback, their accuracy is often insufficient, which increases the risk of errors. To address this issue, machine learning (ML) technologies have been increasingly applied in recent years, providing the ability to make predictions about changes in software requirements and new requirements that may arise during the course of the project.

This study examines the use of various machine learning algorithms, such as regression, classification, and clustering, in the process of software requirements prediction. The proposed approaches demonstrate that machine learning not only improves the accuracy of predictions but also helps in addressing the challenges arising in the process of managing changes and requirements, allowing teams to manage project development more effectively and reduce risks. Although the use of these technologies helps improve prediction accuracy, their effectiveness largely depends on high-quality data and the application of complex models. Therefore, while machine learning reduces the risk of errors, it also requires skilled analysts and the use of precise, refined methodologies.

Key Words: Software requirements, machine learning, prediction.

FIRST-PRINCIPLES STUDY OF THE STRUCTURAL, ELECTRONIC, AND OPTICAL PROPERTIES OF RUTILE SnO_2 SINGLE CRYSTALS USING DFT+U**Abderrahim Ait Lhaj, Brahim Ouazik, Mohamed El Hasnaoui, Hassan Chaib**

Materials and Subatomic Physics, Faculty of Sciences, Ibn Tofail University, Morocco.

Materials and Energy Research Group, Polydisciplinary Faculty of Ouarzazate, Ibnou Zohr University, Morocco.

Abstract

Tin dioxide (SnO_2) is a wide-band-gap semiconductor that crystallizes in a rutile structure and finds applications in transparent electrodes, gas detectors, far-infrared detectors, and solar cells. In this work, we investigate the structural, electronic, and optical properties of rutile-type SnO_2 using plane-wave pseudopotential density functional theory (DFT) within the generalized gradient approximation (GGA). The calculations are conducted self-consistently using the PWSCF code of Quantum ESPRESSO, leveraging ultra-soft pseudopotentials to ensure computational efficiency and accuracy.

The optimized structural parameters obtained from GGA show excellent agreement with experimental data. The electronic properties, including band structure, total density of states (DOS), and partial DOS, were thoroughly examined. The initial DFT calculations underestimated the energy gap, a common limitation of standard DFT methods. To address this, a Hubbard correction (DFT+U) was applied to the O-2p and Sn-5p orbitals, yielding improved electronic properties and a more accurate band gap.

The optical properties, including the real and imaginary parts of the dielectric function, were analyzed and found to exhibit qualitatively similar trends across the different computational approaches. The results demonstrate the effectiveness of DFT combined with Hubbard corrections for accurately modeling the structural and electronic properties of SnO_2 , providing valuable insights for its various technological applications.

Keywords: DFT; DFT+U; Gap; SnO_2

**THE EVOLUTION OF INTERNATIONAL CONGRESSES IN THE DIGITAL ERA****GAYATHRI**

Department of computer science and business system
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India.

DR.P. SUGANTHI, MENTOR

Department of computer science and business system
R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India.

Abstract:

The landscape of international congresses has undergone a significant transformation in the digital era, driven by advancements in technology, changing global needs, and the demand for wider accessibility. This paper explores the evolution of scientific and academic congresses from traditional in-person gatherings to hybrid and fully virtual formats. Key factors such as artificial intelligence (AI), virtual reality (VR), and digital networking platforms have reshaped how knowledge is shared, collaborations are formed, and global participation is facilitated. Additionally, the study examines the challenges and opportunities presented by digital congresses, including increased accessibility for researchers, cost efficiency, environmental sustainability, and ethical concerns related to data security and intellectual property. The impact of open-access platforms, live-streaming technologies, and AI-driven content recommendations is also discussed in relation to enhancing academic engagement.

Keywords: Digital Congresses, Hybrid Events, Virtual Conferences, AI in Congress Management, Academic Networking, Knowledge Sharing, Future of Scientific Events

**RIESZ OPERATORS AND PERTURBATION IDEALS****HASSAN ZARIOUH**

Department of Mathematics (CRMEFO), and laboratory (L.A.N.O), Faculty of Science, Mohammed I University, Oujda 60000, Morocco.

ADIL ZEROUALI AMRI

Directeur du Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation de l'Oriental (CRMEFO), Oujda 60000, Morocco.

ABSTRACT:

This paper is a general survey on Riesz operator theory on infinite dimensional complex Banach spaces. We also outline a new approach to the study of the containment relationships which exists between some well-known perturbation ideals starting from some recent characterizations, due to the author of the class of all Riesz operators and of the ideal of all inessential operators.

**LOCALIZED SVEP, PROPERTY (B) AND PROPERTY (AB)****HASSAN ZARIOUH**

Department of Mathematics (CRMEFO), and laboratory (L.A.N.O), Faculty of Science, Mohammed I
University, Oujda 60000, Morocco

ADIL ZEROUALI AMRI

Directeur du Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation de l'Oriental (CRMEFO),
Oujda 60000, Morocco

ABSTRACT:

Property (b) for a bounded linear operator $T \in L(X)$ on a Banach space X means that the points λ of the approximate point spectrum for which $\lambda I - T$ is upper semi-Weyl are exactly the spectral points λ for which $\lambda I - T$ is Browder. In this paper we shall give several characterizations of operators T for which T , or its dual T^* , has property (b). We also investigate the property (ab) which is closely related to property (b).

LAKE EUTROPHICATION MECHANISM AND CONTROL: CURRENT STATUS AND FUTURE TENDENCY

Tareq Ahmed, Md. Kamrul Haque, Most. Moslema Haque, Md. Asif Rifat, Most. Taslima Khatun, Md. Mahbub Salam Shetu, Minhaz Uddin, Md. Yeamin Hossain

Institute of Structural and Molecular Biology, Birkbeck, University of London, Malet Street, Bloomsbury, London WC1E 7HX, UK

Institute of Natural Research Resources and Development, Rajshahi 6206, Bangladesh

Department of Crop Science and Technology, University of Rajshahi, Rajshahi 6205, Bangladesh

Department of Soil Science, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh 2202, Bangladesh

Department of Electrical & Electronic Engineering, Rajshahi University of Engineering & Technology, Rajshahi 6204, Bangladesh

Department of Science and Environmental Studies, The Education University of Hong Kong, Tai Po, New Territories, Hong Kong

Department of Fisheries, University of Rajshahi, Rajshahi 6205, Bangladesh

ABSTRACT

This study reviewed eutrophication in terms of causes, areas of prevalence, and highly accepted control measures with some provable recommendations. Wastes thrown from different sources make the water highly rich in nutrients especially nitrogen and phosphorus which in turn make the water source eutrophicated. Nutrients from industrial sources such as the food industry, phosphorus mines, chemical manufacturers, and daily activities like household wastes, fertilizer applications, and agriculture runoff are vital ways of loading nutrients and eutrophicating the water bodies. Such phenomena deteriorate water quality; clog the usual flow of water, cause mass death of aquatic habitats, and cause imbalance in the ecosystem. Controlling of eutrophication includes physical, chemical, and biological treatments. Physically eutrophication can be managed through filtration, floating, and adsorption by lake water; chemically through electrochemical techniques, chemical oxidation, and treatment with ozone; biologically through activated sludge, biological aerated filters, microbial capacitive desalination cell, and reed bed technique. Some other further steps can be taken to alleviate the present status of eutrophication. Among them, recommend undertaking nutrient sources management, aquatic ecosystem engineering as a regional solution, socio-economic guidance for reclamation, formation of an early eutrophication alert system, and moving towards systemic research. Besides, a far more detailed and scientific investigation is required to find the exact relation between eutrophication and the environment so that some more effective measures can be taken to control eutrophication.

Keywords: Lake Eutrophication, Mechanism, Control, Current Status, Future Tendency



THE HAMAS-ISRAEL 2023 WAR: IMPLICATIONS FOR REGIONAL STABILITY AND GLOBAL POLITICS

Dr. S SEM ALI

Department of Law,
Aligarh Muslim University, Aligarh, India.

Abstract

The Hamas-Israel 2023 War marked a significant turning point in Arab World geopolitics, with profound implications for regional stability and global political dynamics. This conflict, characterized by intense military confrontations, heightened civilian casualties particularly children, women & old-age persons, and widespread destruction, has redefined diplomatic relations across the region. The war amplified existing tensions among key regional players such as Iran, Turkey, and Egypt while also drawing greater involvement from global powers like the United States, Russia, and the European Union. The conflict's aftermath has intensified debates on the Palestinian-Israeli peace process, the legitimacy of non-state actors in warfare, and the broader security landscape in the West Asian region. This paper evaluates the geopolitical consequences of the conflict, exploring its impact on regional alliances, humanitarian challenges, and prospects for long-term peace. By analyzing diplomatic shifts, economic repercussions, and the role of international organizations, this study aims to provide insights into how the 2023 war has reshaped both regional and global political frameworks.

Keywords: Hamas-Israel 2023 War, West Asian Politics, Regional Stability, Geopolitical Shifts, Conflict Resolution, International Relations, Humanitarian Crisis, Non-State Actors

REVOLUTIONIZING ANESTHESIA WITH NON-OPIOID ALTERNATIVES**ZAHRAA KHAN MOHAMMAD (AUTHOR)**

Tbilisi State Medical University

JAMAL MOHAMMED KUNHI (CO-AUTHOR)

Tbilisi State Medical University

DR. ZAINAB KHAN (CO-AUTHOR)

Gajra Raja Medical College

INTRODUCTION:

With a notable rise in the opioid epidemic, which is beginning to be acknowledged as a public health emergency, the misuse and abuse of prescription drugs by doctors has led to chronic use, a rise in the adverse effects of nausea and vomiting, and opioid-related deaths from undiagnosed respiratory distress. The repercussions of opioid abuse after surgery are outlined in this article, along with the use of opioid-free anaesthesia to lessen adverse effects.

METHODS:

Using the keywords non-opioid anaesthesia and opioid free anaesthesia, we searched the literature from 2004 to 2024 using PubMed, Google Scholar, and JAMA Network to look into the use of opioid-free anaesthesia in different surgeries and its advantages over opioid use. The majority of the ten papers that we examined discussed the epidemic of opioid crisis.

RESULTS:

The epidemic is mostly caused by the misuse and abuse of opioids prescribed by doctors. Chronic opioid usage usually starts with a prescription for acute pain, inpatient care, or ambulatory care, and patients who take opioids more frequently during their hospital stay are more likely to use them after discharge.

Opioid side effects include respiratory distress, ileus, pruritus, nausea, vomiting, and drowsiness. Some anaesthesiologists have reduced the use of opioids during surgery due to the opioids' role in the progression of cancer and their association with opioid-related adverse drug events (ORADE). The ERAS program includes both opioid-free and multimodal analgesia to target various peripheral and brain pain receptors and transmission routes.

Both the opioid-inclusive and opioid-free groups experienced the same amount of pain at rest two hours after surgery.

DISCUSSION:

The American Society of Anaesthesiologists has called for lowering opioid exposure in surgical settings and taking into account multimodal opioid sparing strategies to be implemented in patients undergoing surgery as a result of the opioid epidemic becoming recognised as a public health emergency. Additionally, it is hypothesised that patients who have low pain scores at

discharge, no perioperative opioid use, and low pre-discharge morphine equivalent consumptions will be less likely to be prescribed opioids.

CONCLUSION:

In order to lessen the negative effects and the opioid abuse pandemic, the goal is to prevent exposure to and restrict the use of opioids in perioperative and postoperative care as well as in the use of opioid anaesthesia during procedures.

REFERENCES:

- Olausson, A., Svensson, C. J., Andréll, P., Jildenstål, P., Thörn, S., & Wolf, A. (2021). Total opioid-free general anaesthesia can improve postoperative outcomes after surgery, without evidence of adverse effects on patient safety and pain management: A systematic review and meta-analysis. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 66(2), 170–185. <https://doi.org/10.1111/aas.13994>
- Frauenknecht, J., Kirkham, K. R., Jacot-Guillarmod, A., & Albrecht, E. (2019). Analgesic impact of intra-operative opioids vs. opioid-free anaesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*, 74(5), 651–662. <https://doi.org/10.1111/anae.14582>
- Thota, R. S., Ramkiran, S., Garg, R., Goswami, J., Baxi, V., & Thomas, M. (2019). Opioid free onco-anesthesia: Is it time to convict opioids? A systematic review of literature. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 35(4), 441. https://doi.org/10.4103/joacp.joacp_128_19
- Gupta, S., Mohta, A., & Gottumukkala, V. (2020). Opioid-free anesthesia—caution for a one-size-fits-all approach. *Perioperative Medicine*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13741-020-00147-3>
- Sriganesh, K., Bharadwaj, S., Shanthanna, H., Rao, G. S. U., Kramer, B. W., & Sathyaprabha, T. N. (2023). Opioid versus Nonopioid Analgesia for Craniotomy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *World Neurosurgery*, 173, e66–e75. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2023.01.111>
- Brandal, D., Keller, M. S., Lee, C., Grogan, T., Fujimoto, Y., Gricourt, Y., Yamada, T., Rahman, S., Hofer, I., Kazanjian, K., Sack, J., Mahajan, A., Lin, A., & Cannesson, M. (2017). Impact of enhanced recovery after surgery and Opioid-Free anesthesia on opioid prescriptions at discharge from the hospital: A Historical-Pro prospective study. *Anesthesia & Analgesia*, 125(5), 1784–1792. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002510>

**INFLUENCE OF TEST ANXIETY ON ACHIEVEMENT OF SENIOR SECONDARY STUDENTS IN CHEMISTRY IN DASS, BAUCHI STATE, NIGERIA****Clementina Hashimu Bulus****Titus Godiya Kopdimma**

Educational Foundations, Faculty of Education University of Jos, Nigeria

ABSTRACT

The study investigated the influence of test anxiety on the achievement of senior secondary school students in Chemistry in Dass Local Government Area of Bauchi State. Three research questions were raised, and two hypotheses were formulated to guide the study. The study adopted a descriptive survey research design. The sample consists of 227 SS 2 students offering Chemistry from the 8 public senior secondary schools in Dass. The instruments used for data collection were the chemistry students' test anxiety questionnaire and the Chemistry Achievement Test. The instruments were validated by experts from the Research Measurement and Evaluation and Chemistry Education units, all from the Faculty of Education, University of Jos. Construct validity was established for the chemistry students' test anxiety questionnaire through factor analysis. The internal consistency of the research instruments was estimated using the Cronbach Alpha method. The data collected was analyzed using percentage, mean and standard deviation, ANOVA and Pearson product moment correlation via SPSS version 21. The findings of the study revealed that there was a negative moderately strong relationship between test anxiety and students achievement in chemistry in Dass L.G.A. It further showed a significant difference in the achievement mean score of students with low, moderate and high test anxiety in Chemistry in Dass. It was recommended, among others, that chemistry teachers should use innovative teaching methods to simplify the understanding of the subject, give students the opportunity to practice their knowledge before the examination to improve metacognition, and boost long-term learning.

KEYWORDS: Test Anxiety, Chemistry, Achievement, Secondary School, Students

ISI DEĞİŞTİRİCİ GEOMETRİLERİNİN ISI TRANSFERİNE ETKİSİNİN SAYISAL OLARAK İNCELENMESİ

Filiz ÖZGEN

Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0003-2278-2093

Salim YÜKSEL

Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0009-0002-4923-4676

ÖZET

Enerji verimliliğinin artırılması ve ısı transferinin iyileştirilmesi, endüstride maliyetlerin düşürülmesi ve sürdürülebilir enerji kullanımı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, küresel enerji kaynaklarının azalması ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik çözümler geliştirme ihtiyacı doğrultusunda ısı transferi üzerine odaklanmaktadır. Araştırmanın temel amacı, düz boru içerisindeki akışa bir türbülantör olarak bükümlü bant eklenmesinin ısı transferi ve enerji verimliliği üzerindeki etkilerini sayısal olarak incelemektir. Hipotez olarak, bükümlü bant geometrisinin ısı transfer katsayısını ve Nusselt sayısını artırarak enerji tasarrufuna katkı sağlayacağı öne sürülmüştür. Çalışmada, farklı büküm oranlarına ve çeşitli delik geometrilerine sahip bükümlü bantlar kullanılarak sayısal analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizler, Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD) yöntemi kullanılarak ANSYS Fluent yazılımı aracılığıyla yapılmıştır. Bantların farklı geometrik yapılarının ısı transferine olan etkileri karşılaştırılmış, özellikle deliklerin konumunun ve büyüklüğünün ısı transferi üzerindeki belirleyici rolü incelenmiştir. Bulgular, bükümlü bant kullanımının ısı transferini %25-40 oranında artırdığını ve belirli delik konfigürasyonlarının bu iyileştirmeyi daha da güçlendirdiğini göstermektedir. Bununla birlikte, çalışma basınç düşüşü üzerindeki etkileri de incelemiş ve sistemin genel verimliliğini koruyacak optimal büküm ve delik kombinasyonlarını belirlemiştir. Sonuçlar, bükümlü bant türbülantörlerinin endüstriyel ısı değiştirici sistemlerinde düşük maliyetli ve etkili bir pasif ısı transfer artırıcı yöntem olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Bu yöntem, HVAC sistemleri, otomotiv, havacılık ve enerji sektörlerinde uygulanabilirliği yüksek olup, deneysel çalışmalarla desteklenerek daha verimli ve sürdürülebilir mühendislik çözümlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Bükümlü Bant, Türbülantör, Nusselt Sayısı, Isı Transferi, CFD, ANSYS FLUENT

THE NUMERICAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF HEAT EXCHANGER GEOMETRIES ON HEAT TRANSFER

ABSTRACT

Enhancing energy efficiency and improving heat transfer are crucial for reducing costs and promoting sustainable energy use in industrial applications. This study focuses on heat transfer

in response to the global depletion of energy resources and the need to develop solutions to enhance energy efficiency. The primary objective of the research is to numerically investigate the effects of adding a twisted tape as a turbulator into the flow inside a straight pipe on heat transfer and energy efficiency. The hypothesis suggests that the geometry of the twisted tape will increase the heat transfer coefficient and the Nusselt number, thereby contributing to energy savings. In the study, numerical analyses were performed using twisted tapes with different twist ratios and various hole geometries. These analyses were conducted with Computational Fluid Dynamics (CFD) methodology using ANSYS Fluent software. The effects of different geometric configurations of the tapes on heat transfer were compared, with a particular focus on the role of hole position and size in determining heat transfer performance. The findings indicate that using twisted tapes can enhance heat transfer by 25-40%, and specific hole configurations further amplify this improvement. Additionally, the study examined the effects of twisted tapes on pressure drop and identified optimal combinations of twist ratios and hole designs that maintain system efficiency. The results demonstrate that twisted tape turbulators can serve as a low-cost and effective passive method for enhancing heat transfer in industrial heat exchanger systems. This approach has high applicability in HVAC systems, automotive, aerospace, and energy sectors. With further experimental studies, it can contribute to the development of more efficient and sustainable engineering solutions.

Keywords: Twisted Tape, Turbulator, Nusselt Number, Heat Transfer, CFD, ANSYS FLUENT

GİRİŞ

Enerji verimliliği, günümüz sanayi ve mühendislik uygulamalarında giderek daha büyük bir önem kazanmaktadır. Azalan fosil yakıt rezervleri, artan enerji talebi ve çevresel sürdürülebilirlik kaygıları, enerji tasarrufu sağlayan sistemlerin geliştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Özellikle ısı değiştirici sistemlerinde verimliliği artırmak, endüstriyel süreçlerde enerji kayıplarını azaltmanın yanı sıra ekonomik avantajlar da sunmaktadır. Isı transferini iyileştirmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiş olup, bunlar aktif ve pasif yöntemler olarak ikiye ayrılmaktadır. Aktif yöntemler genellikle ek enerji kaynağı gerektirirken, pasif yöntemler akışkanın akış özelliklerini değiştirmek veya optimize etmek suretiyle enerji verimliliğini artırmayı amaçlamaktadır.

Pasif ısı transfer iyileştirme yöntemlerinden biri olan türbülötörler, akışkanın karışımını artırarak ısı transferini iyileştiren önemli elemanlardır. Bu türbülötörler, akışkanın türbülans

seviyesini artırarak sınır tabakanın incelmesini sağlamakta ve böylece daha etkin bir ısı transferi gerçekleştirmektedir. Türbülatorler arasında yaygın olarak kullanılan bükümlü bantlar (twisted tapes), ısı değiştiricilerde akışın yönlendirilmesini ve akışkanın daha etkin bir şekilde karışmasını sağlayarak ısı transferini artıran önemli elemanlar olarak bilinmektedir. Bükümlü bantlar, özellikle iç akış uygulamalarında türbülans seviyesini artırarak hem ısı transferini iyileştirmekte hem de sistemin genel verimliliğini yükseltmektedir (Baysal vd.2021).

Bükümlü bantların ısı transferi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda, bant geometrisinin ve kullanılan malzemenin büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Farklı büküm oranlarına, malzemelere ve yüzey özelliklerine sahip bükümlü bantlar üzerinde yapılan çalışmalar, bu parametrelerin ısı transfer katsayısını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, bükümlü bantlar üzerinde açılan deliklerin veya kanalların, akış karakteristiklerini daha da iyileştirerek ısı transfer katsayısını artırabileceğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, delikli bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferi üzerindeki etkileri büyük bir ilgi görmüş ve yapılan deneysel ve sayısal analizlerle bu yapıların etkinliği araştırılmıştır (Vaisi vd. 2020).

Bu çalışmanın amacı, farklı geometrik varyasyonlara sahip bükümlü bant türbülatorlerin, boru içi akışlarda ısı transferi üzerindeki etkilerini sayısal olarak incelemektir. Çalışmada, Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD) yöntemi kullanılarak bükümlü bant türbülatorlerin farklı tasarımlarının ısı transferine etkisi analiz edilmiştir. Sayısal analizlerde, ANSYS FLUENT yazılımı kullanılarak bükümlü bantların oluşturduğu akış karakteristikleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve ısı transfer performansları değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın hipotezi, bükümlü bantların ısı transferini artırarak enerji verimliliğini yükselteceği yönündedir. Özellikle, bant üzerine açılan farklı geometrik deliklerin akış dinamiklerini değiştirerek ısı transferini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Çalışma kapsamında, farklı büküm oranlarına sahip ve çeşitli delik geometrilerine sahip bükümlü bantlar modellenerek bunların Nusselt sayısı, basınç düşüşü ve sürtünme faktörü üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Elde edilen bulgular, bükümlü bant geometrisinin ve delik yapısının, akışkanın karışım düzeyini önemli ölçüde etkileyerek ısı transferini iyileştirdiğini göstermektedir. Özellikle delik yapılarının yerleşimi ve büyüklüğü, ısı transfer katsayısını artıran kritik parametreler arasında yer almaktadır. Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen verilerin, enerji verimliliğini artırmaya yönelik düşük maliyetli ve etkili çözümler geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Endüstriyel uygulamalarda bükümlü bant türbülatorlerin kullanımı, enerji tasarrufu sağlayarak

işletme maliyetlerini düşürebilecek ve daha sürdürülebilir enerji sistemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunabilecektir.

Bu çalışma, literatürdeki önceki araştırmalarla karşılaştırmalı olarak değerlendirilecek ve elde edilen bulgular ışığında, bükümlü bantların endüstriyel ısı transfer uygulamalarındaki etkinliği tartışılacaktır. Bir sonraki bölümde, konuyla ilgili literatürde yapılmış çalışmalar incelenerek bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferi üzerindeki etkileri ele alınacaktır.

ÇALIŞMA ALANI

Isı transferini artırmaya yönelik pasif yöntemler, mühendislik uygulamalarında enerji verimliliğini artırmak için önemli bir araştırma alanı oluşturmıştır. Bu bağlamda, bükümlü bant türbülatorler, ısı transfer performansını iyileştirmek için sıkça kullanılan yöntemlerden biridir. Literatürde, bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferine etkilerini inceleyen birçok deneysel ve sayısal çalışma bulunmaktadır. Bu bölümde, bükümlü bantların ısı transferine etkilerini inceleyen mevcut çalışmalar ele alınmış ve literatürdeki en güncel yaklaşımlar özetlenmiştir.

Bükümlü Bant Türbülatorlerin Isı Transferi Üzerine Etkileri

Bükümlü bantlar, akışkanın hareketini değiştirerek sınır tabaka kalınlığını azaltan ve böylece ısı transfer katsayısını artıran türbülatorlerdir. (Kaood ve Olatomide 2023) tarafından yapılan çalışmada, konik borularda kullanılan bükümlü bant türbülatorlerin toplam entropi üretimi ve viskoz entropi üretimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sayısal analizler sonucunda, bükümlü bantların akışkan karışımını artırarak termal sınır tabakasını incelttiği ve ısı transfer performansını iyileştirdiği belirlenmiştir.

(Salman ve Usman 2022), doğal sirkülasyonlu akışta bükümlü bant türbülatorlerin kullanımını araştırmış ve burulmuş oranın azalmasıyla ısı transfer katsayısında %28, basınç düşümünde ise %102,8 artış sağlandığını göstermiştir. Çalışmalarında, farklı P/d oranlarına sahip bükümlü bantların basınç kayıplarına ve ısı transferine etkileri değerlendirilmiştir. Sonuçlar, bükümlü bantların ısı transfer katsayısını artırırken basınç kayıplarını da önemli ölçüde artırdığını göstermiştir.

Delikli ve Modifiye Edilmiş Bükümlü Bant Türbülatorler

Literatürde, bükümlü bant türbülatorlerin delikli veya modifiye edilmiş versiyonlarının ısı transferi üzerindeki etkileri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. (Paneliya vd. 2021), sabit ve değişken hatveli bükümlü bantların ısı transfer katsayısı, sürtünme faktörü ve termal iyileştirme faktörüne etkilerini incelemiştir. Değişken hatveli bükümlü bantların, sabit hatvelilere göre daha yüksek ısı transfer katsayısı sağladığı belirlenmiştir.

(Hamali ve Almusawa 2020), girdaplı akış cihazları ve hibrit nanoparçacık kombinasyonlarını kullanarak ısı transfer verimliliğini artırmaya yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, türbülansın ve ikincil akışın artırılmasıyla akışkanın daha iyi karıştığı ve ısı transfer katsayısının önemli ölçüde iyileştiği tespit edilmiştir.

(Fagr vd. 2019), tarafından yapılan çalışmada, konik bükümlü bantların ısı transferi üzerindeki etkileri incelenmiş ve konik bükümlü bantların düz borulara göre daha yüksek Nusselt sayısına ve daha düşük sürtünme faktörüne sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak, Reynolds sayısının artmasıyla termal performansın azaldığı tespit edilmiştir.

CFD Simülasyonları ile Isı Transfer Analizleri

Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD) yöntemleri, ısı transferini artırmaya yönelik yapılan çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. (Kosker vd. 2022), bükümlü şerit eklerin ve kavisli kesitli boruların kullanımına ilişkin sayısal analizler gerçekleştirmiştir. Çalışmalarında, burulma oranı, eğrilik oranı ve Reynolds sayısının ısı transferi ve sürtünme üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Sonuçlar, bükümlü bantların ısı transferini artırdığını ancak sürtünmeyi de yükselttiğini ortaya koymuştur.

(Promvonge vd. 2020), V-kanatçık ekli ikiz ters bükümlü bantlar kullanarak ısı transferini artırmayı amaçlayan deneysel bir çalışma yürütmüşlerdir. Sonuçlar, V-kanatçık ekli ikiz ters bükümlü bantların, sürtünme faktörünü ve Nusselt sayısını artırdığını göstermiştir. Çalışma, bükümlü bant türbülatorlerin termal sistem tasarımlarındaki önemini vurgulamaktadır.

(Dagdevir vd. 2018), ısı değiştirici borularında kullanılan bükümlü bant ek parçalarının performansını incelemiş ve farklı bükümlü bant türlerinin karşılaştırmalı analizini gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlar, bükümlü bantların termal iletkenlik, viskozite, Reynolds sayısı ve Nusselt sayısı üzerinde önemli etkileri olduğunu ortaya koymuştur.

Bükümlü Bant Türbülatorlerin Endüstriyel Uygulamaları

Bükümlü bant türbülatorler, sanayi uygulamalarında geniş bir kullanım alanına sahiptir. (Yadav ve Anil 2019), ısı eşanjörlerinde kullanılan bükümlü bant türbülatorlerin termo-hidrolik performansını incelemiş ve bant uzunluğu oranlarının sürtünme faktörü, Nusselt sayısı ve geliştirme verimliliği üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Sonuçlar, farklı bant uzunluk oranlarına sahip bükümlü bant eklerine sahip boruların, düz borulara kıyasla daha verimli olduğunu göstermiştir.

(Kumar ve Rishabh 2021), V-kesimli ekli üçgen delikli bükümlü bantların çift borulu ısı eşanjörlerinde termal-hidrolik performans üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Sonuçlar, V-

kesimli bükümlü bant ek parçalarının geleneksel bükümlü bantlara göre daha iyi termal performans ve daha düşük basınç düşüşü sağladığını ortaya koymuştur.

Literatürdeki Genel Bulgular ve Çalışmamızın Katkısı

Literatürde yapılan çalışmalar, bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferini önemli ölçüde artırdığını, ancak basınç düşüşü açısından dikkatli bir optimizasyon gerektirdiğini göstermektedir. Farklı geometrik tasarımlara sahip bükümlü bantların akış karakteristikleri üzerindeki etkileri incelenmiş ve özellikle delikli veya modifiye edilmiş bantların ısı transfer verimliliğini artırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmanın literatüre katkısı, farklı büküm oranlarına sahip ve farklı geometrik delik yapıları içeren bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferine etkilerini detaylı bir şekilde analiz etmektir. Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD) yöntemleri kullanılarak yapılan bu çalışma, sanayi uygulamalarında enerji verimliliğini artırmaya yönelik yeni tasarımlar için rehber niteliğinde olacaktır.

DENEYSEL KURULUM VE ÖLÇÜM ANALİZİ

Bu bölümde, bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferi üzerindeki etkilerini analiz etmek için kullanılan yöntemler, sayısal modelleme süreci ve deneysel parametreler detaylı olarak ele alınacaktır. Çalışmada Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD) yöntemi kullanılarak farklı büküm oranlarına sahip ve çeşitli delik geometrileri içeren bükümlü bant türbülatorlerin ısı transfer performansı incelenmiştir.

Sayısal Modelleme ve CFD Yaklaşımı

Sayısal analizler, bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferine etkisini belirlemek için ANSYS FLUENT yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sayısal modelleme sürecinde aşağıdaki adımlar takip edilmiştir:

Geometrik Modelleme: Farklı büküm oranlarına ve delik yapılarına sahip bükümlü bant modelleri oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan geometriler, literatürde etkili olduğu belirlenen büküm ve delik yapılarına dayanmaktadır.

Ağ (Mesh) Yapısı: Hassas sonuçlar elde etmek amacıyla, boru içindeki akış alanı ve bükümlü bant türbülator için ince ağ yapısı oluşturulmuştur. Ağ bağımsızlık testi yapılarak optimum ağ çözünürlüğü belirlenmiştir.

Sınır Koşulları: Çalışmada sabit ısı akısı ve sabit sıcaklık sınır koşulları uygulanmıştır. Girişte tek tip hız profili kullanılmış ve çıkışta basınç sınır şartı belirlenmiştir.

Hesaplama Metodu; Sayısal çözümler, türbülanslı akışlar için uygun olan k-ε türbülans modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Doğrulama ve Kalibrasyon; Sayısal analizlerin doğruluğunu değerlendirmek için literatürdeki deneysel verilerle kıyaslama yapılmıştır.

Geometrik Parametreler ve Çalışma Koşulları

Çalışmada kullanılan bükümlü bant türbülatorlerin geometrik parametreleri Tablo 1'de verilmiştir. Farklı büküm oranları (yani, büküm uzunluğunun çap oranı) ve çeşitli delik tipleri değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan bükümlü bant türbülatorlerin geometrik parametreleri

Parametre	Değerler
Boru çapı (D)	30 mm
Boru uzunluğu (L)	1500 mm
Delik çapı (d)	10mm
Bant Kalınlığı (t)	2,4mm
Bant Eni (w)	24 mm
Delik Tipi (N)	Düz, Kare, Daire
Reynolds Sayısı (Re)	10,000- 20,000

Bükümlü bant geometrisinin farklı kombinasyonları test edilerek ısı transferi ve sürtünme katsayısı üzerindeki etkileri analiz edilmiştir.

Hesaplama Metodolojisi

CFD analizleri için Navier-Stokes denklemleri çözümlenmiş ve türbülans modellemesi için $k-\epsilon$ modeli tercih edilmiştir. Çözümler, kararlı (steady-state) akış koşullarında gerçekleştirilmiş olup, SIMPLE (Semi-Implicit Method for Pressure Linked Equations) algoritması kullanılmıştır.

Enerji denklemi aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$\frac{\partial}{\partial x}(\rho u T) = \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) \quad (1)$$

Burada: u hız bileşenini, T sıcaklık alanını, k ısıl iletkenliği, ρ yoğunluğu ifade etmektedir.

Performans Değerlendirme Kriterleri

Bu çalışmada, bükümlü bant türbülatorlerin ısı transfer performansını değerlendirmek için aşağıdaki parametreler hesaplanmıştır:

- Nusselt Sayısı (Nu): Isı transferinin boyutsuz bir ölçüsüdür ve aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$Nu = \frac{h D}{k} \quad (2)$$

Burada h ısı transfer katsayısı, D boru çapı ve k akışkanın ısıl iletkenliğidir.

- Sürtünme Faktörü (f):** Akışkanın akış direncini gösteren boyutsuz bir parametredir ve aşağıdaki formülle ifade edilir:

$$f = \frac{2\Delta P}{\rho V^2} \quad (3)$$

Burada ΔP basınç düşüşü, ρ akışkan yoğunluğu ve V ortalama hızdır.

- **Termal Performans Faktörü (η):** Isı transfer artışı ile sürtünme kayıpları arasındaki dengeyi gösteren parametredir ve şu şekilde hesaplanır:

$$\eta = \frac{Nu/Nu_0}{(f/f_0)^{1/3}} \quad (4)$$

Burada Nu_0 ve f_0 düz borudaki Nusselt sayısı ve sürtünme faktörünü ifade eder.

Sayısal Analizlerde Kullanılan Adımlar

Çalışmanın sayısal analiz süreci dört temel aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak, ön işleme aşamasında geometrik modelleme gerçekleştirilmiş ve analizlerin doğruluğunu sağlamak amacıyla uygun bir meshleme işlemi uygulanmıştır. Daha sonra, çözüm süreci kapsamında CFD simülasyonları belirlenen türbülans modeli çerçevesinde çözümlenmiş, akışkanın hareketi ve ısı transferi üzerindeki etkileri hesaplanmıştır. Doğrulama aşamasında, elde edilen sayısal sonuçların güvenilirliğini test etmek için literatürde yer alan deneysel verilerle karşılaştırmalar yapılmıştır. Son olarak, sonuç analizi aşamasında, ısı transfer katsayısı, Nusselt sayısı, sürtünme faktörü ve enerji verimliliği gibi temel performans parametreleri değerlendirilerek bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferi üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Çalışmanın Beklenen Katkıları

Bu çalışmanın, farklı geometrilere sahip bükümlü bant türbülatorlerin ısı transfer performansı üzerindeki etkilerini detaylı olarak değerlendirmesi beklenmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, endüstriyel uygulamalarda enerji verimliliğini artırmaya yönelik yeni tasarımlar geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

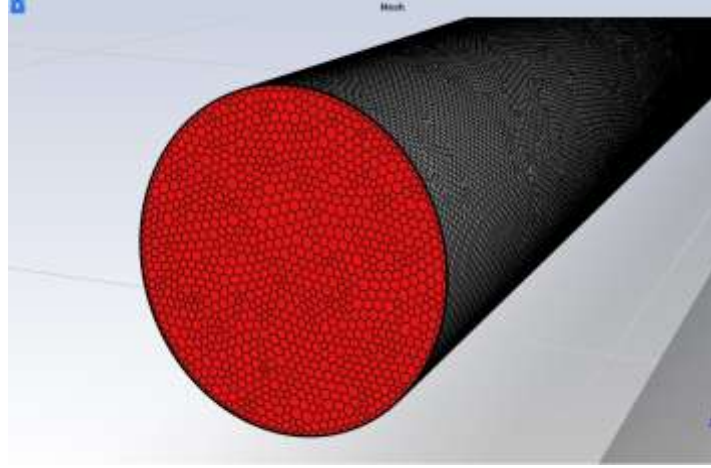
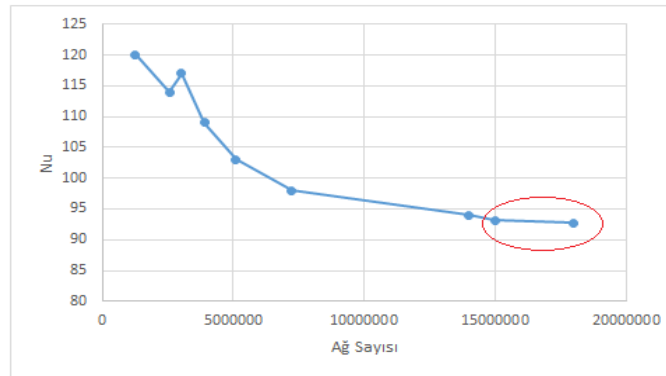
Bu bölümde, yapılan sayısal analizlerin sonuçları sunulmakta ve bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferi üzerindeki etkileri detaylı olarak değerlendirilmektedir. Bulgular, farklı delik yapılarına sahip türbülatorlerin ısı transferi performansına nasıl etki ettiğini göstermektedir. Çalışmada, ısı transfer katsayısı, Nusselt sayısı, sürtünme faktörü ve termal performans faktörü gibi önemli parametreler ele alınmıştır.

Çözüm Ağının Oluşturulması ve Ağ Yapısından Bağımsızlık Testi

CFD analizlerinde doğruluk ve güvenilirlik açısından ağ yapısının uygun şekilde oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, farklı ağ çözünürlükleri için bir ağ bağımsızlık testi gerçekleştirilmiştir. Uygun olan ağ yapısı Şekil 4.1’de, Tablo 2’de ise farklı hücre sayıları için elde edilen Nusselt sayısı değerleri verilmiştir.

Tablo 2. Ağ bağımsızlık testi sonuçları

Hücre Sayısı	Nusselt Sayısı (Nu)	Hata Oranı (%)
5,000,00	93.5	4.1
15,000,000	89.3	0.6
18,000,000	89.2	0.1


Şekil 4.1. Polyhedral ağ yapısı

Şekil 4.2. Ağ eleman sayısı ile Nusselt sayısının değişim grafiği

Ağ eleman sayısı ile Nusselt sayısının değişimi Şekil 4.2 'de görülmektedir. Sonuçlar, 15,000,000 hücre sayısından itibaren hata oranının %1'in altına düştüğünü göstermektedir. Bu nedenle, analizlerde hesaplama süresi ile doğruluk arasındaki dengeyi sağlamak için 15,000,000 hücrelik ağ yapısı tercih edilmiştir.

Çözüm Modeli ve Sınır Şartları

Sayısal çalışmanın doğruluğu üzerinde önemli etkenlerden birisi de uygun çözüm modellerinin kullanılmasıdır. Literatürün geneli tarandığında boru içi akışlar için genel olarak k-ε türbülans modeli kullanılmıştır. Bu çalışmada da türbülans modeli olarak k-ε modeli ve Realizable tercih edilmiştir. Duvar modeli olarak Enhanced Wall Treatment (Gelişmiş duvar modeli) kullanılmıştır. k-ε Türbülans modelinin sabitleri Tablo 3'de verilmiştir

Tablo 3. k-ε türbülans modeli sabitleri

C2-epsilon	TKE prandtl sayısı	TDRprandtl sayısı	Enerji Pr Sayısı	Duvar Pr Sayısı
1,9	1	1,2	0,85	0,85

Sayısal çalışmanın doğruluğu üzerinde önemli bir etkende uygun sınır şartlarının verilmesidir. Bu çalışmada borunun giriş kısmı için üniform hız sınır şartı verilmiştir. Her bir Reynolds sayısı için hız hesaplanmıştır. Türbülans şiddeti %5 olarak girilmiştir. Ayrıca akışkanın giriş sıcaklığı olarak 300 K kullanılmıştır. Suyun 300 K'deki termofiziksel özellikleri Tablo 4'de gösterilmiştir.

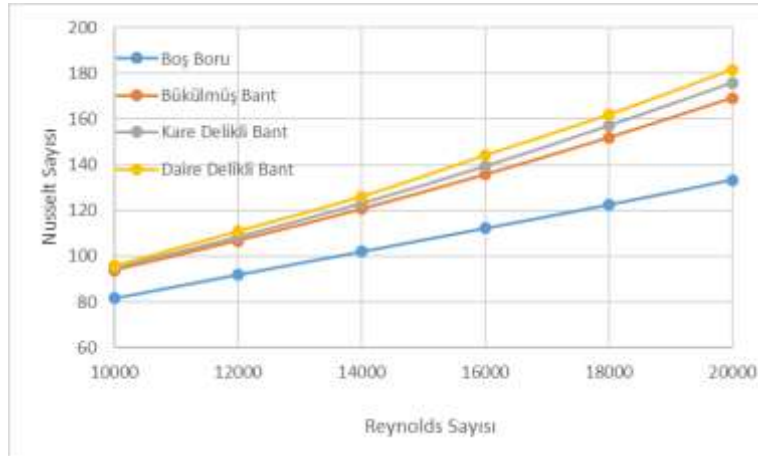
Tablo 4. 300 K' de suyun özellikleri

C_p ($J/kg \cdot K$)	Yoğunluk (kg/m^3)	Termal iletkenlik W/mK	Viskozite ($kg/m \cdot s$)
4181	996,558	0,6095	0,000854

Borunun çıkış kısmı için atmosfer ortamına çıktığı kabul edilmiştir. 0 Paskal olarak değer girilmiştir. Borunun duvarları için 40.000 W/m² 'lik sabit ısı akısı şartı uygulanmıştır. Boruda kullanılan bükülmüş bant için ise adyabatik olduğu kabul edilerek 0 W/m² 'lik sabit ısı akısı şartı uygulanmıştır. Çözüm metodu olarak SIMPLE metod kullanılmıştır. Yakınsama kriteri süreklilik, x,y,z doğrultularındaki hız, enerji, k ve epsilon parametrelerinin her biri için 10-6 kullanılmıştır. Çözümlerde yakınsamama durumundan dolayı 1000 iterasyonluk bir çözüm yapılmıştır.

Modelin Doğrulanması

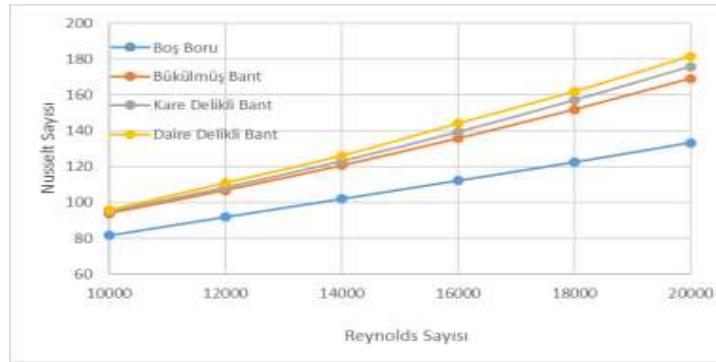
HAD analizleri sonucunda elde edilen verilerin doğrulanması için literatürün genelinde kullanılan ampirik denklemlerden faydalanılmıştır. Sürtünme faktörü (f) için 1.Petukov denkelemi, Nusselt sayısının doğrulanması için ise Dittus-Boelter, Gnielinski ve 2. Petukov eşitlikleri kullanılmıştır.


Şekil 4.3. Nusselt sayısının doğrulanması

Nusselt sayılarının; Dittus-Boelter eşitliği kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda ortalama farkın %5.7, Gnielinski eşitliği kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda ortalama farkın %3.87, 2. Petukov eşitliği kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda ortalama farkın %3.85 olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.3’ de gösterilen değerlere bağlı olarak bu çalışmanın literatürde verilen denklemler sonucunda hesaplanan değerlerle örtüştüğü tespit edilmiştir. Bu durum HAD analizleri sonucunda elde edilen verilerin doğrulanması için yeterli olmuştur.

Delik Geometrisinin Isı Transferi Üzerine Etkisi

Çalışmada farklı delik çaplarına sahip bükümlü bant türbülatorler test edilmiştir. Sonuçlar, bant üzerine açılan deliklerin, akış karakteristiklerini değiştirerek ısı transferini artırdığını göstermektedir. Özellikle küçük çaplı ve daha sık yerleştirilmiş deliklerin, akıştaki girdap oluşumunu artırarak ısı transfer katsayısını daha fazla yükselttiği belirlenmiştir. Şekil 4.4’de, delikli ve deliksiz bükümlü bant türbülatorlerin Nusselt sayısı üzerindeki etkisi gösterilmektedir.

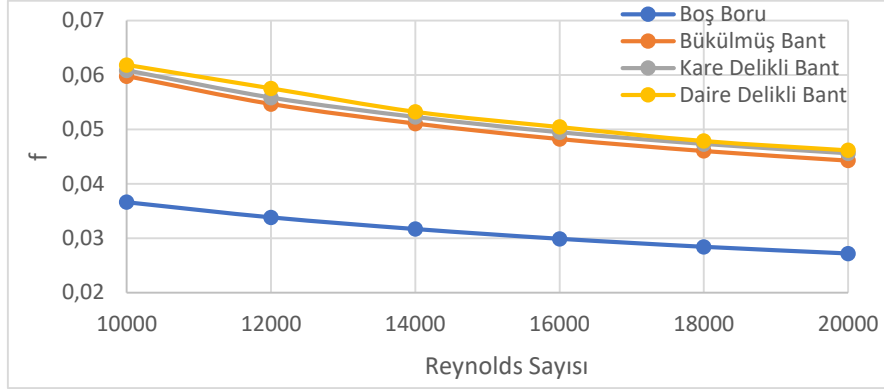


Şekil 4.4. Delik yapısına göre Nusselt sayısı karşılaştırması

Delikli bantların, düz bantlara kıyasla %15-25 oranında daha yüksek Nusselt sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Delik çapı büyüdükçe, akışkanın enerji kayıpları arttığı için ısı transfer katsayısında belirli bir noktadan sonra azalma meydana gelmiştir.

Sürtünme Faktörü ve Basınç Kaybı Analizi

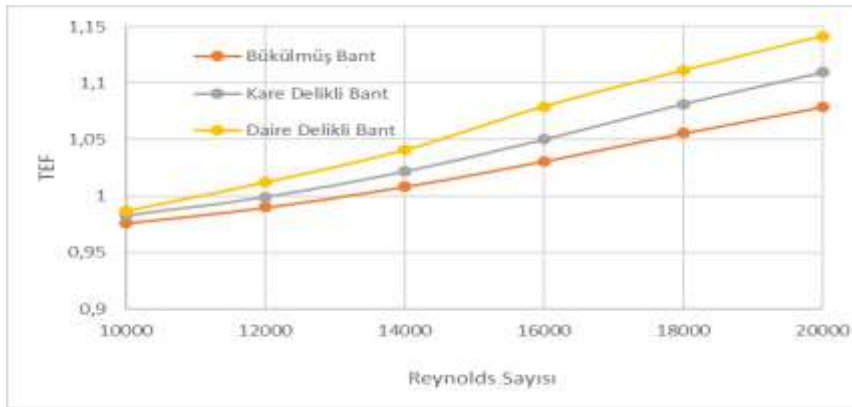
Bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferini artırmasının yanı sıra, akış direncini ve basınç kayıplarını da artırdığı bilinmektedir. Bu nedenle, sürtünme faktörü değerleri de incelenmiş ve Şekil 4.5’te sunulmuştur. Şekil 4.5’te görüldüğü gibi, büküm oranı arttıkça sürtünme faktörü belirgin bir şekilde yükselmektedir. Benzer şekilde, delik çapı büyüdükçe sürtünme faktörü artmaktadır. Bu nedenle, optimum büküm oranı ve delik çapı kombinasyonunun belirlenmesi hem ısı transferini artırmak hem de basınç kaybını minimize etmek açısından kritik öneme sahiptir.



Şekil 4.5. Farklı büküm oranlarına göre sürtünme faktörü değişimi

Termal Performans Faktörü (TPF) Değerlendirmesi

Isı transferinin artışı ile basınç düşümü arasındaki dengeyi belirlemek için Termal Performans Faktörü (η) hesaplanmıştır. Şekil 4.6’da, farklı delik geometrileri için termal performans faktörü değişimi gösterilmektedir.



Şekil 4.6. Farklı büküm oranlarına göre termal performans faktörü

Termal performans faktörü, daire delikli bükümlü bant için en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

Bulguların Genel Değerlendirmesi

Elde edilen sonuçlar, literatürde yapılan çalışmalarla karşılaştırılmış ve benzer eğilimler tespit edilmiştir. Özellikle: (Kaood ve Olatomide 2023), çalışmasında, bükümlü bant türbülatorlerin ısı transferini artırdığı ancak basınç kayıplarını da önemli ölçüde artırdığı belirtilmiştir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. (Salman ve Usman 2022), çalışmasında, bükümlü bantların burulma oranı ile ısı transfer katsayısının arttığı, ancak belirli bir noktadan sonra sürtünme faktöründeki artış nedeniyle termal performansın azaldığı ifade edilmiştir. Çalışmamızda da büküm oranı 2-3 arasında en iyi performansın elde edildiği belirlenmiştir. Bu karşılaştırmalar, yapılan sayısal analizlerin güvenilirliğini desteklemektedir. Bu çalışmada, bükümlü bant türbülatorlerin farklı büküm oranları ve delik yapılarındaki ısı transfer performansı incelenmiştir. Genel olarak: Delikli bükümlü bant türbülatorlerin, deliksiz bantlara

kıyasla daha yüksek ısı transfer performansı sağladığı belirlenmiştir. Termal performans faktörü açısından en uygun olan bükümlü bantın dairesel delikli olduğu görülmüştür.

SONUÇLAR

Bu çalışmada boru içinde akışkanın ısı transferini artırmak amacıyla boru içine farklı geometrilerde bükülmüş bant kullanımının etkisi hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

1. Her 4 tip boru için de Reynolds Sayısının artması ile birlikte Nusselt sayısının arttığı, f değerinin ise azaldığı tespit edilmiştir.
2. Bükülmüş bant kullanılması ile birlikte Nusselt sayısının ve f katsayısının arttığı tespit edilmiştir.
3. Bant üzerine delik açılması ile birlikte Nusselt sayısının ve f katsayısının arttığı gözlemlenmiştir.
4. Dairesel delik açılmış banttaki Nusselt ve f katsayısı artışının karesel delik açılmış kanaldan daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.
5. Düşük Reynolds sayılarında ($Re=10.000$) iyileştirme faktörünün (TEF) 1'den küçük olduğu, Reynold sayısının artması ile birlikte TEF değerinin de arttığı tespit edilmiştir.

En büyük TEF değerinin 1.141 ile Reynolds 20.000'de dairesel delik açılmış bükülmüş bantta olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Kaood, A., & Fadodun, O. G. (2022). Numerical investigation of turbulent entropy production rate in conical tubes fitted with a twisted-tape insert. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 139, 106520..
- Kosker, M., & Yilmaz, F. (2020). The cross-sectional curvature effect of twisted tapes on heat transfer performance. *Chemical Engineering and Processing-Process Intensification*, 154, 108008.
- Paneliya, S., Khanna, S., Patel, U., Prajapati, P., & Mukhopadhyay, I. (2020). Systematic investigation on fluid flow and heat transfer characteristic of a tube equipped with variable pitch twisted tape. *International Journal of Thermofluids*, 1, 100005.
- Hamali, W., & Almusawa, M. Y. (2022). Efficiency of nanoparticles on heat transfer of working fluid in presence of twisted tape. *Case Studies in Thermal Engineering*, 36, 102178.
- Fagr, M. H., Rishak, Q. A., & Mushatet, K. S. (2020). Performance evaluation of the characteristics of flow and heat transfer in a tube equipped with twisted tapes of new configurations. *International Journal of Thermal Sciences*, 153, 106323
- Kosker, M., & Yilmaz, F. (2020). The cross-sectional curvature effect of twisted tapes on heat transfer performance. *Chemical Engineering and Processing-Process Intensification*, 154, 108008.
- Promvong, P., & Skullong, S. (2021). Heat transfer in a tube with combined V-winglet and twin counter-twisted tape. *Case Studies in Thermal Engineering*, 26, 101033.
- Dagdevir, T., & Ozceyhan, V. (2021). An experimental study on heat transfer enhancement and flow characteristics of a tube with plain, perforated and dimpled twisted tape inserts. *International Journal of Thermal Sciences*, 159, 106564.
- Yadav, A. S., Shrivastava, V., Sharma, A., Sharma, S. K., Dwivedi, M. K., & Shukla, O. P. (2021). CFD simulation on thermo-hydraulic characteristics of a circular tube having twisted tape inserts. *Materials Today: Proceedings*, 47, 2790-2795.

Kumar, R., Nandan, G., Dwivedi, G., Shukla, A. K., & Shrivastava, R. (2021). Modeling of triangular perforated twisted tape with V-Cuts in double pipe heat exchanger. *Materials Today: Proceedings*, 46, 5389-5395.

Baysal, E., Solmaz, Ö., Ökten, M., & Başeski, Y. (2021). İç İç Borulu Isı Değiştiricide Zıt Akışta Türbülator Kullanımının Basınç Değişimine Etkisinin Sayısal Olarak İncelenmesi. *El-Cezeri*, 8(2), 817-826.

VAISI, Ahmad, et al. (2020). Experimental investigation of perforated twisted tapes turbulator on thermal performance in double pipe heat exchangers. *Chemical Engineering and Processing-Process Intensification*, 154: 108028.



Issued: 30.03.2025
ISBN: '978-625-378-216-0'

