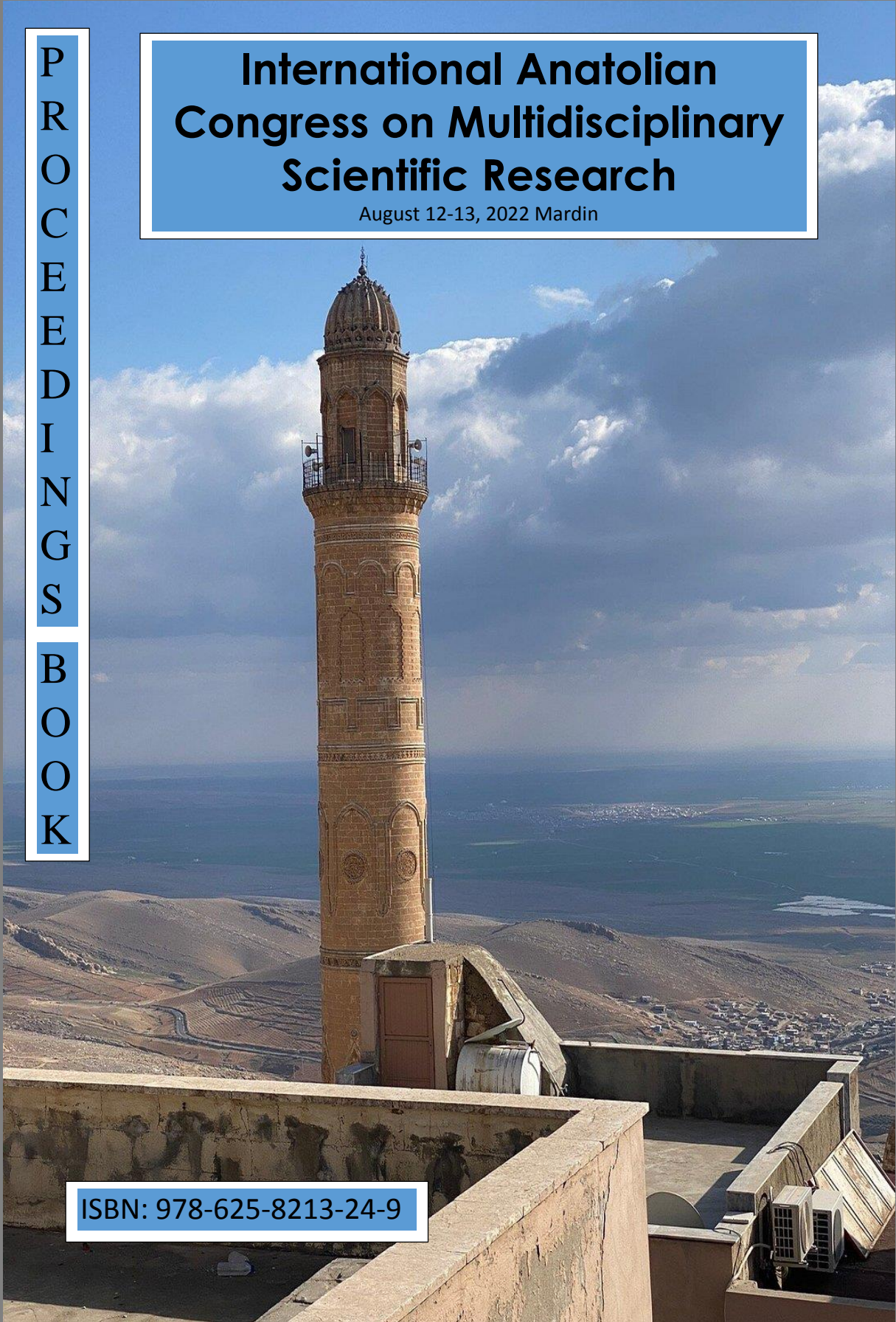


P  
R  
O  
C  
E  
E  
D  
I  
N  
G  
S  
B  
O  
O  
K

# International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research

August 12-13, 2022 Mardin

ISBN: 978-625-8213-24-9



# International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research

August 12-13, 2022 Mardin



## Proceedings Book

Editors

Prof. Erdal YABALAK

Tolga ÖZBİLEN

by  
IKSAD INSTITUTE PUBLISHING HOUSE®

All rights of this book belong IKSAD Publishing House

Authors are responsible both ethically and juridically

IKSAD Publications – 2022©

Issued: 07.09.2022

**ISBN: 978-625-8213-24-9**

# CONFERENCE ID

## CONFERENCE TITLE

International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research

## DATE and PLACE

August 12-13, 2022 Mardin/Turkey

## ORGANIZATION

IKSAD-Institute of Economic Development and Social Research, Turkey

## ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Osman Erkmen  
Gaziantep University, Faculty of Microbiology  
Prof. Dr. Fatih Duman  
Erciyes University, Department of Biology  
Doç. Dr. Seyithan Seydoşoğlu  
Siirt University  
Prof. Cristobal Noe Aguilar  
Universidad Autónoma de Coahuila, México  
Prof. Dr. Hülya Çiçek  
Gaziantep University Faculty of Medicine, Department of Medical Biochemistry  
Dr. Sonja GVOZDENAC  
Institute of Field and Vegetable Crops, Serbia  
VIGNESH K  
Department of Plant Pathology, Annamalai university

NUMBER of ACCEPTED PAPERS- 74

NUMBER of REJECTED PAPERS- 38

TOTAL NUMBER OF PAPERS FROM TURKEY- 35

TOTAL NUMBER OF INTERNATIONAL PARTICIPANTS- 39

## PARTICIPANTS COUNTRY (15)

Turkiye, Tunusia, Irak, Algeria, India, Ethiopia, Albania, Bulgaria, Romania, Croatia, Iran,  
Azerbaijan, Pakistan, Ukraine, Nigeria

# SCIENTIFIC BOARD MEMBERS

Prof. Dr. Hülya Çiçek, Gaziantep University Faculty of Medicine, Department of Medical Biochemistry

Prof. Dr. Abdelmajid HADDIOUI, Plant Genetics & Biotechnology, University of Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, Morocco

Dr. Debasish Hota, Department of Pharmacology, Department of Pharmacology, AIIMS, Bhubaneswar

Dr. OGIDI, Clement Olusola

Department of Biological Sciences, Department of Biological Sciences, Kings University, Odeomu, Osun State, Nigeria

Dr. Mushtaq Ahmad Lone,

Assistant Professor Statistics, University of Agricultural Sciences & Technology of Kashmir

Prof. Dr. Tarek Zaki Hassen Ali Fouda, Professor of power and farm machinery Faculty of agriculture Tanta university Egypt

Dr. Hafiz M. Rizwan, Faculty of Veterinary Science Faculty of Veterinary Science, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Dr. GHANSHYAM BARMAN, Department C G Patel Institute of Technology, Uka Tarsadia University

Dr. A. Vijayalakshmi, Science & Humanities (Chemistry), R.M.K. Engineering College

Dr. Afrooz Alimohamadi, Department of Agriculture and Environmental Sciences

University of Payame Noor, Iran, Tehran

Dr. Milena POPOV, Faculty of Agriculture, Assistant professor in Herbology

Faculty of Agriculture, Department of Plant and Environmental protection, Serbia

Dr. Sonja GVOZDENAC, Institute of Field and Vegetable Crops, Serbia

Assoc. Prof. Vojislava Bursic, Associate Professor, Phytopharmacy, Institute of Field and Vegetable Crops,

Sunflower department, Novi Sad, Serbia

Ass. Prof Abdelouahed HAJJAJI, Biochemistry and food sciences, Ass. Prof of biochemistry and food sciences

Sultan Moulay Slimane University (SMSU), Polydisciplinary Faculty of Beni Mellal,

Department of Biology, Beni Mellal, Morocco

Assistant Profesor Dušan Marinković, Phytopharmacy, Associate Professor of Phytopharmacy, Faculty of Agriculture

Department for Environmental and Plant protection Serbia, University of Novi Sad

Prof. Cristobal Noe Aguilar, Universidad Autónoma de Coahuila, México

Dr. Ali Mehrabi, Food Hygiene and Safety Department, School of Health, Qazvin University of Medical sciences, Qazvin, Iran



# PHOTO GALLERY

Zoom Konferenca - Hall 1

Осталось: 08:51:03

Участники (12)

Найти участника

- IKSAD Glo... (Организатор, и)
- AS azad salih nader
- HD Hall-1 Dr. Öğr. Üyesi Bülent Dem...
- I LASLAN
- B BASIM
- DA Diyar A
- H1 Hall 1, Sintayehu Assefa
- HK Hall-1 KUBEDDİN ŞEKER
- HM Herciu Mihai
- MI Munise ILKKAN ÖZGÜR
- ZC ZEKIYE ÖRTEK
- HM Hall-1 Merve kaplan

Grid of participants:

- Hall 1, Sintayehu Assefa
- IKSAD Global
- LASLAN
- Hall-1 KUBEDDİN ŞEKER
- azad salih nader
- ZEKIYE ÖRTEK
- Hall-1 Dr. Öğr. Üyesi Bülent Demirağ
- Munise ILKKAN ÖZGÜR
- Herciu Mihai
- Diyar A
- BASIM
- Hall-1 Merve ka...

Bottom bar: Включить звук, Начать видео, Участники (12), Чат, Демонстрация экрана, Пауза/остановить запись, Сессионные залы, Реакции, Приложения, Доски сообщений, Выйти из зала

Zoom Konferenca - Hall 1

Осталось: 09:34:43

Участники (8)

Найти участника

- IKSAD Glo... (Организатор, и)
- HD H1 Dino Davosir
- HA Hall-1 Ali Özdemir
- G George Giurgiu
- H1 Hall 1 - Gentian Vyshka
- HS HALL-1 SESSION-1 Betül Ayça Ya...
- PD Prof. Dr. Ali Abid Abojassim
- RJ Rukia Jaber Hadi

Grid of participants:

- Hall-1 Ali Özdemir
- IKSAD Global
- George Giurgiu
- H1 Dino Davosir
- Hall 1 - Gentian Vyshka
- HALL-1 SESSION-1 Betül Ayça Yamak
- Rukia Jaber Hadi
- Prof. Dr. Ali Abi...

Bottom bar: Включить звук, Начать видео, Участники (8), Чат, Демонстрация экрана, Пауза/остановить запись, Сессионные залы, Реакции, Приложения, Доски сообщений, Выйти из зала

# PHOTO GALLERY

**Zoom Конференция - Hall 1** | Вы просматриваете экран Hall 1 - Gentian Vyshka | Настройка просмотра

Осталось: 09:53:40 | Вид

Запись... | Участники: 6 | Чат | Демонстрация экрана | Пауза/Остановить запись | Сессионные залы | Реакции | Приложения | Доски сообщений | Выключить звук | Начать видео

**PowerPoint: Acute and chronic alcohol abuse, an update on gastrointestinal injuries**

Slide 4 of 13 | English (United States)

There would be hardly an organ or system that is not influenced by ethanol and its prolonged abuse. As a lipophilic substance, ethanol easily penetrates cellular membranes and is able to create, once metabolized in the liver, middle-term acting substances of harmful effects [3]. The liver will therefore be initially interested with a steatosis and later, with irreversible cirrhotic changes potentially able to become malignant.

The pancreas and the entirety of gastrointestinal tract (oral cavity, esophagus, stomach, small intestine and the colon) will be directly involved through a diversity of mechanisms [4]. Among such we might count, the direct effect on the epithelial cell; the irritating effect on the secretory function, the effect on the motility and last but not least, the nutritional deficiencies that are so common among alcoholics [5, 6].

**Участники (6)**

- IKSAD Glo... (Организатор, и)
- Hall 1 - Gentian Vyshka
- Hall-1 Ali Ozdemir
- Gheorghe Giurgiu
- H1 Dino Davosir
- HALL-1 SESSION-1 Betul Ayca Ya...

1 незначительный участник

Выключить звук для всех

**Zoom Конференция - Hall 1** | Вы просматриваете экран azad salih nader | Настройка просмотра

Осталось: 09:06:33 | Вид

Запись... | Участники: 11 | Чат | Демонстрация экрана | Пауза/Остановить запись | Сессионные залы | Реакции | Приложения | Доски сообщений | Выключить звук | Начать видео

**PowerPoint: Online\_Shopping**

Slide 1 of 12 | English (United States) | Accessibility: Investigate

**Determining Online Shopping Behaviors and Problems of Costumers in Erbil City**

AZAD SALIH NADER  
Assistant Lecturer, Business Administration Department, Azad Private Technical Institute, Marketing Management, Erbil Administrative Institute, Erbil Polytechnic University, Erbil, Kurdistan Region, Iraq. [azad.salih.nader@azad.edu.krd](mailto:azad.salih.nader@azad.edu.krd)

IKIRAN ASLAN  
Doktora Öğretim Üyesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Tıp Fakültesi, Bismilî University, Erbil, Kurdistan Region, Iraq. [ikiran.aslan@bismilli.edu.krd](mailto:ikiran.aslan@bismilli.edu.krd)

**Участники (11)**

Найти участника

- IKSAD Glo... (Организатор, и)
- AS azad salih nader
- B BASIM
- DA Diyar A
- H1 Hall 1, Sintayehu Assefa
- HK Hall-1 KUOBEDDIN ŞEKER
- HM Hercul Mihail
- I IASLAN
- MI Munise ILIKKAN ÖZGÜR
- ZÖ ZEKIYE ÖRTEK
- HM Hall-1 Merve kaplan

Используйте функцию Включить мой звук (Alt+A)

Выключить звук для всех

# PHOTO GALLERY

Zoom Konferenca - Hall 1

Вы просматриваете экран Diyar A

Настройки просмотра

Осталось: 08:09:48

Участники (11)

Найти участника

IKSAD Glo... (Организатор, R)

DA Diyar A

AS azad salih nader

B BASIM

H1 Hall 1, Sintayehu Assefa

HD Hall-1 Dr. Öğr. Üyesi Bülent Dem...

HK Hall-1 KUBBEDDİN ŞEKER

HM Hercul Mihai

I LASLAN

MI Munise ILIKKAN ÖZGÜR

ZÖ ZEKİYE ÖRTLEK

## Dört kanal Akış Deneyimi Modeli

Bu modele göre akış deneyimi ancak meydan okuma ve yetkinlik belirli bir seviyenin üzerinde dengeye gelirse yaşanabilmektedir. Yani 3 kanallı akış deneyimi modelinin aksine eyleme ilişkin düşük yetkinlik ve düşük meydan okuma algısı ile ortaya çıkan denge, bireyin akış deneyimi yaşamaması sağlamayacaktır. 4 kanallı akış deneyimi modeline göre bireyin eyleme ilişkin meydan okuma ve yetkinlik düzeyine göre 4 farklı zihinsel durumdan biri içerisine gireceği öne sürülmüştür.

Meydan Okuma Yüksek	AKIŞ	KAYGI
Meydan Okuma Düşük	CAN SIKINTISI	İLGİSİZLİK
	Yetkinlik Yüksek	Yetkinlik Düşük

Kaynak: Csikszentmihalyi, 1988, akt: Özkara & Özmen, 2016

Включить звук Начать видео Участники Чат Демонстрация экрана Пауза/Остановить запись Сессионные залы Реакции Приложения Доска сообщений Выйти из зала Выключить звук для всех

Zoom Konferenca - Hall 1

Вы просматриваете экран Hercul Mihai

Настройки просмотра

Осталось: 09:52:08

Участники (11)

Найти участника

IKSAD Glo... (Организатор, R)

DA Diyar A

AS azad salih nader

B BASIM

H1 Hall 1, Sintayehu Assefa

HD Hall-1 Dr. Öğr. Üyesi Bülent Dem...

HK Hall-1 KUBBEDDİN ŞEKER

HM Hercul Mihai

I LASLAN

MI Munise ILIKKAN ÖZGÜR

ZÖ ZEKİYE ÖRTLEK

## Sustainability

the UN Department for Economic and Social Affairs stipulates that the main objective of sustainability is, after all, to strike a balance in social, economic and environmental activity so as to ensure the regenerative capacity of life-providing resources on earth, which can be considered as accurate and relevant definition of sustainability as possible (Gossling-Goldsmiths 2018).

sustainability is an attempt to integrate economic, social and environmental models into human conduct that ensure the long-term well-being of the human species; in this respect, environmental models refer to biodiversity and environmental integrity, social models aim to improve political, religious, health, educational systems to ensure the raising of living standards while the economic models advocate for the sustainable use of ecological and financial capital

Click to add notes

Slide 3 of 17 English United States Accessibility Investigate

2 неназначенных участника

Включить звук Начать видео Участники Чат Демонстрация экрана Пауза/Остановить запись Сессионные залы Реакции Приложения Доска сообщений Выйти из зала Выключить звук для всех

# PHOTO GALLERY

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main window displays a PowerPoint presentation titled "Determining Online Shopping Behaviors and Problems of Costumers in Erbil City". The slide content includes the title, authors' names (AZAD SALIH NADER and IMRAN ASLAN), and their affiliations. The Zoom interface includes a top bar with "Zoom Konferenca - Hall 1", a search bar, and a "Участники (11)" (Participants) list on the right. The list contains 11 participants, including the organizer and several attendees with names like "azad salih nader", "BASIM", "Diyar A", etc. The bottom of the screen shows the Windows taskbar with various application icons.

The screenshot shows a Zoom meeting gallery view. The top right corner displays "Kalan: 09:56:36". The gallery consists of several video feeds. The top-left feed shows a man with glasses, with the caption "Hall-2, Session 1 Dr. Mehmet Alper SALMAN". The top-right feed is blurred, with the caption "ses 2 hall 2Akram Hosseinian". The bottom-left feed shows a man with glasses, with the caption "Hall-2, Muhammed Esat ÇETIN". The bottom-right feed shows a woman, with the caption "Hall-2, Arif Atay". In the center of the gallery, the text "Observer Hall-2" is displayed. The bottom of the screen shows the Windows taskbar.



# PHOTO GALLERY

Kaydediliyor...

Kalan: 09:09:51

**Observer Hall-2**

Hall-2, Muhammed Esat ÇETİN

Observer Hall-2

Hall-2, Arif Atay

**Bülent Demirağ**

Bülent Demirağ

Fatma Çavuş Yonar

Hall-2 Session 1 Dr. Mehmet Alper SALMAN

**D**

Sümeyra Alış Koçtürk

ses 2 hall 2Akram Hosseinian

Hall-2 Session 1...

ses 2 hall 2Akra...

# International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research

August 12-13, 2022

Mardin



## Congress Program

### 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.

Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,  
exp. Dr.Öğr.Üyesi Ali ÖZDEMİR



Date: **12.08.2022**  
Ankara Time: **10<sup>00</sup> : 12<sup>30</sup>**



**Hall-1**  
**Session-1**



ID: **816 2041 8577**  
Passcode: **121314**

## HEAD OF SESSION: Dr.Öğr.Üyesi Ali ÖZDEMİR

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Najim A. Yassin Noor M. Qadri Oumeri	<i>Duhok University</i>	COMPARATIVE STUDY OF MICROBIAL ETIOLOGY AND ANTIBIOGRAMS OF URINARY TRACT INFECTION AND GENITAL TRACT AMONG WOMEN IN SHEKHAN DISTRICT, IRAQ
Edmond Zaimi Mentor Karemani Gentian Vyshka	<i>University of Medicine in Tirana, Albania</i>	ETHANOL CONSUMPTION AND GASTROINTESTINAL EMERGENCIES
Dino DAVOSIR, BSc Asst. Prof. Ivana ŠOLA, PhD Assoc. Prof. Martina ŠERUGA MUSIĆ, PhD	<i>University of Zagreb, Croatia</i>	DEGRADATION DYNAMICS OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN FLAVESCENCE DORÉE-INFECTED GRAPEVINE ( <i>Vitis vinifera</i> ) LEAVES IS LINKED TO PHYTOPLASMA TITRE
Major Gheorghe GIURGIU Prof. Dr. Manole COJOCARU SciRes I, EuSpLM	<i>Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania</i>	THE DOUBLE ROLE OF NUTRIENTS IN IMMUNITY
Dr. Öğretim Üyesi Mustafa CANDEMİR Uzman Dr. Burcu CANDEMİR Res. Asst. Dr. Betül Ayça YAMAK	<i>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi</i>	THE RELATIONSHIP BETWEEN VITAMIN D DEFICIENCY AND THE SEVERITY OF CORONARY ARTERY DISEASE IN OBESE PATIENTS
Dr.Öğr.Üyesi Ali ÖZDEMİR Op. Dr. Türker ACEHAN	<i>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi</i>	A RARE CAUSE TO KEEP IN MIND IN HYPOXIA AFTER CHOLECYSTOSTOMY INTERVENTION:METHEMOGLOBINEMIA
Shivan Jawhar Taher	<i>Erbil polytechnic university</i>	EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE HHO GAS GENERATION AS A CLEAN ENERGY SOURCE FOR SPARK IGNITION ENGINE OPERATION USING DIFFERENT ELECTROLYTES
Shivan Jawhar Taher	<i>Erbil polytechnic university</i>	THE EFFECT OF DEPOSITION TIME ON THE PROPERTIES OF CU <sub>2</sub> O NANO CUBES USING AN ELECTROCHEMICAL DEPOSITION METHOD
Basim A. Almayahi	<i>University of Kufa, Faculty of Science, Department of Physics, Najaf, Iraq</i>	RADIOACTIVITY IN THE BLOOD
Asst. Prof. Rukia Jabar Dosh Prof. Dr. Ali k. Hasan Prof. Dr. Ali Abid Abojassim	<i>University of Kufa</i>	CANCER RISK DUE TO BACKGROUND RADIATION IN SOME SCHOOLS (PRIMARY) IN OLD CITY OF AL-NAJAF GOVERNORATE, IRAQ



Date: **12.08.2022**  
Ankara Time: **10<sup>00</sup> : 12<sup>30</sup>**



**Hall-2**  
**Session-1**



ID: **816 2041 8577**  
Passcode: **121314**

## HEAD OF SESSION: Dr. Muhammed Esat Çetin

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Gör.Fatma ÇAVUŞ YONAR	<i>İstanbul Üniversitesi</i>	MOLECULAR EYE-WITNESS: DESCRIPTION FROM DNA
Dr. Öğr. Gör.Fatma ÇAVUŞ YONAR	<i>İstanbul Üniversitesi</i>	EPIGENETIC APPROACHES TO CRIME RATES
Adil BAŞKIRAN Arif ATAY Deniz Yavuz Başkiran	<i>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi</i>	POTENTIAL INDEPENDENT RISK FACTORS ASSOCIATED WITH VITAMIN D DEFICIENCY IN THE POST LIVER TRANSPLANT PATIENTS
Mehmet Alper SALMAN Emine KABASAKAL	<i>Ankara Güven Hastanesi</i>	HEMŞİRELERİN AĞRI İLE İLGİLİ BİLGİ VE TUTUMLARININ İNCELENMESİ
Dr.Sümeyra Alkış Koçtürk	<i>Tıbbi Mikrobiyoloji Uzmanı Özel Markasi Hospital</i>	NOSOCOMIAL INFECTIONS AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE
Dr.Sümeyra Alkış Koçtürk	<i>Tıbbi Mikrobiyoloji Uzmanı Özel Markasi Hospital</i>	ALGORITHM OF STUDYING MICROBIOTA IN NEUROLOGICAL DISEASES
Dr. Muhammed Esat Çetin	<i>Sağlık Bakanlığı İstanbul</i>	APPLICABILITY OF THE PATIENT'S RIGHT TO REQUEST INFORMATION
Dr. Muhammed Esat Çetin	<i>Sağlık Bakanlığı İstanbul</i>	A CRITICAL OF PATIENT PRIVACY IN HEALTH LAW





Date: **12.08.2022**  
Ankara Time: **10<sup>00</sup> : 12<sup>30</sup>**



**Hall-3**  
**Session-1**



ID: **816 2041 8577**  
Passcode: **121314**

**HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Svilena Tosheva**

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Chokri Bayoudh Dr. Faten Zaouay Darine Tlili Afifa Majdoub Prof. Messaoud Mars	<i>IRESA-University of Sousse, Tunisia</i>	STUDY OF INITIATION, MULTIPLICATION AND CALLOGENOUS REGENERATION STEPS OF MERISTEMATIC APICES AND STEM THIN CELL LAYERS (STCL) ISSUED FROM FIG VITROPLANTS
DEGHICHE-DIAB Nacima DEGHICHE Tesnim	<i>Scientific and Technical Research Centre on Arid Regions</i>	EFFECT OF THE INTRODUCTION OF NEW CULTIVATED PLANTS ON THE DISTRIBUTION OF INSECTS PEST, WITH INDICATION OF NEW RECORD
Assoc. Prof. Dr. Svilena TOSHEVA Assoc. Prof. Dr. Gergana DESHEVA	<i>Institute of Plant Genetic Resources "K. Malkov", Department of Plant Genetic Resources, Agricultural Academy, Bulgaria</i>	EFFECT OF POTASSIUM CHLORIDE CONCENTRATIONS ON SEED GERMINATION AND SEEDLING CHARACTERISTICS IN RICE (ORYZA SATIVA L.)
Olena A. LYKHOLAT Nina O. KHRAMYKH Oleh O. DIDUR Tetyana V. SKLYAR Oksans A. DREHVAL Tetyana Y. LYKHOLAT Maxim O. KVITKO Yuriy V. LYKHOLAT	<i>University of Customs and Finance, Oles Honchar Dnipro National University, Kryvyi Rih State Pedagogical University,</i>	POTENTIAL OF THE PRINSEPIA UNIFLORA BATALIN FRUIT PLANT FOR ENRICHING THE PLANT AND RESOURCE BASE OF UKRAINIAN REGIONS AND BALANCED HUMAN NUTRITION
Ružica Ždero Pavlović Bojana Blagojević Dragana Stamenov Simonida Đurić Boris M. Popović	<i>University of Novi Sad, Faculty of Agriculture</i>	IMPROVEMENT OF PHENOLIC CONTENT AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF SAGE (SALVIA OFFICINALIS L.) INOCULATED WITH DIFFERENT PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR)
LAABAS S Boukirat D Chaker H Berber F	<i>University of Ahmed Ben Yahia el Wancharissi, Tissemsilt, Algeria</i>	TETRAMETHYL-THIURAM-DISULPHIDE: IMPACT ON NODULATION AND BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION
HamidReza Matinfar Ebrahim Asadi Oskouei Hadis Sadeghi	<i>Soil Science and Engineering Department, Faculty of Agriculture and Natural resources, University of Lorestan</i>	CAPABILITY OF SPECTRAL INDICES RESULTING FROM LANDSAT 8 IMAGES IN ECOLOGICAL DROUGHT MONITORING (CASE STUDY OF KERMANSHAH PROVINCE)
Ziad Shakeeb Al Sarraf	<i>College of Engineering, Mechanical Engineering Department, University of Mosul, IRAQ</i>	INVESTIGATION THE WELDABILITY OF JOINING MATERIALS ULTRASONICALLY DUE TO CONTROL OF STEPPING VIBRATION AMPLITUDE
Mohammad Mehdi Movahedi	<i>Islamic Azad University, Firuzkough, Iran</i>	FORECASTING FREIGHT AND PASSENGER TRANSPORTATION IN THE ISLAMIC REPUBLIC IRAN'S RAILWAY USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND BOX- JENKINS'S METHODS





Date: **12.08.2022**  
Ankara Time: **10<sup>00</sup> : 12<sup>30</sup>**



**Hall-4**  
**Session-1**



ID: **816 2041 8577**  
Passcode: **121314**

## HEAD OF SESSION: Dr. Mehmet Maruf Balos

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi Meltem AVAN	<i>Adıyaman Üniversitesi</i>	BİTKİ KORUMADA KULLANILAN GÖVDE ENJEKSİYONLARININ AĞAÇLAR ÜZERİNDE HASTALIKLARDAN KORUMA ETKİNLİKLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Meltem AVAN	<i>Adıyaman Üniversitesi</i>	TRICHODERMAS USED IN THE BIOLOGICAL CONTROL OF PHOTOPATOGENS
Dr. Mehmet Maruf Balos	<i>Fatma Zehra Girls Anatolian Imam Hatip High School, Biology Teacher</i>	AN OVERVIEW OF THE LAMIACEAE (MINTS) FAMILY DISTRIBUTED IN THE PROVINCE OF MARDİN
Yakup Onur KOCA Yüksel AYDOĞAN Talih GÜRBÜZ	<i>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi</i>	EFFECTS OF ARID CONDITIONS ON SOIL AND WATER USE IN THE CORN-QUINOA MIXED CROPPING PRODUCTION SYSTEM
Arş. Gör. Ecem KARA Arş. Gör. Yeter ÇİLESİZ Prof. Dr. Tolga KARAKÖY Dr. Öğr. Üyesi Gökhan BAKTEMUR	<i>Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi</i>	DETERMINATION OF THE RESPONSE OF MELON (Cucumis melo) PLANT TO SOME HEAVY METALS IN VITRO CONDITIONS
Sümeyye ERSÖZ ÇELİK Prof. Dr.Ahmet ALMACA	<i>Harran Üniversitesi</i>	THE EFFECT OF Mg AND Zn APPLICATIONS FROM THE LEAF ON ALFALFA DEVELOPMENT
ECEN ERÇİN	---	HYBRID IMPEDANCE CONTROL OF A TWO-DEGREE-OF-FREEDOM ROBOTIC MANIPULATOR
Ismailova Almaz Talat	<i>The Republic of Azerbaijan, The southern zone Big Caucasus</i>	DISCRETE GRAVIMAGNETRIC INVESTIGATION IN BALAKAN-QABALA GEODYNAMICS POLYGON
Dr. Recep Hatipoğlu	<i>Uludağ Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokulu</i>	A COMPARATIVE STUDY ON THE FIRST FRENCH TRANSLATIONS OF THE QURAN



Date: **12.08.2022**  
Ankara Time: **13<sup>00</sup> : 15<sup>30</sup>**



**Hall-1**  
**Session-2**



ID: **816 2041 8577**  
Passcode: **121314**

## HEAD OF SESSION: Mihai-Florentin HERCIU

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Mihai-Florentin HERCIU	<i>Alexandru Ioan Cuza University of Iași, Faculty of Economics and Business Administration Iași, Romania</i>	SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND THE IMPACT ON THE ECONOMIC AND SOCIAL ENVIROMENT
Zekiye ÖRTLEK Esra SOYU YILDIRIM MUNİSE ILIKKAN ÖZGÜR	<i>Aksaray Üniversitesi</i>	EVALUATION OF ENVIRONMENTAL AND CLIMATE CHANGE PERFORMANCE CRITERIA: CASE OF BRICS-T COUNTRIES
Öğr. Gör. Merve KAPLAN Dr. Öğr. Üyesi Bülent DEMİRAĞ Doç. Dr. Sinan ÇAVUŞOĞLU	<i>Gaziantep Üniversitesi, Bingöl Üniversitesi</i>	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN WORKING ENVIRONMENT, JOB PERFORMANCE, JOB SATISFACTION AND INTENT TO LEFT: A RESEARCH IN THE SERVICE SECTOR
Azad Salih Nader Imran Aslan	<i>Business Administration Department, Ayanda Private Technical Institute ,Marketing Management, Erbil Administrative Institute Erbil Polytechnic University</i>	DETERMINING ONLINE SHOPPING BEHAVIORS AND PROBLEMS OF COSTUMERS IN ERBIL CITY
Azad Salih Nader Imran Aslan	<i>Ayanda Private Technical Institute ,Marketing Management, Erbil Administrative Institute Erbil Polytechnic University</i>	AGRICULTURAL AND ANIMAL PRODUCTS MARKETING, ITS PROBLEMS AND OBSTACLES IN THE KURDISTAN REGION OF IRAQ
Doktor Öğretim Üyesi Kudbeddin ŞEKER	<i>Kütahya Dumlupınar Üniversitesi</i>	A RESEARCH ON EXCHANGE PERFORMANCE DETERMINANTS OF COUNTRIES AT THE GLOBAL LEVEL WITH DYNAMIC PANEL DATA METHOD FOR 2004-2021 PERIOD
Sintayehu Assefa Yirga	<i>College of Business and Economics, Department of Management, Hawassa University,</i>	A STRUCTURAL EQUATION ANALYSIS OF EXPORT MARKETING ADAPTATION STRATEGIES ON EXPORT PERFORMANCE: EVIDENCE FROM TEXTILE AND GARMENT EXPORTING ENTERPRISES IN ETHIOPIA
Sintayehu Assefa Yirga	<i>College of Business and Economics, Department of Management, Hawassa University,</i>	THE STRUCTURAL RELATIONSHIP BETWEEN INTERNATIONALIZATION BARRIERS AND EXPORT PERFORMANCE: EVIDENCE FROM TEXTILE AND GARMENT ENTERPRISES IN ETHIOPIA
Sintayehu Assefa Yirga	<i>College of Business and Economics, Department of Management, Hawassa University,</i>	THE STRUCTURAL ANALYSIS OF INTERNATIONAL DRIVERS ON EXPORT PERFORMANCE: EVIDENCE FROM TEXTILE AND GARMENT ENTERPRISES IN ETHIOPIA



Arş. Gör. Dr. Kadir YILMAZ Y. Lisans Öğrencisi Diyar AZBAĞ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	FLOW EXPERIENCE
--	---------------------------------	-----------------

 <b>Date: 12.08.2022</b> <b>Ankara Time: 13<sup>00</sup> : 15<sup>30</sup></b>	 <b>Hall-2</b> <b>Session-2</b>	 <b>ID: 816 2041 8577</b> <b>Passcode: 121314</b>
---	--	--

### HEAD OF SESSION: Assoc. Prof.Erdal YABALAK

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
BOUKIRAT D LAABAS S CHERF N CHATERBACH M	<i>Tissemsilt University</i>	TOXIC EFFECTS OF HEAVY METALS ON GROWTH OF VICIA FABA
Dr. Mahmut İSLAMOĞLU	<i>Adiyaman Üniversitesi</i>	MICROBIAL AGENTS USED IN THE CONTROL OF HARMFUL INSECTS AND APPLICATION EXAMPLES
Dr. Mahmut İSLAMOĞLU	<i>Adiyaman Üniversitesi</i>	USAGE OPPORTUNITIES AND APPLICATION EXAMPLES OF BIOPESTICIDES IN FIGHTING HARMFUL INSECTS
Amira Gharbi Hamlaoui Youcef	<i>Mohamed Cherif Messaadia university</i>	CITRUS SINENSIS AS SUSTAINABLE-GREEN INHIBITORS FOR ZINC CORROSION IN 1M HCL
Nevin Arıkan Ölmez	<i>Bursa Uludağ University</i>	SYNTHESIS OF S-THIOCARBAMATE DERIVATIVES OF 1,2,4-OXADIAZOLES BY RIEMSCHEIDER'S REACTION
Khadidja. YUCEF ETTOUMI Yamina. ZOUAMBIA Nadji. MOULAI-MOSTEFA	<i>Materials and Environmental Laboratory, University of Medea, Algeria</i>	CHEMICAL COMPOSITION OF ALGERIAN CITRUS SINENSIS ESSENTIAL OIL EXTRACTED BY HYDRODISTILLATION ASSISTED BY ELECTROMAGNETIC INDUCTION HEATING.
Assoc. Prof.Erdal YABALAK Elif Ayşe ERDOGAN ELİUZ	<i>Mersin University</i>	ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ROSA DAMASCENE BASED LAURUS NOBILIS L. HYDROCHAR /GELATIN HYDROGEL ON ESCHERICHIA COLI AND ENTEROCOCCUS FAECALIS
Akram Hosseinian	<i>School of Engineering Science, College of Engineering, University of Tehran, P.O. Box 11365-4563, Tehran, Iran</i>	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NICKEL OXIDE NANOPARTICLES VIA SOLID STATE METHOD
Akram Hosseinian	<i>School of Engineering Science, College of Engineering, University of Tehran, P.O. Box 11365-4563, Tehran, Iran</i>	NANOSCALE OF A NOVEL AG COORDINATION POLYMER: EFFECT OF SONOCHEMICAL SYNTHESIS CONDITIONS ON MORPHOLOGY AND PARTICLE SIZE
Akram Hosseinian	<i>School of Engineering Science, College of Engineering, University of Tehran, P.O. Box 11365-4563, Tehran, Iran</i>	SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF BACO <sub>3</sub> NANOSTRUCTURES AT ROOM TEMPERATURE





Date: **12.08.2022**  
Ankara Time: **13<sup>00</sup> : 15<sup>30</sup>**



**Hall-3**  
**Session-2**



ID: **816 2041 8577**  
Passcode: **121314**

## HEAD OF SESSION: Öğr. Gör. Dr. Nurcan ÇETİNER

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Pushkar Pandey	<i>Indian Institute of Technology, Department of Design</i>	UX STUDY ON HANDHELD AUGMENTED REALITY GAMES BY APPLYING SPRADLEY'S NINE DIMENSIONS DESIGN PRINCIPLE
Dr. Yıldırım İsmail Tosun	<i>Şırnak University, Engineering Faculty, Mining Engineering Department, Şırnak</i>	HAZARDOUS WASTE DISPOSAL BY USING GRANULES BY MICROWAVE RADIATED ASPHALTITE SLIME , ASH WASTE AND SLUDGE SLIME MIXING
Moses Adeolu AGOI Ismail Olaniyi MURAINA	<i>Lagos State University of Education, Lagos Nigeria</i>	FOG COMPUTING: AN INNOVATIVE WORK PLATFORM FOR DATA ANALYTICS
Rabah Delfouf Nacerdine Bouzit Labiba Chioukh	<i>Scientific Instrumentation Laboratory LIS, Department of Electronics, Faculty of Technology, University Ferhat Abbas Sétif</i>	DIELECTRIC BEHAVIOR OF BINARY COMPOSITE BASED ON EPOXY RESIN AND BARIUM TITANATE (BaTiO <sub>3</sub> ) USING HIGH FREQUENCY MEASUREMENT BENCH
Prof. Dr.İbrahim TEĞİN Assoc. Prof.Erdal YABALAK	<i>Siirt University, Mersin University</i>	DETERMINATION OF CHROMIUM PRE-ENRICHMENT CONDITIONS USING SLOTTED QUARTZ TUBE-ATOM TRAP ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY
Muhammed GHASSAN ALJVANIEH Cihan GEÇGEL Erdal YABALAK	<i>Mersin University</i>	HYDROCHAR SYNTHESIS FROM WASTE CORNCOB USING HYDROTHERMAL CARBONIZATION AND EVALUATION FOR AMMONIUM ADSORPTION
Öğr. Gör. Dr. Nurcan ÇETİNER	<i>KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ</i>	DIGITALIZATION IN ORGANIZATIONAL ACTIVITIES AND ITS NEGATIVE IMPACT ON EMPLOYEES: ARTIFICIAL INTELLIGENCE ANXIETY
Nadire YAZICI Doç. Dr. Mehmet Ali GÜCER	<i>Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü</i>	THE INVESTIGATION OF PHYSICAL-GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE KELKİT AND KÖSE (GÜMÜŞHANE) DISTRICT CENTERS NATURAL SPRING WATERS AND THEIR RELATIONSHIP BETWEEN THE WALL ROCKS
Doç. Dr.Emre AYDINÇAKIR Doç. Dr. Mehmet Ali GÜCER Doç. Dr. Cem YÜCEL	<i>Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü</i>	PETROCHEMISTRY AND SR-ND Isotope Geochemistry OF THE POST-COLLISIONAL EOCENE CALC-ALKALINE VOLCANIC ROCKS IN THE GÜMÜŞHANE EASTERN PONTIDES (NE TURKEY)



Date: **12.08.2022**  
Ankara Time: **13<sup>00</sup> : 15<sup>30</sup>**



**Hall-4**  
**Session-2**



ID: **816 2041 8577**  
Passcode: **121314**

## HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Turhan ÇETİN

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Tuğçe Şit Dehni Özlem Ateş Duru	<i>Gastronomi ve Mutfak Sanatları, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Nişantaşı Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Nişantaşı Üniversitesi</i>	GASTRONOMİ TURİZMİNDE DESTİNASYONUN ÖNEMİ: ALANYA ÖRNEĞİ İNCELEMESİ
Maziar Mozaffari Falarti Amir Mohsen Shahsharghi	<i>Department of South, East Asia &amp; Oceanian Studies, Faculty of World Studies, University of Tehran.</i>	INDIAN DYSTOPIAN NARRATIVES SINCE GOVERNMENTAL REFORMS IN THE 1990S
Tannu Panchal	<i>Bhagat phool Singh Mahila Vishwavidhalya, India</i>	CYBER SECURITY
Ananda Majumdar	<i>Zhejiang University Global Summer Program, Inclusive Development, School of Public Affairs</i>	GLIMPSES OF SUSTAINABLE CANADIAN CITY- A PROCESS OF URBANIZATION ANANDA MAJUMDAR
Aidana NURTAZA	<i>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Avrasya Araştırmaları bölümü</i>	CHARACTERISTICS OF ETHNIC CONFLICT IN THE FERGANA VALLEY
Dr. Öğr. Üyesi EZGİ TEKGÜL	<i>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi</i>	MUSICAL ITEMS IN THE GERMANICIA FEAST MOSAIC
Ch. Assistant Dr. Plamen Iliev	<i>New Bulgarian University- Sofia- Bulgaria</i>	A SOCIETY IN CRISIS
Dr. Naseem Akhter (Associate Professor)	<i>Department of Islamic Studies, Shaheed Benazir Bhutto Women University, Peshawar, Pakistan.</i>	A TRADITION OF NON-TRADITIONAL MARRIAGES IN PAKISTANI SOCIETY (ISLAMIC PERSPECTIVE)
Dr. Öğr. Üyesi Hacer KARA	<i>Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi Sanat Tarihi Bölümü, Konya/Türkiye</i>	NALINS (CLOG) FROM KONYA MUSEUM OF ETNOGRAPHY AS A REFLECTION OF BATH CULTURE



# CONTENT

CONFERENCE ID PROGRAM PHOTO GALLERY CONTENT		I II III IV
<b>Author</b>	<b>Title</b>	<b>No</b>
Edmond Zaimi Mentor Karemani Gentian Vyshka	ETHANOL CONSUMPTION AND GASTROINTESTINAL EMERGENCIES	1
Dino DAVOSIR Ivana ŠOLA Martina ŠERUGA MUSIĆ	DEGRADATION DYNAMICS OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN FLAVESCENCE DORÉE-INFECTED GRAPEVINE (Vitis vinifera) LEAVES IS LINKED TO PHYTOPLASMA TITRE	2
Major Gheorghe GIURGIU Manole COJOCARU SciRes I EuSpLM	THE DOUBLE ROLE OF NUTRIENTS IN IMMUNITY	3
Mustafa CANDEMİR Burcu CANDEMİR Betül Ayça YAMAK	THE RELATIONSHIP BETWEEN VITAMIN D DEFICIENCY AND THE SEVERITY OF CORONARY ARTERY DISEASE IN OBESE PATIENTS	4
Ali ÖZDEMİR Türker ACEHAN	A RARE CAUSE TO KEEP IN MIND IN HYPOXIA AFTER CHOLECYSTOSTOMY INTERVENTION: METHEMOGLOBINEMIA	5
Basim A. Almayahi	RADIOACTIVITY IN THE BLOOD	10
Rukia Jabar Dosh Ali k. Hasan Ali Abid Abojassim	CANCER RISK DUE TO BACKGROUND RADIATION IN SOME SCHOOLS (PRIMARY) IN OLD CITY OF AL-NAJAF GOVERNORATE, IRAQ	11
Fatma ÇAVUŞ YONAR	MOLECULAR EYE-WITNESS: DESCRIPTION FROM DNA	19
Fatma ÇAVUŞ YONAR	EPIGENETIC APPROACHES TO CRIME RATES	25
Adil BAŞKIRAN Arif ATAY Deniz Yavuz Başkiran	POTENTIAL INDEPENDENT RISK FACTORS ASSOCIATED WITH VITAMIN D DEFICIENCY IN THE POST LIVER TRANSPLANT PATIENTS	34
Mehmet Alper SALMAN Emine KABASAKAL	EVALUATION OF KNOWLEDGE AND ATTITUDES REGARDING PAIN AMONG NURSING STAFF	36
Sümeyra Alkış Koçtürk	ALGORITHM OF STUDYING MICROBIOTA IN NEUROLOGICAL DISEASES	46
Sümeyra Alkış Koçtürk	NOSOCOMIAL INFECTIONS AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE	53
Muhammed Esat Çetin	APPLICABILITY OF THE PATIENT'S RIGHT TO REQUEST INFORMATION	58
Muhammed Esat Çetin	A CRITICAL OF PATIENT PRIVACY IN HEALTH LAW	61
Chokri Bayoudh Faten Zaouay Darine Tlili	STUDY OF INITIATION, MULTIPLICATION AND CALLOGENOUS REGENERATION STEPS OF MERISTEMATIC APICES AND	63

Affifa Majdoub Messaoud Mars	STEM THIN CELL LAYERS (STCL) ISSUED FROM FIG VITROPLANTS	
DEGHICHE-DIAB Nacima DEGHICHE Tesnim	EFFECT OF THE INTRODUCTION OF NEW CULTIVATED PLANTS ON THE DISTRIBUTION OF INSECTS PEST, WITH INDICATION OF NEW RECORD	64
Svilena TOSHEVA Gergana DESHEVA	EFFECT OF POTASSIUM CHLORIDE CONCENTRATIONS ON SEED GERMINATION AND SEEDLING CHARACTERISTICS IN RICE (ORYZA SATIVA L.)	65
Olena A. LYKHOLAT Nina O. KHROMYKH Oleh O. DIDUR Tetyana V. SKLYAR Oksans A. DREHVAL Tetyana Y. LYKHOLAT Maxim O. KVITKO Yuriy V. LYKHOLAT	POTENTIAL OF THE PRINSEPIA UNIFLORA BATALIN FRUIT PLANT FOR ENRICHING THE PLANT AND RESOURCE BASE OF UKRAINIAN REGIONS AND BALANCED HUMAN NUTRITION	66
Ružica Ždero Pavlović Bojana Blagojević Dragana Štamenov Simonida Đurić Boris M. Popović	IMPROVEMENT OF PHENOLIC CONTENT AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF SAGE (SALVIA OFFICINALIS L.) INOCULATED WITH DIFFERENT PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR)	68
LAABAS S. Boukirat D. Chaker H. Berber F.	TETRAMETHYL-THIURAM-DISULPHIDE: IMPACT ON NODULATION AND BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION	73
HamidReza Matinfar Ebrahim Asadi Oskouei Hadis Sadeghi	CAPABILITY OF SPECTRAL INDICES RESULTING FROM LANDSAT 8 IMAGES IN ECOLOGICAL DROUGHT MONITORING (CASE STUDY OF KERMANSHAH PROVINCE)	74
Ziad Shakeeb Al Sarraf	INVESTIGATION THE WELDABILITY OF JOINING MATERIALS ULTRASONICALLY DUE TO CONTROL OF STEPPING VIBRATION AMPLITUDE	82
Mohammad Mehdi Movahedi	FORECASTING FREIGHT AND PASSENGER TRANSPORTATION IN THE ISLAMIC REPUBLIC IRAN'S RAILWAY USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND BOX- JENKINS'S METHODS	88
Meltem AVAN	TRICHODERMAS USED IN THE BIOLOGICAL CONTROL OF PHYTOPATHOGEN	89
Meltem AVAN	PROTECTION EFFECTS OF TRUNK INJECTIONS USED IN PLANT PROTECTION ON TREES FROM DISEASES	97
Yakup Onur KOCA Yüksel AYDOĞAN Talih GÜRBÜZ	EFFECTS OF ARID CONDITIONS ON SOIL AND WATER USE IN THE CORN-QUINOA MIXED CROPPING PRODUCTION SYSTEM	103
Ecem KARA Yeter ÇİLESİZ Tolga KARAKÖY Gökhan BAKTEMUR	DETERMINATION OF THE RESPONSE OF MELON (Cucumis melo) PLANT TO SOME HEAVY METALS IN VITRO CONDITIONS	105
Sümeyye ERSÖZ ÇELİK Ahmet ALMACA	THE EFFECT OF Mg AND Zn APPLICATIONS FROM THE LEAF ON ALFALFA DEVELOPMENT	120
ECEN ERÇİN	HYBRID IMPEDANCE CONTROL OF A TWO-DEGREE-OF-FREEDOM ROBOTIC MANIPULATOR	122

Ismailova Almaz Talat	DISCRETE GRAVIMAGNETRIC INVESTIGATION IN BALAKAN-QABALA GEODYNAMICS POLYGON	124
Recep Hatipoğlu	A COMPARATIVE STUDY ON THE FIRST FRENCH TRANSLATIONS OF THE QURAN	125
Azad Salih Nader Imran Aslan	AGRICULTURAL AND ANIMAL PRODUCTS MARKETING, PROBLEMS AND OBSTACLES IN THE KURDISTAN REGION OF IRAQ	127
Azad Salih Nader Imran Aslan	DETERMINING ONLINE SHOPPING BEHAVIORS AND PROBLEMS OF COSTUMERS IN ERBIL CITY	137
Mihai-Florentin HÉRCIU	SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND THE IMPACT ON THE ECONOMIC AND SOCIAL ENVIROMENT	147
Zekiye ÖRTLEK Esra SOYU YILDIRIM Munise ILIKKAN ÖZGÜR	EVALUATION OF ENVIRONMENTAL AND CLIMATE CHANGE PERFORMANCE CRITERIA: CASE OF BRICS-T COUNTRIES	148
Merve KAPLAN Bülent DEMİRAĞ Sinan ÇAVUŞOĞLU	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN WORKING ENVIRONMENT, JOB PERFORMANCE, JOB SATISFACTION AND INTENT TO LEFT: A RESEARCH IN THE SERVICE SECTOR	176
Kudbeddin ŞEKER	A RESEARCH ON EXCHANGE PERFORMANCE DETERMINANTS OF COUNTRIES AT THE GLOBAL LEVEL WITH DYNAMIC PANEL DATA METHOD FOR 2004-2021 PERIOD	188
Sintayehu Assefa Yirga	A STRUCTURAL EQUATION ANALYSIS OF EXPORT MARKETING ADAPTATION STRATEGIES ON EXPORT PERFORMANCE: EVIDENCE FROM TEXTILE AND GARMENT EXPORTING ENTERPRISES IN ETHIOPIA	191
Sintayehu Assefa Yirga	THE STRUCTURAL RELATIONSHIP BETWEEN INTERNATIONALIZATION BARRIERS AND EXPORT PERFORMANCE: EVIDENCE FROM TEXTILE AND GARMENT ENTERPRISES IN ETHIOPIA	192
Sintayehu Assefa Yirga	THE STRUCTURAL ANALYSIS OF INTERNATIONAL DRIVERS ON EXPORT PERFORMANCE: EVIDENCE FROM TEXTILE AND GARMENT ENTERPRISES IN ETHIOPIA	193
Kadir YILMAZ Diyar AZBAĞ	FLOW EXPERIENCE	194
BOUKIRAT D LAABAS S CHERF N CHATERBACH M.	TOXIC EFFECTS OF HEAVY METALS ON GROWTH OF VICIA FABA	196
Mahmut İSLAMOĞLU	MICROBIAL AGENTS USED IN THE CONTROL OF HARMFUL INSECTS AND APPLICATION EXAMPLES	197
Mahmut İSLAMOĞLU	USAGE OPPORTUNITIES AND APPLICATION EXAMPLES OF BIOPESTICIDES IN FIGHTING HARMFUL INSECTS	207

Amira Gharbi Hamlaoui Youcef	CITRUS SINENSIS AS SUSTAINABLE-GREEN INHIBITORS FOR ZINC CORROSION IN 1M HCL	218
Nevin Ankan Ölmez	SYNTHESIS OF S-THIOCARBAMATE DERIVATIVES OF 1,2,4-OXADIAZOLES BY RIEMSCHEIDER'S REACTION	219
Khadidja. YUCEF ETOUMI Yamina. ZOUAMBIA Nadji. MOULAI-MOSTEFA	CHEMICAL COMPOSITION OF ALGERIAN CITRUS SINENSIS ESSENTIAL OIL EXTRACTED BY HYDRODISTILLATION ASSISTED BY ELECTROMAGNETIC INDUCTION HEATING.	221
Erdal YABALAK Elif Ayşe ERDOĞAN ELİUZ	ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ROSA DAMASCENE BASED LAURUS NOBILIS L. HYDROCHAR / GELATIN HYDROGEL ON ESCHERICHIA COLI AND ENTEROCOCCUS FAECALIS	222
İbrahim TEĞİN Erdal YABALAK	DETERMINATION OF CHROMIUM PRE- ENRICHMENT CONDITIONS USING SLOTTED QUARTZ TUBE-ATOM TRAP ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY	228
Akram Hosseinian	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NICKEL OXIDE NANOPARTICLES VIA SOLID STATE METHOD	240
Akram Hosseinian	NANOSCALE OF A NOVEL AG COORDINATION POLYMER: EFFECT OF SONOCHEMICAL SYNTHESIS CONDITIONS ON MORPHOLOGY AND PARTICLE SIZE	245
Akram Hosseinian	SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF BACO <sub>3</sub> NANOSTRUCTURES AT ROOM TEMPERATURE	249
Pushkar Pandey	UX STUDY ON HANDHELD AUGMENTED REALITY GAMES BY APPLYING SPRADLEY'S NINE DIMENSIONS DESIGN PRINCIPLE	252
Y. I. TOSUN	HAZARDOUS WASTE DISPOSAL BY USING GRANULES BY MICROWAVE RADIATED ASPHALTITE SLIME , ASH WASTE AND SLUDGE SLIME MIXING	253
Moses Adeolu AGOI Ismail Olaniyi MURAINA	FOG COMPUTING: AN INNOVATIVE WORK PLATFORM FOR DATA ANALYTICS	254
Muhammed GHASSAN ALJVANIEH Cihan GEÇGEL Erdal YABALAK	HYDROCHAR SYNTHESIS FROM WASTE CORNCOB USING HYDROTHERMAL CARBONIZATION AND EVALUATION FOR AMMONIUM ADSORPTION	259
Nurcan ÇETİNER	DIGITALIZATION IN ORGANIZATIONAL ACTIVITIES AND THE CONCEPTUAL ANALYSIS OF ITS NEGATIVE IMPACT ON EMPLOYEES: ARTIFICIAL INTELLIGENCE ANXIETY	260
Nadire YAZICI Mehmet Ali GÜCER	THE INVESTIGATION OF PHYSICAL- GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE KELKİT AND KÖSE (GÜMÜŞHANE) DISTRICT CENTERS NATURAL SPRING WATERS AND THEIR RELATIONSHIP BETWEEN THE WALL ROCKS	266

Mehmet Ali GÜCER Emre AYDINÇAKIR Cem YÜCEL	PETROCHEMISTRY AND SR-ND ISOTOPE GEOCHEMISTRY OF THE POST- COLLISIONAL EOCENE CALC-ALKALINE VOLCANIC ROCKS IN THE GÜMÜŞHANE EASTERN PONTIDES (NE TURKEY)	389
Tuğçe Şit Dehni Özlem Ateş Duru	GASTRONOMİ TURİZMİNDE DESTİNASYONUN ÖNEMİ: ALANYA ÖRNEĞİ İNCELEMESİ	304
Maziar Mozaffari Falarti Amir Mohsen Shahsharghi	INDIAN DYSTOPIAN NARRATIVES SINCE GOVERNMENTAL REFORMS IN THE 1990S	306
Tannu PANCHAL	CYBER SECURITY	307
ANANDA MAJUMDAR	GLIMPSES OF SUSTAINABLE CANADIAN CITY- A PROCESS OF URBANIZATION	309
Aidana NURTAZA	CHARACTERISTICS OF ETHNIC CONFLICT IN THE FERGANA VALLEY	320
EZGİ TEKGÜL	MUSICAL ITEMS IN THE GERMANICIA FEAST MOSAIC	323
Plamen Iliev	A SOCIETY IN CRISIS	329
Naseem Akhter	A TRADITION OF NON-TRADITIONAL MARRIAGES IN PAKISTANI SOCIETY (ISLAMIC PERSPECTIVE)	331
Hacer KARA	NALINS (CLOG) FROM KONYA MUSEUM OF ETNOGRAPHY AS A REFLECTION OF BATH CULTURE	332
Mehmet Maruf Balos	AN OVERVIEW OF THE LAMIACEAE (MINTS) FAMILY DISTRIBUTED IN THE PROVINCE OF MARDİN	340

## **ETHANOL CONSUMPTION AND GASTROINTESTINAL EMERGENCIES**

**Edmond Zaimi <sup>1</sup>, Mentor Karemani <sup>2</sup>, Gentian Vyshka <sup>1\*</sup>**

1. Faculty of Medicine, University of Medicine in Tirana, Albania
2. Faculty of Medical Sciences, Tetovo University “Fadil Sulejmani”, Northern Macedonia

<https://orcid.org/0000-0001-5286-1265>

### **INTRODUCTION**

Ethanol abuse is a highly prevalent disorder, and social, medical and public health issues related to its consumption have become of increasing concern. The clinical picture of acute ethanol intoxication is generally classic but the medical staff generally focus on central nervous system symptomatology that after all, dominate the occurrence. Nevertheless, excessive amounts of ethanol and surrogate drinks, illegally manufactured, will cause even an impressive number of gastrointestinal disorders.

### **DISCUSSION**

There would be hardly an organ or system that is not be influenced by ethanol and its prolonged abuse. As a lipophilic substance, ethanol easily penetrates cellular membranes and is able to create, once metabolized in the liver, middle-term acting substances of harmful effects. The liver will therefore be initially interested with a steatosis and later, with irreversible cirrhotic changes potentially able to become malignant. The pancreas and the entirety of gastrointestinal tract (oral cavity, esophagus, stomach, small intestine and the colon) will be directly involved through a diversity of mechanisms. Among such we might count, the direct effect on the epithelial cell; the irritating effect on the secretory function; the effect on the motility and last but not least, the nutritional deficiencies that are so common among alcoholics.

### **CONCLUSION**

Medical emergency teams while dealing with ethanol abuse (acute as a simple intoxication; or chronic with different complications) mainly concentrate on the nervous and circulatory system injuries. A higher level of awareness and knowledge is needed to prevent subtle gastrointestinal events that will later come forward with major injuries, mostly of an irreversible nature.

**Keywords:** ethanol abuse; gastrointestinal injuries; emergency room; alcoholics.



**DEGRADATION DYNAMICS OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN *FLAVESCENCE DORÉE*-INFECTED GRAPEVINE (*Vitis vinifera*) LEAVES IS LINKED TO PHYTOPLASMA TITRE**

**Dino DAVOSIR, BSc**

Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia

ORCID NO: 0000-0003-0968-7745

**Asst. Prof. Ivana ŠOLA, PhD**

Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia

ORCID NO: 0000-0003-4668-6426

**Assoc. Prof. Martina ŠERUGA MUSIĆ, PhD**

Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia

ORCID NO: 0000-0002-0524-0834

**ABSTRACT**

Phytoplasmas, bacteria belonging to the genus ‘*Candidatus Phytoplasma*’, are known to be pathogenic for a wide variety of plant species. One of highly impacted plant cultures by phytoplasmas is grapevine (*Vitis vinifera* L.). Grapevine yellows are serious diseases affecting viticultural production worldwide. One of them is caused by the *flavescence dorée* phytoplasma (ribosomal group 16SrV), which is spread by the vector, leafhopper *Scaphoideus titanus*. Phytoplasmas are known to secrete effector molecules, which affect the physiology of their hosts, in order to increase their replication and spread. It is known that the *flavescence dorée* phytoplasma heavily affects photosynthetic pigments of grapevine, causing severe chlorosis in infected leaves. In this study, we sampled the leaves of symptomatic and asymptomatic plants to evaluate the dynamics of photosynthetic pigment content during the development of infection. Using real-time PCR, we confirmed the infection with the *flavescence dorée* phytoplasma in symptomatic plants and quantitatively determined the phytoplasma titre. Additionally, by amplification, sequencing and phylogenetic analysis of *map* gene amplicons, we detected two *flavescence dorée* genotypes in sampled grapevine leaves, M38 and M54, both belonging to the mapFD1 cluster. Spectrophotometrically, we analysed the effect of the *flavescence dorée* phytoplasma infection on photosynthetic pigment content in grapevine and its dynamics during the development of infection and whether it is impacted by phytoplasma genotype. Results revealed that M38 impacted photosynthetic pigments more severely than M54 genotype. Interestingly, M38 was present in lower count in grapevine leaves than the M54. However, for both genotypes, it was revealed that the highest reduction in photosynthetic pigments was at the second time point, which was also when the phytoplasma titre was the highest. This potentially links the phytoplasma titre with severity of chlorosis symptoms due to the degradation of photosynthetic pigments. These results contribute to resolving the mechanisms of *flavescence dorée* phytoplasma pathogenicity on the level of photosynthetic pigments and provide details for the search of potential *flavescence dorée* phytoplasma effectors which target photosynthetic pigments.

**Keywords:** chlorosis, FDp, photosynthesis, phytoplasmas, plant-pathogen interactions

**THE DOUBLE ROLE OF NUTRIENTS IN IMMUNITY**

**Major Gheorghe GIURGIU<sup>1</sup>, Prof. dr. Manole COJOCARU<sup>2</sup> SciRes I, EuSpLM**

<sup>1</sup>Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania

<https://orcid.org/0000-0002-5449-2712>

<sup>2</sup>Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania

<https://orcid.org/0000-0002-6871-577X>

**Background** Nutrients are the substances found in food which drive biological activity, and are essential for the human body. Several studies have emphasized that some nutrients may increase an individual risk for cancer, while others may be protective. Dietary nutrients may be converted into metabolites by intestinal microbes that serve as biologically active molecules affecting regulatory functions in the host.

**Objectives** To demonstrate role of nutrients as functional foods in the management of immunity.

**Materials and methods** This includes the role of macronutrients, micronutrients, and the gut microbiome in mediating immunological effects. Nutritional modulation of the immune system has applications within the clinical setting, but can also have a role in healthy populations, acting to reduce or delay the onset of immune-mediated chronic diseases. Ongoing research in this field will ultimately lead to a better understanding of the role of diet and nutrients in immune function

**Results** Probiotics may restore the composition of the gut microbiome and introduce beneficial functions to gut microbial communities, resulting in amelioration or prevention of gut inflammation and other intestinal or systemic disease phenotypes. A well-functioning immune system is critical for survival. The immune system must be constantly alert, monitoring for signs of invasion or danger. Cells of the immune system must be able to distinguish self from non-self and furthermore discriminate between non-self molecules which are harmful (e.g., those from pathogens) and innocuous non-self molecules (e.g., from food).

**Conclusion** This presentation describes how diet and intestinal luminal conversion by gut microbes play a role in immune-mediated chronic diseases.

**Keywords:** nutrients, gut microbiota, immunomodulation

**OBEZ HASTALARDA D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİNİN KORONER ARTER HASTALIĞI  
CİDDİYETİ İLE İLİŞKİSİ**

THE RELATIONSHIP BETWEEN VITAMIN D DEFICIENCY AND THE SEVERITY OF  
CORONARY ARTERY DISEASE IN OBESE PATIENTS

**Mustafa CANDEMİR**

Dr. Öğretim Üyesi, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, ANKARA

ORCID No: 0000-0002-3645-3912

**Burcu CANDEMİR**

Uzman Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma  
Hastalıkları Bilim Dalı, ANKARA

ORCID No: 0000-0003-1800-6235

**Betül Ayça YAMAK**

Araştırma görevlisi Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, ANKARA

ORCID No: 0000-0002-0197-1330

## **ÖZET**

### **Giriş**

Dünya genelinde D vitamini eksikliği artık küresel bir salgın olarak kabul edilmektedir ve D vitamini eksikliğinin yayılımı özellikle giderek daha fazla endişe verici hale gelmektedir. Ülkemizde ise D vitamini eksikliğinin yüksek olduğu bilinmektedir. Vitamin D eksikliği obez kişilerde normal kilolu bireylere göre daha sık görülmektedir. Vitamin D eksikliği ile koroner ateroskleroz arasında ilişki olduğu daha önce literatürde gösterilmiştir. Biz de bu çalışmada obez kişilerde, D vitamini düzeyi ile koroner arterlerdeki ateroskleroz yaygınlığının göstergesi olan Syntax skoru arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladık.

### **Yöntemler**

Bu çalışma Mayıs 2012 ile Haziran 2022 arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesinde anjiyografi yapılan hastaların dosyalarının retrospektif olarak taranması ile yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda anjiyografi yapılmadan önceki son 1 yıl içinde 2 defa ölçülen vitamin D düzeylerinin bulunması ve hastaların obez olması (vücut kitle indeksi  $>30 \text{ kg/m}^2$ ) şartı sağlanmıştır. Çalışmaya koroner anjiyografi yapılan D vitamini eksikliği olan 50 obez birey ile kontrol grubu olarak D vitamini düzeyi normal olan 50 obez birey olmak üzere toplam 100 kişi alındı. Son 1 yıl içinde en az 3 ay arayla ölçülmüş 2 farklı vitamin D değeri  $<20 \text{ ng/ml}$  olanlar 'D vitamini eksikliği'; her iki değeri de  $\geq 20 \text{ ng/ml}$  olanlar vitamin D düzeyi 'normal D vitamini düzeyi' olarak kabul edildi. Hastaların anjiyografi görüntülerinden Syntax skoru hesaplandı. Syntax skoru, koroner arterlerdeki aterosklerozun anatomik ciddiyetini derecelendirmede kullanılan dünyada yaygın kullanılan bir skorlama sistemidir. Syntax skoru yükseldikçe koroner arter ateroskleroz yaygınlığının arttığı kabul edilir. Vitamin D eksikliği olan hasta grubu ile kontrol grubu arasında Syntax skoru karşılaştırması yapıldı. Ayrıca vitamin D düzeyi ile Syntax skoru arasında korelasyon analizi yapıldı.

### **Bulgular**

Her iki grup demografik özellikler açısından benzer özelliklere sahipti. Çalışmaya alınan hastaların ortalama yaşı  $61.9 \pm 10.5$  idi. Her iki grup arasında böbrek fonksiyon testleri, kolesterol değerleri ve vücut kitle indeksi arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (tüm değişkenler için  $p > 0.05$ ). D vitamini düşük olan hasta grubunda medyan Syntax skoru 28.0 (25.7-30.0) iken normal D vitamini seviyesi olan kontrol grubunda 12.5 (8.0-16.0) idi ( $p < 0.001$ ). Ayrıca her iki grupta D vitamini düzeyi

ile Syntax skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı iyi derecede negatif korelasyon mevcut idi ( $p<0.001$ ).

### **Sonuç**

D vitamini eksikliğinin sık görüldüğü obez kişilerde D vitamini düzeyi ile koroner arter hastalığı yaygınlığı arasında ilişki saptandı. Ayrıca D vitamini düzeyi ile Syntax skorları arasında ciddi negatif korelasyon vardı.

**Anahtar kelimeler:** Koroner arter hastalığı, obezite, syntax skoru, vitamin D eksikliği.

## **ABSTRACT**

### **Introduction**

Vitamin D deficiency is now recognized as a global epidemic worldwide and the spread of vitamin D deficiency is becoming alarming. It is known that vitamin D deficiency is high in our country. Vitamin D deficiency is more common in obese individuals than in normal-weight individuals. A relationship between vitamin D deficiency and coronary atherosclerosis has been previously shown in the literature. In this study, we aimed to investigate the relationship between vitamin D levels and the Syntax score, which is an indicator of the prevalence of atherosclerosis in the coronary arteries in obese individuals.

### **Methods**

All patients included in the study were required to have vitamin D levels measured twice in the last 1 year before angiography and to be obese (body mass index  $>30$  kg/m<sup>2</sup>). A total of 100 subjects who underwent coronary angiography were included in the study. 50 obese individuals with vitamin D deficiency as the patient group and 50 obese individuals with normal vitamin D levels as the control group were included. 'vitamin D deficiency' was defined as those with 2 different vitamin D values  $<20$  ng/ml measured at least 3 months apart in the last 1 year. Those with both values  $\geq 20$  ng/ml were defined as 'normal vitamin D level'. Syntax score was calculated from the angiography images of the patients. The Syntax score is a widely used scoring system to determine the anatomical severity of atherosclerosis in the coronary arteries. It is accepted that the severity of coronary artery atherosclerosis increases as the Syntax score increases. Syntax scores were compared between the patient group with vitamin D deficiency and the control group. In addition, correlation analysis was performed between vitamin D levels and Syntax score.

### **Results**

Baseline demographic and clinical characteristics were similar in both groups. The mean age of the patients included in the study was  $61.9 \pm 10.5$ . There was no statistically significant difference between the two groups in terms of kidney function tests, cholesterol values and body mass index ( $p>0.05$  for all variables). The median Syntax score was 28.0 (25.7-30.0) in the patients with vitamin D deficiency, while it was 12.5 (8.0-16.0) in the control group ( $p<0.001$ ). In addition, there was a statistically significant negative correlation between vitamin D levels and Syntax scores in both groups ( $p<0.001$ ).

### **Conclusion**

A significant association was found between the level of vitamin D and the severity of coronary artery disease in obese individuals, in whom vitamin D is common. In addition, there was a significant negative correlation between vitamin D levels and Syntax scores.

**Keywords:** Coronary artery disease, obesity, syntax score, vitamin D deficiency.

## **Table 1. Baseline Clinical and Laboratory Parameters of Study Population**

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

	Normal vitamin D level, n=50	Vitamin D deficiency, n=50	P
Age, years	63.3 ± 11.1	60.5 ± 9.7	0.190
Sex (male), n (%)	28 (56)	28 (56)	1.000
Smokers, n (%)	10 (20)	11 (22)	0.806
Hypertension, n (%)	18 (36)	21 (42)	0.539
Diabetes, n (%)	14 (28)	19 (38)	0.288
Fasting blood sugar, mg/dl	101.0 (89.8-135.2)	106.6 (88.7-156.2)	0.558
Urea, mg/dl	17.2 (14.0-21.2)	17.0 (13.0-20.9)	0.425
Creatinine, mg/dl	0.87 (0.71-1.00)	0.82 (0.72-1.00)	0.200
Sodium, mEq/l	140.0 (138.0-143.0)	140.0 (139.0-142.0)	0.872
Potassium, mmol/l	4.2 ± 0.3	4.3 ± 0.3	0.135
Total Cholesterol, mg/dl	165.8 ± 50.2	176.1 ± 33.7	0.211
Triglyceride, mg/dl	127.9 ± 66.1	134.2 ± 45.2	0.582
HDL, mg/dl	49.0 (43.7-54.5)	46.5 (38.7-66.2)	0.474
LDL, mg/dl	87.3 ± 39.8	96.1 ± 29.8	0.212
Hemoglobin, g/dl	13.6 ± 1.7	13.3 ± 1.4	0.311
Platelet count, x10 <sup>3</sup>	245.8 ± 96.4	233.2 ± 61.9	0.439
White blood cells, x10 <sup>3</sup>	7.2 ± 2.0	7.4 ± 2.2	0.624
BMI, kg/m <sup>2</sup>	34.4 (33.2-36.6)	35.0 (34.0-36.0)	0.411
Syntax score	12.5 (8.0-16.0)	28.0 (25.7-30.0)	<b>&lt;0.001</b>
Vitamin D level, ng/ml	33.3 (30.9-35.6)	10.9 (8.9-14.0)	<b>&lt;0.001</b>
EF, %	65.0 (61.0-67.0)	64.0 (61.7-67.0)	0.865

HDL: High-density lipoprotein, LDL: Low-density lipoprotein, BMI: Body mass index, EF: Ejection fraction.

**Figure 1. Correlation between vitamin D level and syntax score in patients with normal vitamin D level**

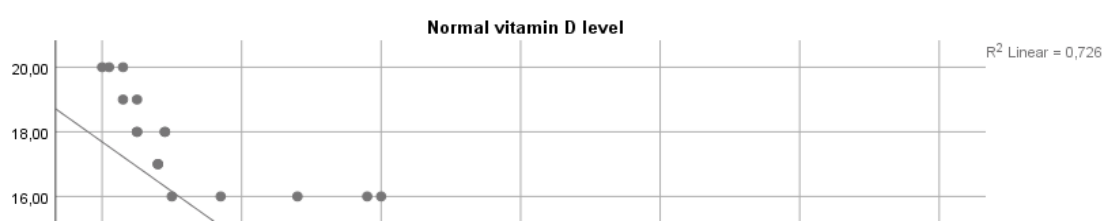
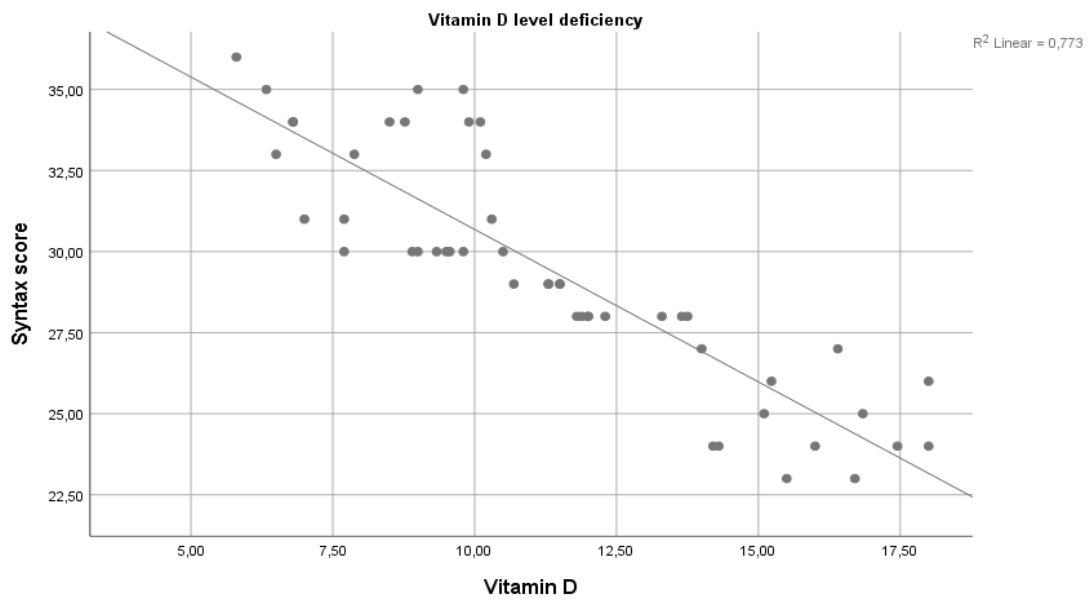


Figure 2. Correlation between vitamin D level and syntax score in patients with vitamin D level deficiency





**KOLESİSTOSTOMİ GİRİŞİMİ SONRASI GELİŞEN HİPOKSİDE AKILDA  
BULUNDURULMASI GEREKEN NADİR BİR NEDEN:**

**METHEMOGLOBİNEMİ**

**A RARE CAUSE TO KEEP IN MIND IN HYPOXIA AFTER CHOLECYSTOSTOMY  
INTERVENTION:**

**METHEMOGLOBINEMIA**

**Dr.Öğr.Üyesi Ali ÖZDEMİR**

Dr. Öğr.Üyesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel cerrahi  
Kliniği, Rize, Türkiye

ORCID: 0000-0002-6435-1868

**Op. Dr. Türker ACEHAN**

Uzm.Dr., İstanbul Prof.Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği

ORCID:0000-0001-6890-9825

**ÖZET**

Normal şartlarda oksijen moleküllerinin hemoglobin tarafından dokulara taşınabilmesi için yapısında bulunan demir molekülünün +2 (Fe<sup>+2</sup>), değerlikli olması gerekir. Methemoglobinemide ise çeşitli oksidatif streslere bağlı olarak demir, +3 değerlikli (Fe<sup>+3</sup>) olur ve dokulara oksijen taşıyamayan methemoglobinemi oluşur.

Methemoglobinemi, konjenital ve edinsel olabilmektedir. Edinsel methemoglobinemi, en sık lokal anestezi ilaçlarından sonra görülmektedir. Fizyolojik şartlarda methemoglobin değeri, total hemoglobinin % 2-3'den azdır. % 15'i geçerse ajitasyon, siyanoz ve hipoksi gelişerek semptomatik hale gelir.

Methemoglobineminin tedavisi, tetikleyici ajanın uzaklaştırılması ve antidot olarak metilen mavisi kullanımıdır. Metilen mavisi ile tedavi etkisiz olduğunda veya kullanılmadığı durumlarda ek seçenekler olarak askorbik asit, kan değişimi, hiperbarik oksijen tedavisi kullanılabilir.

Kliniğimizde akut taşlı kolesistit nedeniyle yatırılan 47 ve 60 yaşlarında iki hastaya kolesistostomi endikasyonu konulmuştu. Her iki hastaya prilokain ile lokal anestezi altında kolesistostomi işlemi yapılmıştı. Hastalarda işlem sonrası yaklaşık 30-60dk sonrasında klinikte dispne, ajitasyon ve hipotansiyon gelişti. Fizik muayenelerinde, oksijen desteğine rağmen oksijen saturasyonu %85 düzeyinde, tansiyon 90/60 idi. Oskültasyonda solunum sesleri normaldi. Hastalara oksijen desteğine rağmen kliniklerinde düzelme olmaması ve periferik siyanoz bulgularının sebat etmesi üzerine arter gazları alındı ve methemoglobin düzeyleri %35-40 arasında yüksek olarak saptandı. Hastaların birine metilen mavisi infüzyon tedavisi ve oksijen desteği ile klinik düzelme sağlandı. Diğer hasta ise metilen mavisi bulunmadığından askorbik asit ve oksijen desteği sağlandı. Hastaların kan gazı takiplerinde methemoglobin değeri normale döndü ve klinik düzelme sağlandı.

Sonuç olarak, gerek akut kolesistit kliniği gerekse yapılan invaziv işlemlere bağlı olarak ağrıdan dolayı derin inspiriyum yapılamaması sonucunda dispne saptanabilmektedir. Ancak kolesistostomi için sık kullanılan bir lokal anestezi olan prilokain enjeksiyonu sonrası da özellikle oksijen replasmanına rağmen klinik düzelme olmaması, ekstremitelerde distalde siyanoz bulunması methemoglobinemiye akla getirmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Kolesistostomi, prilokain, methemoglobinemi

**ABSTRACT**

In order for oxygen molecules to be transported to the tissues by hemoglobin under normal conditions, the iron molecule in its structure must have +2 (Fe+2) valence. In methemoglobinemia, due to various oxidative stresses, iron becomes +3 valent (Fe+3) and methemoglobin, which cannot carry oxygen to the tissues, emerges.

Methemoglobinemia can be congenital or acquired. Acquired methemoglobinemia is most commonly seen after local anesthetic drugs. Under physiological conditions, the methemoglobin value is less than 2-3% of the total hemoglobin. If it exceeds 15%, agitation, cyanosis and hypoxia develop and become symptomatic.

Treatment of methemoglobinemia is removal of the triggering agent and the use of methylene blue as an antidote. In cases where methylene blue treatment is ineffective or cannot be used, ascorbic acid, exchange transfusion, and hyperbaric oxygen therapy can be used as additional options.

Cholecystostomy was indicated in two patients, aged 47 and 60 years, who were hospitalized in our clinic for acute calculous cholecystitis. Cholecystostomy was performed in both patients under local anesthesia with prilocaine. Dyspnea, agitation and hypotension developed in the clinic approximately 30-60 minutes after the procedure. On physical examination, oxygen saturation was 85% and blood pressure was 90/60 despite oxygen support. Breath sounds were normal on auscultation. As the patients did not improve in their clinics despite oxygen support and peripheral cyanosis findings persisted, arterial gases were taken and methemoglobin levels were found to be high between 35-40%. Clinical improvement was achieved in one of the patients with methylene blue infusion therapy and oxygen support. In the other patient, ascorbic acid and oxygen support was provided because methylene blue could not be found. In the blood gas follow-ups of the patients, the methemoglobin value returned to normal and clinical improvement was achieved.

As a result, dyspnea can be detected as a result of inability to perform deep inspiration due to pain due to both acute cholecystitis clinic and invasive procedures. However, the lack of clinical improvement and cyanosis in the distal extremity, especially after the injection of prilocaine, which is a frequently used local anesthetic for cholecystostomy, should suggest methemoglobinemia.

**Key words:** Cholecystostomy, prilocaine, methemoglobinemia

**RADIOACTIVITY IN THE BLOOD**

**Basim A. Almayahi**

University of Kufa, Faculty of Science, Department of Physics, Najaf, Iraq

<https://orcid.org/0000-0001-7052-8060>

**Abstract**

This research focused on knowing the radioactivity in the blood. Blood samples were collected from Basra Governorate, from Madinah district, as well as from Abi Al-Khasib district. These samples were placed in a special tube that keeps the blood from clotting or spoiling the blood, and they were banned from one of the centers designated for this. We were able to detect radioactivity in the blood using the Rad7 device for several samples.

It was found that smokers have higher radioactivity than non-smokers, where the highest reading of radiation was found to be 106 Becquerel per cubic meter for smokers and the lowest value for those who are healthy and not smokers. It is concluded that the following is evident:

- The males in the district of Abi Al-Khasib have a relatively larger radon than in the males of the district of Medina
- Smokers are more than others carrying radon, because of smoking
- Shows us that women are less radon-carrying than men
- Age may have a slightly larger role in the rise in radon in the blood

**Keywords:** Radioactivity, blood, radon, smokers, Rad7

**CANCER RISK DUE TO BACKGROUND RADIATION IN SOME SCHOOLS (PRIMARY)  
IN OLD CITY OF AL-NAJAF GOVERNORATE, IRAQ**

**Asst. Prof. Rukia Jabar Dosh<sup>1</sup>, Prof. Dr. Ali k. Hasan<sup>2</sup>, and Prof. Dr. Ali Abid Abojassim<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>University of Kufa, Faculty of Science, Department of Physics, Al-Najaf, Iraq

<sup>2</sup>University of Kufa, Faculty of Education for Girls, Department of Physics, Al-Najaf, Iraq

**Abstract**

In this study, absorbed dose rate due to background radiation were studied measured in air of some schools of old Al-Najaf City/ Iraq. The study was achieved using portable radiation dosimeter (Inspector Exp. USA). Also, annual effective dose (AED) and excess lifetime cancer risk (ELCR) were determined. The results show that the range of absorbed dose rate in unit  $\mu\text{Sv/h}$  were  $0.051 \pm 0.008$  to  $0.105 \pm 0.012$ . While the results of AED and ELCR were ranged  $0.041\text{-}0.084$  mSv/y and  $0.157\text{-}0.323$ , respectively. But, the average values for all of the absorbed dose rate, annual effective dose, and excess lifetime cancer risk were  $0.065 \pm 0.004$   $\mu\text{Sv/h}$ ,  $0.052 \pm 0.003$  mSv/y, and  $0.200 \pm 0.013$ , respectively. It also finds that the average values of absorbed dose rate, annual effective dose, and excess lifetime cancer risk in all schools in old Al-Najaf city were within the allowed limit  $0.274$   $\mu\text{Sv/h}$ ,  $0.48$  mSv/y, and  $0.29 \times 10^{-3}$ , respectively. Therefore, the results of the study are safe when compared with the permissible values globally.

**Keywords:** background radiation, dose rate, cancer risk, primary schools, and Najaf city.

**1. Introduction**

The radiation in physics view is energy in the form of waves or moving subatomic particles. Radiation can be divided in two types ionizing or nonionizing radiation, depending on its effect on atomic matter. Ionizing radiation has sufficient energy to ionize atoms or molecules such as ( $\gamma$ - ray, x-ray) and particle ( $\alpha$  and  $\beta$ ) radiation and non-ionizing such as microwave, IR, UV, radio waves and visible light [1]. The main concept of the process of radioactivity is a spontaneous decay and transformation of unstable atomic nuclei accompanied with the emission of nuclear (particles) or (photons). Therefore, the analysis of this process can be found in a wide range of complexities because nuclear radiation may occur in a different type's present abundances and energies, also a given radionuclide can have more than one mode of decay. The presence of appreciable activities of more than one radionuclide in a sample can further complicate the analyses [2]. According to the source of radiation, radioactivity in the environment may be classified into two general categories; artificial and natural[3]. Only nuclides with half- lives comparable with the age of the earth or decay products whose concentration are governed by them exit in terrestrial materials. In terms of dose the principal primordial radionuclides are  $^{40}\text{K}$ ,  $^{232}\text{Th}$  and  $^{238}\text{U}$  whereas  $^{87}\text{Rb}$  and  $^{235}\text{U}$  of secondary importance [4]. Potassium of the former the most important, with a half-life of ( $1.27 \times 10^9$  years), which emits both beta and gamma radiation. Natural potassium consists fundamentally of the stable isotope  $^{39}\text{K}$ , and only (0.012%) by weight is the radioactive  $^{40}\text{K}$ . In disparity, two radionuclides of uranium and one of thorium decay to give rise two families of radionuclides which decay in three distinct series. All three series contain alpha emitters. The first one begins with the decay of  $^{238}\text{U}$  half-life ( $4.5 \times 10^9$  years) and is called the uranium series, a second begins with ( $^{232}\text{Th}$ ) half-life ( $1.4 \times 10^{10}$  years), which is called the thorium series, and the third begins with  $^{235}\text{U}$  half- life ( $7.1 \times 10^8$  years), which called actinium series [2]. All three decay through three complex series to stable isotopes of lead ( $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{208}\text{Pb}$  and  $^{207}\text{Pb}$ ) respectively [1]. There is fourth series called Neptunium series  $^{237}\text{Np}$ , this series was recreated after  $^{241}\text{Pu}$  was made in nuclear reactors. This series does not occur naturally since the half- life of the longest-lived member of the series  $^{237}\text{Np}$  is only ( $2.14 \times 10^6$ y), much shorter than the lifetime of the earth [4]. Building materials are generally contributes little to a certain extent to the background radiations except when, the radium content in it above the normal values and derive all construction materials, from the soil and rocks, that contain a tiny number of radionuclides that, occur in the Earth's crust. Many of the building's materials like: bricks, wallboard or concrete are sufficiently porous and allow the radon to enter into the indoor

air. Materials that are not derived from the earth's crust such as wood tend to be radium concentration is very low [5]. The understandings of natural radiation concepts are essential for radiation protection purpose [6]. The presences of radionuclides in soil affect the common people immensely [7,8]. Since, the natural radionuclides form 10% of the average annual dose to the human body from all other types of radiation and exposure to ionizing radiation, in generally considered undesirable at all levels [9,10]. Cancer is generally thought to require the occurrence of at least one mutation, and proliferation of intermediate cells that have sustained some degree of DNA damage which can greatly increase the pool of cells available for the development of cancer [6]. Because of the great importance of background radiation people's lives, and health effects resulting from it, we have studied the absorbed dose rate in the air of schools in the old city of Al-Najaf city. Also, annual effective dose (AED) and excess lifetime cancer risk (ELCR) were included in the study.

## 2. Area of Study

Najaf, one of the provinces in southern Iraq, lies on the edge of Iraq's western plateau southwest of Baghdad, about 161 kilometers away. It is located near the Euphrates River, 182 km southeast of Baghdad, latitude  $32^{\circ} 01'44''$  north, longitude  $44^{\circ} 27'57.89''$  east like in Figure (1) [11]. In this study, background radiation was measured in ten schools in old city of A-Najaf city.



**Figure (1) Map for Area of study.**

## 3. Materials and Methods

### 3.1. Sample Collection

Ten schools were selected in the old city of Al-Najaf governorate (Figure 2) in Iraq. Table (1) shows the name, code, name, date of schools as well as coordinate sites in old city of Al-Najaf city. Location schools were determined using GPS as shown in Table (1).





**Figure (2). Map of old city of Al-Najaf governorate.**

**Table1. Information of schools in the present study.**

No.	Name	Code	Type	Date	Longitude	Latitude
1	Alghaffari	S1	boys	1919	436150.9	3539909
2	Altahdhib	S2	boys	1952	435944.2	3539177
3	Malik Aliashtir	S3	boys	1954	436064.3	3539492
4	Aishab Alkasa	S4	boys	1959	436456.2	3539630
5	Alhaidariya	S5	boys	1933	436900.3	3540156
6	Alsaadiq	S6	boys	1953	437108.5	3539453
7	Eidun	S7	boys	1973	438586.6	3539133
8	Alzainabiya	S8	girls	1937	436100.7	3539435
9	Sikina	S9	girls	1958	435403.2	3540360
10	Ramallah	S10	girls	1958	435289.5	3539809

### 3.2. Experimental Setup

The absorbed dose rate in some primary schools in old of Al-Najaf city is measured using of a portable Geiger-Muller counter with an rate meter type [G-M survey meter (Inspector Alert Model RAP RS1, S.E.international,Inc, USA)] (Figure 3). The Inspector may be a Geiger-Müller detector change of integrity a large-area forty-five-millimeter diameter pancake-geometry Geiger-Muller tube with mica window, sensitive to alpha, beta and electromagnetic radiation ( $\gamma$ -rays and X-rays). The big display shows count rates and dose rates in Cpm and mR/hr severally [6]. The absorbed dose rate measurements were performed by placing the detector at three locations for each building and far to wall in order to reduce their effects on the radiation field. The indoor radiation measures were also conducted by putting the detector higher than the ground by one meter in side buildings. Background radiation measurements were performed indoor in ten schools for six readings were registered at each place and the average was calculated.





Figure (3): Portable Geiger-Muller counter.

### 3.3. Theoretical Equations

In this work, annual effective dose (AED) and excess lifetime cancer risk (ELCR) due to absorbed dose rate indoor ( $D_{indoor}$ ) were determined as follows equations [11-14]:

$$AED_{indoor} = D_{indoor} \times T \times C_c \times OF_{indoor} \quad (1)$$

$$ELCR = AED_{indoor} \times DL \times RF \quad (2)$$

where; T is the time in hours in a year.

$C_c$  is the dose conversion factor.

$OF_{indoor}$  is the occupancy factor.

$AED_{indoor}$  is the indoor of annual effective dose.

DL is the duration of Life time.

RF is the conversion factor.

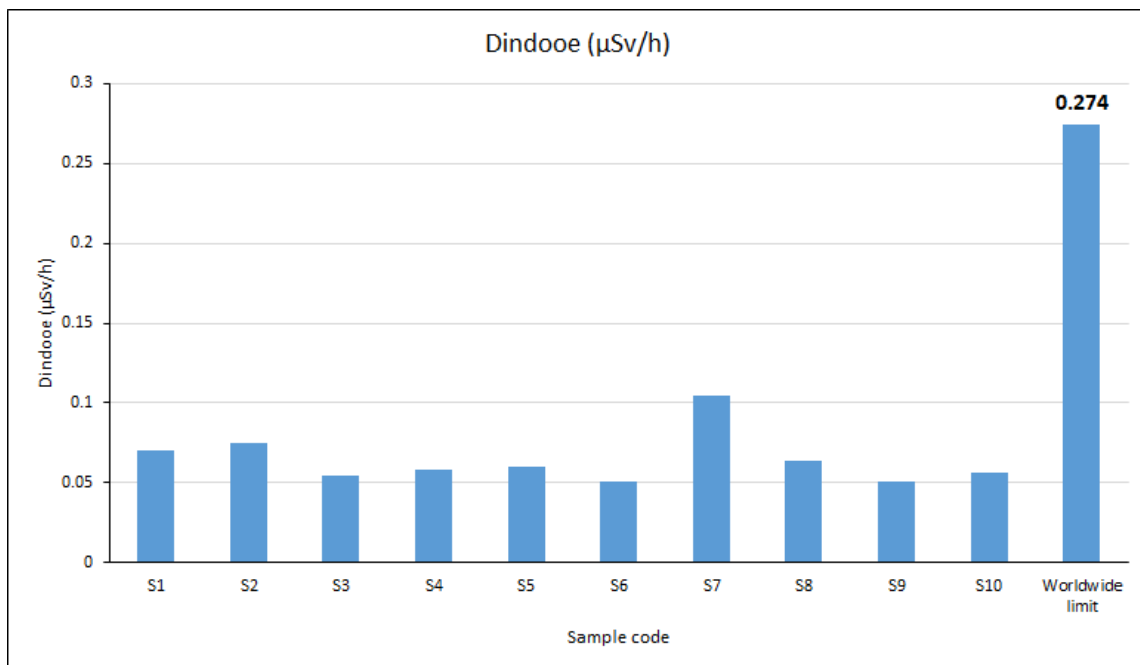
## 4. Results and Discussion

Results of absorbed dose rate, annual effective dose and excess lifetime cancer risk at the selected schools in old Al-Najaf city are presented in Tables 2. The results of absorbed dose rate were  $0.051 \pm 0.008 \mu\text{Sv/h}$  to  $0.105 \pm 0.012 \mu\text{Sv/h}$ , with an average value of  $0.065 \pm 0.004 \mu\text{Sv/h}$ . Figure (4) shown comparison of absorbed dose rate (indoor) with permissible limits (worldwide limits), which it is appears all schools lower than worldwide limits ( $0.274 \mu\text{Sv/h}$ ) according to UNSCER 2000 [15]. The results of annual effective dose were ranged from  $0.041 \text{ mSv/y}$  to  $0.084 \text{ mSv/y}$ , with an average value of  $0.052 \pm 0.003 \text{ mSv/y}$ . Figure (5) shown comparison of annual effective dose (indoor) with permissible limits (worldwide limits), which it is appears all schools lower than worldwide limits ( $0.48 \text{ mSv/y}$ ) according to UNSCER 2000 [16]. The results of excess lifetime cancer risk  $\times 10^{-3}$  were ranged from 0.157 to 0.323, with an average value of  $0.200 \pm 0.013$ . Figure (6) shown comparison of excess lifetime cancer risk (indoor) with permissible limits (worldwide limits), which it is appears all schools lower than worldwide limits (0.29) according to UNSCER 2000 [17], except school code S7 (Eidun school).

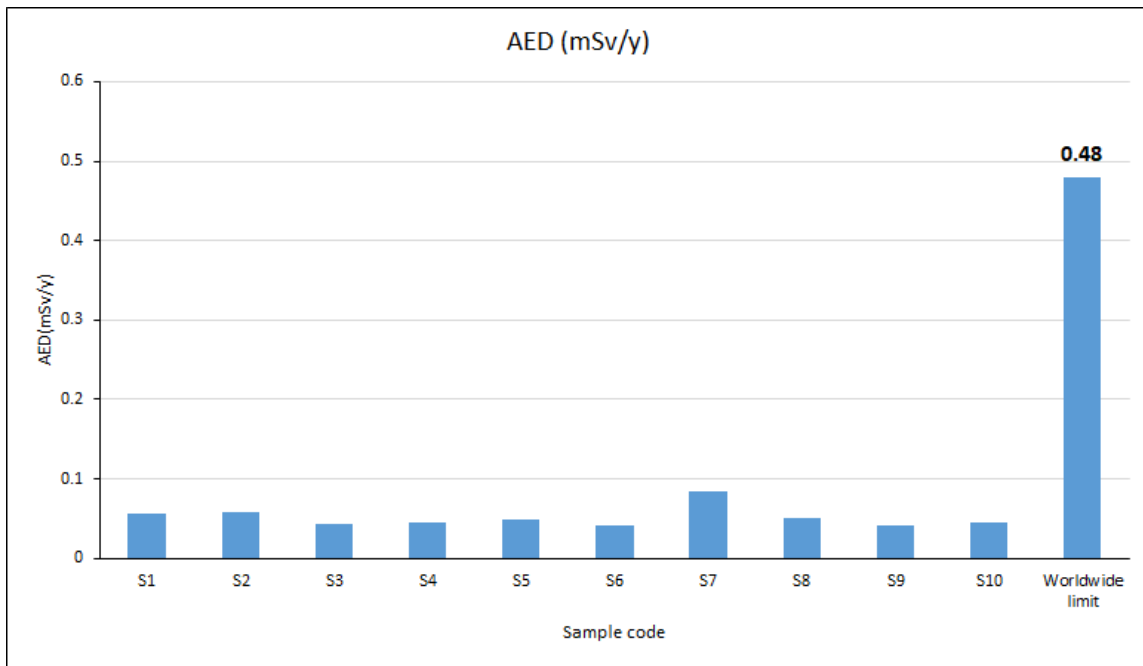
Table 2: Results  $D_{indoor}$  ( $\mu\text{Sv/h}$ ), AED (mSv/y), and ELCR at the locations.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

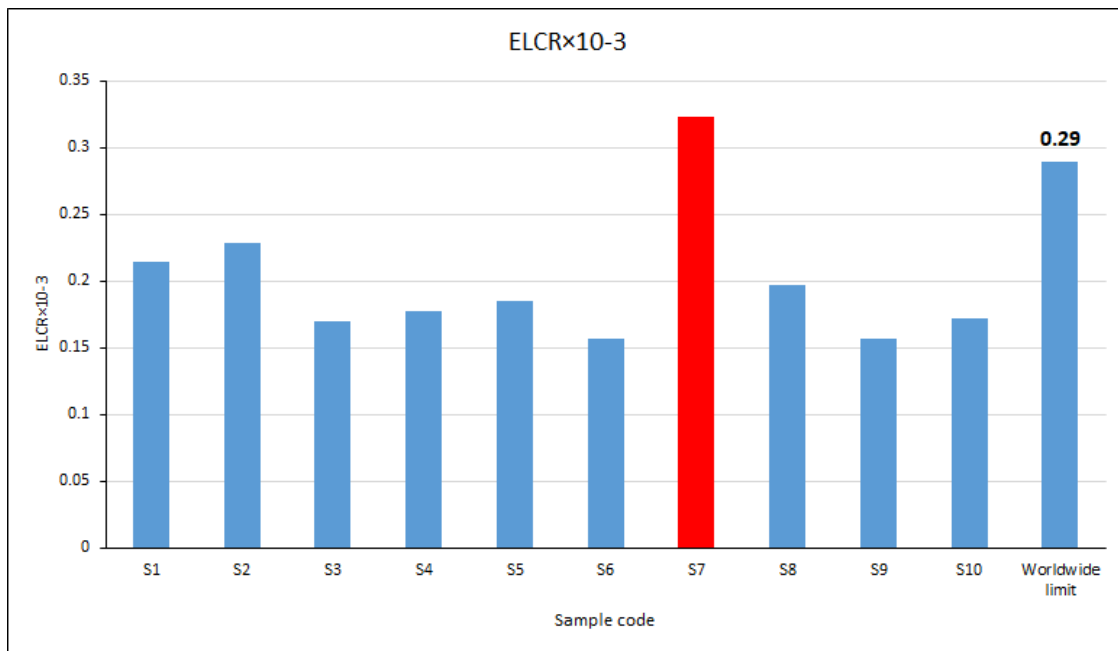
No.	Sample code	D <sub>indoe</sub> (μSv/h)		AED (mSv/y)	ELCR×10 <sup>-3</sup>
		Average	S. D		
1	S1	0.070	0.009	0.056	0.215
2	S2	0.075	0.010	0.059	0.229
3	S3	0.055	0.008	0.044	0.170
4	S4	0.058	0.009	0.046	0.177
5	S5	0.060	0.009	0.048	0.185
6	S6	0.051	0.008	0.041	0.157
7	S7	0.105	0.012	0.084	0.323
8	S8	0.064	0.009	0.051	0.197
9	S9	0.051	0.008	0.041	0.157
10	S10	0.056	0.008	0.045	0.172
Average± S.E.		0.065±0.004		0.052±0.003	0.200±0.013



**Figure (4). Comparing between the absorbed dose rate and Worldwide limit.**



**Figure (5). Comparing between the annual effective dose and Worldwide limit.**



**Figure (6). Comparing between the excess lifetime cancer risk and Worldwide limit.**

The variation in any place of earth acted on variation dose according to location, crest earth type and geological area. This parameter is very important for radiation decreases, different parts on the schools recorded high natural background radiation levels because it's connected with radionuclide found (uranium, thorium and potassium). The obtained results can be used as reference information to assess any changes in the radioactive background level due to geological processes in the investigated area.

## 5. Conclusions

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

The results of the absorbed dose rate due to background radiation and annual effective dose for air building of some primary schools of old Al-Najaf City/ Iraq were lie within the expected range relative to the worldwide average of 0.274  $\mu\text{Sv/h}$  and 0.48  $\text{mSv/y}$ , respectively. While, cancer risk parameter (ELCR) was lower than the worldwide averaged value  $0.29 \times 10^{-3}$ , except school code S7. This is higher than the average value for the full sample collection and the value obtained for the background radiation, but can be considered as within the 'normal level' of radiation and is below the world-wide averaged value. Therefore, the use of these schools by pupils and staff is considered to be safe for inhabitants.

### Reference

- [1] Brief, T. (2000). Slow Sand Filtration. *A National Drinking Water Clearing House Fact Sheet*.
- [2] Abojassim, A. A., Hashim, R. H., & Mahdi, N. S. (2021). Basics of nuclear radiation. *Basics of Nuclear Radiation*, 1-86.
- [3] Vosniakos, F. K. (2012). *Radioactivity transfer in environment and food*. Springer Science & Business Media.
- [4] Bushong, S. C. (2020). *Radiologic Science for Technologists E-Book: Physics, Biology, and Protection*. Elsevier Health Sciences.
- [5] Dhahir, D. M., Mraity, H. A. A., Abojassim, A. A., Najam, L. N., & Al-kazraji, H. Y. Y. (2020). Natural radioactivity levels in soil samples of some schools in Al-Shatrah city at Dhi Qar governorate, Iraq. *Malaysian Journal Of Science*, 104-114.
- [6] Alasadi, A. H., Alaboodi, A. S., Alasadi, L. A., & Abojassim, A. A. (2016). Survey of absorbed dose rates in air of Buildings Agriculture and Sciences in University of Kufa at Al-Najaf Governorate, Iraq. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 8(4), 1388-1392.
- [7] Ali, A. H., Tafash, H. T., Al Shawi, A. F., & Farhan, T. M. (2019, February). Measurement of radiation activity at Fallujah university in anbar governorate, Iraq. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1178, No. 1, p. 012009). IOP Publishing.
- [8] Samadi, M. T., GolzarKhojasteh, B., GolzarKhojasteh, M., Khazaei, S., & Sokhri Mirazizi, L. (2020). Level of natural radiation in the closed space of the public schools in Hamadan, Iran (2015-2016). *Journal of Advances in Environmental Health Research*, 8(4), 281-287.
- [9] Okoye, P. C., & Avwiri, G. O. (2013). Evaluation of background ionising radiation levels of braithwaite memorial specialist hospital Port Harcourt, Rivers State. *Am. J. Sci. Ind. Res*, 4(4), 359-365.
- [10] Abojassim, A. A. (2020). Comparative study between active and passive techniques for measuring radon concentrations in groundwater of Al-Najaf city, Iraq. *Groundwater for Sustainable Development*, 11, 100476.
- [11] Alasadi, L. A., & Abojassim, A. A. (2021). Mapping of background radiation for soil samples in Kufa Districts, Iraq. *International Journal of Nuclear Energy Science and Technology*, 15(1), 79-91.
- [12] Jaber, A. A., Alattabi, H. D., & Shafik, S. S. (2020, November). Measurement the Radiation Absorbed Dose Rate in Some Schools of Wasit Governorate–Iraq. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 928, No. 7, p. 072037). IOP Publishing.
- [13] Hashim, A. K., & Nayif, S. S. (2019). Assessment of Internal Exposure to Radon in Schools in Karbala, Iraq. *J. Rad. Nucl. Appl.*, 4(1), 25-34.
- [14] Kadhim, A. A., Ali, A. M., & Abojassim, A. A. (2020, December). Measuring of airborne radon concentration inside some schools of Al-Samawa city, Iraq. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2290, No. 1, p. 050003). AIP Publishing LLC.
- [15] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. (2000). Sources and effects of ionizing radiation, unsecar report 2008. *Vol II. New York: United Nations, 2011*.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

[16] UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). 2000. United Nations Scientific Committee on the effects of atomic radiation. Annex A: Exposure from natural sources. New York: United Nations.

[17] Haghparast, M., Ardekani, M. A., Navaser, M., Refahi, S., Najafzadeh, M., Ghaffari, H., & Masoumbeigi, M. (2020). Assessment of background radiation levels in the southeast of Iran. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 34, 56.

**MOLEKÜLER GÖRGÜ TANIKLIĞI: DNA'DAN EŞKALE**

**MOLECULAR EYE-WITNESS: DESCRIPTION FROM DNA**

**Fatma ÇAVUŞ YONAR**

Dr. Öğr. Gör., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü,

**ÖZET**

Adli DNA analizlerinde konvansiyonel sistemler, olay yerindeki biyolojik örneklerden elde edilen DNA profillerinin orijini bilinen referans numunelerden elde edilen DNA profilleri ile karşılaştırılması ilkesine dayanmaktadır. Ancak her olguda, bir referans örneğe erişim söz konusu değildir. Bu da şüphelinin olmadığı olaylarda, olayla ilgili görgü tanığı bulunmadığında veyahut elde edilen DNA profilinin DNA veri bankalarında kaydı olmadığı durumlarda olayı faili meçhul hale getirmekte ve DNA'nın adli bilimlerde bir araştırma aracı olarak kullanımını sınırlamaktadır. Bu çıkarım, biyolojik kanıtlardan bir kişinin fiziksel görünümünü (feotipini) ve biyocoğrafik soyunu tespit etmede SNP analizlerinin yapılmasının önünü açmıştır. Melanogenez yollarında yer alan, belirli genlerdeki belirli alellerle ilişkilendirilen SNP markırları sayesinde olay yerinden elde edilen biyolojik kanıtlardan şüphelilerin göz, saç ve ten rengi gibi fiziksel özellikleri belirlenebilmektedir. Bu genetik belirteçler aynı zamanda atalarla da ilişkilendirilebildiğinden biyolojik soy tahminleri de yapılabilmektedir. SNP analizleri ile bu fenotipik özelliklere ilişkin elde edilen kesinlik-doğruluk oranlarına baktığımızda biyocoğrafik soy belirlenmesinde kıtasal bilgi: % 99, saç rengi belirlenmesinde % 70 – 90, göz rengi belirlenmesinde mavi-kahverengi % 90 < , diğerleri ~ % 70, ten rengi belirlenmesinde ~ % 80 – 90 düzeyindedir. Son zamanlarda yeni geliştirilen SNP markırları ile boy uzunluğu, kellik, saç yapısı, yüz şekli ve dahi belli hata payı ile yaş tahminleri yapılabilmektedir. Adli bilimlerde SNP analizleri yeni olmayıp özellikle degrade örneklerde, kitlesel felaketlerde ve moleküler antropolojik araştırmalarda sıklıkla kullanımı tercih edilmektedir.

STR ile profillemeye identifikasyon aracıdır ve şüphelinin suçla ilişkisinin kurulmasını sağlayarak şüpheli bir failin suçunun ispatında mahkemede doğrudan delil olarak kullanılır. SNP ile fenotipleme ise polis soruşturması sırasında bilinmeyen bir şüphelinin bulunmasına veya varolan şüpheli sayısının azaltılmasına yardımcı olur. Fenotipik özellikler sonradan değiştirilebilir özellikler olduğundan (saç rengi, ten rengi, kellik durumu vb.) STR analizleri gibi mahkemede birinci dereceden doğrudan delil olarak kullanımı söz konusu olamayabilmektedir.

Fenotipik özelliklerin belirlenebilmesi için çalışılan SNP belirteçleri DNA'nın kodlama yapan bölgelerine ait kısımlar olduğundan DNA'dan fenotip belirleme konusunun yasalarda da yerini alması bir zorunluluktur. Almanya, Hollanda, Slovakya, İspanya, ABD ve Polonya gibi bazı ülkelerde adli DNA fenotipleme ile ilgili yasal düzenlemeler yapılmış ve rutin analizlerde yerini almıştır. Ülkemizde ise 5271 sayılı CMK'nın 75-80. maddelerinde adli moleküler genetik incelemelere ilişkin hususlar düzenlenmiş olmakla beraber, bu incelemelerin kapsamına değinilmemiştir.

Bu derleme de olay yerinde bulunan biyolojik örneklerden DNA fenotiplemesinde kullanılan soy ve fenotip markırları ile bunların analiz yöntemlerinden bahsedilecek olmanın yanı sıra bu konuya ilişkin ülkeler bazında yasal düzenlemeler irdelenecektir. “*Moleküler Tanık*” olarak betimlenen adli DNA fenotipleme ceza soruşturmalarında öznellikler, duygular ve bilgi boşlukları içeren ve güvenilirliği düşük olan tanıklığın yerini almaktadır. Bilimsel bir dayanağı olan moleküler tanıklık ile görgü tanıklığına kıyasla daha güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Adli Genetik, Adli DNA Fenotipleme, Fenotip Tayini, SNP

**ABSTRACT**



Conventional systems in forensic DNA analysis are based on the principle of comparing DNA profiles from biological samples at the scene with DNA profiles from known reference samples. However, in each case, access to a reference instance is not possible. In cases where the suspect is not present, there are no witnesses to the incident or if the DNA profile obtained is not registered in the DNA data banks, the case is unsolved and it limits the use of DNA as a research tool in forensic sciences. This restriction has paved the way for SNP analysis to detect the physical appearance (phenotype) and biogeographical ancestry, and male lineage of the biological evidence. The SNP marks associated with specific alleles in certain genes in the pathways of melanogenesis can determine the physical characteristics of the suspects, such as eyes, hair and skin color, from the biological evidence obtained from the scene. These genetic markers can also be associated with ancestors, so biological ancestral predictions can be made. When we look at SNP analysis and the accuracy of these phenotypical properties continental information on biogeographical genealogy: 99%, 70–90% for determining hair color, blue-brown 90% < for eye color determination, others ~70%, it is ~80–90% in the determination of skin color. With newly developed SNP marks, age estimates can be made with height length, baldness, hair structure, face shape and a specific margin of error. In forensic sciences, SNP analyzes are not new, but are often used in degraded samples, mass disasters and molecular anthropological research.

Profiling with STR is an identification tool and is used directly as evidence in the court in establishing the suspect's involvement in the crime and in the evidence of the perpetrator's crime. With the SNP, phenotyping helps to locate an unknown suspect during a police investigation or reduce the number of suspects present. Phenotypical properties (hair color, skin color, bald condition, etc.) they are later replaceable features. For this reason, the use of SNP analyzes as first-degree evidence in court, such as STR analyzes, may not be possible.

Because the SNP markers worked to determine the phenotypical characteristics are parts of the encoding regions of DNA, it is imperative that the subject of phenotype determination from DNA also replaces the laws. In some countries, such as Germany, the Netherlands, Slovakia, Spain, the United States and Poland, legal regulations have been made regarding forensic DNA phenotypes and have taken place in routine analysis. In our country, 75-80 of CMK No. 5271. although the issues related to forensic molecular genetic examinations were regulated in the articles, the scope of these examinations was not covered.

In this study, the biological samples found at the scene will be referred to as genealogical and phenotype markers used in DNA phenotyping and their analysis methods, and legal regulations in different countries will be analyzed. Forensic DNA phenotypes depicted as “Molecular Witness”, the criminal investigations replace testimony with subjections, feelings and information emptiness, which has low credibility. With a molecular witness that has a scientific basis more reliable results can be achieved compared to eyewitness.

**Keywords:** Forensic Genetics, Forensic DNA Phenotyping, Phenotype Determination, SNP

## **GİRİŞ**

1980’li yıllarda moleküler genetik alanındaki teknolojik ilerlemeler, polimorfik özelliklerin direkt olarak DNA düzeyinde incelenmesine olanak sağlamıştır (J. M. Butler, 2015). İnsan genomunun %99,9’undan fazlası insan popülasyonlarında aynıdır. Buna rağmen, polimorfik işaretler yani sekanstaki varyasyonlar kişilerin ayrıştırılması veya ilişkilendirilmesinde kullanılabilir. Genomda varyasyona neden olan sistemler dizi polimorfizmi olarak tanımlanan tek nükleotid polimorfizm (SNP)’leri, InDel (insersiyon ve delesyon) bölgeleri ve uzunluk polimorfizmi olarak tanımlanan 2’li veya 3’lü tekrarlar şeklindeki VNTR/kısa tandem tekrar (STR)’lardır.

Konvansiyonel adli DNA analizleri, delil niteliğindeki biyolojik numunelerden identifiye edilen DNA profillerini, bilinen orijinli referans numunelerden elde edilen DNA profilleri ile karşılaştırarak eşleştirme ilkesini içerir (Kowalczyk ark., 2018). Kimliklendirmede, kişileri genotipik özellikleri bakımından ayırt etmedeki yüksek performansından dolayı genomdaki STR lokusları tercih edilmesinin yanı sıra birçok farklı DNA belirteçleri ve analiz yöntemleri de kullanılmaktadır. Bir biyolojik örnekten DNA identifikasyonuna ilişkin bir STR profili elde edilmesi; DNA izolasyonu, DNA miktarının

belirlenmesi, PCR amplifikasyonu, PCR ürünlerinin analizi (elektroforez) ve elektroforez datalarının yorumlanması anlamına gelen genotip tayini süreçlerini içermektedir (Li, 2008). Elde edilen DNA profili homolog kromozomlar üzerinde yer alan alellerin oluşturduğu bir genotip tablosundan ibarettir. İdentifiye edilen biyolojik örnek ile referans örneğin karşılaştırılması sonucunda iki olası ihtimal ortaya çıkar: dışlama ve dahil etme. Dışlama dediğimiz durum karşılaştırmada uyumsuzluk olması halinde biyolojik örneklerin aynı kaynaktan gelmediği sonucuna varılmasıdır ve %100'dür. Dahil etme ise karşılaştırmada tüm özelliklerin uyumlu olması durumunda örneklerin aynı kaynaktan gelmiş olma olasılığıdır ve hangi olasılıkla uyumlu olduğunu belirlemeye yönelik olarak bir istatistiksel hesaplama yapılması, popülasyon verileri ile karşılaştırılması gerekir.

Ancak adli olgu çalışmalarında, bir referans örneğe erişim her zaman mümkün olmayabilir (Budowle ark., 2009; Kayser ark., 2011). Bu da DNA'nın bir araştırma aracı olarak kullanımını sınırlamaktadır. Bu kısıtlılık biyolojik örneğin ait olduğu donörün fenotipini tahmin etmek için SNP analizlerinin geliştirilmesinin yolunu açmıştır. SNP'ler bir popülasyonda % 1'den daha yüksek sıklıkta görülen genetik varyasyonlardır. Bu farklılıklar polimorfizm olarak ifade edilmektedir. SNP analizlerinde göz, saç ve ten rengi gibi fiziksel özellikler, melanogenez yollarında yer alan belirli genlerdeki belirli alellerle ilişkilendirilmektedir (K. Butler ark., 2011). SNP teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde pigmentasyon özelliklerin yanı sıra boy, kellik, obezite, kaş yapısı, yüz hatları (yeniden yüzlendirme) gibi birçok fenotipik özelliğin arkeolojik ve adli vakalarda belirlenmesi olasıdır. Bu genetik belirteçler aynı zamanda atalarla da ilişkilendirilerek biyocoğrafik soy tahminleri de yapılabilmektedir. Biyocoğrafik soy belirleme araştırmaları özellikle öncelikle Avrupa ve Kuzey Amerika popülasyonlarında değerlendirilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar özellikle karma popülasyon sergileyen diğer popülasyonlarda bu belirteçlerin ayırıcı gücünü araştıran çalışmaları harekete geçirmiştir. Güney Afrika, biyoçeşitliliği ile ünlüdür ve bu durum geçmişten mümkün aktarılan belirli SNP'lerin varlığının bu popülasyon içinde değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Güney Afrika yasaları şu anda moleküler fenotipleme için DNA kullanımını kısıtlamaktadır ve yanı sıra günümüzde bu konuda tartışılan çok sayıda etik ve sosyal husus vardır.

DNA fenotipleme yöntemi güvenilir tahmini sonuçlar sağladığından ve mukayese edilebilecek referans örneklerin bulunmadığı adli olaylarda soruşturmaya bir yön kazandırdığından Amerika ve Avrupa'da birçok ülke bu yöntemi soruşturmalarda kullanmak üzere yasal bir zemin geliştirmiş veya geliştirme sürecindedir. Ülkemizde ise yasal bir düzenleme olmamakla birlikte İ.Ü.-C. Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü'nde olay yerinden elde edilen biyolojik delillerden fenotip tayinine yönelik analizler yapılmakta olup DNA'dan eşgale gidilmesi hususunda adalet hizmet verilmektedir.

## **ARAŞTIRMA VE BULGULAR**

SNP'ler belirli bir baz pozisyonunda meydana gelen ve genetik varyasyonların %90'ını oluşturan tek nükleotid polimorfizmleridir (Lai, 2001). Bir insan genomunda ortalama 10 milyon SNP olduğu tahmin edilmektedir. Adli bilimlerde SNP analizleri yeni değildir. Özellikle yeni nesil dizileme (NGS), çoklu SNP analizleri, tüm genom dizileme tekniklerinin kullanımı ile olay yerinde bulunan degrade biyolojik örneklerde, kitlesel felaketlerde felaket kurbanlarının kimliklendirilmesinde, moleküler antropolojik araştırmalarda başarılı sonuçlar elde edilmektedir (Prinz ark., 2007; Ziğtkiewicz ark., 2012). Günümüzde adli SNP analizlerinden identifikasyonda, nesep tayininde, maternal/paternal soy bağlarının tespitinde, atasal köken belirlenmesinde ve dahi fenotipin ortaya çıkarılmasında faydalanılmaktadır. Rutinde 13 STR'nin elde edilen ayırım gücü oranına erişebilmek için ortalama 50-100 SNP çalışması gerekir (Budowle ark., 2008). SNP'lerin hata oranları fazladır ve bu hata oranının düşürülebilmesi için başka SNP'lerin belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca karışım örneklerinden DNA fenotipleme de SNP belirteçleri faydalı olamamaktadır.

DNA'nın kodlama yapan bölgesinde yer alan ve belli bir özellik açısından spesifik olan SNP'ler kişilerin fenotipik özellikleri hakkında tahmini bilgiler verebilmektedir (Xu ark., 2009). Genom çapında ilişkilendirme çalışmaları (GWAS) sayesinde SNP'lerin fenotiple ilişkisi tespit edilmiştir. Moleküler görgü tanıklığı olarak nitelendirilen DNA fenotipleme ile olay yerinden elde edilen biyolojik örneklerden şüphelinin fenotipine ilişkin bilgilere ulaşılabilir.

Pigmentasyon özelliklerinin DNA tabanlı tahmininde bazı SNP'ler kullanılmaktadır (Kayser, 2015). 1. kromozomda yer alan rs3768056 göz renginin belirlenmesinde, 5. kromozomda yer alan rs13289 ten renginin belirlenmesinde, sırasıyla 6., 9. ve 16. kromozomlarda yer alan rs12203592, rs683 ve rs1805008 göz, saç ve ten renginin belirlenmesinde, 11. kromozomda rs1126809 cilt renginin belirlenmesinde, 14. kromozomda yer alan rs2402130 saç ve cilt renginin belirlenmesinde, 15. kromozomda yer alan rs1800414 ise göz ve cilt renginin belirlenmesinde otomasyona uygun önemli biyobelirteçlerdir. Boy uzunluğunun belirlenmesinde kullanılan biyobelirteçlerin çoğu fibroblast büyüme faktörü (FGF) ve büyüme plakası gibi önemli dokularda ifade edilen genler ile ilgilidir (Claes ark., 2014). Belirlenen bu genlerle yapılan çalışmalarda hata payı ne yazık ki <75%lik doğruluk derecesindedir. Bu doğruluk derecesinin yükseltilmesi için hala keşfedilmeyi bekleyen çok sayıda SNP markırları bulunmaktadır. DNA kullanılarak yüz morfolojisinin belirlenmesi adli bilimlerin esas fenotip inceleme hedeflerinden birisidir (Marano ark., 2019; Marcińska ark., 2015). Buna yönelik olarak burun, dudaklar, yüz yuvarlaklığı, çene, çene ve supraorbital kret bilgilerini kapsayan PAX3, PRDM16 ve TP63 gibi gen bölgelerinde yer alan SNP markırları kullanılmaktadır. Kellik durumunun tahmininde AR/EDA2R içeren X kromozomu üzerindeki q12 bölgesinde bulunan SNP'ler incelenmektedir. Bunun yanı sıra rs1041668, rs6625163, rs6625150, rs962458, rs12007229, rs2180439, rs913063, rs1160312, rs6113491, rs6469451387, rs6469451387, rs7349332, rs4679955, rs9668810 ve rs10502861 belirteçleri kellik durumunun tespitinde kullanılmaktadır. Özellikle yaş tahminine yarayan SNP belirteçlerinin belirlenmesi biyolojik örneğin ait olduğu bireyin yüz morfolojisinin tahmininde tamamlayıcı niteliktedir (Wang ark., 2021).

DNA ile fenotip belirlemenin ülkeler bazında yasal durumuna bakacak olursak; ABD'de DNA'dan fenotip belirlenmesi konusunda genel bir yasa yoktur (Slabbert ark., 2018). Wyoming, Rhode Island ve Indiana gibi eyaletlerde DNA'nın fiziksel bilgiyi ortaya çıkarmak için kullanılması yasaktır. Vermont'ta ise DNA'dan fenotip tahmini yasak değildir, ancak DNA'yı kullanarak genetik hastalıklara sebep olabilecek genlerle ilgili bilgi edinilmesi yasak kapsamındadır. AB'de DNA'dan fenotip tahmini iki ülkede açık bir şekilde yasalarla düzenlenmiş durumdadır. Hollanda'da cinsiyet, biyocoğrafik soy tespiti, saç rengi, göz rengi belirlenmesine ilişkin analizlere izin verilmiş ve rutinde uygulanmakta olup Slovakya'da 'görünür fenotipik özellikleri' analiz etmek yasaldır. Diğer AB ülkelerinde DNA'dan fenotip tahmini için uygulamalar karmaşık haldedir, ya üstü kapalı ve yoruma açık bir yasal düzenleme vardır ya da hiçbir düzenleme bulunmamaktadır. İngiltere, İspanya, İsveç ve Polonya'da alalen bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Uzmanlar ve araştırmacılar, DNA'dan fenotip tahmini uygulamalarını ceza hukuku sisteminde izin verilebilir olarak yorumlamakla birlikte bu ülkelerde çeşitli düzeylerde genetik fenotipleme yapılmaktadır. Fransa'da ise açık bir yasal düzenleme yoktur. Uzmanlar ve araştırmacılar, DNA'dan fenotip tahmini uygulamalarını ceza hukuku sisteminde yasak olarak yorumlamakla birlikte yakın zamanda bir vakada mahkeme, DNA'dan fenotip tahmini yapılabileceği kararını vermiştir. Hali hazırda ihtiyaca binaen uygulamada genetik fenotipleme yapılabilmektedir. Almanya, Belçika ve Avusturya'da mevcut düzenlemeler, uzmanlar tarafından üstü kapalı olarak DNA'dan fenotip tahmininin yasaklandığı şeklinde yorumlanmakta, yasal düzenleme çalışmaları için tartışmalar devam etmektedir. Ülkemizde ise Ceza Muhakemesinde Beden Muayenesi, Genetik İncelemeler Ve Fizik Kimliğin Tespiti Hakkında Yönetmelik'in Madde 14 - Moleküler genetik inceleme sonuçlarının gizliliği fıkrasında "*Moleküler genetik incelemelerin özel kalıtsal karakterler hakkındaki açıklamayı içermediği bilinen kromozom bölgesi ile sınırlı kalmasına özen gösterilir.*" ifadesi yer almaktadır (Resmi Gazete, 2005).

## SONUÇ

DNA ile fenotip belirlemenin faydalarını sıralayacak olursak; sadece olay yeri örneğini inceler, bilinen (referans) bir örneğe ihtiyaç yoktur, başka delil veya görgü tanığı yoksa işe yarar, şüpheli ortada yoksa soruşturmaya yön verir, DNA veri tabanında eşleşme bulunmadığında faydalı olur, kayıp kişilerle ilgili olgularda zamanı kısaltır, şüpheli havuzunu daraltır. DNA ile fenotip belirlemenin zorlukları ise; multipleks genotipleme, görünüşün yapay olarak değiştirilmesi, kesinlik değil olası benzerliğin derecesi şeklinde bilgi vermesi, etik kaygılar, sınırlı bilimsel bilgi ve kısıtlı araştırma bütçesi, yasal düzenlemelere ilişkin engeller olarak sıralanabilir.

STR ile profillemeye şüpheli bir failin suçunun ispatında mahkemede delil olarak kullanılır. SNP ile fenotipleme ise polis soruşturması sırasında bilinmeyen bir şüphelinin bulunmasına yardımcı olmak için kullanılır. SNP ile fenotipleme soruşturma aracıdır ve şüphelinin bulunmasına-belirlenmesine yarar sağlarken, STR ile profillemeye identifikasyon aracıdır ve şüphelinin suçla ilişkisinin kurulmasını sağlar. Birçok ülkede milyonlarca kişinin STR profilini içeren DNA veri bankaları oluşturulmuş durumdadır. Bu nedenle DNA identifikasyonunda bu lokuslardan kolayca vazgeçilmesi öngörülmemektedir. Bunun yanı sıra yakın tarihteki epigenomik gelecekte tespit edilecek SNP biyobelirteçleri ile biyolojik örneğin ait olduğu kişinin sigara kullanımı, alkol alımı, vücut boyut ve şekli, sosyoekonomik statüsü, nerede yaşadığı, ne kadar aktif olduğu (spor düzeni), nasıl beslendiği, gibi sorulara yanıt bulunmasında kullanılabilir.

## **KAYNAKLAR**

- Budowle, B., & van Daal, A. (2008). Forensically relevant SNP classes. *BioTechniques*, 44(5), 603–610. doi: 10.2144/000112806
- Budowle, B., & van Daal, A. (2009). Extracting evidence from forensic DNA analyses: future molecular biology directions. *BioTechniques*, 46(5), 339–350. doi: 10.2144/000113136
- Butler, J. M. (2015). The future of forensic DNA analysis. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1674), 20140252. doi: 10.1098/rstb.2014.0252
- Butler, K., Peck, M., Hart, J., Schanfield, M., & Podini, D. (2011). Molecular “eyewitness”: Forensic prediction of phenotype and ancestry. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 3(1), e498–e499. doi: 10.1016/j.fsigss.2011.09.109
- Claes, P., Hill, H., & Shriver, M. D. (2014). Toward DNA-based facial composites: Preliminary results and validation. *Forensic Science International: Genetics*, 13, 208–216. doi: 10.1016/j.fsigen.2014.08.008
- Kayser, M. (2015). Forensic DNA Phenotyping: Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes. *Forensic Science International: Genetics*, 18, 33–48. doi: 10.1016/j.fsigen.2015.02.003
- Kayser, M., & de Knijff, P. (2011). Improving human forensics through advances in genetics, genomics and molecular biology. *Nature Reviews Genetics*, 12(3), 179–192. doi: 10.1038/nrg2952
- Kowalczyk, M., Zawadzka, E., Szewczuk, D., Gryzińska, M., & Jakubczak, A. (2018). Molecular markers used in forensic genetics. *Medicine, Science and the Law*, 58(4), 201–209. doi: 10.1177/0025802418803852
- Lai, E. (2001). Application of SNP Technologies in Medicine: Lessons Learned and Future Challenges. *Genome Research*, 11(6), 927–929. doi: 10.1101/gr.192301
- Li, R. (2008). *Forensic Biology*. CRC Press. doi: 10.4324/9781420043440
- Marano, L. A., & Fridman, C. (2019). <p>DNA phenotyping: current application in forensic science</p>. *Research and Reports in Forensic Medical Science, Volume 9*, 1–8. doi: 10.2147/RRFMS.S164090
- Marcińska, M., Pośpiech, E., Abidi, S., Andersen, J. D., van den Berge, M., Carracedo, Á., Eduardoff, M., Marczakiewicz-Lustig, A., Morling, N., Sijen, T., Skowron, M., Söchtig, J., Syndercombe-Court, D., Weiler, N., Schneider, P. M., Ballard, D., Børsting, C., Parson, W., Phillips, C., & Branicki, W. (2015). Evaluation of DNA Variants Associated with Androgenetic Alopecia and Their Potential to Predict Male Pattern Baldness. *PLOS ONE*, 10(5), e0127852. doi: 10.1371/journal.pone.0127852
- Prinz, M., Carracedo, A., Mayr, W. R., Morling, N., Parsons, T. J., Sajantila, A., Scheithauer, R., Schmitter, H., & Schneider, P. M. (2007). DNA Commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG): Recommendations regarding the role of forensic genetics for disaster victim identification (DVI). *Forensic Science International: Genetics*, 1(1), 3–12. doi: 10.1016/j.fsigen.2006.10.003

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

- Resmi Gazete. (2005). *Ceza Muhakemesinde Beden Muayenesi, Genetik İncelemeler Ve Fizik Kimliğin Tespiti Hakkında Yönetmelik*. Retrieved from <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=8202&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
- Slabbert, N., & Heathfield, L. J. (2018). Ethical, legal and social implications of forensic molecular phenotyping in South Africa. *Developing World Bioethics*, 18(2), 171–181. doi: 10.1111/dewb.12194
- Wang, K., Basu, M., Malin, J., & Hannenhalli, S. (2021). A transcription-centric model of SNP-age interaction. *PLOS Genetics*, 17(3), e1009427. doi: 10.1371/journal.pgen.1009427
- Xu, Z., & Taylor, J. A. (2009). SNPinfo: integrating GWAS and candidate gene information into functional SNP selection for genetic association studies. *Nucleic Acids Research*, 37(suppl\_2), W600–W605. doi: 10.1093/nar/gkp290
- Ziętkiewicz, E., Witt, M., Dąca, P., Żebracka-Gala, J., Goniewicz, M., Jarząb, B., & Witt, M. (2012). Current genetic methodologies in the identification of disaster victims and in forensic analysis. *Journal of Applied Genetics*, 53(1), 41–60. doi: 10.1007/s13353-011-0068-7



**SUÇ ORANLARINA EPİGENETİK YAKLAŞIMLAR**  
**EPIGENETIC APPROACHES TO CRIME RATES**

**Fatma ÇAVUŞ YONAR**

Dr. Öğr. Gör., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü,

**ÖZET**

Suç kavramı hukuki anlamda, “Bir toplumdaki hukuki kurumlar tarafından ceza veya güvenlik tedbiri yaptırımına bağlanmış fiil” olarak tanımlanmaktadır. Faillerinin maksatları, saikleri, toplum tarafından suça karşı gösterilen tepkinin niteliği ve şiddeti bakımından suçların tasnifi değişik şekillerde yapılabilir. Suçlu veya fail olarak nitelendirilen bir kimsenin hukukî anlamda suçlu kabul edilebilmesi için, suçun o kimse tarafından işlendiğinin deliller yardımıyla hukukî süreçler sonucunda ispatlanması gerekmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu 2020 yılı verilerine göre ülkemizde toplamda 258.401 kişi çeşitli suç türlerinden hüküm giymiştir.

Davranış özelliklerinin kuşaklar boyunca aktarılabilir olması ve hastalıkların kalıtsal özelliklerinin ortaya çıkarılması ile birlikte araştırmacılar genetik şarta bağlı suçluluk, yani doğuştan suçluluk ihtimalinin olabilirliği üzerine çeşitli araştırmalar yapmışlardır. Bu genetik araştırmalarda popülasyon ve genetik (aile, ikiz ve evlat edinme) çalışma, sitogenetik çalışma ve bağlantı ve ilişki analizleri gibi moleküler genetik çalışma yöntemlerini kullanmışlardır. Genetik veriler suç ve şiddet davranışının monoamin oksidaz A (MAO-A), COMT, dopamin, serotonerjik, noradrenerjik gibi aktivitelerle ilgili genetik ekspresyonla ilişkili olduğunu göstermektedir. Örneğin insanlarda dopamin aktivitesinin düşmesi, daha saldırgan ve öfkeli yüz şekli ve dürtüsel saldırgan davranışı azaltmaktadır. Azalmış serotonerjik aktivite ve artmış dopaminerjik aktivite birbiriyle bağlantılıdır. MAO-A geni ise X kromozomu üzerinde bulunduğundan çocuğun cinsiyetini baba belirlerken, suç veya şiddet gösterme riski taşıyıp taşımadığına anneden gelen kalıtsal belirteçler karar vermektedir. COMT geninin düşük aktivitesi ise agresif dürtülerin kontrolünü zorlaştırmaktadır. Şiddet ve suç gibi insan davranışlarının sergilenmesinde birden fazla genin etkisi olduğu kadar çevresel faktörler de bu genlerin ifadesinde önemli rol oynamaktadır. Bu genleri taşıyan kişiler şiddet dürtülerini kontrol etmekte taşımayanlardan daha çok zorlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Suç, Davranış Genetiği, Genetik Yatkınlık, COMT, MAO-A

**ABSTRACT**

The concept of crime is legally defined as “an act bound by law institutions in a society to sanction penalties or security measures”. The perpetrators' motive for committing the crime, the nature of the public response to crime and in terms of the violence of crime, crimes can be classify. In order for anyone who is considered guilty or convicted to be legally guilty, the crime must be proven by the evidence that it was committed by that person. Turkey's Statistical Institute in Turkey according to data from 2020 in all 258.401 people have been convicted of various types of crimes.

Behavior characteristics can be transmitted over generations and with the emergence of the hereditary properties of diseases, researchers have done a number of research on genetic guilt, which is the possibility of inherent guilt. It's in genetic research population and genetics (family, twin and adoption) study, cytogenetic study, and they used molecular genetic study methods such as connection and relationship analysis. Genetic research is monoamine oxidase a (MAO-A), COMT, dopamine, serotonergic, neuradrenergic, etc. of the behavior of crime and violence it shows that it is related to the genetic expression of activities. For example, reducing dopamine activity in humans reduces more aggressive and offensive behavior and impulsive aggression than it is. Reduced serotonergic activity and increased dopaminergic activity are interconnected and associated with increased aggressive

behavior. The father determines the gender of the child but since the MAO-a gene is on the X chromosome, the genetic markers from the mother decide whether they are at risk of crime or violence. The low activity of the COMT gene makes it difficult to control aggressive impulses. There are multiple genes involved in demonstrating human behavior such as violence and crime, and environmental factors play a significant role in the expression of these genes. Those who have these genes in controlling violent impulses are more difficult than those who don't have these genes.

**Keywords:** Crime, Behavior Genetics, Genetic Predisposition, COMT, MAO-A

## GİRİŞ

Nisan 2003'te İnsan Genom Projesi'nin tamamlanmasıyla birlikte, insan genomu dizileri (ilgilenilen etkenle ilişkilendirilen bölgeler) araştırmacıların kullanımına sunuldu (Gibbs, 2020). İnsan genomunun tamamen dizilenmesinden sonra bilimsel ilgi, hedefleri arasında “dokulardaki insan genlerinin genom çapında DNA metilasyon modellerini tanımlamak, kataloglamak ve yorumlamak” olan İnsan Epigenom Projesi'nin 2003 yılının sonlarında başlatılmasıyla genomik düzenleme ve gen işlevlerine yönelmiştir (Esteller, 2006).

Olumsuz ortamlara yanıt olarak, biyolojik yolları (örneğin serotonin ve dopamin yolları, beyin yapısı, nörobiyolojik işlev ve kortizol stres tepkisi) düzenleyen gen gruplarındaki epigenetik modifikasyonların bu yolları değiştirdiği ve bunu yaparken de insan davranışlarını etkilediği bilinmektedir (Brown ark., 2018; Palumbo ark., 2018). Bu yollarındaki değişiklikler duygu durum bozukluğu, hiperaktivite, şiddet ve saldırganlık vb. gibi farklı fenotiplerde kendini gösterir (Tremblay ark., 2018).

Fetal gelişim sırasındaki stres, çocukluk dönemindeki istismar ve yoksulluk gibi her türlü kötü durum, kısmen epigenetik değişiklikler tarafından yönetilen beyin gelişimi, nörobiliş, strese karşı olan tepki ve duygu durum bozuklukları üzerinde olumsuz etkilere sahiptir (Provençal ark., 2015). Leshem ve Weisburd (2019) sosyal olarak yoksunluğun ve suç oranlarının yüksek olduğu bölgelerde yaptıkları çalışmalarda, saldırganlığın DNA metilasyonundaki değişiklikler tarafından nasıl düzenlendiğini ve bunun bir etkisi olarak epigenetik mekanizmaların nörobiyolojik profili nasıl desteklediğine dair ikna edici açıklamalar sağlamışlardır (Leshem ark., 2019). Guillemine ve ark. (2014) düşük sosyoekonomik ailelerden gelen erkek ve kız çocuklarında, yetişkinliğe kadar sürdürülen saldırganlık ve suça teşvik sergileyen geniş bir epigenetik mekanizma modeli belirlemişlerdir (Guillemine ark., 2014). Yapılan bu çalışmalar epigenetiğin evrimsel işlevini göstermesinin yanı sıra genlerimizin ifadesinin çevre ile ilişkilendirilmesini sağlar. Bu, biyolojinin yuvalandığı ve test edildiği çevresel niche modeline göre bulunduğu ortam içinde hayatta kalmaya adapte olmasını sağlar (Hirzel ark., 2008). Yoksul topluluklarda hayatın idamesinde kronik suç, tehdit ve yoksulluk stresleriyle daha sık karşı karşıya kaldığından, biyoloji, günlük yaşamın doğasında bulunan fayda-zarar stratejisine göre belirlenmektedir. Bu düzenleme, toplum yanlısı yaşam için fenotiplerin nörogelişiminin aşağı regülasyonunu ve katı koşullara uyum sağlayan fenotiplerin nörogelişiminin yukarı regüle edilmesini içerebilir. Bu bağlamda saldırganlık, şiddet, şüphe, dürtüsellik ve risk alma gibi duygu durumları sosyal olarak etkilenen topluluklarda faydalı olması muhtemel fenotiplerdir. Özellikle saldırganlık ve şiddet toplumdaki düzenin bozulmasına ve suç oranlarının artmasına sebep olan davranışlardır.

İnsanların kişilik yapılarını ve antisosyal davranışlarını aydınlatmaya çalışan genetik henüz bir kesinlik kazanmamıştır. Araştırma aşamasındaki bu veriler kimi zaman yanlış yorumlara, haksızlıklara ve ayrımcılığa yol açabilmektedir. Suçlular/avukatlar genellikle bu genetik determinizmi bir savunma stratejisi olarak kullanma eğilimindedirler (Appelbaum, 2005). Bu derleme de suçluluğun kalıtıma bağlı olduğu görüşünden hareketle suçun ortaya çıkmasında etkili olan genetik sebepler tartışılmıştır. Sadece ceza adaletini değil, eğitimciler, işverenler ve sigorta şirketlerini de yakından ilgilendiren insan davranış genetiği çalışmaları çerçevesinde elde edilen güncel bilgiler değerlendirilmiştir.

## ARAŞTIRMA VE BULGULAR

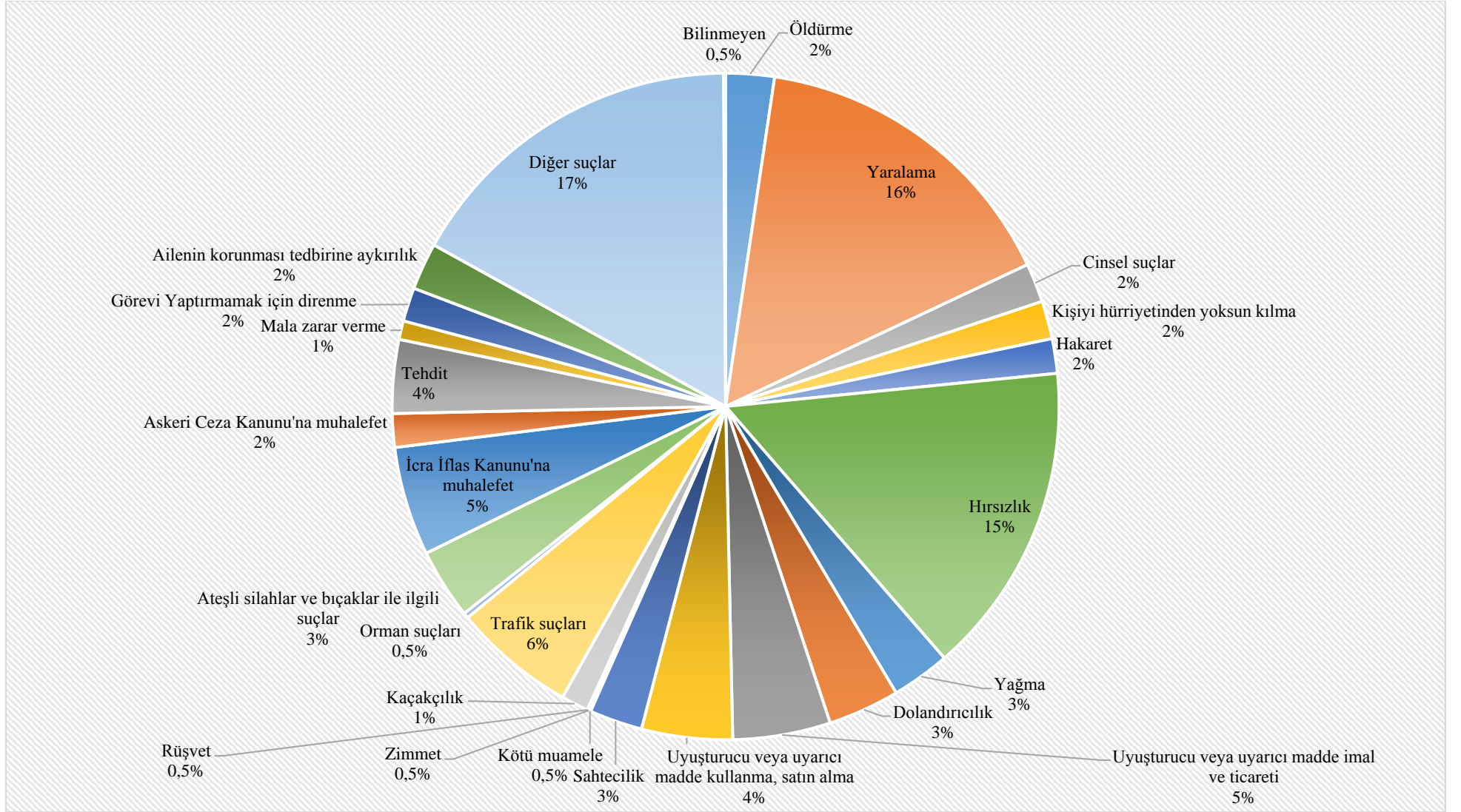
Saldırgan davranışlar, şiddet ve bunlara bağlı işlenen suçlar önemli bir halk sağlığı sorunudur. Özellikle erken dönemde başlayan saldırganlık dürtüsü madde kötüye kullanımı gibi antisosyal kişilik



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

bozukluğuna neden olabilir. Türkiye İstatistik Kurumu 2020 yılı verilerine göre sadece lkemizde (Şekil 1); ldrme 6.080, yaralama 40.445, cinsel suçlar 4.890, kişiye hürriyetinden yoksun kılma 4.749, hakaret 4.334, hırsızlık 39.279, yağma 7.349, dolandırıcılık 8.958,

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**



Şekil 1. TÜİK 2020 yılı verileri doğrultusunda ülkemizde suç türlerine göre hüküm giyme oranları (TÜİK, 2020).

uyuşturucu veya uyarıcı madde imal ve ticareti 12.241, uyuşturucu veya uyarıcı madde kullanma, satın alma 11.374, sahtecilik 6.650, kötü muamele 142, zimmet 209, rüşvet 109, kaçakçılık 3.411, trafik suçları 15.363, orman suçları 672, ateşli silahlar ve bıçaklar ile ilgili suçlar 8.801, İcra İflas Kanunu'na muhalefet 13.664, Askeri Ceza Kanunu'na muhalefet 4.212, tehdit 9.216, mala zarar verme 2.338, görevi yaptırmamak için direnme 4.227, ailenin korunması tedbirine aykırılık 5.892, diğer suçlar 43.554, bilinmeyen 242 olmak üzere toplamda 258.401 kişi çeşitli suç türlerinden hüküm giymiştir (TÜİK, 2020).

Bireyler arasındaki davranış farklılıklarını anlamlandırmada hem genetik hem de epigenetik stratejiler önemlidir (Lin ark., 2018; Nikolova ark., 2015). Bunun yanı sıra gen yapısını ve gen işlevini sorgulamak için kullanılan araştırma metodolojileri farklılıklar gösterebilmektedir. Genetik diziler, zaman ve doku tipine göre diğer epigenetik mekanizmalardan daha az değişkenlik gösterir. Buna karşılık, epigenetik mekanizmalar, bireysel gelişime, doku tipine ve çevresel maruziyete göre değişkenlik gösterir. Yaşayan insan beyin dokusu araştırmalar için uygun olmadığından, çalışmalarda periferik dokulardaki biyobelirteçler kullanılmaktadır. Ancak insanlardaki kan-beyin bariyerinin ardında çalışan mekanizmaların aydınlatılmasında bir kesinlik söz konusu değildir. Hayvan denek modellerinin ise periferik doku ve genetik biyobelirteçler arasındaki ilişkiyi belirlemede yararlı olması muhtemeldir.

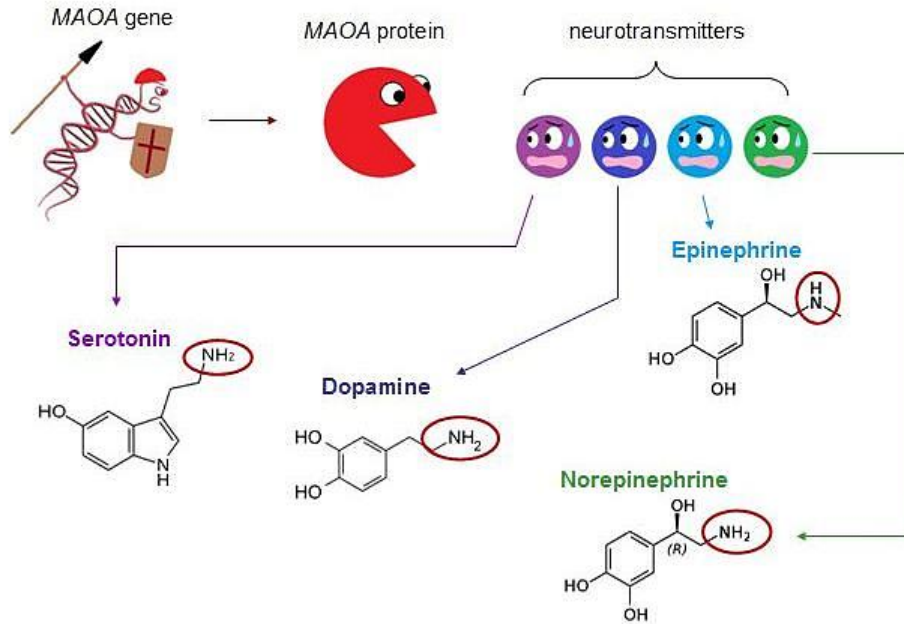
Epigenetik bir gen ifadesi değişikliğidir. Bu değişiklikler kalıtsaldır fakat DNA dizisindeki değişikliklerden kaynaklanmamakta deneyimlerle ortaya çıkmaktadır (Do ark., 2017). Bu genetik miras, nesiller boyu aktarılan genlere deneyimlerin eklenmesi ile epigenetik değişikliklere dönüşmekte ve kuşaklar boyunca sürmektedir. Fenotipte ortaya çıkan bir kişilik özelliğinin kalıtılabilirliğine dair veriler, GWAS'taki (genom boyu ilişkilendirme analizi) tüm SNP'lerin belirlenmesi ile tespit edilebilir. Poligenik skorun hesaplanması ile her varyantın tanımlanan davranış özelliğine katkısının belirlenebilmektedir. Mutasyon; genetik materyalde meydana gelen her türlü kalıcı değişikliklerdir (Moffitt, 2017). Mutasyon denilince ilk olarak akla gen mutasyonları gelir. Büyüklüklerine göre mutasyonlar mikro mutasyonlar (gen mutasyonları, nokta mutasyonları) ve makro mutasyonları olarak incelenmektedir. Makro mutasyonlar ise kromozom yapı mutasyonları (kromozom mutasyonları) ve kromozom sayı mutasyonları (genom mutasyonları) alt başlıklarına ayrılmaktadır. Ancak elde edilen sonuçlar yorumlanırken gen-çevre etkileşimi de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu noktada genetik determinizm kavramına da değinilmesi gerekir. Genetik determinizm, fiziksel ve davranışsal fenotiplerin genler tarafından belirlendiği görüşüdür. Bir canlının özelliklerinin tamamının genlerce belirlendiği düşüncesidir. Önceleri karakter zayıflığıyla ilişkilendirilen alkolizmde yapılan araştırmalarla alkolizm riskini arttıran bir gen olduğu ispatlanmıştır. Genlerin, beyin fonksiyonlarını değiştirerek, endişeli davranışları tetikleyebileceği görüşü savunulmakta, buna ilişkin araştırmalar yapılmakta ve ilgili kanıtlar tespit edilmeye çalışılmaktadır.

Davranış genetiği üzerine yapılan genetik araştırmalarda 3 ana metod kullanılır; popülasyon genetiği ve aile çalışmaları (genetik epidemiyolojik araştırmalar), sitogenetik çalışmalar, moleküler genetik çalışmalar (bağlantı ve ilişkilendirme çalışmaları) (Turecki, 2001). Popülasyon ve aile araştırmalarında; aile çalışmaları, ikiz çalışmaları ve evlat edinme çalışmaları yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Sitogenetik araştırmalar genlerin hangi kromozom bandında bulunduğunu tespit eder ve kromozomlardaki kırık noktalar üzerinden genlerin haritalamasını yapar. Ayrıca Down Sendromu, Turner sendromu, Klinefelter sendromu gibi hastalıkla ilgili kromozomlardaki yapısal anomalilerin ortaya çıkarılmasına katkı sağlar (Cho ark., 2020). Moleküler genetik araştırmaların iki amacı vardır; belli bir fenotipin (yani psikiyatrik hastalığın) kalıtımını etkileyen genleri belirlemek ve genin neden anormal işlediğini tespit etmeye çalışmaktır. Bu amaca yönelik olarak araştırmalarda bağlantı analizleri ve ilişki çalışmaları tercih edilmektedir.

İstatistiksel olarak bakıldığında; günümüzde bin erkek doğumdan birinde fazladan bir Y kromozomunun varlığı görülebilmektedir. Bu fazlalık hücre bölünmesindeki bir hatadan kaynaklanır ve kalıtsal değildir. Bu polimorfizmin fenotipteki etkileri, akne, uzun boy, hiperaktivite ve dürtüsellik, düşük hayal kırıklığı toleransı ve hafif derecede zihinsel engeli içerir. Normal olandan daha fazla Y kromozomuna sahip olmanın metaforik anlamı, saldırganlık ve suçluluk ile karakterize edilen "süper erkeklik"tir (Anderson, 2006). Hapishanede bulunan erkek popülasyonunda genel popülasyondan daha yüksek oranlarda bu polimorfizme sahip olduğunun tespit edilmesi bu iddiayı destekleyen araştırmalardandır. "Üstün erkeklığın" ikinci bir genetik nedeni MAOA genidir.

Monoamin Oksidaz (Monoamine Oxidase, MAO; EC 1.4.3.4), epinefrin, norepinefrin ve katekolaminlerin oksidasyon yoluyla inaktivasyonunu sağlayan bir enzimdir (Eme, 2013; Ziegler ark., 2018). MAO-A, X kromozomunun kısa kolunda Xp 11.23-4' de lokalize olan gen tarafından kodlanır. MAO enziminin farklı dokularda farklı fizyokimyasal işlevleri olan, MAO-A ve MAO-B olmak üzere iki tipi vardır. Üçlü tekrarlayan aleller genin azalmış genetik ekspresyonuyla, dördü tekrarları ise artmış aktivite düzeyleriyle ilişkilendirilmektedir. Bu enzimin görevi, dopamin/serotonin gibi önemli nörotransmitterleri parçalamaktır (Şekil 2). Bu kuvvetli transmitterler organizmada boş bırakılırlarsa, beyinde birikip; sinirsel iletim kontrolünün kaybına neden olurlar. Bu durum da öfke ve şiddetin artmasına sebep olmaktadır. Serotonin hormonunun parçalanmasını sağlayan gen pasif olduğunda, parçalanmayan serotonin hormonu kişilerin öfke nöbetleri geçirmesine ve sonrasında kendilerine, diğer insanlara veya mala zarar vermelerine yol açarak toplumdaki suç oranını arttırmaktadır.

MAO düzeylerinin düşük olduğu saptanan ve özellikle çocukluk çağında şiddet gibi kötü muameleyle maruz kalan bireylerde saldırganlığa, şiddete, anti sosyal davranışlara ve suça eğilim olduğu yapılan bazı araştırmalarda tespit edilmiştir (Edwards ark., 2009). Yapılan araştırmalarda MAOA'nın transkripsiyon başlama bölgesindeki tekrar sayıları bireyler arasında farklılık göstermektedir. Tekrar sayılarının düşüklüğü, transkripsiyon aktivitesinde azalmaya bağlı düşük enzim aktivitesine neden olmaktadır. Şiddet suçlularında MAOA-uVNTR'de düşük tekrar sayıları bulunmaktadır (Stetler ark., 2014). Bu araştırmalardan MAOA'nın gen ifadesinin düşüklüğü, çevresel faktörlerinde etkisi ile davranışlar üzerine etki ettiği sonucuna varılmaktadır. MAOA geni X kromozomuna bağlı kalıtıldığından ve kadınlardaki diğer X kromozomunda bulunan MAOA geni yüksek faaliyetli olabileceğinden kadınlarda düşük faaliyetli MAOA geninin şiddete/antisosyal kişiliğe sebep olma ihtimali daha azdır.



Şekil 2: MAOA geni ve enzim aktivitesi (MAOA Gene and Antisocial Behavior, 2022)

COMT (Katekol-o-Metiltransferaz) dopaminin yıkım yolağında yer alan enzimlerden biridir (Tosato ark., 2011). COMT geninin düşük aktivitesinin agresif dürtülerin kontrolünü zorlaştırdığı genel kabul gören bir görüştür. Enzim katekol-O-metil transferaz veya COMT, merkezi sinir sisteminde dopamin de dahil olmak üzere katekolamin nörotransmitterlerini katabolize eder. COMT geninin beyin prefrontal bölgelerindeki dopamin regülasyonunu etkilediği düşünülmektedir. Lachman ve ark.(1996), COMT'ü kodlayan genin methionine (Met) için bir valin (Val) ikamesini içeren kodon 158'de ortak bir biallelik tek nükleotid polimorfizmini (SNP) bildirmişlerdir (Lachman ark., 1996). COMT genindeki 158 kodonundaki SNP'nin, COMT enziminin termostabilitesini etkilediği tespit edilmiştir (Reuter ark.,

2011). Bu polimorfizm MArkleli, COMT enzim aktivitesinde iki ila dört kat azalma ile ilişkilendirilmiştir. İnsan prefrontal korteksindeki dopamin taşıyıcılarının göreceli olarak yetersizliği göz önüne alındığında, COMT'un prefrontal kortekste dopamin seviyelerinin düzenlenmesinde özellikle önemli bir rol oynadığına inanılmaktadır. Böylece, Markellinin miras alınmasıyla sağlanan COMT aktivitesinde bir azalma prefrontal korteks bölgelerinde dopaminin kullanılabilirliğini arttırabilirken Val aleline bağlı artmış COMT aktivitesi prefrontal bölgede dopaminin kullanılabilirliğini azaltabilir (Egan ark., 2001). COMT, dopamin gibi katekolaminlerin katabolize edilmesine katıldığından, bu nörotransmitterler, saldırganlığa ve şiddete neden olabilecek ruh halinin düzenlenmesinde yer alırlar. Val158Met polimorfizm ve davranış fenotipleri arasındaki ilişkiyi hem insan hem de hayvanlarda araştıran birçok çalışmada, COMT aktivitesi ve dopaminerjik sistem suçla yönelik davranışlarla ilişkilendirilmektedir (Boscarino ark., 2012).

Bu genler şiddet geni olarak genellendiğinden bu genleri taşıyan kişilerin suç veya şiddet içerikli bir hayatının olacağı görüşü vardır (Ferguson ark., 2009; Iofrida ark., 2014). Ancak bu genler bir kişiyi suçlu yapmaz, sadece bu genleri taşıyanlar şiddet/suç dürtülerini kontrol etmekte taşımayanlardan daha çok zorlanırlar ve bu davranışlara daha yatkındırlar. Kanunen, suç işleyen bir kişinin hüküm giyebilmesi için, işlenen suça karşı cezai ehliyetinin bulunması gerekmektedir. Yani suçun işlenişi sırasında irade, bilinç ve hareket özgürlüğünün bulunmalıdır (Alacakaptan, 1970). Belli bir yaşın altındaki kişilere, akıl hastalarına, eyleminin hukuki anlam ve sonuçlarını algılayamayan zihinsel engelli bireylere ceza verilmez. Burdan hareketle tıpkı akıl hastaları gibi genetik olarak suç işlemeye yatkınlık gösterenlerin cezalandırılmayacakları da iddialar arasında yer almaktadır. Bu durum ceza davalarındaki savunma stratejilerini derinden etkileyebilecek niteliktedir.

## SONUÇ

Genler, vücudunuzdaki her bir hücrenin içindeki olan faaliyetlerin gerçekleşmesini sağlayan bir programdır. Kalıtım yolu ile bize aktarılan küçük unsurlar kişilerin kaderinin belirlenmesinde anahtar bir rol oynamayıp, sadece birer risk unsurlarıdır. Bu risk unsurlarının fenotipte belirmesinde kalıtsal özellikler kadar çevresel etkenler de önemli bir rol oynar. Gen-çevre etkileşiminin birlikte incelendiği davranış genetiğinde gen-çevre etkileşiminin davranışlar üzerindeki etki dereceleri belirlenmeye çalışılmaktadır. Deneyimler sonucu elde edilen bilgiler epigenetik işaretler olarak genlerin ifade edilme özelliklerini değiştirmekte ve nesiller boyu kişilere özgü davranış kalıplarının oluşmasını sağlamaktadır. Örneğin çocukluğun erken döneminde görülen şiddet, ileri yaşlarda suça ve şiddete yatkınlığı belirlemektedir. Bu nedenle de bir toplumda suç oranını önlemeye çalışanlar, öncelikle aile içi şiddetin önlenmesi gerekliliğini savunurlar.

Davranış genetiği araştırmalarında varılan çıkarımlar, sadece adaleti değil eğitimciler, işverenler ve sigorta şirketlerini de yakından ilgilendirmektedir. İnsan Genom Projesi ile her hastalığın, her davranışın tek bir genin (inanç geni, şişmanlık geni, kumar geni, futbol geni, müzik geni vs.) kontrolü altında olduğunun sanılmasından dolayı bazı otoriteler, uygulamalarını gördüğümüz bazı ülkelerde, genlere göre kişileri cezalandırmakta, savunmakta, eğitmekte, işe almakta ve sigorta kapsamını belirlemektedirler. İnsanların kişilik yapılarını ve antisosyal davranışlarını aydınlatmaya çalışan çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Günümüz teknolojisi ile olay yerinden elde edilen DNA ile faile ilişkin fenotipik özellikler (göz rengi, saç rengi, ten rengi, yüz morfolojisi vs.) saptanabilirse de, kişilik ve davranış özellikleri hakkında kesin bir yargıya ulaşılması olası gözükmemektedir. Çünkü insan davranışı çok sayıda genin ve çevrenin kontrolü altındadır.

Ülkemizde ve dünya da suç oranları ve suç çeşitliliği her geçen gün ivme kazanarak artmaktadır. Adli bilimler, hukuk sistemine yardımcı olmak ve bir ceza soruşturmasına olay yerinin sessiz tanıkları olan delilleri konuşurarak yön verebilmek için birçok bilim dalını birleştirecek kapasiteye sahip bir disiplindir. Gelişmekte olan adli epigenetik alanı, cezai soruşturmalarda çeşitli uygulamalara sahiptir. Bu derlemede, adli bilimlerle ilgili sorunları çözmek ve hukuk sistemine yardımcı olmak için epigenetik biliminden nasıl faydalanılabileceğini gösterdik. Genetik, ve epigenetiğin adli bilimdeki uygulamalarının, adli bilimler sorgularına nasıl çözümler sunabileceğini kısaca özetledik. Ayrıca, alanda gelecekteki olası gelişmeler ve bunların olası etkileri üzerine de çıkarımlarda bulunulmuştur. Suç ve suçun önlenmesinde epigenetiğin kullanımına ilişkin hala keşfedilmeyi bekleyen

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

birçok potansiyel uygulamaya bulunmaktadır. Kısacası aydınlatılan epigenetik mekanizmalar adli bilimleri birçok potansiyel düzeyde tamamlamaktadır.

**KAYNAKLAR**

- Alacakaptan, U. . & K. A. Ü. H. F. (1970). *Suçun Unsurları*. Sevinç Matbaası.
- Anderson, K. G. (2006). How Well Does Paternity Confidence Match Actual Paternity? *Current Anthropology*, 47(3), 513–520. doi: 10.1086/504167
- Appelbaum, P. S. (2005). Law & Psychiatry: Behavioral Genetics and the Punishment of Crime. *Psychiatric Services*, 56(1), 25–27. doi: 10.1176/appi.ps.56.1.25
- Boscarino, J., Erlich, Hoffman, & Zhang. (2012). Higher FKBP5, COMT, CHRNA5, and CRHR1 allele burdens are associated with PTSD and interact with trauma exposure: implications for neuropsychiatric research and treatment. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 131. doi: 10.2147/NDT.S29508
- Brown, A. S., & Meyer, U. (2018). Maternal Immune Activation and Neuropsychiatric Illness: A Translational Research Perspective. *American Journal of Psychiatry*, 175(11), 1073–1083. doi: 10.1176/appi.ajp.2018.17121311
- Cho, J. H., Choi, E.-K., Moon, I.-K., Jung, J.-H., Han, K.-D., Choi, Y.-J., Park, J., Lee, E., Lee, S.-R., Cha, M.-J., Lim, W.-H., & Oh, S. (2020). Chromosomal abnormalities and atrial fibrillation and ischemic stroke incidence: a nationwide population-based study. *Scientific Reports*, 10(1), 15872. doi: 10.1038/s41598-020-72678-0
- Do, C., Shearer, A., Suzuki, M., Terry, M. B., Gelernter, J., Grealley, J. M., & Tycko, B. (2017). Genetic–epigenetic interactions in cis: a major focus in the post-GWAS era. *Genome Biology*, 18(1), 120. doi: 10.1186/s13059-017-1250-y
- Edwards, A. C., Dodge, K. A., Latendresse, S. J., Lansford, J. E., Bates, J. E., Pettit, G. S., Budde, J. P., Goate, A. M., & Dick, D. M. (2009). MAOA-uVNTR and early physical discipline interact to influence delinquent behavior. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(6), 679–687. doi: 10.1111/j.1469-7610.2009.02196.x
- Egan, M. F., Goldberg, T. E., Kolachana, B. S., Callicott, J. H., Mazzanti, C. M., Straub, R. E., Goldman, D., & Weinberger, D. R. (2001). Effect of COMT Val<sup>108/158</sup> Met genotype on frontal lobe function and risk for schizophrenia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(12), 6917–6922. doi: 10.1073/pnas.111134598
- Eme, R. (2013). MAOA and male antisocial behavior: A review. *Aggression and Violent Behavior*, 18(3), 395–398. doi: 10.1016/j.avb.2013.02.001
- Esteller, M. (2006). The necessity of a human epigenome project. *Carcinogenesis*, 27(6), 1121–1125. doi: 10.1093/carcin/bgl033
- Ferguson, C. J., & Beaver, K. M. (2009). Natural born killers: The genetic origins of extreme violence. *Aggression and Violent Behavior*, 14(5), 286–294. doi: 10.1016/j.avb.2009.03.005
- Gibbs, R. A. (2020). The Human Genome Project changed everything. *Nature Reviews Genetics*, 21(10), 575–576. doi: 10.1038/s41576-020-0275-3
- Guillemin, C., Provençal, N., Suderman, M., Côté, S. M., Vitaro, F., Hallett, M., Tremblay, R. E., & Szyf, M. (2014). DNA Methylation Signature of Childhood Chronic Physical Aggression in T Cells of Both Men and Women. *PLoS ONE*, 9(1), e86822. doi: 10.1371/journal.pone.0086822
- Hirzel, A. H., & Le Lay, G. (2008). Habitat suitability modelling and niche theory. *Journal of Applied Ecology*, 45(5), 1372–1381. doi: 10.1111/j.1365-2664.2008.01524.x
- Iofrida, C., Palumbo, S., & Pellegrini, S. (2014). Molecular genetics and antisocial behavior: Where do we stand? *Experimental Biology and Medicine*, 239(11), 1514–1523. doi: 10.1177/1535370214529508



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Lachman, H. M., Papolos, D. F., Saito, T., Yu, Y.-M., Szumlanski, C. L., & Weinshilboum, R. M. (1996). Human catechol-O-methyltransferase pharmacogenetics: description of a functional polymorphism and its potential application to neuropsychiatric disorders. *Pharmacogenetics*, 6(3), 243–250. doi: 10.1097/00008571-199606000-00007
- Leshem, R., & Weisburd, D. (2019). Epigenetics and Hot Spots of Crime: Rethinking the Relationship Between Genetics and Criminal Behavior. *Journal of Contemporary Criminal Justice*, 35(2), 186–204. doi: 10.1177/1043986219828924
- Lin, D., Chen, J., Perrone-Bizzozero, N., Bustillo, J. R., Du, Y., Calhoun, V. D., & Liu, J. (2018). Characterization of cross-tissue genetic-epigenetic effects and their patterns in schizophrenia. *Genome Medicine*, 10(1), 13. doi: 10.1186/s13073-018-0519-4
- MAOA Gene and Antisocial Behavior. (2022). *What is the impact of the MAOA gene on antisocial behavior?* Retrieved from <https://sites.google.com/site/maoageneantisocialbehavior/>
- Moffitt, T. E. (2017). The new look of behavioral genetics in developmental psychopathology: Gene-environment interplay in antisocial behaviors. In *Biosocial Theories of Crime* (pp. 183–204).
- Nikolova, Y. S., & Hariri, A. R. (2015). Can we observe epigenetic effects on human brain function? *Trends in Cognitive Sciences*, 19(7), 366–373. doi: 10.1016/j.tics.2015.05.003
- Palumbo, S., Mariotti, V., Iofrida, C., & Pellegrini, S. (2018). Genes and Aggressive Behavior: Epigenetic Mechanisms Underlying Individual Susceptibility to Aversive Environments. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12. doi: 10.3389/fnbeh.2018.00117
- Provençal, N., Booij, L., & Tremblay, R. E. (2015). The developmental origins of chronic physical aggression: biological pathways triggered by early life adversity. *Journal of Experimental Biology*, 218(1), 123–133. doi: 10.1242/jeb.111401
- Reuter, M., Frenzel, C., Walter, N. T., Markett, S., & Montag, C. (2011). Investigating the genetic basis of altruism: the role of the COMT Val158Met polymorphism. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6(5), 662–668. doi: 10.1093/scan/nsq083
- Stetler, D. A., Davis, C., Leavitt, K., Schriger, I., Benson, K., Bhakta, S., Wang, L. C., Oben, C., Watters, M., Haghnegahdar, T., & Bortolato, M. (2014). Association of low-activity MAOA allelic variants with violent crime in incarcerated offenders. *Journal of Psychiatric Research*, 58, 69–75. doi: 10.1016/j.jpsychires.2014.07.006
- Tosato, S., Bonetto, C., Di Forti, M., Collier, D., Cristofalo, D., Bertani, M., Zanoni, M., Marrella, G., Lazzarotto, L., Lasalvia, A., De Gironcoli, M., Tansella, M., Dazzan, P., Murray, R., & Ruggeri, M. (2011). Effect of COMT genotype on aggressive behaviour in a community cohort of schizophrenic patients. *Neuroscience Letters*, 495(1), 17–21. doi: 10.1016/j.neulet.2011.03.018
- Tremblay, R., Dufort, I., & Sirard, M.-A. (2018). Metabolic stress induces modifications in the epigenetic program of preimplantation bovine embryos. *Molecular Reproduction and Development*, 85(2), 117–127. doi: 10.1002/mrd.22941
- TÜİK. (2020). *Ceza İnfaz Kurumu İstatistikleri*. Retrieved from <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=adalet-ve-secim-110&dil=1>
- Turecki, G. (2001). Suicidal behavior: is there a genetic predisposition? *Bipolar Disorders*, 3(6), 335–349. doi: 10.1034/j.1399-5618.2001.30608.x
- Ziegler, C., & Domschke, K. (2018). Epigenetic signature of MAOA and MAOB genes in mental disorders. *Journal of Neural Transmission*, 125(11), 1581–1588. doi: 10.1007/s00702-018-1929-6



**KARACİĞER NAKLİ SONRASI HASTALARDA D VİTAMİNİ EKSİKLİĞİ İLE İLİŞKİLİ  
POTANSİYEL BAĞIMSIZ RİSK FAKTÖRLERİ**

POTENTIAL INDEPENDENT RISK FACTORS ASSOCIATED WITH VİTAMİN D  
DEFİCIENCY IN THE POST LİVER TRANSPLANT PATİENTS

**Adil BAŞKIRAN**

Doçent Doktor, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı,

ORCID: 0000-0002-7536-1631

**Arif ATAY**

Dr. Öğretim Üyesi, Kâtip Çelebi Üniversitesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı,

(sorumlu yazar )

ORCID: 0000-0001-8163-2357

**Deniz Yavuz Başkiran**

Dr, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0001-9129-9762

**ÖZET**

D vitamini eksikliği son dönem karaciğer yetmezliği olan hastalarda sık görülür. Bu çalışmada karaciğer nakli sonrası D vitamini eksikliği ile ilişkili sıklık ve risk faktörlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamıza, Ocak 2006-Ocak 2013 yılları arasında İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, karaciğer nakli enstitüsünde karaciğer nakli yapılan hastalar dahil edildi . Bu hastalarda serum vitamin D (25-OH D) düzeyleri ölçüldü.

Çalışmaya toplam 148 hasta dahil edildi. Kronik viral hepatitler en sık transplantasyon nedeniyle (%66.2). Seksen iki hastada (%55.4) nakil sonrası takip süresi 1 yıldan kısaydı. Nakil sonrası 25-OH D vitamini düzeyleri 93 (%62,8) hastada 20 ng/ml'nin altındaydı. Nakil sonrası 25-OH D vitamini eksikliği, takip süreleri 1 yıldan kısa olan hastalarda (p = <0,001), takrolimus (p <0,001), mikofenolat mofetil (p <0,001) ve steroidler ile immünosupresyon uygulananlarda daha fazlaydı. (p<0.001) Ayrıca hematokrit (p=0.002) ve albümin düzeyi düşük olanlarda daha fazlaydı (p=0.009).

Çok değişkenli analizde, nakil sonrası takip süresi 1 yıldan kısa (OR: 6.18, %95 GA: 2.681-14.255, p<0.001) ve kronik immünosupresyonda steroid kullanımı (OR: 9.47, %95 GA: 1.165-77.009 , p=0.035), 25-OH D vitamini eksikliği ile ilişkili bağımsız risk faktörleri olarak bulundu.

Rejeksiyonu önlemek için steroidlerle immünosupresyon tedavisi gören veya nakil sonrası ilk yılda olanlar, D vitamini eksikliği açısından büyük risk altındadır. Bu nedenle karaciğer nakli sonrası hastaların serum 25 OH D vitamini düzeyleri düzenli olarak izlenmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** 25-OH vitamin D, KC transplantasyonu, eksiklik, transplant sonrası

**ABSTRACT**

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Vitamin D deficiency is a common in patients with end stage liver failure. This study aimed to determine the frequency and risk factors associated with vitamin D deficiency after liver transplantation.

The study included patients who underwent liver transplantation and carried out at the tertiary care center. Serum vitamin D (25- OH D) levels were measured in those patients.

A total of 148 patients were included in the study. Chronic viral hepatitis was the most common reason for transplantation (66.2%). Post-transplant follow-up time was shorter than 1 year in eighty-two patients (55.4 %). Post-transplant 25-OH vitamin D levels were below 20 ng / ml in 93 (62.8 %) patients. Post-transplant 25-OH vitamin D deficiency was greater in patients with follow-up periods shorter than 1 year ( $p = <0.001$ ), in those receiving immunosuppression with tacrolimus ( $p <0.001$ ), mycophenolate mofetil ( $p <0.001$ ) and steroids ( $p <0.001$ ) and in those with low hematocrit ( $p = 0.002$ ) and albumin levels ( $p = 0.009$ ). On multivariate analysis, post-transplant follow-up period shorter than 1 year (OR: 6.18, 95% CI: 2.681-14.255,  $p <0.001$ ) and steroid use in chronic immunosuppression (OR: 9.47, 95% CI: 1.165-77.009,  $p=0.035$ ) were found to be the independent risk factors associated with 25-OH vitamin D deficiency.

Patients receiving immunosuppression treatment with steroids to prevent rejection or those in the first post-transplant year are at great risk for vitamin D deficiency. Therefore, serum 25 OH vitamin D levels of the patients after liver transplantation should be monitored regularly.

**Keywords:** 25-OH vitamin D, liver transplantation, deficiency, post-transplant

## HEMŞİRELERİN AĞRI İLE İLGİLİ BİLGİ VE TUTUMLARININ İNCELENMESİ

**Mehmet Alper SALMAN**

Ankara Güven Hastanesi

Orcid ID: 0000-0001-5703-4867

 <https://orcid.org/0000-0001-5703-4867>

**Emine KABASAKAL**

Ankara Güven Hastanesi

Orcid ID: 0000-0002-0295-9069

 <https://orcid.org/0000-0002-0295-9069>

### ÖZET

Ağrı yönetiminin etkisiz olmasının en önemli nedeni sağlık ekibi üyelerinin bilgi ve tutumlarındaki yetersizliklerdir. Ekip içerisinde hemşire ağrı yönetiminin en önemli ve vazgeçilmez üyesidir. Hemşirelerin ağrıyı doğru değerlendirmeleri ve ağrıyı kontrol altına almak için yaptıkları girişimler, ağrı yönetiminin kalitesini arttırmaktadır.

Bu tanımlayıcı çalışma hemşirelerin ağrı ile ilgili bilgi ve tutumlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Ankara Güven Hastanesinde yatan hasta kliniklerinde ve yoğun bakım ünitelerinde çalışan hemşireler ve ebelerden çalışmaya katılmayı kabul eden 150 kişi, demografik bilgileri sorgulayan 6 adet ve ağrıya yönelik bilgi ve tutumu değerlendiren 16 adet sorudan oluşan toplan 22 soruluk bir anket formunu doldurmuştur. Ağrıya yönelik bilgi ve tutum soruları literatür bilgisinden (1,2) yararlanılarak oluşturulmuştur.

Katılımcıların % 63,9'unun 5 yıl ve altında mesleki deneyimine sahip olduğu, %59,2'sinin cerrahi kliniklerde çalıştığı ve % 88,6'sının servis hemşiresi olarak görev yaptığı belirlendi.

Ağrıya Yönelik Bilgi Ve Tutum Anketi'ne verilen yanıtlar incelendiğinde aşağıdaki ifadeler ile ilgili yanıtların en yüksek oranda yanlış cevaplandığı gözlenmiştir.

İfadeler ve yanlış yanıt oranları:

- Hastanın şiddetli ağrısı olduğunu tanılamada yaşam belirtilerinde gözlenen değişiklikler de önemli bir göstergedir. (%96 yanlış)
- İlaç dışı girişimler (örn: sıcak uygulama, müzik gibi) orta şiddetli ağrı için çok etkili olmaktadır, fakat çok ciddi ağrılarda etkili değildir. (%58,6 yanlış)
- Bir hasta plasebo (steril su enjeksiyonu) ile rahatlıyorsa tarif ettiği ağrı şiddeti doğru değildir. (%56 yanlış)
- Bir hasta orta dereceli veya şiddetli ağrısına rağmen uyuyabilir. (%55,4 yanlış)
- Yenidoğan bebeklerde narkotik analjezikler yan etkilerinden dolayı kullanılmaz. (%52 yanlış)
- Çocuklarda ağrı şiddeti değerlendirilirken hemşirenin bu konuda anne-babalara güvenmesi gereklidir. (%44,6 yanlış)

Ankete verilen yanıtların cerrahi ve dâhili kliniklere göre bakıldığında çalışanların ağrıya yönelik bilgi ve tutumlarında belirgin bir farklılık olmadığı görüldü. Çalışmanın yapıldığı kurumda, tüm kliniklerde düzenli olarak günlük ağrı sürveyansı ve ağrı vizitlerinin yapılıyor olmasının klinikler arasında fark olmamasının sebebi olduğu düşünüldü.

Çalışma sonucunda ayrıca yenidoğan ve çocuklarda ağrı yönetimi ile farmakolojik/non-farmakolojik uygulamalarla ilgili bilgi eksikliği olduğu saptanmıştır. Çocukların yaşam kalitesini etkileyebilecek ağrı bulgusunun hemşireler tarafından doğru değerlendirilmesi ve kontrolü önemlidir(3,4). Çalışmanın yapıldığı kurumda her klinikte pediatrik hasta takibi yapılmaması sonuçların düşük olmasında etkili olduğu ve kurum içi eğitim içeriklerinin gözden geçirilerek iyileştirilmesinin gerektiği düşünülmüştür.

### ANAHTAR KELİMELEER:

Ağrı, Eğitim, Ağrı Bilgisi, Ağrı Tutumları

**EVALUATION OF KNOWLEDGE AND ATTITUDES REGARDING PAIN AMONG  
NURSING STAFF**

**ABSTRACT**

The most important reason for the incompetence of pain management is the inadequacy of the knowledge and attitudes of the healthcare workers. Nurses are the most important and indispensable member of pain management. Correct assessment of pain and interventions by nurses to control pain increase the quality of pain management.

This descriptive study was carried out to determine nurses' knowledge and attitudes about pain.

Nurses and midwives working in the inpatient clinics and intensive care units of Ankara Güven Hospital, who agreed to participate in the study, filled in a 22-question questionnaire consisting of 6 questions about demographics and 16 questions evaluating knowledge and attitude towards pain. Knowledge and attitude questions about pain were formed by using the literature (1,2).

It was determined that 63.9% of the participants had 5 years or less professional experience, 59.2% of them worked in surgical clinics and 88.6% of them worked as service nurses.

Regarding the answers to the Questionnaire on Knowledge and Attitude towards Pain, it is observed that the most of the mistakes were made on the following statements:

**Statements and incorrect response rates:**

- Changes in vital signs are also important indicators in determining that the patient has severe pain. (96% wrong)
- Non-pharmacological interventions (eg, hot application, music) are very effective for moderate pain, but not for very severe pain. (58.6% wrong)
- If a patient's pain is relieved with a placebo (eg. sterile water injection), the pain described by the patient is not intense. (56% wrong)
- A patient can sleep despite moderate or severe pain. (55.4% wrong)
- Narcotic analgesics are not used in newborns due to their side effects. (52% wrong)
- When assessing the severity of pain in children, the nurse should trust the parents' opinion. (44.6% wrong)

When the answers of nurses from surgical and internal clinics to the Questionnaire for Knowledge and Attitude towards Pain were compared, no significant differences in the knowledge and attitudes of the nurses towards pain were found. It is considered that the daily pain surveillance and visits that are carried out regularly in all clinics in the institution where the study was conducted could be the reason for this finding.

A lack of knowledge on pain management and pharmacological/non-pharmacological interventions in newborns and children is observed. It is essential for nurses to appropriately evaluate and control pain symptoms that may affect children's quality of life (3,4). The lack of pediatric patient follow-up in every clinic in the institution where the study was conducted may be a factor in the poor results. It is considered that the training program should be reviewed and improved.

**KEYWORDS:**

Pain, Pain knowledge, Pain attitudes.

**GİRİŞ:**

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) tarafından yapılan tanımlamaya göre ağrı; vücudun belli bir bölgesinden kaynaklanan, doku harabiyetine bağlı olan veya olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleriyle de ilgili, hoş olmayan emosyonel bir duyum davranış şeklidir. Ağrıyı algılama, tanımlama ve ağrıya karşı ortaya çıkan davranışsal tepkiler bireyden bireye değişiklik göstermektedir. Bu nedenle ağrı değerlendirmesi yapılırken hastanın ağrı bildirimini esas alınmalı ve ağrı değerlendirmesinin temelini hasta oluşturmaktadır.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Ağrı yönetiminin etkisiz olmasının en önemli nedeni sağlık ekibi üyelerinin bilgi ve tutumlarındaki yetersizliklerdir (5,6). Ekip içerisinde hemşire ağrı yönetiminin en önemli ve vazgeçilmez üyesidir (7). Hemşirelerin ağrıyı doğru değerlendirmeleri ve ağrıyı kontrol altına almak için yaptıkları girişimler ağrı yönetiminin kalitesini arttırmaktadır (8,9).

**ARAŞTIRMA VE BULGULAR:**

**Amaç:**

Bu çalışma hemşirelerin ağrı ile ilgili bilgi ve tutumlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

**Araştırmanın Tipi:**

Tanımlayıcı nitelikte bir çalışmadır.

**Evren ve Örneklem:**

Çalışmanın evrenini Ankara Özel Güven Hastanesinde yatan hasta kliniklerinde ve yoğun bakım ünitelerinde çalışan hemşireler, ebeler ve sorumlu/sorumlu yardımcısı hemşireler, oluşturmuştur. Çalışmanın örneklemini çalışmaya katılmayı kabul eden hemşire, ebe ve sorumlu/sorumlu yardımcısı hemşirelerden oluşan 150 kişi oluşturmuştur.

**Veri Toplama Aracı:**

Verilerin toplanmasında, demografik bilgileri sorgulayan 6 adet ve '**Ağrıya Yönelik Bilgi Ve Tutum**'u değerlendiren 16 adet sorudan oluşan toplam 22 soruluk bir form kullanılmıştır.

Ağrıya Yönelik Bilgi ve Tutum soruları literatür bilgisinden (1,2) yararlanılarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

**Bulgular:**

Katılımcıların tanıtıcı özelliklerine göre dağılımı incelendiğinde; %54,6'sının lise, %40,6' sının Lisans ve Lisansüstü düzeyinde eğitime sahip oldukları, %63,9'unun 5 yıl ve altında mesleki deneyimine sahip olduğu, % 59,2'sinin cerrahi kliniklerde çalıştığı ve 88,6'sının servis hemşiresi olarak görev yaptığı belirlendi.

**Tablo 1 : Tanıtıcı Özellikler**

Tanıtıcı Özellikler	Sayı	%
<b>Eğitim durumu</b>		
Lise	82	54,7
Önlisans	7	4,7
Lisans ve lisans üstü	61	40,6
<b>Unvan</b>		
Hemşire/Ebe	133	88,6
Sorumlu hemşire	13	8,7
Sorumlu hemşire yardımcısı	4	2,7
<b>Meslekte toplam çalışma yılı</b>		

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

0-5 yıl	96	63,9
5-10 yıl	28	18,7
10 yıl üzeri	26	17,4

**Çalışılan klinik**

Dâhili klinik	41	27,4
Cerrahi klinik	74	49,3
Yoğun Bakım	35	23,3

Ağrıya yönelik bilgi ve tutum anketine verilen yanıtların sayısal ve yüzdelik dağılımları Tablo 2 de gösterilmektedir.

**Tablo 2: Ağrıya Yönelik Bilgi Ve Tutum Anketi' ne Verilen Yanıtlar**

İFADELER	DOĞRU		YANLIŞ	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran
1. Ağrıya müdahale etmeden önce, hastaya mümkün olduğunca ağrıya dayanması söylenir. (Y)	139	%92,7	11	%7,3
2. Ağrı şiddetinin değerlendirmesi hasta tarafından değil sağlık personeli tarafından yapılır. (Y)	141	%94	9	%6
3. Ağrısını ifade edemeyen durumdaki hastaların davranışsal yanıtları değerlendirilir. (D)	144	%96	6	%4
4. Bir hasta orta dereceli veya şiddetli ağrısına rağmen uyuyabilir. (D)	67	%44,6	83	%55,4
5. Hastanın şiddetli ağrısı olduğunu tanılamada yaşam belirtilerinde gözlenen değişiklikler de önemli bir göstergedir. (Y)	6	%4	144	%96
6. Bir hasta plasebo (steril su enjeksiyonu) ile rahatlıyorsa tarif ettiği ağrı şiddeti doğru değildir. (Y)	66	%44	84	%56
7. 2 yaşın altındaki çocuklarda nörolojik sistem tam olarak gelişmediği için az ağrıları olur ve ağrı deneyimleri sınırlıdır. (Y)	101	%67,3	49	%32,7
8. Ağrılı bir hastada kombine analjezik gruplarından (örn;parol+diclomec) çok tek analjezik kullanılmalıdır. (Y)	96	%64	54	%36

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

9. Çocuklarda ağrı şiddeti değerlendirilirken hemşirenin bu konuda anne-babalara güvenmesi gereklidir. (Y)	83	%55,4	67	%44,6
10. Hasta ağrısına müdahale edildikten sonra ağrı geçeceğinden dolayı ağrının tekrar değerlendirilmesine gerek yoktur. (Y)	150	%100	0	%0
11. Ağrı sadece cerrahi uygulamalar veya travma sonrası olabilir. (Y)	147	%98	3	%2
12. Yenidoğan bebeklerde narkotik analjezikler yan etkilerinden dolayı kullanılmaz. (Y)	72	%48	78	%52
13. Bilinci kapalı olan hastalar ağrı hissetmez, bu yüzden bu hastalarda ağrının değerlendirilmesine gerek yoktur. (Y)	143	%95,3	7	%4,7
14. Eğer hastanın dikkati başka yöne çekilebiliyorsa bu hastanın söylediği gibi ağrısının çok şiddetli olmadığını gösterir. (Y)	108	%72	42	%28
15. Bir hastaya non/farmakolojik uygulamaları (sıcak uygulama, masaj vb.) ağrı ilaçları ile birlikte değil de yalnız başına kullanması önerilmelidir (Y)	100	%66,6	50	%33,4
16. İlaç dışı girişimler (örn: sıcak uygulama, müzik gibi) orta şiddetli ağrı için çok etkili olmaktadır, fakat çok ciddi ağrılarda etkili değildir. (Y)	62	%41,4	88	%58,6

**Ağrıya Yönelik Bilgi Ve Tutum Anketi'**ne verilen yanıtların cerrahi ve dâhili kliniklere göre yüzdelik dağılımları Tablo 3 de gösterilmektedir.

**Tablo 3: Ağrıya Yönelik Bilgi Ve Tutum Anketi'ne Verilen Doğru Yanıtların Kliniklere Göre Dağılımı**

İFADELER	Cerrahi Klinik	Dâhili Klinik	Yoğun Bakım
1. Ağrıya müdahale etmeden önce, hastaya mümkün olduğunca ağrıya dayanması söylenir. (Y)	%93,2	%90,2	%94,2
2. Ağrı şiddetinin değerlendirmesi hasta tarafından değil sağlık personeli tarafından yapılır. (Y)	%94,5	%95,1	%91,4
3. Ağrısını ifade edemeyen durumdaki hastaların davranışsal yanıtları değerlendirilir. (D)	%97,2	%90,2	%100
4. Bir hasta orta dereceli veya şiddetli ağrısına rağmen uyuyabilir. (D)	%40,5	%60,9	%34,2



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

5. Hastanın şiddetli ağrısı olduğunu tanılamada yaşam belirtilerinde gözlenen değişiklikler de önemli bir göstergedir. (Y)	%4	%7,3	%0
6. Bir hasta plasebo (steril su enjeksiyonu) ile rahatlıyorsa tarif ettiği ağrı şiddeti doğru değildir. (Y)	%47,2	%43,9	%37,1
7. 2 yaşın altındaki çocuklarda nörolojik sistem tam olarak gelişmediği için az ağrıları olur ve ağrı deneyimleri sınırlıdır. (Y)	%64,8	%58,5	%82,8*
8. Ağrılı bir hastada kombine analjezik gruplarından (örn; parol+diclomec) çok, tek analjezik kullanılmalıdır. (Y)	%71,6	%56	%57,1
9. Çocuklarda ağrı şiddeti değerlendirilirken hemşirenin bu konuda anne-babalara güvenmesi gereklidir. (Y)	%48,6	%73,1	%48,5
10. Hasta ağrısına müdahale edildikten sonra ağrı geçeceğinden dolayı ağrının tekrar değerlendirilmesine gerek yoktur. (Y)	%100	%100	%100
11. Ağrı sadece cerrahi uygulamalar veya travma sonrası olabilir. (Y)	%100	%100	%91,4*
12. Yenidoğan bebeklerde narkotik analjezikler yan etkilerinden dolayı kullanılmaz. (Y)	%33,7	%53,6	%71,4*
13. Bilinci kapalı olan hastalar ağrı hissetmez, bu yüzden bu hastalarda ağrının değerlendirilmesine gerek yoktur. (Y)	%97,2	%97,5	%88,5
14. Eğer hastanın dikkati başka yöne çekilebiliyorsa bu hastanın söylediği gibi ağrısının çok şiddetli olmadığını gösterir. (Y)	%74,3	%75,6	%62,8
15. Bir hastaya non-farmakolojik uygulamaları (sıcak uygulama, masaj vb.) ağrı ilaçları ile birlikte değil de yalnız başına kullanması önerilmelidir (Y)	%67,5	%75,6	%54,2
16. İlaç dışı girişimler (örn: sıcak uygulama, müzik gibi) orta şiddetli ağrı için çok etkili olmaktadır, fakat çok ciddi ağrılarda etkili değildir. (Y)	%39,1	%46,3	%40

\*  $p < 0.05$

Hemşirelerin çalıştığı servislere (cerrahi, dâhili klinikler ve yoğun bakım) göre toplam doğru yanıt sayıları karşılaştırıldığında, çalışanların ağrıya yönelik bilgi ve tutumlarında istatistiksel olarak belirgin bir fark olmadığı görüldü ( $p = 0.812$ ). Soru bazlı inceleme yapıldığında ise 7 ve 12 sorularda yoğun bakımda çalışan hemşirelerin daha çok doğru yanıt verdiği, 11. soruda ise daha fazla yanlış yanıt verdiği saptandı. ( $p < 0.05$ )

### **Tartışma:**

Çalışmamızda "Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi hasta tarafından değil sağlık personeli tarafından yapılır" sorusuna hemşirelerin %94' ünün doğru cevap verdiği görülmüştür. Aslan ve Badır'ın (9) yaptığı çalışmada hemşirelerin %79,7 sinin, Demir ve arkadaşlarının (10) yaptığı çalışmada ise hemşirelerin % 74,6 sının bu soruya doğru cevap verdiği görülmüştür. Literatür bilgilerine göre; hastanın ağrı bildirimini ağrı varlığının ve yoğunluğunun en güvenilir ve tek göstergesidir ( 8).

Çalışmamızda "Ağrıya müdahale etmeden önce, hastaya mümkün olduğunca ağrıya dayanması söylenir" sorusuna ise hemşirelerin %92,6'sının doğru cevap verdiği görülmüştür. Bu sorulara doğru yanıt verilme oranının çalışmayı yaptığımız kurumda daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuçların yüksek olmasının en önemli nedeninin kurumda oryantasyon eğitimi kapsamında işe başlayan her hemşire/ebeye ağrı yönetimi eğitimi verilmesi ve günlük yapılan sürveyans çalışmasının etkili olduğu düşünülmüştür.

'Hastanın şiddetli ağrısı olduğunu tanılamada, yaşam belirtilerinde gözlenen değişikliklerde önemli bir göstergedir' sorusuna doğru cevap verilme oranı %4 olduğu görülmüştür. Özer ve arkadaşları (8) tarafından yapılan çalışmada bu oran %8.5 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar McCaffery ve Robinson (1) tarafından yapılan çalışma sonuçlarına (% 88.4) göre oldukça düşük bulunmuştur. "Bir hasta plasebo ile rahatlıyorsa tarif ettiği ağrı şiddeti doğru değildir" sorusuna doğru cevap verilme oranı %44 tür. Visentin ve arkadaşları (6)'nın yaptığı çalışmada bu soruya %30 oranında doğru yanıt verilmiş ve en düşük oranda doğru cevaplanan soru olduğu bildirilmiştir. Bu açıdan literatürdeki çalışma sonuçları ile çalışmamız arasında benzerlik görülmüştür. Plaseboya olumlu yanıt veren hastaların ağrısının gerçek olmadığına inanılması, doğru bir yaklaşım değildir. Bu yanıt, ancak hastanın ağrısının giderilme isteği ile açıklanabilir (10). Çalışmamıza katılan hemşire/ebelerin bu konuda yanlış veya eksik bir tutuma sahip olduğu görülmüştür.

"Eğer hastanın dikkati başka yöne çekilebiliyorsa bu hastanın söylediği gibi ağrısının çok olmadığını gösterir" sorusuna doğru cevap verilme oranının %72,0 olduğu, gözlenmiştir. 'İlaç dışı girişimler (örn: sıcak uygulama, müzik gibi) orta şiddetli ağrı için çok etkili olmaktadır, fakat çok ciddi ağrılarda etkili değildir' sorusuna ise doğru cevap verilme oranının %41,30 olduğu görülmüştür. Tablo 2 deki non-farmakolojik sorular incelendiğinde bu konu ile ilgili bilgi eksikliği olduğu katılımcıların konunun tümüne hâkim olmadığı görülmüştür. Çalışmamızdaki farmakolojik yönetim sorularına bakıldığında "Ağrılı bir hastada kombine analjezik gruplarından çok (örn; parol+diclovec) tek analjezik kullanılmalıdır" sorusuna doğru cevap verilme oranı ise % 64,0'dür. Yapılan benzer çalışmalar (8,10) ile karşılaştırıldığında doğru cevap verilme oranının çalışmamızın yapıldığı kurumda daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuçların yüksek olmasının en önemli nedeninin, işe başlayan her hemşire/ebenin uyum eğitimi kapsamında ağrı yönetimi eğitimi alıyor olması olduğu düşünülmüştür. Çalışmamıza katılan hemşire/ebelerin ağrının non-farmakolojik ve farmakolojik yönetimi konusundaki bilgi düzeylerinin artırılması gerektiği düşünülmüştür.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; 'Bir hasta orta dereceli veya şiddetli ağrısına rağmen uyuyabilir' sorusuna doğru cevap verilme oranının %44,6'dır. McCaffery ve Robinson'un yaptığı çalışmada doğru cevap verilme oranının %90,6 olduğu görülmüştür(1). Son 40 yılda yapılan çalışmalar, hastaların ağrıya rağmen uyuyabildiğini göstermiştir (10). Çalışmamıza katılan hemşire/ebelerin bu konuda bilgi eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir.

'Bir hasta orta dereceli veya şiddetli ağrısına rağmen uyuyabilir' sorusuna Yoğun Bakım kliniklerinde doğru cevap verilme oranının %34,2 olduğu görülmüştür. 'Bilinci kapalı olan hastalar ağrı hissetmez, bu yüzden bu hastalarda ağrının değerlendirilmesine gerek yoktur' sorusuna ise doğru cevap verilme oranının %88,5 olduğu görülmüştür. Klinik bazlı incelendiğinde cerrahi ve dâhili kliniklere göre yoğun bakım kliniklerinin bu sorulara doğru cevap verme oranının daha düşük olduğu görülmüştür. Puntillo ve ark. ise yoğun bakım hastalarının %40'ında ağrı gözlendiğini bildirmişlerdir(11). Yoğun bakım hemşiresinin ağrının değerlendirilmesi, ağrının şiddetinin belirlenmesi ve ağrının farmakolojik ya da non-farmakolojik yöntemlerle tedavisinde öneminin ne kadar büyük olduğunu göstermektedir. (12). Ağrı değerlendirme yöntemlerinin hastanın bilinç ve iletişim durumuna uygun seçilmesi çok önemlidir (13). Çalışmamızda ağrı değerlendirme ölçekleri ve ağrı yönetimi konusunda yoğun bakım hemşirelerinin bilgi düzeyinin artırılmasının faydalı olacağı görülmüştür.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; 'Çocuklarda ağrı şiddeti değerlendirilirken hemşirenin bu konuda anne-babalara güvenmesi gereklidir' sorusuna çalışmaya katılanların %55,3'ünün doğru cevap verdiği görülmüştür. '2 yaşın altındaki çocuklarda nörolojik sistem tam olarak gelişmediği için az ağrıları olur ve ağrı deneyimleri sınırlıdır' sorusuna doğru cevap verilme oranı ise %67,2'dir. 'Yenidoğan bebeklerde narkotik analjezikler yan etkilerinden dolayı kullanılmaz' sorusuna cevap

verilme oranının ise % 48,0 olduğu görülmüştür. Günümüzde düşük doğum ağırlıklı bebeklerde bile narkotik analjezikler tedavide rahatlıkla kullanılmaktadır. Yaşamın erken dönemlerinde yaşanan kontrolsüz ağrıların merkezi sinir sistemi gelişimini olumsuz etkilemesi gibi uzun süreli ve istenmeyen etkileri olabilir (14). Bu nedenle çocukların yaşam kalitesini etkileyebilecek ağrı bulgusunun hemşireler tarafından doğru değerlendirilmesi ve kontrolü önemlidir (13). Çalışmamızın yapıldığı kurumda her klinikte pediatrik hasta takibi yapılmaması sonuçların düşük olmasında etkili olmuştur. Bu sonuçlar 'Çocuklarda Ağrı Yönetimi' ile ilgili eğitimlerde iyileştirme yapılması gerektiğini göstermektedir.

Çalışmanın yapıldığı kurumda, tüm kliniklerde düzenli olarak günlük ağrı sürveyansı ve ağrı vizitlerinin yapılıyor olmasının dâhili, cerrahi ve yoğun bakım servislerinde çalışan hemşireler karşılaştırıldığında, klinikler arasında fark olmamasının sebebi olabileceği düşünüldü.

### **SONUÇ:**

Hemşirelerin eğitimi, ağrı yönetimindeki etkinliğini artırmaktadır (15,16). Hemşirelik öğrenci eğitiminde verilen bilgiler yeterince özümsemeyebilir ve zamanla unutulabilir, bu nedenle kurum içi sürekli eğitimlerin uygulanması daha etkin bir ağrı tedavisinde anahtar rol oynamaktadır (17,18). Yapılan çalışma ile süreç iyileştirme amacıyla başlanan ve 1 yıldır sürdürülen günlük ağrı sürveyansı ve uyum eğitimlerinin hemşire ve ebelerin ağrıya yönelik bilgi düzeylerinde ve tutumlarında olumlu etkisi olduğu görülmüş, çalışma sonucunda sürveyans çalışmalarına devam edilmesine karar verilmiştir.

Çalışma sonucunda ayrıca yenidoğan ve çocuklarda ağrı yönetimi ve farmakolojik/non-farmakolojik uygulamalarla ilgili eğitim içeriklerinin gözden geçirilerek iyileştirilmesinin bilgi düzeyini artırmada önemli olacağı, sürveyans sürecinde bu başlıkların özellikle ele alınmasının da ciddi bir farkındalık yaratacağı düşünülmüştür.

### **REFERANSLAR:**

1. McCaffery, M., & Robinson, E. S. (2002). Your patient is in pain--here's how you respond. *Nursing*, 32(10), 36–47. <https://doi.org/10.1097/00152193-200210000-00042>
2. Ferrell B. McCaffery M. Knowledge and Attitudes Survey regarding Pain. City of Hope Pain & Palliative Care Resource Center. <https://www.midss.org/content/knowledge-and-attitudes-survey-regarding-pain-kasrp>
3. Duke, G., Haas, B. K., Yarbrough, S., & Northam, S. (2013). Pain management knowledge and attitudes of baccalaureate nursing students and faculty. *Pain management nursing : official journal of the American Society of Pain Management Nurses*, 14(1), 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2010.03.006>
4. Francis, L., & Fitzpatrick, J. J. (2013). Postoperative pain: nurses' knowledge and patients' experiences. *Pain management nursing : official journal of the American Society of Pain Management Nurses*, 14(4), 351–357. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2012.05.002>
5. Kortessluoma RL, Nikkonen M, Serlo W. “You just have to make the pain go away”--children’s experiences of pain management. *Pain Manag Nurs*. 2008;9(4):143–149. 149 e141–145. doi: 10.1016/j.pmn.2008.07.002.
6. Visentin, M., Trentin, L., de Marco, R., & Zanolin, E. (2001). Knowledge and attitudes of Italian medical staff towards the approach and treatment of patients in pain. *Journal of pain and symptom management*, 22(5), 925–930. [https://doi.org/10.1016/s0885-3924\(01\)00355-4](https://doi.org/10.1016/s0885-3924(01)00355-4)
7. Ortiz, M. I., Cuevas-Suárez, C. E., Cariño-Cortés, R., Navarrete-Hernández, J. J., & González-Montiel, C. A. (2022). Nurses knowledge and attitude regarding pain: A systematic review and meta-

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- analysis. Nurse education in practice, 63, 103390. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103390>
8. Özer S., Akyürek B., Başbakkal Z.(2006), Hemşirelerin ağrı ile ilgili bilgi, davranış ve klinik karar verme yeteneklerinin incelenmesi *Ağrı*, 18 (4), 36-43.
  9. Eti Aslan, F., Badır, A. (2005). Ağrı kontrol gerçeği: Hemşirelerin ağrının doğası, değerlendirilmesi ve geçirilmesine ilişkin bilgi ve inançları. *Ağrı*, 17(2), 44-51.
  10. Demir Y., Usta, Y.Y., Yasemin, İ., Gel, K.T., Akı, M.K. (2012). Hemşirelerin ağrı yönetimi ile ilgili bilgi, davranış ve klinik karar verme durumlarının belirlenmesi. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 2(3), 162-172.
  11. Puntillo, K. A., Arai, S., Cohen, N. H., Gropper, M. A., Neuhaus, J., Paul, S. M., & Miaskowski, C. (2010). Symptoms experienced by intensive care unit patients at high risk of dying. *Critical care medicine*, 38(11), 2155–2160. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181f267ee>
  12. Thrane, S. E., Wanless, S., Cohen, S. M., & Danford, C. A. (2016). The Assessment and Non-Pharmacologic Treatment of Procedural Pain From Infancy to School Age Through a Developmental Lens: A Synthesis of Evidence With Recommendations. *Journal of pediatric nursing*, 31(1), e23–e32. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2015.09.002>
  13. Horgas A. L. (2017). Pain Assessment in Older Adults. *The Nursing clinics of North America*, 52(3), 375–385. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2017.04.006>
  14. Maxwell, L. G., Fraga, M. V., & Malavolta, C. P. (2019). Assessment of Pain in the Newborn: An Update. *Clinics in perinatology*, 46(4), 693–707. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2019.08.005>
  15. Richards, J., & Hubbert, A. O. (2007). Experiences of expert nurses in caring for patients with postoperative pain. *Pain management nursing : official journal of the American Society of Pain Management Nurses*, 8(1), 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2006.12.003>
  16. Ferrell, B. R., Eberts, M. T., McCaffery, M., & Grant, M. (1991). Clinical decision making and pain. *Cancer nursing*, 14(6), 289–297.
  17. Plaisance L., Logan C.(2006), Nursing Students' Knowledge and Attitudes Regarding Pain, *Pain Manag Nurs* 7(4):167-75
  18. Yılmaz F., Atay S. (2014). Hemşirelik öğrencilerinin klinik ağrı yönetimi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 1(2), 32-41.

**NÖROLOJİK HASTALIKLARDA MİKROBİYOTA ÇALIŞMA ALGORİTMASI**

ALGORITHM OF STUDYING MICROBIOTA IN NEUROLOGICAL DISEASES

**Dr.Sümevra Alkış Koçtürk**

Tıbbi Mikrobiyoloji Uzmanı Özel Markasi Hospital,

(Sorumlu yazar)

Özel Markasi Hopital, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı,  
Kahramanmaraş, Türkiye,

ORCID ID:0000-0001-9316-794x

**ÖZET**

Son yıllarda, gastrointestinal sistemde bulunan bağırsak mikrobiyotası, tıbbi araştırmalarda büyük ilgi gören bir konu olarak ortaya çıkmıştır. Bağırsak mikrobiyotası, bilinen birçok farklı bakteri türünün yanı sıra virüsler, mantarlar, protozoa ve arkeleri temsil eden trilyonlarca mikroorganizmadan oluşur [1, 2]. Çeşitli bakteriler arasında en bol bulunan filumlar Bacteroidetes ve Firmicutes, ardından Proteobacteria ve Actinobacteria, Fusobacteria ve Verrucomicrobia daha az yaygın olmak üzere bulunmaktadır. Bütirat üreten bakterilerin ve laktik asit bakterilerinin, anti-inflamatuar, anti-tümörijenik ve patojen dışlama özellikleri aracılığıyla konakçıya faydalı etkileri olduğu düşünülmektedir [3]. Bağırsak mikrobiyomu çalışmaları, doğası gereği disiplinler arasıdır ve biyomedikal bilimler, ekoloji ve hesaplamalı biyolojiden yaklaşımlar ve teknik beceri setlerinden yararlanır. İnsan sağlığı ve hastalıklarında çevre, genetik ve mikrobiyom etkileşiminin karmaşık biyolojisini çözmenin merkezinde, hayvanlar ve bakteriler arasındaki simbiyozun daha derinden anlaşılması yatmaktadır.

Mikrobiyota sorunları ve uyumsuzlukla ilgili nörolojik hastalıklarla ilgili verileri topladık. Materyal toplama hazırlama yöntemlerini çalışmalar üzerinden analiz ettik. Bu alan üzerinden hangi çalışmanın daha anlamlı olduğuna objektif olarak bakıyoruz. Bu, veri toplama yöntemi olacaktır.

Çalışmalarda, fareler birkaç bakteri suşu ile kolonize edilebilir ve birçok nesil boyunca bu topluluklarla korunabilir. 1960'lardan beri kullanılan ve laboratuvar fare suşlarının mikrobiyotasını standartlaştırmak için tanıtılan bir model mikrobiyal topluluk, Altered Schaedler Flora (ASF) olarak adlandırılır. ASF sekiz türden oluşur: Beşi Clostridium, Eubacterium ve Bacteroides cinsindedir; biri Flexistipes grubundan bir spirokettir (Mucispirillum schaedleri); ve ikisi Lactobacillus türleridir. Jeffrey Gordon'un laboratuvarı (Goodman ve diğerleri 2009; Faith ve diğerleri 2011; McNulty ve diğerleri. 2011) çeşitli çalışmalarda 10-15 insan bağırsak bakterisi konsorsiyumu kullanmış ve bu toplulukları mikrobiyotanın tepkisini tahmin etmek ve test etmek için kullanmıştır. diyetlere ve in vivo model bakteriyel ortakyaşar uyumluluğuna dahil olan faktörleri çözmeye (Goodman ve diğerleri 2009; Faith ve diğerleri 2011; McNulty ve diğerleri 2011).

Yayınlarda, bağırsak mikrobiyotasının insan beyni gelişimini ve işlevini etkilediğini gösterilmiştir [27-30]. Gastrointestinal sistem ve merkezi sinir sistemi arasındaki bütünleştirici, çift yönlü bir iletişim yoluyla düzenleyici sinyallerin değişimi, bağırsak-beyin eksenini temsil eder [31, 32]. Bu ilişkide, bağırsak mikrobiyotası çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu karmaşık sistem, sinirsel, hormonal ve immünolojik yolları içeren doğrudan ve dolaylı mekanizmalar aracılığıyla hareket eder.



## ABSTRACT

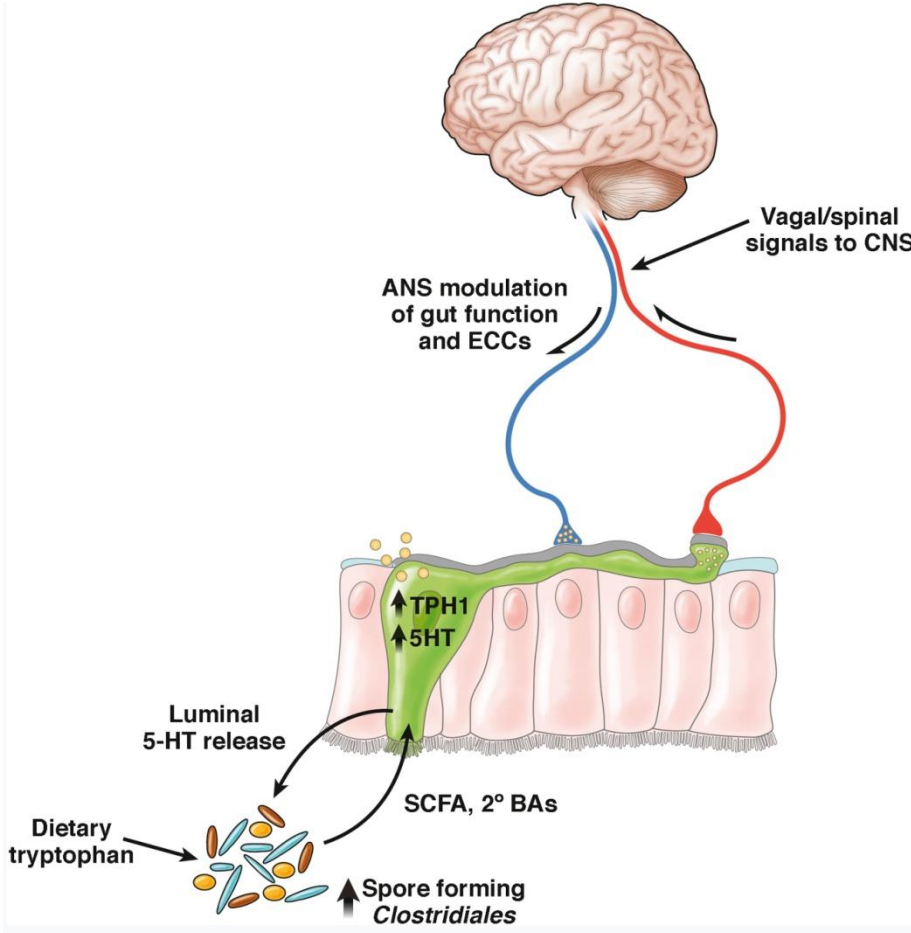
In recent years, the gut microbiota residing in the gastrointestinal tract have emerged as a topic of great interest in medical research. The gut microbiota consist of trillions of microorganisms representing many different species of known bacteria, as well as viruses, fungi, protozoa and archaea [1, 2]. Among the various bacteria, the most abundant phyla are Bacteroidetes and Firmicutes, followed by Proteobacteria and Actinobacteria, while Fusobacteria and Verrucomicrobia are less common. Butyrate-producing bacteria and lactic acid bacteria are thought to have beneficial effects to the host through anti-inflammatory, anti-tumourigenic and pathogenexclusion properties [3]. Gut microbiome studies are inherently interdisciplinary, drawing on approaches and technical skill sets from the biomedical sciences, ecology, and computational biology. Central to unraveling the complex biology of environment, genetics, and microbiome interaction in human health and disease is a deeper understanding of the symbiosis between animals and bacteria.

We gathered the data over the neurological diseases relating microbiota problems and discordance. We analysed the material collection preparation methods over studies. We look objectively which study making more sense over this field. This would be a method gathering data.

In studies mice can be colonized with several bacterial strains and maintained with these communities over many generations. One model microbial community used since the 1960s and introduced to standardize the microbiota of laboratory mouse strains is referred to as the Altered Schaedler Flora (ASF). The ASF consists of eight species: Five are from the genera Clostridium, Eubacterium, and Bacteroides; one is a spirochete from the Flexistipes group (*Mucispirillum schaedleri*); and two are Lactobacillus species. The laboratory of Jeffrey Gordon (4) has employed consortia of 10–15 human gut bacteria in several studies and used these communities to predict and test the response of the microbiota to diets and to unravel factors involved in model bacterial symbiont fitness in vivo (4).

Accumulating evidence has shown that gut microbiota influence human brain development and function [5]. The exchange of regulatory signals through an integrative, bidirectional communication between the gastrointestinal tract and the central nervous system represents the gut-brain axis [6]. In this relationship, the gut microbiota play a pivotal role. This complex system acts via direct and indirect mechanisms that involve neural, hormonal and immunological pathways.

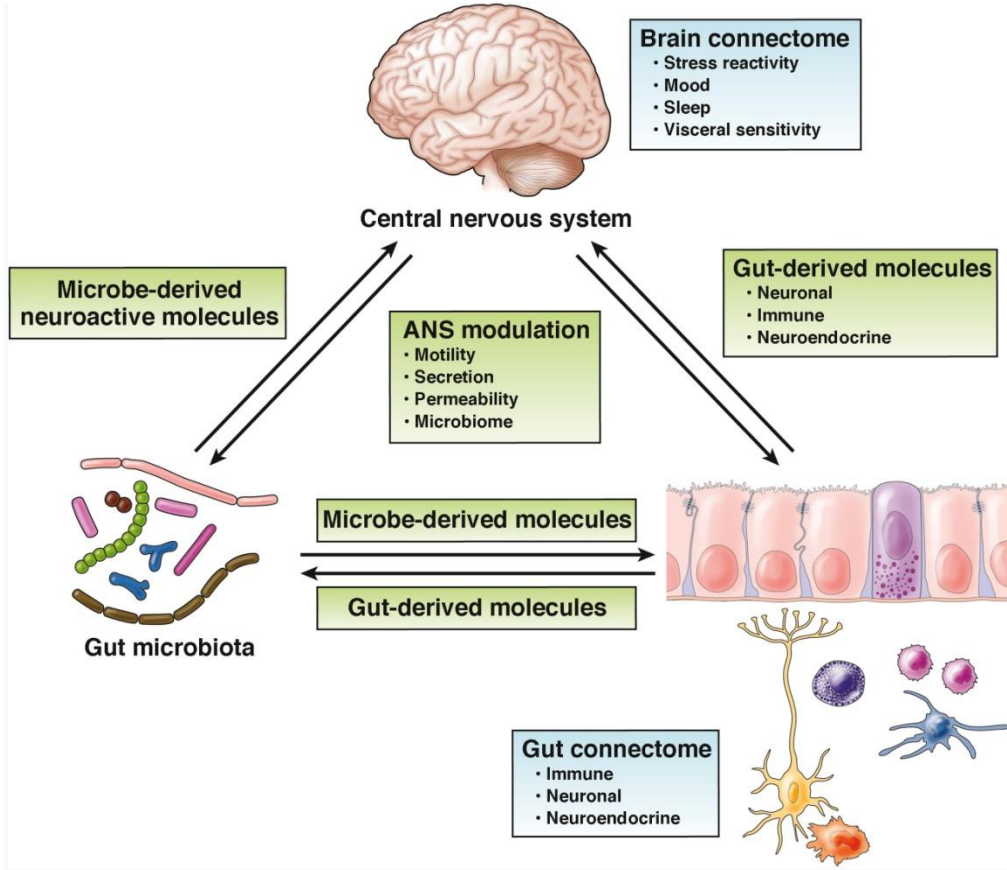
Son yıllarda, gastrointestinal sistemde bulunan bağırsak mikrobiyotası, tıbbi araştırmalarda büyük ilgi gören bir konu olarak ortaya çıkmıştır. Bağırsak mikrobiyotası, bilinen birçok farklı bakteri türünün yanı sıra virüsler, mantarlar, protozoa ve arkeleri temsil eden trilyonlarca mikroorganizmadan oluşur [1, 2]. Çeşitli bakteriler arasında en bol bulunan filumlar Bacteroidetes ve Firmicutes, ardından Proteobacteria ve Actinobacteria, Fusobacteria ve Verrucomicrobia daha az yaygın olmak üzere bulunmaktadır. Bütirat üreten bakterilerin ve laktik asit bakterilerinin, anti-inflamatuar, anti-tümörijenik ve patojen dışlama özellikleri aracılığıyla konakçıya faydalı etkileri olduğu düşünülmektedir [3]. Bağırsak-beyin eksenini, CNS, gastrointestinal sistem ve bağırsak mikrobiyotasını birbirine bağlayan çift yönlü bir iletişim yoludur; sistemik bakteriler tarafından üretilen ürünler ve endokrin ve nöronal mekanizmalar aracılık eder. Bağırsak mikrobiyotası, belirli ürünleri bağırsaklara salarak CNS ile etkileşime girer; bunlar, 2 farklı şekilde hareket eden kısa zincirli yağ asitleri (SCFA), sekonder safra asitleri ve triptofan metabolitlerini içerir. Triptofan metabolitleri aril hidrokarbon reseptörleri üzerinden SSS birçok fonksiyonunda görev alan astrositler üzerinde etki geliştirir ve kısa zincirli yağ asitleri de ayrıca kan-beyin bariyerindeki sıkı bağlantıların geçirgenliğini artırarak etkili olur. Böylece mikrobiyotanın, öğrenme, hafıza ve karar verme süreçleri gibi bilişsel işlevler dahil olmak üzere birçok fizyolojik parametreyi büyük ölçüde etkileyebileceği ortaya çıkmaktadır. Şekil 1 mikrobiyota-gastrointestinal sistem-beyin aksının prototip şemasıdır.



Şekil 1.

Ek olarak, kortizol, bağırsak geçirgenliğini ve bariyer fonksiyonunu değiştirebilir ve böylece bağırsak mikrobiyota bileşimindeki değişikliklere katkıda bulunabilir (7). (Şekil 2). Ayrıca bazı çalışmalarda pre ve probiyotik ajanların bağırsak mikrobiyotası ile etkileşerek dolaşımdaki sitokin seviyelerini değiştirebileceğini ve bunun da çeşitli beyin fonksiyonları üzerinde belirgin bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir.





Şekil 2.

Araştırmalar, yüksek karbonhidratlı ve yüksek lifli diyetlerin, özellikle mikrobiyal çeşitliliği azaltılmış bireylerde bağırsak mikroorganizmalarının bolluğunu ve çeşitliliğini artırabileceğini göstermiştir (8). Düşük karbonhidratlı diyetler, bütirik asit üreten bakterilerin (Roseburia ve Bifidobacterium gibi) sayısını önemli ölçüde azaltabilir, böylece bütirik asit üretimini ve bağırsak üzerindeki koruyucu etkiyi azaltabilir. Yüksek karbonhidratlı diyetin gastrointestinal sistemde etkileri geçirgenlik ve mikrobiyotanın değişimi ile şöyle açıklanabilir. Mekanizma tam anlaşılacakla birlikte yapılan bir Çin kaynaklı çalışmada %0, %10 ve %20 nişasta ağırlıklı beslenen gruplarda 16 s rRNA sekanslama ile analiz yapıldığında; gut geçirgenliği metabolitler, histolojik analiz ve inflamatuvar infiltrasyona bakılmış; C10 grubunda mikrobiyal çeşitlilik, faydalı bakteri yüzdesi ve laktik asit miktarı diğerlerinden yüksek bulunmuş. C20 grubunda en düşük mikrobiyal çeşitlilik saptanmış ve Mycoplasma baskın derecede üremiş olarak gözlenmiş. Aynı zamanda bütirik asit üreten bakteri oranı ciddi oranda düşmüş ve barsak geçirgenliği yine bu C20 grubunda bariz artmış. Dolaşıma geçen yüksek oranda lipopolisakaritler de vücutta inflamasyona zemin hazırlamıştır(9).

Ancak tüm bu çalışmalara rağmen iki bilinmez gizemini korumaktadır: Bu ilişki nedensel mi yoksa sadece birliktelik mi? Diğer konu ise sağlıklı mikrobiyomun tanımı nedir? Bu soruların cevapları bu yıl içinde bazı çalışmalarla aydınlanmaya başladı. Mikrobiyotanın probiyotiklerle modülasyonu bazı hastalıklarda etkili olabilir. Bu hastalıklar akut gastroenterit, antibiyotik ilişkili ishaller, irritabl bağırsak sendromu (İBS) ve infantil kolik olarak sayılabilir. Kılavuzlarda bu hastalıklarda yüksek kanıt düzeyi bulunmaktadır. Diğer klinik senaryolarda ise probiyotiklerin etkisi hakkında sınırlı sayıda klinik çalışma bulunmaktadır. Probiyotiklerin nasıl etki ettiği ile ilgili daha çok prelinik çalışmalar bulunmaktadır. Genellikle patojen kolonizasyonunun engellenmesi, sekreteruar IgA salgısının artması, immün regülasyonun sağlanması, toksinlerin nötralizasyonu gibi etkiler tanımlanmıştır. Ancak bu probiyotikler (genellikle Laktobasiller ve Bifidobakteriler) bağırsak mikrobiyota çalışmalarından önce de vardı ve yeni nesil dizileme yöntemleri ile keşfedilen mikroorganizmaların çok küçük bir kısmını

oluşturmaktadır. Gelecekte insan bağırsak mikrobiyotasında yeni keşfedilen bakteriler probiyotik olarak kullanılabilir. Buna en iyi örnek Akkermansia muciniphila'dır. A. muciniphila musin tabakası degrade eden bir bakteridir. Ancak obezite ve diabetes mellitus-metabolik sendromda azalmış olduğu bildirilmiştir. A.muciniphila ile ilgili ilk klinik ön çalışma bu yıl içinde yayınlandı. Bu çalışmada 1010 CFU dozunda A. muciniphila'nın canlı veya pastörize formu 3 ay boyunca 32 aşırı kilolu, insülin direnci olan deneklere verildi. Çalışmanın sonucunda bu probiyotığın güvenli olduğu, insülin direncini, insülin seviyesini ve total kolesterolü azalttığı gösterilmiştir. Deneklerin vücut ağırlığında ve yağ kütlelerinde de azalma saptanmıştır. İlginç olan sadece canlı A.muciniphila'nın değil, pastörize yani canlı olamayan formunun da fayda etkili göstermesi olmuştur. Bu bilgi probiyotik bakteriler hakkında henüz bilmediğimiz mekanizmaların etkili olabileceğini göstermektedir. Gelecekte bizi bekleyen neler var diye baktığımızda karşımıza üç farklı konsept çıkıyor: 1. Yapay mikrobiyota bileşenleri (mikrobiyota restorasyon tedavileri) 2. Bakteriofajlar 3. Post-biyotikler Mikrobiyota restorasyon tedavilerinin öncüllerinden olan Rebiotix firmasının ürettiği RBX2660 isimli mikrobiyota bileşeni özellikle Clostridioles difficile (CD) tedavisinde faz çalışmalarını sürdürmektedir. Güvenlik çalışması ilk kez 2016 yılında tamamlanan ürünün, CD profilaksisinde etkili olduğu gösterilmiştir. Geçen yıl yapılan diğer bir çalışmada aynı başarılı sonuçlar bildirildi. 2019 yılında da Faz 2 b çalışması yapılmış bu hasta grubunun mikrobiyota profili ve bakteriyel çeşitliliğinde düzelme olduğunu bildiren bir çalışma yayınlandı (8).

Bakteriofajlar bakterileri enfekte eden virüslerdir. Bakterileri kullanarak çoğalırlar ve bakteriyel mikrobiyotaya yön verebilirler. Bu özelliklerinden faydalanmak amacıyla hedeflenmiş bakteriofajların mikrobiyota modülasyonu için kullanılması hedeflenmiştir. Bu konuda birçok alanda çalışmalar devam etmektedir. Crohn hastalığında da benzer bir çalışma yapılmaktadır. Post-biyotikler probiyotiklerin veya bağırsak mikrobiyotasının ürettiği son ürünleridir. Bu ürünlerden konakçı için faydalı olan metabolitlere post-biyotik adı verilmektedir. En eski ve en iyi bilinen postbiyotikler kısa zincirli yağ asitleridir (Butirat, propiyonat ve asetat). Ancak son yıllarda metabolomiks ve proteomiks alanındaki gelişmeler sayesinde çok daha fazla son ürün saptanmıştır. Muhtemelen gelecekte bu ürünler içinden klinik uygulamaya geçebilecek postbiyotikler elimizde olacaktır. Sonuç olarak, probiyotiklerin geleceği gelişen analiz yöntemlerine paralel ilerlemektedir. Bu ürünlerin klinik kullanıma girebilmesi için ilaç benzeri bir regülasyon, analiz ve klinik çalışma dizaynlarına ihtiyaç vardır. Probiyotiklerin gıda takviyesi olmaktan çok daha öteye gidebilmesi için ilaç firmalarının bu ürünleri bu yönde dizayn etmeleri gerekmektedir. En önemli konuların başında da (çoğu zaman göz ardı edilen) güvenlik konusu yatmaktadır. Bu sadece enfeksiyon riski anlamında değil, mikrobiyota modülasyonunun gelecekteki riskleri (kanser, kronik inflamatuvar hastalıklar, psikiyatrik hastalıklar gibi) açısından da kayıt ve bildirimleri yapılmalıdır (8)

Klinikteki gözlemlerimizi de bu çalışmada değerlendirecek olursak bazı bilgileri sıralayabiliriz:

1. Eğer bireyde genetik problem mesela laktöz intoleransı varsa mesela L.bifidum oranı reaksiyonel olarak artıyor bu yüzden telafi edecek değişikliği oluşturacak pro-pre biyotik takviyesi tedavi amaçlı verilmesi gerekebilir. Yine inflamasyonu baskılayacak omega 3 (balık yağı) kullanılabilir ,yine çinko diyabette koruyucu rol üstlenebilir. Akne problemi olan hastalarda beta karoten gibi bitkidel-hayvansal kombine preparatlar tercih edilebilir.
2. Hastalarda alerjik problem varsa histamin hassasiyeti için fermente gıdadan uzak beslenme ile beklemiş ,işlenmiş gıdadan uzak durularak bu önlenir. Özellikle yetişkin hastalarda bu tarz alerjik gıdalardan tam uzak durma ile oluşmuş otoimmün hastalıklardan korunma semptomları azaltma olabilir. Barsak yüzeyinde diaminoksidaz enzimi yer aldığı için kullandığımız probiyotikler bile ancak 3 ayda değişiklik oluşturabiliyor. Barsakta olumsuz epigenetik değişiklikleri uygun metilasyon döngüsü ile sağlayabiliriz. Özellikle vit B12, folat, homosistein ve metionin dir. Metionin oluşmazsa folat oluşmaz ve DNA yapıtaşı sentezlenmez.
3. Kolin gibi beyin fonksiyonunda önemli olan maddeler yine dikkat eksikliğinde önemli metabolitlerdendir ve klinikte destek olarak verilebilir. Bundan betain oluşur ve metionin döngüsüne girer. Betain takviyesi karaciğer yağlanması ve kalp rahatsızlıklarında değerlendirdiğimiz bu takviyeyi kullanırsak metionin oluşumunu destekliyoruz. Homosisteinden Koline olan döngüdeki enzimde sıkıntı

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

olursa metabolit olarak amonyak oluşur bu takviyeleri de dikkatli kullanmak gerekiyor döngüleri takip ederek verebiliriz.

4. Biraz vitamin B12 den de bahsedecek olursak vücutta geçtiği her aşamada bazı enzimler üzerinden etkileri gözleriz. Mideden barsağa geçerken IF (intrinsik faktör) bağlanma, taşıyıcı, metillenme veya emilimi aşamalarında yaşanan sorunlara göre takviye veriyoruz. Mesela ağız yolu ile faydalanması mümkün olmayan hastalara IV verilmelidir. Mikrobiyota da yine taşınıp emilmesinde önemlidir. Hangi vitB12 verelim dersek: otoimmün hastalıklarda COMT ve allerjilerde VDR mekanizmaları etkilediği için bu aşamalara yoğunlaşılmalıdır.

5. Bazı genetik analizlere devam ettiğimizde ise gözlemlediğimiz unsurlar; FUT 2 geni analizi yapıldığında mikrobiyomun ilişkisine bakılmış; bifidobakterlerinde eksiklik olduğunda kan grubu sekrete edemiyor hasta buna bağlı klinik gözlenmektedir. Mesela laktaz eksikliğinde daha yüksek bifidobakterium gözlenir.ve bu da LCT ile ilişkilidir. Azaltılmış bifidobakterium ise yüksek trigliseritler ve MetS riski ile karşı karşıya bırakır ve APOA5 geni ile ilişkilidir. Yine IL4 geni de IBD de yüksek C.difficile riski ile karşı karşıya bırakabilir.

6. Mikrobiyota ve disbiyozis etkileşiminde çöliak hastalığından bahsetmezsek olmaz hastanın öyküsü, mukozal değişiklik ve genetikle birlikte antikor testi tanıya götürür. FUT2 geni , HLA2,HLA4 zaten mutlaka bakılmaktadır. DQ2,DQ8 yine rutinde çalışılmaktadır. Otoimmün hastalığı olan kişilerde gluten hassasiyeti bakılmalıdır ve FUT2 yokluğu tespit edilebilir. Mikrobiyota çalışmaları bu konuda oldukça fazladır ve sekretuar olmayan çeşidinde mikrobiyal değişiklik az oluyor ve yüksek çöliyak riski ve H.pylori birlikteliği gözlüyoruz.

7. Depresyon ve nutrigenetik konusu aslında bütirik asit ve kısa zincirli yağ asitlerinin etkisi çalışmalarda gözlenmektedir. İbniHaldun arpa çayı, yaprağıyla yapılmış çalışması ile faydayı ortaya koymuştur.

8.IDO triptofandan qinürenin oluşturur. IDO enzimimizin sitokinlerle artmış aktivitesi ile bu yolak hızlanır 3 hidrosikinürenin ve quinolinik asit gibi metabolitleri nörotoksiktir, dışardan takviye verilirse bunu artırabiliriz.Mikrobiyota düzeltilmesi ile serotonine kadırılmalıdır.

9. NOS geni, BH4 genlerinin yönettiği yolaklar yine değerlendirildiğinde mikrobiyota dengeli olacak şekilde C vitaminini iyi destekleyerek, D vitamini yine önemlidir. D vitamini acaba neden önemlidir: VDR genine bağlanmakta histon asetilasyonu ile olumlu epigenetik değişiklikler ve barsağı etkileyerek; Thelper düzeylerinde etkili olarak allerji, otoimmün hastalıklar ve kanserde bile olumlu etkilerini gözleriz Probiyotikler ile birlikte verildiğinde VDR ekspresyonu artırarak düzeyi çok artar.

10. Epigenetik koçluk ile trend tıbbi yaklaşımı ve gündemi yakalayabiliriz.

## **KAYNAKLAR**

1. Davis C. The Gut Microbiome and Its Role in Obesity. Nutr Today. 2016 Jul-Aug; 51(4): 167-174.
2. Zoetendal EG, et al. Mucosa-associated bacteria in the human gastrointestinal tract are uniformly distributed along the colon and differ from the community recovered from the feces. *Appl. Environ. Microbiol.* 2002;68:3401–3407.
3. Sun CY., et al. Targeting Gut Microbiota With Natural Polysaccharides: Effective Interventions Against High-Fat Diet-Induced Metabolic Diseases. *Front Microbiol.* 2022; 13: 859206.
4. Goodman D.F.M.,et al. The Brain stimulator. *Front. Neurosci.* 15.09.2009
5. FAQs about human biomedical microbiome research. Qiagen.com. website.
6. Carabotti M. The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. *Ann Gastroenterol.* 2015 Apr-Jun; 28(2): 203-209.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

7. Cryan JF., et al. The microbiome-gut-brain axis: from bowel to behavior. *Neurogastroenterol Motil.* 2011 Mar; 23 (3): 187-92.
8. TÜBA –Mikrobiyota ve İnsan sağlığı sempozyumu raporu pdf.
9. Zhang Y. Effects of High Carbohydrate Diet-Modulated Microbiota on Gut Health in Chinese Perch. *Front. Microbiol.*, 15 September 2020  
Sec. Microbial Symbioses.

**HASTANE ENFEKSİYONLARI VE ANTİMİKROBİYAL DİRENÇ**  
**NOSOCOMIAL INFECTIONS AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE**

**Dr.Sümevra Alkış Koçtürk**

Tıbbi Mikrobiyoloji Uzmanı Özel Markasi Hospital,  
(Sorumlu yazar)

---

Özel Markasi Hopital, Tıbbi Mikrobiyoloji Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye,

ORCID ID:0000-0001-9316-794x

Hastane enfeksiyonları ve direnç gelişimi denince akla gelen yoğun bakım ve ameliyathane odalarının tarihçede 1900'lü yıllarda temiz tutulmaya ve steril alet, önlük, maske ve eldiven kullanılmaya başlandığını görmekteyiz. Bu bağlamda ilk dirençli mikroorganizmalarla tanışma açısından önemli olarak; antibiyotik profilaksisi uygulanmasıyla birlikte 1950-1960'lı yıllarda hastanelerde metisiline dirençli Staphylococcus aureus epidemilerine rastlanmaya başlandı.

1968 yılında CDC (Center for Disease Control) enfeksiyon kontrol eğitim programlarını başlattı. Bu çalışma sonunda nazokomiyal enfeksiyonlarla ilgili yapılan çalışmalarda önemli verilere ulaşıldı ve

a)Sürveyans sistemi kurulması,

b)İkiyüzelli yatağa tam gün çalışan enfeksiyon kontrol hemşiresi görevlendirilmesi,

c) Cerraha ve ilgili kliniklere geri bildirim yapılması;

d)Etkili çalışan enfeksiyon kontrol doktorunun bulundurulması ile bütün nazokomiyal enfeksiyonların üçte birinin önlenilebileceği ortaya konuldu. Bu çalışma enfeksiyon kontrolünün önemini ortaya koyan önemli bir çalışmadır.Ülkemizde ise yakın tarihli olarak 2000 yılında Hastane İnfeksiyonları Derneğinin kurulmasıyla hekimler ve hemşirelere yönelik kaynak kitaplar çıkarılmaktadır.

Hastane enfeksiyonları, yol açtığı morbidite ve mortalite ve artan tedavi maliyeti nedeniyle tüm klinik disiplinleri yakından ilgilendiren önemli bir sağlık problemidir. Hastaların modern tedavi olanaklarına kavuşması, yaşam süresinin uzaması, invaziv girişimlerin artması, hastane enfeksiyonlarının önemini de artırmaktadır. Hastane enfeksiyonları genel olarak hastanede yatan hastaların %5-10'unda meydana gelmektedir (7). Ülkemizde hastane enfeksiyonları oranları değişik çalışmalarda %1.0-8.6 arasında bildirilmekle birlikte, yatak sayısı düşük hastanelerde hastane enfeksiyon oranları daha düşük olarak bildirilmektedir (11-14). Bu fark merkezlerin kullandığı gözetim sisteminden neden olabileceği gibi gözetim sistemine dahil edilen hastaneler eğitim ve araştırma hastaneleridir.

Veri kullanılabilirliği, klinikler, hasta yelpazesi ve ayrıca kullanılan istatistiksel hesaplamalara da bağlıdır. Hastane enfeksiyonlarının bir göstergesi algılama, tanımlama, gözetim yöntemleri ve oranları standardizasyon gibi konuların bir fark yaratabileceğini akılda tutmak ve hastane enfeksiyon oranlarını içsel ve dışsal risk faktörleri dikkate alınarak hesaplamak gerekmektedir. Hastane enfeksiyonları ve direnç gelişimi değerlendirilirken hastanın şifa ararken “yeni bir der”e düşme olasılığı bulunduğu ve dolayısıyla engellenebilir ve engellenemez ayırımı yapılması gerekliliğine dikkat çekilmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda nozokomiyal ürünler sistem enfeksiyonları (İYE), tüm nozokomiyal enfeksiyonların % 40-60'ından sorumludur (1). Nazokomiyal etkenlerin %25 oranında yaraları ve %15 solunum yollarında etki gösterdiği ve %5-10 oranında sepsis nedeni olabildiği bilinmektedir (2).



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Hastanelerde oluşan enfeksiyonlarda direnç gelişiminin önüne geçmek için sunulan doğal insani ilgi ve özen gösterme yaklaşımının çok ötesinde spesifik konularda uzmanlaşmış personel belirli algoritmalarla hareket etmelidir. Güncel bir konu olan Covid sağaltımında da oldukça fazla yer edinen izolasyon koşulları ve kontaminasyonun engellenmesi için gereken önlemlerin alınması, karantinadaki hastaların ruhsal ve fiziksel desteklenmesi profesyonel yaklaşımlardır. 2000 yılında Lancet 'de yayınlanan bir makale hastane personelinin hastanın odasına girerken değil de çıkarken elini yıkadığını dolayısıyla hastayı değil de kendini koruduğunu tespit etmişlerdir (2).

Antibiyotik direnci kavramı bize; bir bakteri türünün bazı alt suşlarının antibiyotik kullanımına rağmen etkilenmemesi ya da antibiyotiğe duyarlı bir suşun antibiyotik direnç mekanizmalarından biri ile dirençli hale dönüşmesini anlatmaktadır. Bu direnç de, farklı çevre koşullarına (örneğin; pH) göre farklı seviyelerde olabilir. Antibiyotiğin minimal inhibitör konsantrasyonu (MİK) dediğimiz; bir gecelik inkübasyondan sonra bir mikroorganizmanın görünür büyümesini engelleyecek en düşük antimikrobiyal konsantrasyonu, çeşitli suşlar için çok farklı bulunabilir. Bu konsantrasyonların pratikte bir enfeksiyonun tedavisinde o antibiyotiğin kullanılıp kullanılmayacağına karar vermek için kullanılabilmesi bilgisi mevcuttur. Laboratuvar ve klinik çalışmaların sonuçlarına göre duyarlı-orta duyarlı-dirençli ya da duyarlı-dirençli sınırları belirleyen konsantrasyonlar (breakpoint) saptanır. Tek tip bakteri kültürlerinde bile bazen farklı MİK sahibi suşlar saptanır ve de bu direnç oluşmasında önemli olabilir.

Vücut sıvılarında veya dış ortamda antibiyotik varlığında duyarlı bakterilerin ölmesi (bakterisit) ya da üremelerinin durmasına (bakteriyostatik) karşılık, mutasyonla direnç geni kazanarak o antibiyotiğe dirençli hale gelmiş bakteriler üremelerine devam eder. Yani antibiyotikler dirençli bakterilerin seleksiyonunu sağlar ve baskın oranda üremeleri sağlar. Sonuç olarak da kontrolsüz antibiyotik kullanımının dirençli bakteri oranını arttırması beklenir.

2018'de yayınlanan ülkemiz süreyans verileri göstermektedir ki "Bad Bugs" da denilen bu çoklu dirençli bakterilerden gram negatif grupta yükseliş, gram pozitiflerde ise stabilizasyon gözlenmiştir (4). Yine bu patojenlerle 25,000 ölüm/yıl gözlenmiş; antibiyotiklere dirençli enfeksiyon maliyeti ise 1.5 milyar Euro/yıl olarak tespit edilmiştir (4). ESKAPE patojenleri olarak da bilinen bu organizmaların çoğu çoklu ilaç direncine sahiptir. (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Enterobacter* spp.). Hastane enfeksiyonlarına neden olan sorun yaratan gram pozitif mikroorganizmalar metisiline dirençli stafilokokus aureus, metisiline dirençli koagülaz negatif stafilokoklar, VISA (GISA) , VRE (GRE), çoğul dirençli (gram pozitif çomaklar), çoğul dirençli *M.tuberculosis* ve atipik mycobacterium spp., *C.difficile*, VRSA(belki yakında) olarak sıralanabilir (5). Çok ilaca dirençli gram negatifler ise SPACE (*Serratia*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Citrobacter*, *Enterobacter*) grubu olarak adlandırılır ve bu grupta da; siprofloksasin direnci, AmpC indüklenebilir beta-laktamazlar, GSBL'lar, karbapenemazlar ve kolistin direnci gözlenir.

"Multidrugresistance, extensivelydrugresistance, pandrugresistant" kavramları çalışmalarla ortaya konmuştur (5). Antibiyotiklere dirençli bu organizmalarla oluşan hastane kaynaklı enfeksiyonlar 1994-1998 arasında yapılsüreyans ölçekli bir çalışmada şu şekilde sıralanmıştır: Florokinolon dirençli *Pseudomonas* spp. 2657suş ile 49% artış, 3. kuşak sefalosporin dirençli *E. coli* 1551 suş ile 48% artış, Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* 2546izolat ile 40% artış, Vankomisin dirençli enterokok 4744izolat ile 40% artış ve İmipenem dirençli *Pseudomonas* spp. 1839suş ile 20% artış oranları saptanmıştır (6). "Çoklu ilaç direnci" terimi (MDR), oldukça keyfi olarak gram-negatif direnci belirtmek için kullanılır. Patojenler değişen sayıda antimikrobiyal ajana dirençlidir ve bu şekilde tanımlanırlar.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Antibiyotik direncinin mortalite, hastanede yatış süresi ve sağlık harcamalarına yansması değerlendirildiğinde Tablo.1'deki yaklaşık 7000-29000USD maliyet için kaynak aktarımı yapıldığını görürüz (7).

**Tablo 1.** Antibiyotik Direncinin yansması

Enfeksiyon ve etken	Ölüm riski	Hastanede yatış süresi (gün)	Maliyet (USD)
MRSA enfeksiyonu	1.9	2.2	6916
MRSA cerrahi enfeksiyonu	2.4	2.6	13901
VRE enfeksiyonu	2.1	6.2	12766
Dirençli Pseudomonasaeruginosa enfeksiyonu	1.8-5.4	5.7-6.5	11981-32949
Dirençli Enterobacter enfeksiyonu	5.0	9.0	29379
Dirençli Acinetobacter enfeksiyonu	2.4-6.2	5-13	37758
GSBL veya KPC üreten E.coli veya Klebsiella enfeksiyonu	3.6	16 kat artış	1.7 kat artış

Yeni ilaç keşfi en az 10 yıllar sürmekte ve ciddi bütçe harcanmaktadır. Quinupristin/dalfopristin 1999 yılında, Moksifloksasin 1999 yılında, Linezolid 2000 yılında, Ertapenem 2001 yılında, Gemifloksasin 2003 yılında, Daptomisin 2003 yılında, Tigesiklin 2005 yılında, Doripenem 2007 yılında, Telavansin 2008 yılında ve Seftarolin 2010 yılında keşfedilmiştir(8). Ülkemizde yapılan ayrı bir çalışmada da antimikrobiyal yönetim ile yıllık elde edilen kar 332000 USD olarak bildirilmiştir(9).

Ülke bütçelerine ciddi maliyet getiren ve uzun vadeli hedeflerle mücadele edilen bu antimikrobiyal dirençle başa çıkmanın yollarını araştırdığımızda ise izlememiz gereken yollar ;

- 1.Endüstriyel alanda, hayvanlarda antibiyotik kullanımını durdurmak,
2. Antimikrobiyal Direnç Yönetimini uygulamak,
3. Veri toplamak
4. Uygunsuz antibiyotik kullanımını kısıtlamak,
5. Hızlı tanı testlerine geçmek,
- 6.Yeni ilaç geliştirmek,
- 7.Antibiyotik direncine kar şığırişimlerinisağlık reformuna dönüştürmek,

8. Ulusal bir plan yürütmek olarak özetlenebilir (10,11)

Antimikrobiyal yönetim antimikrobiallerin uygun ve akıllı kullanımı ,antimikrobiyalin doz, süre ve seçiminin en uygun şekilde yapılması ve böylece direncin ortaya çıkışının engellenmesidir. Antimikrobiyal yönetim antimikrobiyal direnci azaltır veya önler. Morbidite ve mortaliteyi düşürür. Hastanede yatış süresini kısaltır. Enfeksiyon kontrol önlemlerini destekler, toksisite ve/veya yan etkiyi azaltır. İkincil enfeksiyonları önler (ör; C. difficile enfeksiyonu) Antimikrobiyal ilaç kullanımını azaltır ve böylece tedavi maliyetlerini düşürür (12). Antimikrobiyal yönetimde çekirdek ekip Enfeksiyon hastalıkları uzmanı ve Enfeksiyon kontrol komitesi başkanı ile enfeksiyon hastalıkları uzmanı iken yardımcı ekipte mikrobiyoloji uzmanı , enfeksiyon kontrol hemşiresi, hastane epidemiyoloğu, bilgi işlem yöneticisi yer alır.

Hastanede yatan erişkin hasta için antimikrobiyal yönetim ve direncin engellenmesi, etkin tanı ve tedavi uygulanması 12 basamakta özetlenirse: 1. Aşıla, 2. Kateterleri çıkart, 3. Patojeni hedefle, 4. Uzmanlara danış, 5. Antimikrobiyal kontrolü sağla, 6. Hastane verilerini kullan, 7.Enfeksiyonu tedavi et kontaminasyonu değil, 8. Enfeksiyonu tedavi et kolonizasyonu değil, 9. Vankomisin'e hayır demeyi bil, 10. İyileşme olunca tedaviyi kes, 11. Patojeni izole et, 12. Bulaşı engelle algoritması elde edilebilir (5).

Çok merkezli sürveyans veri analiz sonuçları, kendi hastanemizin antimikrobiyal direncini yansıtamaz. Her hastane kendi antimikrobiyal yönetim ekibini oluşturmalıdır. Her hastane kendi antimikrobiyal direnç yönetim programını hazırlayıp uygulamaya geçirmelidir. Yoğun bakım üniteleri hedef alınmalıdır. Ampirik antibiyotik tedavi rejimleri gözden geçirilmelidir.

Antimikrobiyal yönetimde mikrobiyoloji laboratuvarının rolü yadsınamaz derecede önemlidir. Uzman gözüyle dikkat edilmesi gereken ise elde edilen veri açısından uyguladığımız testler güvenilir ve aydınlatıcı mı, duyarlılık ve özgüllük parametreleri karşılanıyor mu sorularıdır. Ayrıca antimikrobiyal yönetim programının ihtiyaçlarına cevap verebiliyor muyuz, hızlı sonuç verebiliyor muyuz ve sonuçlarımız doğru insanlara ulaşıyor mu ve etkin uygulanıyor mu zincirini sağlıyor muyuz.

Rutin Mikrobiyoloji Laboratuvarlarımızda standart hizmet sunabilmek için ise öncelikle uluslararası kabul görmüş rehberler takip edilmeli, hastanede etken olarak görülen dirençli bakterilerin epidemiyolojik analizi yapılmalı, prevalansı belirlenmeli, kısıtlı antibiyogram uygulanmalı, bu bakterilerde direnç paternindeki değişiklikler periyodik takip edilmeli, antimikrobiyal direncinde hızlı tanı testlerinin kullanımı değerlendirilmeli, antimikrobiyal direnç sürveyansının takibini kolaylaştıracak web tabanlı interaktif programa geçiş değerlendirilmelidir.

## **KAYNAKLAR**

1. Wagenlehner F.M.E, Naber K.G., Çek M. Nosocomialinfections. Türkiye Klinikleri J Urology. 2004;1(2):112-20
2. Hastane enfeksiyonları kontrolü el kitabı. Hastane enfeksiyonları derneği yayını no:2 shf 19-20.
3. Töreci K. AntibiyotikKullanımıveDirençİlişkisi. Flora Dergisi 2003.
4. For 2011, data werereportedby 29 countriesandthereportalsopresents trend analysesfortheperiod 2008–2011.
5. Hastane İnfeksiyonlarına Yol Açan Sorunlu Mikroorganizmalar Nelerdir? Sorun Oluşturma Nedenleri Nelerdir? Prof. Dr. Nezahat GÜRLER. DAS org kitaplar.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

6. Magiorakos AP, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant, and pan-drug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *CMI* 2012
7. National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1990-1999 issued June 1999, a report from the NNIS system. Volume 27, Issue 6, P520-532, 1999.
8. Maragakis L.L. Recognition and prevention of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in the intensive care unit. *Critical Care Medicine* 38 ( Suppl): S345-51. August 2010.
9. Boucher HW, Talbot GH, Bradley JS, et al. Bad Bugs, no drugs: no ESCAPE! An update from the infectious diseases society of America. *Clin Infect Dis* 2009 Jan 1;48(1):1-12.
10. Changes in antibiotic use, cost and consumption after an antibiotic restriction policy applied by infectious disease specialists. Özkurt Z, Erol S, Kadanalı A, Ertek M, Özden K, Taşyaran MA Department of Infectious Diseases, Ataturk University Medical School, Erzurum, Turkey
11. Bartlett JG, Gilbert DN, Spellberg B. Seven ways to preserve the miracle of antibiotics. *Clin Infect Dis* 2013 May;56(10):1445-50.
12. Eser Ö. Hastane enfeksiyonları ve Dirnç Sürveyansı. KLİMUD.
13. Srinivasan A., Engaging hospitalists in antimicrobial stewardship: The CDC perspective. *J. Hosp. Med.* 2011 January;6(1):S31-S33.

## **HASTANIN BİLGİ İSTEME HAKKININ UYGULANABİLİRLİĞİ**

**Muhammed Esat Çetin**

Dr, Sağlık Bakanlığı İstanbul, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7531-5950>

### **ÖZET**

Hastanın sağlık hizmetlerinden adalet ve hakkaniyete uygun olarak yararlanabilmesi için sağlık hizmet sunucularında ne tür hizmetlerin verildiği ve imkanların sağlandığı gibi konularda bilgi isteyebileceği belirtilmektedir. Bu konuda hangi sağlık kuruluşundan hangi şartlarda ve nasıl faydalanabileceği hakkında bilgi alma hakkı olduğu Hasta Hakları Yönetmeliği ile belirtilmiş ve konu hakkındaki usul ve esaslar yine aynı yönetmelik ile düzenlenmiştir. Hastanın bilgi isteme hakkı Hasta Hakları Yönetmeliğinin ikinci bölümünde yedinci madde ile belirlenmiştir. Hastanın sağlık hizmetlerinden adil ve hakkaniyete uygun olarak faydalanması gerekli olan bilgi isteme hakkı için yedinci maddede “Hasta, sağlık hizmetlerinden nasıl faydalanabileceği konusunda bilgi isteyebilir. Bu hak, hangi...” şeklinde ifade edilmiştir. Hattaki hastanın sağlık hizmetlerinden faydalanmasının kolaylaştırılması için bilgi talep ettiğinde “...hastaya kesin ve yeterli bilgi verebilecek nitelik ve ehliyete sahip personeli daimi olarak istihdam etmek ve hastanın ihtiyacı olan birimlere ulaşımı...” için kurum kuruluşların her türlü tedbiri almak zorunda olunduğu aynı maddenin devamında belirtilmiştir.

Hastaların sağlık hizmetlerinden nasıl ve ne şekilde yararlanabilecekleri hususundaki talepleri konusunda, yönetmelikte belirtildiği şekliyle kesin ve yeterli şekilde bilgilendirilmeleri konusunda ne yazık ki günümüzde yeteri kadar gelişme sağlanamamıştır. Bu durumun önemli bir nedenini sağlık hizmet sunucularının teknik ve personel eksikliklerinden ziyade yukarıda bahsettiğimiz yönetmelikte bahsedilen nitelik ve yetkinlikte personel ile verilmek istenen hizmetin sağlanamaması oluşturmaktadır. Mevcut personelin nitelik ve ehliyet yetersizliği, hastanın sağlık hizmetlerine erişimini ve verimli bir şekilde faydalanmasını zorlaştırmaktadır. Bilgi isteme hakkı çerçevesinde, hastanın sağlık hizmetlerinden hangi şartlarda, nasıl faydalanabileceği gibi konularda hastayı bilgilendirecek nitelikte ve ehliyete sahip personel istihdamını sağlamak kolay değildir. Bunun temel sebebi, tıbbi tedavinin bu kadar yaygın ve uzmanlıklara ayrıldığı günümüzde, hastaların herbirinin kendi özelinde tedaviye yönelik soru ve taleplerinin çeşitliliği de göz önüne alındığında, hasta kişilerin bilgi taleplerini karşılayabilecek yetkinlikte bireylerin yetiştirilmesi pek mümkün değildir. Bu konuda görevlendirilen personel genel olarak kurumlarda yönlendirme işlevini yerine getirmektedir. Sağlık hizmet ve imkanlarının neler olduğu ve nasıl faydalanabileceği konusunda yetersiz kalmaktadırlar. Bu durum polikliniklere gereksiz başvuruları arttırarak, gerçekten poliklinik muayenesi olmak için bekleyen hastaların muayene randevu sürelerinin uzamasına neden olmaktadır. Sorunun bir diğer önemli sonucu da hastanın hastalığına yönelik nerede, nasıl ve hangi şekilde tedavi olabileceğine yönelik sorularının muhatabı genellikle, yanlışlıkla randevu alınan poliklinik hekimleri ve diğer sağlık personelleri olmaktadır. Bu durum gereksiz ve hatalı poliklinik başvurularını arttırmakta, randevu süresini uzatma, sağlık personeli ile hasta ve hasta yakınları arasında yaşanan bir takım tartışmalara zemin hazırlamaktadır.

Sonuç olarak Hasta Hakları Yönetmeliği'nin yedinci maddesinde ifade edilen bilgi isteme hakkının takibi için kurulacak birimin, kurum ve kuruluşların bulunduğu il ve ilçe sınırlarındaki bütün sağlık hizmetlerinin imkân ve yoğunluğunu aynı anda değerlendirebilecek kabiliyette olması gerekmektedir. Merkezi bir hasta yönlendirme ve danışma biriminin kurulmasının özellikle tedavi edici sağlık hizmetlerinin yoğun olduğu şehirlerde daha faydalı olabileceği düşünülmektedir. Aynı şekilde bu merkezi birimde çalışacak uzman ve pratisyen hekimlerin kontrolünde, hastaların her türlü bilgi talepleri daha doğru ve tatmin edici şekilde cevaplanabilecektir. Bu durum yukarıda bahsettiğimiz hastaların gereksiz poliklinik başvurularını azaltacak aynı zamanda hekim ve diğer sağlık personeline yöneltilen gereksiz soruların önüne geçerek iş yükü ve yoğunluğunu azaltacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi İsteme Hakkı, Hasta Hakları, Sağlık Hukuku

## **APPLICABILITY OF THE PATIENT'S RIGHT TO REQUEST INFORMATION**

### **ABSTRACT**

In order for the patient to benefit from health services in accordance with justice and equity, it is stated that the patient can request information from health service providers about what kind of services and opportunities are provided. In this regard, the right to receive information about which health institution can benefit from, under which conditions and how, is implied in the Patient Rights Regulation and the procedures and principles on the subject are regulated by the same regulation. The patient's right to request information is determined by the seventh article in the second part of the Patient Rights Regulation. For the right to request information, which is required for the patient to benefit from health services in a fair and equitable manner, in the seventh article, "The patient may request information on how to benefit from health services. This right is expressed in the form of..." It is implied in the continuation of the same article that when the patient requests information to facilitate the use of health services by the patient on the line, "...permanently employ personnel who have the qualifications and qualifications to give precise and sufficient information to the patient, and to ensure that the patient can reach the units they need..."

Unfortunately, enough progress has not been made recent in terms of informing patients about how and in what way they can benefit from health services, as stated in the regulation, precisely and adequately. An important reason for this situation is the inability to provide the desired service with the qualified and competent personnel mentioned in the regulation underlined above, rather than the technical and personnel deficiencies of the health service providers. The inadequacy of qualifications and qualifications of the existing personnel makes it difficult for the patient to access and benefit from health services efficiently. Within the framework of the right to request information, it is not easy to employ personnel who are qualified and qualified to inform the patient about how and under what conditions the patient can benefit from health services. The main reason for this is that in today's world where medical treatment is so widespread and divided into specialties, it is not possible to raise individuals who are competent to meet the information demands of sick people, considering the variety of questions and demands of patients for treatment in their own right. Personnel assigned in this regard generally fulfill the function of directing in institutions. They are insufficient in terms of what health services and opportunities are and how they can be benefited. This situation increases unnecessary applications to outpatient clinics and causes the extension of the examination appointment times of the patients who are really waiting to be examined in the outpatient clinic. Another important consequence of the problem is that the addressee of the patient's questions about where, how and in which way he/she can be treated for his/her disease is usually the polyclinic physicians and other health personnel who made an appointment by mistake. This situation increases unnecessary and erroneous outpatient applications, prolonging the appointment time, and lays the groundwork for some discussions between health personnel and patients and their relatives.

As a result, the unit to be established for the follow-up of the right to request information, which is stated in the seventh article of the Patient Rights Regulation, must be capable of simultaneously evaluating the possibilities and intensity of all health services within the borders of the province and district where the institutions and organizations are located. It is thought that the establishment of a central patient orientation and counseling unit may be more beneficial, especially in cities where curative health services are concentrated. Likewise, under the control of specialists and general practitioners who will work in this central unit, all kinds of information requests of patients will be answered more accurately and satisfactorily. This will reduce the unnecessary outpatient applications of the patients we mentioned above, and will also reduce the workload and intensity by preventing unnecessary questions directed to physicians and other health personnel.

**Keywords:** Right to Request Information, Patient Rights, Health Law

## **SAĞLIK HUKUKUNDA HASTA MAHREMİYETİNİN BİR KRİTİĞİ**

**Muhammed Esat Çetin**

Dr, Sağlık Bakanlığı İstanbul, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7531-5950>

### **ÖZET**

Hastanın sağlık hizmetlerinden faydalanması sırasında mahremiyetine saygı gösterilmesi gereklidir. Hasta mahremiyetinin sağlanması bireylerin en temel haklarından biri olan sağlık hizmetlerinden faydalanma haklarını kullanabilmeleri ile yakından ilişkilidir. Hiç kimse mahremiyet sınırlarının yok sayılması ile tedavi hizmetlerinden faydalanma arasında bir tercihe zorlanamaz. Bu kapsam da hasta mahremiyetinin kapsamı geniştir. Hastanın bedensel mahremiyetinin yanı sıra kendisi ile ilgili her türlü bilgiyi, tahlil ve görüntüleme sonucu, muayene bulgusunu, hekim görüşünü vs. hasta mahremiyetinin kapsamına dahildir. 1981 yılında Dünya Tabipler Birliği Lizbon bildirgesinde hasta mahremiyetine dikkat çekilmiştir. Bildirgede “Hastanın, kendisiyle ilgili tıbbi ve kişisel bilgilerin gizliliğine gereken saygıyı göstermesini hekimden beklemeye hakkı vardır.” İfadesi ile hasta mahremiyetine dikkat çekilmiştir.<sup>1</sup> Ayrıca ülkemizde Tıbbi Deontoloji Nizamnamesinin 4. Maddesinde “Tabip ve dış tabibi, meslek ve sanatının icrası vesilesiyle muttali olduğu sırları, kanuni mecburiyet olmadıkça, ifşa edemez.” Maddesi ile hasta mahremiyetine dikkat çekmektedir.<sup>2</sup> Hasta Hakları Yönetmeliği’nin 21. Maddesi her türlü tıbbi müdahalenin hasta mahremiyetine saygı gösterilerek icra edilmesi gerektiğini vurgular. Yönetmelikte bu hak, “Mahremiyete saygı gösterilmesi ve bunu istemek hakkı” şeklinde ifade edilmiştir. Yönetmelikte bu hakkın kapsamı “Hastanın, sağlık durumu ile ilgili tıbbi değerlendirmelerin gizlilik içerisinde yürütülmesini, muayenenin, teşhisin, tedavinin ve hasta ile doğrudan teması gerektiren diğer işlemlerin makul bir gizlilik ortamında gerçekleştirilmesini, tıbben sakınca olmayan hallerde yanında bir yakınının bulunmasına izin verilmesini, tedavisi ile doğrudan ilgili olmayan kimselerin, tıbbi müdahale sırasında bulunmamasını, hastalığın mahiyeti gerektirmedikçe hastanın şahsi ve ailevi hayatına müdahale edilmemesini, sağlık harcamalarının kaynağının gizli tutulmasını, kapsar.” Şeklinde ifade edilmiştir.<sup>3</sup> Yine aynı şekilde Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliğinin 7. Maddesinde “Poliklinik muayenelerinde gizlilik prensiplerine riayet esastır. Burada, halkın gelenek ve ahlak kurallarına saygı gösterilir. Hastalar teker teker muayene edilir. Muayene esnasında poliklinik odasında tıp ve yardımcı tıp meslekleri personelinden başka kimsenin bulunmaması gerekir. Ancak hasta isterse ailesinden biri veya bir yakını bulunabilir.” Maddesi ile halkın gelenek ve ahlak kurallarına saygı gösterilmesine dikkat çekilmiştir.<sup>4</sup>

Türkiye’de hasta mahremiyetine yönelik sorunlar literatürde Hakeri (2022) tarafından sağlık verilerine erişim ve paylaşım sorunu, tıbbi müdahale sırasında diğer sağlık çalışanların bulunması, banko ve masalarda dikkat edilmesi gerekenler, koğuş sisteminde dikkat edilmesi gerekenler, güvenlik kamerası kayıtları, hasta bilgilendirme ekranları, basına yapılan açıklamalar vs. gibi başlıklar üzerinden detaylı şekilde incelenmiştir.<sup>5</sup> Çalışmamızda dikkat çekmek istediğimiz husus, herbir hastanın kendi inanç, kültür, gelenek ve ahlak yapısına göre şekillenen mahremiyet algısı, hastaların yönetmelikte geçen “mahremiyete saygı gösterilmesi ve bunu istemek hakkı”nın içeriğini dolduracaktır. Hiç kimse hastaya karşı bana göre mahremiyetin kapsamı budur iddiasında bulunarak hastanın mahrem olarak kabul ettiği sınırlarını zorlayamaz. Mahremiyet kavramının bireysel yönü, mahremiyete saygı gösterilmesi hakkının uygulanmasını ve denetlenmesini zorlaştırmaktadır. Sağlık hizmet sunucularında hastaların mahremiyete saygı haklarının gereğini yerine getirmek için toplumun genelinin mahremiyet hakkına dair beklentilerini anlamaya yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu beklentiler ülkemizde sağlık bakanlığı tarafından giderek daha fazla kullanılan elektronik ortamda, yazılım programları ile geniş



kitlelere ulaşılarak belirlenebilir. Bu alışmalar sonucunda oluşturulacak mahremiyet ilkesine yönelik asgari uyulması gereken kurallar belirlenmelidir. Aynı zamanda belirlenen beklentiler doğrultusunda sağlık merkezlerinin fiziki şartları yeniden gözden geirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Hasta Mahremiyeti, Hasta Hakları, Sağlık Hukuku

## **A CRITICAL OF PATIENT PRIVACY IN HEALTH LAW**

### **ABSTRACT**

It is necessary to respect the privacy of the patient while benefiting from health services. Ensuring patient privacy is closely related to the ability of individuals to exercise their right to benefit from health services, which is one of their most fundamental rights. No one can be forced to choose between ignoring the boundaries of privacy and benefiting from treatment services. In this context, the scope of patient privacy is broad. In addition to the patient's bodily privacy, all kinds of information about himself, analysis and imaging results, examination findings, physician's opinion, etc. included in the scope of patient privacy. In 1981, the World Medical Association's Lisbon declaration drew attention to patient privacy. In the declaration, "The patient has the right to expect the physician to respect the confidentiality of medical and personal information about him or her." With his statement, attention was drawn to patient privacy. In addition, in the 4th Article of the Medical Deontology Regulation in our country, "The doctor and dentist cannot disclose the secrets that they have known through the performance of their profession and art, unless there is a legal obligation." It draws attention to patient privacy. Article 21 of the Patient Rights Regulation emphasizes that all medical interventions should be performed with respect to the privacy of the patient. In the regulation, this right is expressed as "the right to respect and demand privacy". The scope of this right in the regulation is "The conduct of the medical evaluations related to the patient's health status in confidentiality, the examination, diagnosis, treatment and other procedures that require direct contact with the patient in a reasonable confidentiality environment, the permission to have a relative with him in cases where there is no medical objection, It covers the absence of people who are not related to the medical intervention, not intervening in the patient's personal and family life unless the nature of the disease requires, keeping the source of health expenditures confidential. It has been expressed as likewise, in Article 7 of the Operating Regulation of Inpatient Treatment Institutions, it is essential to comply with the principles of confidentiality in outpatient clinic examinations. Here, the customs and morals of the people are respected. Patients are examined one by one. During the examination, no one other than medical and auxiliary medical professions personnel should be present in the polyclinic room. However, if the patient wishes, a family member or a relative can be present." With the article, attention was drawn to the respect of the customs and moral rules of the people.

Problems regarding patient privacy in Turkey are mentioned in the literature by Hakeri (2022), such as the problem of accessing and sharing health data, the presence of other health care workers during medical intervention, the points to be considered at the counters and tables, the points to be considered in the ward system, security camera recordings, patient information screens, press releases. explanations etc. analyzed in detail under such headings. The point we want to draw attention to in our study, the perception of privacy shaped by each patient's own belief, culture, tradition and moral structure, will fill the content of the patients' right to respect and demand privacy in the regulation. No one can push the boundaries of what the patient considers confidential by claiming that this is the extent of privacy, in my opinion, against the patient. The individual aspect of the concept of privacy makes it difficult to exercise and control the right to respect for privacy. There is a need for studies to understand the expectations of the general public regarding the right to privacy in order to fulfill the needs of patients' right to respect privacy in healthcare providers. These expectations can be determined by reaching large masses with software programs in the electronic environment, which is increasingly used by the Ministry of Health in our country. The minimum rules to be followed for the privacy principle to be established as a result of these studies should be determined. At the same time, the physical conditions of health centers should be reviewed in line with the determined expectations.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

**Keywords:** Patient Privacy, Patient Rights, Health Law

**STUDY OF INITIATION, MULTIPLICATION AND CALLOGENOUS REGENERATION  
STEPS OF MERISTEMATIC APICES AND STEM THIN CELL LAYERS (STCL)  
ISSUED FROM FIG VITROPLANTS**

**Dr. Chokri Bayouhd (Orcid ID: 0000-0002-7531-2979)**

Research Laboratory “Production and Protection for a Sustainable Horticulture” (LR21AGR03),  
Regional Research Centre on Horticulture and Organic Agriculture (CRRHAB), B.P. 57, 4042 Chott-  
Mariem, IRESA-University of Sousse, Tunisia.

**Dr. Faten Zaouay**

Research Laboratory “Agrobiodiversity and Ecotoxicology” (LR21AGR02), Higher Agronomic  
Institute (ISA), 4042 Chott-Mariem, IRESA-University of Sousse, Tunisia.

**Darine Tlili**

Regional Research Centre on Horticulture and Organic Agriculture (CRRHAB), B.P. 57, 4042  
Chott-Mariem, IRESA-University of Sousse, Tunisia.

**Afifa Majdoub**

Regional Research Centre on Horticulture and Organic Agriculture (CRRHAB), B.P. 57, 4042  
Chott-Mariem, IRESA-University of Sousse, Tunisia.

**Prof. Messaoud Mars**

Research Laboratory “Agrobiodiversity and Ecotoxicology” (LR21AGR02), Higher Agronomic  
Institute (ISA), 4042 Chott-Mariem, IRESA-University of Sousse, Tunisia.

**ABSTRACT**

Fig tree (*Ficus carica* L.) is successfully propagated and sanitized by *in vitro* tissue culture techniques. In Tunisia, a study of the regeneration potentialities of fig vitroplants derived from meristematic apices originating from old vitroplants (via organogenesis way), as well as from vitroplant stem thin cell layers (STCL) (via somatic embryogenesis way), has been established to diversify the explants sources and to produce virus-free vitroplants. Actually, the studied steps are: initiation, multiplication and callogenesis. The propagated fig varieties are: Bither Abiadh (BA), Soltani (SNI) and Zidi (ZDI).

The initiation of fig meristematic apices, taken from BA and SNI vitroplants, on M<sub>1</sub> establishment medium, enriched with mainly BAP, IBA and GA<sub>3</sub> shows that these explants are the least contaminated (39,9% for SNI) and the best developed (2.21 leaves) compared with explants issued from fig trees originating from cuttings. The establishment rates from vitroplant meristematic apices are 100% for BA and 97% for SNI. For the multiplication step, best multiplication rates are registered with fig plantlets derived from vitroplant apices.

Fig vitroplant stem thin cell layers (STCL) of varieties BA, SNI, and ZDI with 0.4 to 0.6 mm thickness were cultured on 13 basal MS callusing media with various concentration combinations of auxins (2,4-D, NAA, IBA) and cytokins (BAP, Kin, 2iP) to promote calli and somatic embryos. As results, brown compact calli were most obtained from STCL explants on all callusing media. Somatic embryos were achieved from BA calli on E<sub>1</sub> and E<sub>2</sub> media (with mainly BAP and IBA) and plant regeneration was possible only on E<sub>2</sub> medium.

**Keywords:** *Ficus carica*, vitroplants, meristems, STCL, calli, regeneration

**EFFECT OF THE INTRODUCTION OF NEW CULTIVATED PLANTS ON THE  
DISTRIBUTION OF INSECTS PEST, WITH INDICATION OF NEW RECORD**

**DEGHICHE-DIAB Nacima<sup>1\*</sup>, DEGHICHE Tesnim<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>CRSTRA. Scientific and Technical Research Centre on Arid Regions. PoBox 1682. Biskra, Algeria.  
ORCID ID: 0000-0003-4544-2083

<sup>2</sup> Biological Sciences Department, Mohamed Khieder Biskra University. PoBox 145 Biskra, Algeria.  
ORCID ID: 0000-0003-4071-0931

**ABSTRACT**

Olive tree cultivation is one of the oldest known cultivated trees in the world with a great socio-economic importance in Mediterranean countries. In Algeria, in recent years, intensive olive cultivation has experienced great development, especially in the Saharan areas.

Because of its large adaption, the olive tree is present everywhere in the wilaya of Biskra, ranging from mountainous to the most arid areas.

The introduction of new crops in an area can have a negative effects by the emergence of new species indirectly by modifying habitats and can also affect native natural enemies or alter habitats. The olive tree can suffer from the depredations of a good number of specific insects; more than 255 species over the world. Despite several recent revisions to actualized list still new species are regularly found and described.

During an examination of the insects' species living in association with olive trees after reconquest in Ziban at Biskra region.

It was recorded 69 species grouped in 10 orders and 41 families. Under olive grove ecosystem and from the total recorded species, different type of niches were identified where 25% a phytophagous species, 21% omnivorous, predator and 13% were pests of olive trees.

In addition to the known pest of olive trees that were sampled from our traps, an xylophagous species; *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard, 1788) belonging to Curculinidae family and Coleoptera order, was recorded for the first time in Biskra region feeding and boring on olive trees..

**Mots clés:** Olive trees, first record, *Phloeotribus scarabaeoides* , reconquest.

**EFFECT OF POTASSIUM CHLORIDE CONCENTRATIONS ON SEED  
GERMINATION AND SEEDLING CHARACTERISTICS IN RICE (*ORYZA SATIVA* L.)**

**Assoc. Prof. Dr. Svilena TOSHEVA,**

Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”, Department of Plant Genetic Resources,  
Agricultural Academy, Bulgaria

ORCID ID: 0000-0002-6568-3821

**Assoc. Prof. Dr. Gergana DESHEVA**

Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”, Department of Plant Genetic Resources,  
Agricultural Academy, Bulgaria

ORCID ID: 0000-0001-5146-1972

**ABSTRACT**

The study was conducted with five introduced rice cultivars (Osmanchik 97, Gala, Luna, CL 34 and Kameo) to determine and compare the inhibitory effect of elevated potassium chloride concentrations on seed germination and seedling characteristics. The six levels of KCl salinity (50, 100, 150, 200, 250 and 300 mM) were used as treatments and deionized water was used as control. Increasing the concentration from 50 to 300 mM had a negative effect on coefficient of velocity of germination, germination rate index, germination index, shoot and root growth parameters and on vigor index as well as prolonged the mean germination time. Relatively the most tolerant to salinization with KCl in terms of seed germination was Osmanchik 97 cultivar, and the cultivar with the lowest tolerance to germination at high levels of salinization was Luna cultivar. At salinity levels ranging from 200 mM to 300 mM KCl, all tested cultivars exhibited very low root and shoot growth tolerance, respectively.

**Keywords:** rice, salinity, germination, shoot, root, tolerance, KCl

**POTENTIAL OF THE PRINSEPIA UNIFLORA BATALIN FRUIT PLANT FOR  
ENRICHING THE PLANT AND RESOURCE BASE OF UKRAINIAN REGIONS AND  
BALANCED HUMAN NUTRITION**

**Olena A. LYKHOLAT**

Prof. Dr., University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0002-3713-7620>

**Nina O. KHROMYKH**

PhD, Senior Research Fellow, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0003-3543-352X>

**Oleh O. DIDUR**

PhD, Senior Research Fellow, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0001-7425-9013>

**Tetyana V. SKLYAR**

PhD, Associate professor, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0003-0224-2460>

**Oksans A. DREHVAL**

PhD, Associate professor, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0002-0560-5514>

**Tetyana Y. LYKHOLAT**

PhD, Associate professor, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

<http://orcid.org/0000-0002-5076-0572>

**Maxim O. KVITKO**

Lecturer, Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

<http://orcid.org/0000-0002-3713-7620>

**Yuriy V. LYKHOLAT**

Prof. Dr., Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0003-3354-8251>

**ABSTRACT**

This research is devoted to the enrichment of the plant and resource base for balanced human nutrition, the creation of functional food products. Attention is also paid to expanding potential new sources of plant raw materials for medicines. The aim of the work was to determine the content of polyphenols, the overall antioxidant capacity and potential of leaf extract in the prinsepia uniflora batalin plant. The research argues for the relevance of the task of adaptation and distribution of Prinsepia uniflora Batalin for the steppe zone with insufficient diversity of fruit plant species that have health-improving properties. Based on laboratory research materials of recent years, the level of antioxidant capacity and accumulation of polyphenols in the introduced fruit plant Prinsepia uniflora Batalin has been established in order to identify sparsely distributed species with a significant content of secondary metabolites and biological activity.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Total polyphenols content, and total antioxidant capacity were determined in the crude extracts obtained. For the antimicrobial assays, crude extracts were evaporated, and solid residue was dissolved in 600  $\mu\text{L}$  of isopropanol.

In the laboratory, we used generally accepted research methods and spectrophotometry, where extracts of isopropanol-water (80:20, v/v) were prepared from leaves and fruits (separated skin and pulp).

The introduction of fruit plants enriches the diversity of species composition in the regional flora and at the same time creates an opportunity to expand the range of plant raw materials to meet the needs of industry, medicine and nutrition. When growing this introduced species in the steppe zone, a high level of polyphenols and antioxidant potential of *Prinsepia uniflora* was found, which opens up prospects for obtaining a rich complex of food and medicinal raw materials of the *Prinsepia uniflora* plant. Such raw materials of *Prinsepia uniflora* plants contain a sufficient supply of secondary metabolites, which can be used in the food industry to improve the nutrition of the local population and guests of the region.

The antimicrobial ability of plant extracts can be useful in solving the problem of resistance of bacteria and fungi to drugs. Experiments on disk diffusion analysis show significant antimicrobial activity of extracts of fruits and leaves of *Prinsepia uniflora* plants.

Different concentrations of *Prinsepia uniflora* leaf and fruit extracts did not show a clear dose dependence of the inhibitory effect on colony growth of the tested strains. Moreover, low concentration of leaf and peel extracts exhibited greater effect against *Erwinia dissolvens*, as well as pulp extract against *Staphylococcus aureus*.

**Keywords:** secondary metabolites, antioxidants, antimicrobial activity, non-traditional fruit plants, *Prinsepia uniflora*, food sector, alimentary exoestrogens, proteolysis, endogenic intoxication, health

**IMPROVEMENT OF PHENOLIC CONTENT AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF  
SAGE (*SALVIA OFFICINALIS* L.) INOCULATED WITH DIFFERENT PLANT GROWTH  
PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR)**

**Ružica Ždero Pavlović**

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture

ORCID NO: 0000-0002-9245-1532

**Bojana Blagojević**

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture

ORCID NO: 0000-0002-5383-7491

**Dragana Stamenov**

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture

ORCID NO: 0000-0002-3750-585X

**Simonida Đurić**

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture

ORCID NO: 0000-0002-2347-5530

**Boris M. Popović**

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture

ORCID NO: 0000-0002-8525-3896

**SUMMARY:**

The inoculation of plants with PGPR such as *Azotobacter*, *Streptomyces*, and *Bacillus* are well known to lead to improvement in germination, growth, and yield. Effects of inoculation with selected PGPR isolates on antioxidant parameters of sage were investigated. The following parameters were determined: total phenolic content, total flavonoid content, and radical-scavenging capacity (DPPH-RSC). Our result showed that inoculation with PGPR increased the antioxidant capacity of sage.

**Keywords:** antioxidants, PGPR, sage

**INTRODUCTION**

The common sage (*Salvia officinalis* L.) is perennial, highly aromatic plant species belonging to the family Lamiaceae. It grows on limestone, on dry rocky places along the Adrian coast. In Serbia, it occurs as a wild plant, and recently it is grown as a cultivated plant. In Serbian traditional medicine, the use of plants in the form of infusions or plasters is a common practice (Tucakov, 1984). Dry sage leaves have high medicinal value and are traditionally used to treat various disorders from insomnia to venereal disease. It is medicinally used as an antibacterial, antioxidant, and anti-inflammatory agent (Grdiša et al., 2015). It is also used as a spice in cooking.

Antioxidant properties are among the first links between chemical reactions and biological activity and have been extensively studied during the past years (Štajner et al., 2006; Popović et al., 2020). It is generally accepted that free radicals play an important role in the development of oxidative stress and tissue damage and pathological events (Halliwell & Gutteridge, 1989; Ahmad & Beg, 2013). Also, deterioration processes in food products are related to oxidation reactions, and the addition of antioxidants maintains food quality. In the last few decades, antioxidants from natural food, spices, and

herbs have attracted increasing interest compared with synthetic antioxidants. Butylated hydroxyanisole (BHA) and butylated hydroxytoluene (BHT) have already been shown that have some adverse effects (Carocho et al., 2014). Replacing these harmful food additives with plant extracts increases the quality of food and provides benefits to health.

Production of healthy and safe food in a sustainable way is one of the biggest challenges facing modern agriculture. The use of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) as biofertilizers instead of synthetic chemicals represents a good alternative that improves plant growth through the supply of plant nutrients and soil productivity (Čolo et al., 2014). This work aimed to investigate the *in vitro* antioxidant activity as well as total phenolic content and flavonoid content of methanol extract from the *Salvia officinalis* herb after inoculation with selected PGPR isolates and compare it with control plants.

## **MATERIAL AND METHODS**

### *Plant material and extract preparation*

The selected PGPR organisms (isolates Bac3, Azb, and Act) were isolated and used for inoculation of sage seeds. Plants were grown in controlled conditions for 6 weeks. The dried and powdered plant material was used for the preparation of extract according to Šibul et al. (2017) with some modifications. Briefly, 1g of dried plant material was extracted with 26 ml of methanol (80%) for 90 minutes at room temperature, followed by centrifugation at 3500 rpm/min for 10 minutes. The extraction was repeated 4 times with a fresh portion of solvent.

### *Total Phenolic Content*

Total Phenolic Content (TPC) was determined by the Folin-Ciocalteu method (Ainsworth & Gillespie, 2007). In 150 $\mu$ L of distilled water, 50  $\mu$ l of the corresponding extract was added, and 1 ml of 0.1 M Folin&Ciocalteu reagent. After 10 minutes, the mixture was neutralized with 7.5% sodium carbonate solution and the absorbance was measured after 1h at 760 nm. The results were expressed as mg of gallic acid equivalents per g dry weight plant material (mg GAE/g DW).

### *Total Flavonoid content*

Total Flavonoid Content (TFC) was determined according to Chang et al. (2002). For analysis, 0.2 ml of the methanol extract was mixed with 0.8 ml distilled water, 0.1 ml of AlCl<sub>3</sub> 0,75M solution, and 0,1 ml 1M Na-acetate solution. After 30 minutes of incubation at room temperature in the dark, the absorbance was measured at 415 nm. The flavonoid content was calculated as a quercetin equivalent from the calibration curve of quercetin standard solutions and expressed as  $\mu$ g quercetin equivalent per g of dry weight plant material ( $\mu$ g QE/g DW).

### *Antioxidant activity*

The scavenging activity against DPPH $\cdot$  radical was evaluated according to the method of Sánchez-Moreno (1998) with minor modifications. The assay mixture contained 2 ml DPPH $\cdot$  solution (30  $\mu$ mol/l) and 0.2 ml of the sample solution in different concentrations (0.482 – 3.856 mg/ml). The mixture was shaken vigorously on a Vortex mixer, then incubated for 30 min at 25  $^{\circ}$ C in the dark, after which the absorbance of the remaining DPPH $\cdot$  was determined at 515 nm. For each sample, three replicates were carried out. Radical Scavenging Capacity (RSC) was calculated by the equation:

$$RSC = (A_{\text{control}} - A_{\text{sample}}) / A_{\text{control}} \times 100$$

where  $A_{\text{control}}$  is the control and  $A_{\text{sample}}$  is the sample solution absorbance. The concentration that causes a decrease in the initial absorbance (control) by 50% is defined as IC<sub>50</sub>. The IC<sub>50</sub> values for all RSC determinations were determined by polynomial fitting of the inhibition values using software ORIGIN 9.1.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

Phenolic compounds are secondary biomolecules in plants that are very important for plant growth and development, especially under stressful conditions (Štajner et al., 2011; Pavlović et al., 2020). All over the world, these compounds are receiving a lot of attention due to their protective role during oxidative damage caused by various diseases such as cancer, cardiovascular disease, and neurodegenerative damage (Popović et al., 2020). If some experimental treatments can increase the content of phenolic compounds in plants, it would possibly improve the quality of the plant. To reveal possible differences in secondary biomolecule content, the total phenolic content and total flavonoid content were determined.

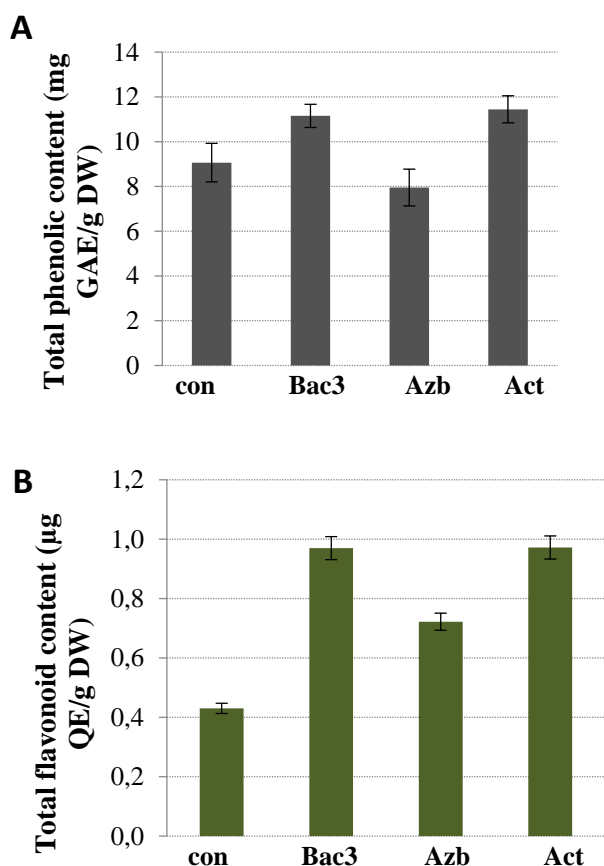


Figure 1. Effect of inoculation of PGPR on total phenolic content (A), and total flavonoid content (B).

The control sage plants were characterized by a high phenolic concentration, accounting for 9.06 mg GAE/g DW. A similar result for the TPC in sage leaf extract (9.15 mg GAE/g DW) was reported by Pavlić et al. (2019). According to the results from Figure 1A, it can be concluded that the highest content of phenolic compounds was observed in plants inoculated with Act and Bac3 (11.44 and 11.16 mg GAE/g DW, respectively). In a study conducted on spinach inoculated with different PGPR, Khalid et al. (2017) point out that the content of total phenols increased by 50% compared to the control. The results obtained in this study are consistent with those of Ghorbanpour et al. (2015) who found an increase in the content of total phenolics in sage when inoculated with other PGPR.

In control and inoculated sage plant extracts, total flavonoid content was analyzed and the results are shown in Figure 1B. The lowest TFC was determined in the control sage extract, accounting for 0.430 µg QE/g DW. The study showed that inoculation contributed to an increase in the TFC as compared to that in control plants. Higher values were observed with Bac3 and Act inoculation compared with Azb inoculation. It has been reported that PGPRs inoculation increases TFC as a result of improved biosynthesis of secondary products (Ghorbanpour et al., 2016).

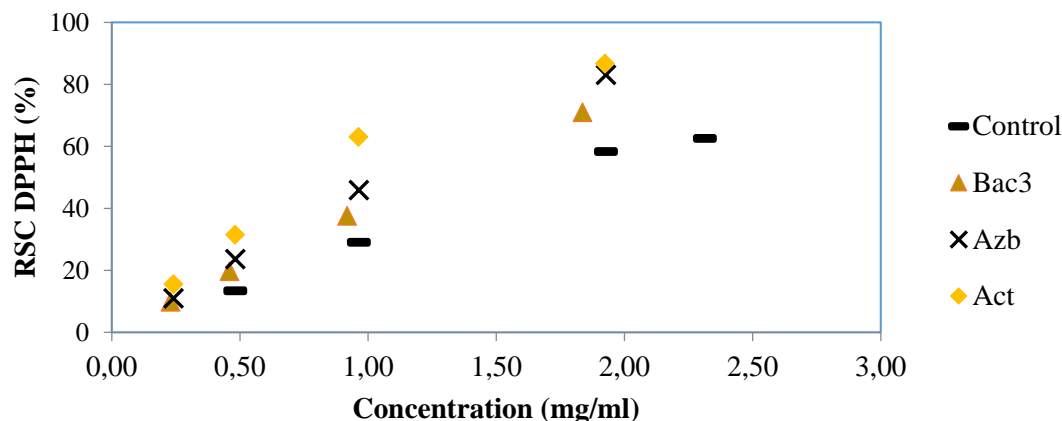


Figure 2. Effect of inoculation of PGPR on antioxidant activity.

Sage has previously been reported as a plant rich in phenolic compounds (Grdiša et al., 2015; Pavlić et al., 2016). Phenolic compounds are considered antioxidant agents, and obtained results showed that inoculation increased TPC and TFC of plants (Popović et al, 2020). Information on the effect of PGPR on sage antioxidant activity is important to assess their potential to use as a functional food (Nautiyal et al., 2008). The antioxidant activity of sage plant extracts is presented in Figure 2. According to the results, the radical scavenging capacity towards DPPH· radical of inoculated plants was higher than that of control plants. The extract from plants inoculated with Act isolates was the most active one, with  $IC_{50}$  value of 0.75 mg/ml as compared to that of control plants (1.75 mg/ml). These initial observations suggest that investigated isolates have different effects whose biological potential activity deserves further investigation.

## CONCLUSION

Plant extracts of sage showed great antioxidant activity, which was enhanced in sage plants inoculated with PGPR, especially Act, and Azb. Results obtained in this study contribute to the use of PGPR in sustainable agriculture, for plant production with higher potential health benefits.

This research work was supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia, Serbia (Grant No. 451-03-68/2022-14/200117).

## REFERENCES

- Ahmad, S., & Beg, Z. H. (2013). Alleviation of plasma, erythrocyte and liver lipidemic-oxidative stress by thymoquinone and limonene in atherogenic suspension fed rats. *Journal of Functional Foods*, 5(1), 251-259.
- Ainsworth, E. A., & Gillespie, K. M. (2007). Estimation of total phenolic content and other oxidation substrates in plant tissues using Folin–Ciocalteu reagent. *Nature protocols*, 2(4), 875-877.
- Carcho, M., Barreiro, M. F., Morales, P., & Ferreira, I. C. (2014). Adding molecules to food, pros and cons: A review on synthetic and natural food additives. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 13(4), 377-399.
- Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of food and drug analysis*, 10(3).

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Čolo, J. O. S. I. P., Hajnal-Jafari, T., ĐURIĆ, S., Stamenov, D., & Hamidović, S. A. U. D. (2014). Plant growth promotion rhizobacteria in onion production. *Polish Journal of Microbiology*, 63(1), 83.
- Ghorbanpour, M., Hatami, M., Kariman, K., & Abbaszadeh Dahaji, P. (2016). Phytochemical variations and enhanced efficiency of antioxidant and antimicrobial ingredients in *Salvia officinalis* as inoculated with different rhizobacteria. *Chemistry & biodiversity*, 13(3), 319-330.
- Ghorbanpour, M., Hatami, M., Kariman, K., & Khavazi, K. (2015). Enhanced efficiency of medicinal and aromatic plants by PGPRs. In *Plant-growth-promoting rhizobacteria (PGPR) and medicinal plants* (pp. 43-70). Springer, Cham.
- Grdiša, M., Jug-Dujaković, M., Lončarić, M., Carović-Stanko, K., Ninčević, T., Liber, Z., ... & Šatović, Z. (2015). Dalmatian sage (*Salvia officinalis* L.): A review of biochemical contents, medical properties and genetic diversity. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 80(2), 69-78.
- Halliwell, B., & Gutteridge, J.M.C. (1989). *Free Radicals in Biology and Medicine*, Clarendon Press, Oxford, pp.416–494
- Khalid, M., Hassani, D., Bilal, M., Asad, F., & Huang, D. (2017). Influence of bio-fertilizer containing beneficial fungi and rhizospheric bacteria on health promoting compounds and antioxidant activity of *Spinacia oleracea* L. *Botanical studies*, 58(1), 1-9.
- Nautiyal, C. S., Govindarajan, R., Lavania, M., & Pushpangadan, P. (2008). Novel mechanism of modulating natural antioxidants in functional foods: involvement of plant growth promoting rhizobacteria NRRL B-30488. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(12), 4474-4481.
- Pavlić, V., Jakovljević, M., Molnar, M., & Jokić, S. (2019). Extraction of carnosic acid and carnosol from sage (*Salvia officinalis* L.) leaves by supercritical fluid extraction and their antioxidant and antibacterial activity. *Plants*, 8(1), 16.
- Pavlović, R. Ž., Blagojević, B., Latković, D., Agić, D., Mičić, N., Štajner, D., & Popović, B. M. (2020). Drought-induced changes in the antioxidant system and osmolyte content of poplar cuttings. *Baltic Forestry*, 26(2), 420.
- Popović, B. M., Blagojević, B., Pavlović, R. Ž., Mičić, N., Bijelić, S., Bogdanović, B., ... & Serra, A. T. (2020). Comparison between polyphenol profile and bioactive response in blackthorn (*Prunus spinosa* L.) genotypes from north Serbia-from raw data to PCA analysis. *Food chemistry*, 302, 125373.
- Sánchez-Moreno, C., Larrauri, J. A., & Saura-Calixto, F. (1998). A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 76(2), 270-276.
- Šibul, F. S., Orčić, D. Z., Svirčev, E., & Mimica-Dukić, N. M. (2016). Optimization of extraction conditions for secondary biomolecules from various plant species. *Hemijska industrija*, 70(4), 473-483.
- Štajner, D., Popović, B. M., Čanadanović-Brunet, J., & Boža, P. (2006). Free radical scavenging activity of three Equisetum species from Fruška gora mountain. *Fitoterapia*, 77(7-8), 601-604.
- Štajner, D., Orlovic, S., Popovic, B. M., Kebert, M., & Galic, Z. (2011). Screening of drought oxidative stress tolerance in Serbian melliferous plant species. *African Journal of Biotechnology*, 10(9), 1609-1614.
- Tucakov, J. (1984). *Lecenje biljem*. Rad, Beograd.



**TETRAMETHYL-THIURAM-DISULPHIDE: IMPACT ON NODULATION AND  
BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION**

**\*LAABAS S., Boukirat D., Chaker H., Berber F.**

*University of Ahmed Ben Yahia el Wancharissi, Tissemsilt, Algeria*

Food legumes constitute a means of improving soil fertility and the yields of crops associated with them, thanks to their characteristic feature of symbiotic nitrogen fixation with BNL (Bacteria Nodulating Legumes), which has earned it a prominent place as the crop of choice for sustainable agriculture. However, this natural process of symbiotic nitrogen fixation promotes the growth and the soil microbial community like PGPRs (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) are affected by several constraints that reduce their efficiency via disruption of nodulation processes and thereby hindering natural nitrogen fixation. Phytosanitary products, including fungicides which in treating fungal diseases; are among these constraints. A trial was conducted in the greenhouse on two varieties of pea (*Pisum sativum*), with and without thiram treatment (recommended dose), to estimate the effect of the latter on the establishment of symbiosis and biological nitrogen fixation. The results obtained show that the fungicide treatment and variety choice have no effect on the number of nodules and the fresh and dry weight of the aerial and root parts, and the low nodulation can be attributed to the low population of native rhizobia in the soil. In addition, a rhizospheric soil microflora count was carried out to determine and assess the bacterial concentration including PGPRs in each sample from two varieties tested with and without treatment. A low bacterial concentration was observed in the rhizosphere of the Gros Vert variety treated with the fungicide compared to the untreated control, and compared to the Onward variety; this result may be due to the seed treatment with thiram which affects the abundance of microflora in the soil; and the difference in response between cultivars of the same species.

**Key words:** Tetramethyl-thiuram-disulphide, nodulation, nitrogen fixation, PGPR

**CAPABILITY OF SPECTRAL INDICES RESULTING FROM LANDSAT 8 IMAGES  
IN ECOLOGICAL DROUGHT MONITORING (CASE STUDY OF KERMANSHAH  
PROVINCE)**

**HamidReza Matinfar<sup>1\*</sup>, Ebrahim Asadi Oskouei<sup>2</sup>, Hadis Sadeghi<sup>3</sup>**

1-Associate Prof. Soil Science and Engineering Department, Faculty of Agriculture and Natural resources, University of Lorestan.

2-Assistant professor of ASMERC (Atmospheric Science and Meteorological Research Center), Tehran.

3-PhD in climatology. Physical Geography Department, Faculty of Geography, University of Tehran.

### **Abstract**

Drought is one of the climatic extreme events that have destructive effects on human society and forest and pasture vegetation. Therefore, drought monitoring is the basis for effective and efficient management and the development of adaptation measures against it. The studied area is Kermanshah province in the west of Iran, which due to its geographical location and climatic diversity, its different parts are covered with forest and pasture. In this research, using the Google Earth Engine platform and Landsat 8 satellite images, the ETM+ sensor, drought in Kermanshah province was investigated with vegetation indices SAVI, OSAVI and VCI for the statistical period of 2013-2022. The results showed that the studied area is susceptible to the risk of drought, and in the statistical period of 2013-2022, a significant part of the studied area was affected by moderate and then mild drought. The results of the VCI index showed that in the early years of the statistical period, the studied area was less affected by severe and very severe droughts. Gradually, since 2015, the severity of droughts has increased, which has more severely affected the southern and southwestern parts of the study area, especially in the final years of the statistical period (2021-2022). In addition, the results of SAVI and OSAVI indices indicated the changes in vegetation cover during different years, and the lowest amount of vegetation cover in the studied statistical period was related to the southwestern parts. Also, the results showed that the vegetation cover of the middle class in 2022 compared to 2013 has increased by 692.8 hectares based on SAVI index and by 57199 hectares according to OSAVI index. Meanwhile, based on the results of the VCI index, the area extent of moderate and severe droughts has increased in the last years of the statistical period. The reason for the suitable vegetation cover in 2022 can be attributed to the time delay in the response of vegetation and forest cover to the effect of precipitation in the past years (2019). In general, considering that the climatic variables have undergone significant changes at the level of this province, it is at risk of drought phenomenon. Therefore, it is necessary to plan and implement drought management programs, especially in its southwestern and southern parts.

Keywords: ecological drought, remote sensing, Google Earth Engine, Middle Zagros.

### **Introduction**

Drought is the most complex natural hazard that depending on intensity, duration and environmental feature can cause significant damage earthy ecosystems. Regardless of the type of drought, which can be assessed from a meteorological, agricultural, or hydrological perspective, drought is primarily attributed to deviations in the long-term average precipitation of an area over a specific time (Shafizadeh-Moghadam et al, 2022). In Recent years due to climate change, has rapidly changed so frequency (quantity) and intensity of drought events in different areas of the world specially in arid and semi-arid have incredibly increased (Zhang et al, 2020., Ozelkan et al, 2016 ). Studies showed the most negative effects of drought usually happens in developing countries that can lead to reduced crop yield and food crises (Jing et al. 2021., Gebrechorkos et al, 2022). Iran is also one of the low water regions of the world, which is highly sensitive to climate change and had experienced 13 droughts in the past 22 years (Karami, 2019). Drought monitoring is important to investigate situation of region, in addition

planning in different dimensions. In the past, usual methods for drought monitoring were based on meteorological database and different variables like temperatures, soil moisture and precipitation were the basic criteria (Di et al, 2021). Those drought indexes were capable to estimate drought conditions surrounding meteorological situations, but they lacked the ability to describe the spatial pattern of drought conditions on a regional scale (Jia & Zhang, 2013). In recent years, the knowledge of remote sensing based on satellite data has overcome the mentioned limitation and it has provided the possibility of drought monitoring on wide scale (Tonini et al, 2021). Several indices were prepared based on remote sensing data to detect the occurrence of drought, including the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) by Rouse et al., 1973, Vegetation Conditions Index (VCI), Temperature Conditions Index (TCI), Vegetation Health Index (VHI) by Kogan 1995, Normalized Difference Water Index (NDWI) by Gao 1996, Standardized Vegetation Index (SVI) by Peters et al. 2002, Normalized Difference Drought Index (NDDI; Guo et al., 2007) and Normalized Multiband Drought Index (NMDI) by Wang and Kuo 2007 (Zhang et al., 2020; Jia et al., 2013).

The result of various researches show remote sensing technic is efficient in vegetation changes and drought studies. Fern et al, 2018., Vani and Mandla, 2017 and Mohtashamnia et al., 2012 in the investigation and monitoring of vegetation changes with different indices reached the conclusion that SAVI and OSAVI indices are more suitable for estimating and investigating vegetation changes in semi-arid areas. Zhang et al, 2017 in their research showed that indexes like PCI, TCI, VCI, SMCI, VHI, SDCI, MIDI, OVDI, OMDI perform better than other indices for analyzing drought.

Cai et al., 2020, using Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Palmer Drought Severity Index (PDSI), investigated the relationship between vegetation cover and drought in southern China for the period 1982 to 2015 and concluded that northern grasslands Croplands and desert ecosystems were severely affected by the drought. Following the progress in supercomputer technologies, the Google Earth Engine (GEE) platform was launched in 2010 (Post et al, 2018). GEE enabled to analyzed satellite data with high speed and large scale (Gao et al, 2021, Venkatapaa et al, 2021). So far, many researches have been carried out in various field such as ecology, lands use. Those studies were used GEE platform like Xu et al (2021) monitored ecological changes in Yunnan province, China. Flores-de-Santiago et al (2021) ; Xie et al (2020) ; Käyhkö et al (2019), Xiao et al (2017) have investigated and monitored vegetation changes. Gao et al (2021) ; Post et al (2018) have analyzed lands use changes. Also, many researchers have analyzed the drought by using the Google Earth Engine system, some of them are mentioned. Esmaeili et al (2022) investigated temperature condition index (TCI) and vegetation condition index (VCI) by GEE. In this study MODIS sensor, images of Terra satellite had been used in order to monitoring the agriculture droughts surrounding Darab city. The result showed VCI method was more appropriate than other indexes. **Safarianzengir** et al (2022) used the NDVI and palmer index (meteorological index) and monitored droughts in Iran. They found out many droughts have occurred in recent year but intensity of drought has been greater in the south, east and central of Iran than other areas. Liu et al (2022) they have used various indexes including vegetation condition index (VCI) Temperature condition index (TCI) vegetation health index (VHI) and normalized drought vegetation index in the google Earth engine system, they determined drought condition in Shaanxi, Gansu-Ningxia for statistical period (2003-2020). Khan and Gilani, 2021 analyzed the drought severity index (DSI) on global scale. They used GEE system and their result revealed European continent has been less affected by droughts compared to other continents.

In general, research have been done by GEE showed this method has many advantages and it is capable in various fields, such as in different fields, such as the possibility of accessing the atmospherically corrected raw data and various products, the existence of default algorithms, no need of powerful hardware and the reduction the volume of data. In addition, it has high efficiency in detection and monitor environmental changes. The droughts that have occurred in different parts of the arid and semi-arid country of Iran have caused many challenges in different economic, social and environmental sectors. Kermanshah province is one of the largest provinces in the west of Iran, which drought has affected different sectors in recent years so damage and negative effects on natural environment of this region has caused, due to increasing in intensity and frequency of droughts. Therefore, in this study has been tried to be monitored drought in Kermanshah province using the Google Earth Engine system, Landsat 8 satellite images and vegetation indices, SAVI, OSAVI and VCI for the statistical period of 2013-2022.

## 2. Data and Method

Kermanshah province, with an area of 24640 square kilometers, is the 17th province of Iran in terms of area, which was chosen as the study area in this study due to its climatic diversity and vegetation. Kermanshah province is located in the west of Iran between 33°40' to 35°18' north latitude and 45°24' to 48°7' east longitude. Kermanshah province has suitable rainfall (450mm) because it is located in the mountainous region of Zagros and is in the path of rain-producing cyclones. In addition, due to the special climatic situation and proper rainfall, its northwest to southeast parts are covered with forest and pasture (Figure 1). According to the research results of Asadi Oskouei et al (2022), Kermanshah province has a very diverse climate and in its various parts, cold semi-humid, cold to very cold dry and semi-arid, hot to very hot dry and semi-arid, warm semi-humid and temperate semi-arid climates prevail.

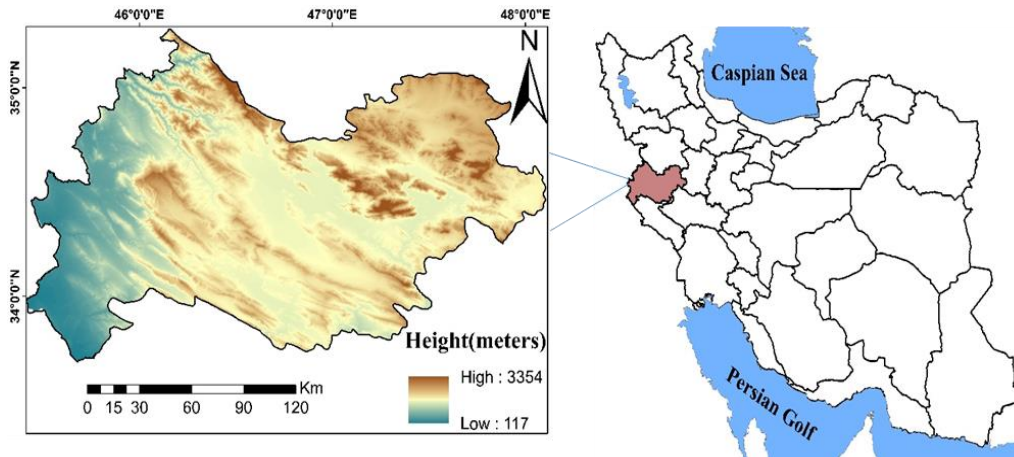


Figure 1. Location of the study area

In this research, the ETM+ sensor data of the Landsat 8 satellite, with a spatial resolution of 30 meters, was used for a 10-year statistical period (2013-2022). Based on the results of the researches, Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI), Optimized Soil Adjusted Vegetation Index (OSAVI) and Vegetation Condition Index (VCI) indices are more reliable for semi-arid climate regions than other indices and are highly useful for drought studies in these regions (Mohtashamnia et al(2012).. Vani and Mandla (2017). Fern et al (2018).) These indices are not suitable for drought monitoring in humid regions, because they can be strongly affected by climate change (Zhang et al, 2017). Therefore, in order to analyze the drought in Kermanshah province, three indexes OSAVI, SAVI and VCI were used in this research. The calculation of the mentioned indices was done in the GEE system. In this way, first, all the geometrically corrected satellite images of the ETM+ sensor of the Landsat satellite were called for the studied area in each year. One of the capabilities of the Google Earth Engine system is that it processes images with basic geometric, radiometric, etc. corrections from the USGS site and provides to the user. Therefore, there is no need for the user to perform data pre-processing steps including geometric and radiometric corrections. At this stage, an average of 52 images were called for each year. Then, the images with cloud cover less than 5% were selected and processed to eliminate the areas covered by clouds or cloud shadows. After that, SAVI, OSAVI and VCI indices were calculated and one image was prepared for each year. The obtained images were classified and processed in the GIS software environment

## 3. Result and Discussion

### 1-3. Analyzing VCI index

The table1 show, result of monitoring drought changes in Kermanshah province base on VCI index during 2013-2020 .The result reveals that during statistical period, more than 50% area had been affected by moderate drought. The largest area of moderate drought class was seen in 2014, 2015, 2018, 2021 and 2022. During the mentioned years, more than 60% of studied area had been impacted by moderate drought. In 2013 on average 551.5, 217690.1, 980155.9, 115.740.8 hectares in whole area were affected by dramatically very severe, severe, moderate, and mild droughts respectively. During

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

statistical period, the largest area related to no drought class with 114862 hectares was observed in 2013. In 2013, mainly the western regions and scattered parts of the central, northern and southern regions of the province were no drought. In 2014 compared to 2013, the area of very severe, severe and mild droughts was reduced 537.5, 72664.9 and 470509.5 hectares respectively, however the area of moderate drought was increased 648441.5 hectares. According to the table 1, in 2015, the intensity and area of severe droughts have increased, especially in the southern and southwestern parts of the study area, so that in this year compared to 2013 and 2014, respectively, 45029 and 117694 hectares had added to the area of severe droughts. Also, the results showed that in 2016, the amount of severe and very severe droughts has decreased and a significant part of the studied area were affected by mild droughts, especially in its central and southern parts (925994.1 hectares) and moderate (1467185.6 hectares). According to the table 1, in 2017 and 2018, the amount of severe drought has increased. So that in 2017 noticeable parts of the south-west, south and scattered parts of the north-west (138173.7 hectares) and in 2018 parts from the north-west to the south (146368.9 hectares) had been affected by severe drought. The lowest area related to the category of severe drought among the studied years was 47669.6 hectares in 2019. More results illustrated the last years of the studied statistical period, droughts had widely been increased. The table 1 shows, the range of moderate and severe droughts had increased in last years of statistical period. The largest area related to severe droughts class between the studied years happened in 2021 and 2022. During those years that mentioned more than 14% of the province area, especially in southern and southwestern had been hit by severe droughts.

Table1. The area of different classes of drought using the VCI index in the statistical period 2013-2022(Area in hectares)

Very Severe Drought	Severe Drought	Moderate Drought	Mild Drought	No Drought	Year
551.5	217690.1	980188.9	1150740.8	114861.9	2013
14	145025.2	1628597.3	680231.4	10132.4	2014
198.7	262719.1	1501476.7	683155.2	16450.6	2015
16.3	61577.5	1467185.6	925994.1	9226.7	2016
232.2	138173.7	1421931.3	896199.9	7463.2	2017
16	146368.9	1605330.4	700633.1	11651.9	2018
2.8	47669.6	1313055.4	1090478.2	12794.3	2019
65.9	156366.1	1401863.5	893540.6	12164.1	2020
69.6	340071.7	1550573.4	566006	7279.5	2021
20738.8	349579.1	1765395.5	322147	6139.9	2022

**2-3. Vegetation density changes with Soil adjusted vegetation index (SAVI)**

The result of vegetation density changes has monitored with using Soil adjusted vegetation index for the statistical period of 2013-2022 are shown in the table 2. According to the table 2, the northern parts have the most and the southwestern parts have the least amount of vegetation. The results of soil-adjusted vegetation index (SAVI) showed that the dominant cover of the area during the statistical period under study is relatively dense vegetation cover. The highest area associated with relatively dense vegetation seen in 2013 and amount 2373589.09 hectares. In 2014 and 2015, compared to 2013, the area of relatively dense vegetation has decreased by 24656.85 and 30472.55 hectares, respectively. In



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

2016, 2017 and 2018, vegetation had similar changes. According to the table 2, in 2019, the extent of dense vegetation has increased significantly, which has covered an average of 176656.1 hectares of the area under study. The largest amount of dense vegetation area was by 323960.2 hectares in 2022. The largest amount of vegetation dense 323960.2 hectares had seen in 2022 among the studied years. Also, the results of the comparison of vegetation changes in 2022 compared to 2013 based on the SAVI index showed that in 2022 compared to 2013, relatively densely vegetation lands decreased by 235487 thousand hectares (9 percent) and lands with low, medium and dense coverage has increased by 38.5, 692.8 and 234755.6 hectares, respectively.

Table2. The area of different classes of vegetation using the SAVI index in the statistical period 2013-2022(Area in hectares)

dense vegetation	Relatively dense vegetation	Moderate Vegetation	Low Vegetation	Year
89204.6	2373589	1201.55	5.04	2013
113861.5	2348756.4	1380.9	1.38	2014
119677.2	2343074.5	1247	1.53	2015
94222.28	2367613.51	2163.87	0.65	2016
126236.3	2335429.65	2333.62	0.73	2017
99118	2361927	2892.6	62.6	2018
176656.1	2283949	3250.67	144.51	2019
141616.5	2319601.26	2724.68	57.85	2020
106145.7	2355202.4	2535.18	116.94	2021
323960.2	21.38102	1894.44	43.5	2022

### 3-3. Optimized Soil Adjusted Vegetation Index

The result of optimized soil adjusted vegetation index showed dominant vegetation during studied statistical period had been of two types of low and moderate vegetation. Based on the results of the OSAVI index, the years 2021 and 2022 had the highest average vegetation area of 26329.6 and 67819.5 hectares, respectively, among the studied years.

### 4. Discussion and conclusion

It has been tried in this research, using the Google Earth Engine system and Landsat 8 satellite images, drought in Kermanshah province should be monitored using vegetation indices, SAVI, OSAVI and VCI for the statistical period of 2013-2022. It is worth to notice that the mentioned indices were used for the reason that these indices are more reliable for drought monitoring in arid and semi-arid climate regions. The results showed that in the statistical period of 2013-2022, a significant part of the studied area was affected by moderate drought and then mild drought. The results of the VCI index showed that in the early years of the statistical period, the studied area was less effect by very severe and severe droughts. Gradually, since 2015, the severity of droughts has increased, which has more intensely affected the southern and southwestern parts of the study area, especially in the final years of the statistical period (2021-2022). In this regard, based on the results of SAVI and OSAVI indices, it was also determined that the southwestern parts had the lowest amount of vegetation in the statistical period studied. The results of various researches also show that Kermanshah province is susceptible to the risk of drought



and moderate to mild drought has affected it during different periods. Bagheri et al (2018) showed that Kermanshah province have been affected by severe drought in 2000 and 2001. In addition, based on the research results of Jahangir et al (2019), it was found that the drought trend in the statistical period of 2011-1981 has been increasing in a notable part of Kermanshah province. Also, similar to the results of the present study, it was found in the research of Shahbazi et al (2021) that in the period time 1991 to 2017, the southwestern parts of Kermanshah province were affected by more intense droughts. It is obvious that the continuation of the increasing trend of drought, especially in the western to southwestern and southern parts of the studied region, can increase the risk of food security, poverty and various environmental issues such as the increase of dust sources; which may eventually lead to the forced migration of the residents of the region. The results of the SAVI index showed that the dominant vegetation in the study area is relatively dense. In the beginning of year of the statistical period under study (year 2013), the vegetation cover of the relatively dense layer was relatively better, and has had the largest area of relatively dense vegetation of 2373589.09 hectares. Since 2014, the area of relatively dense vegetation has been gradually reduced. This result is in accordance with the research results of Karimi et al (2018). They showed that in 2015, compared to 2006, the area of the good vegetation layer has decreased which has been accompanied by an increase in the frequency of dusty days. In addition, the results showed that in 2019, the area of the dense vegetation class has increased significantly compared to the early years of the statistical period; which indicates favorable rainfall conditions in that year.

## 5. Reference

- Asadi Oskouei, E., Delsouz Khaki, B., Lopez-Baeza, E. Kouzegaran, S., Navidi, M.N., Haghghat, M., Davatgar, N., Lopez-Baeza, E. 2022. Mapping climate zones of Iran using hybrid interpolation methods. *Remote Sens*, 14: 1-21.
- Bagheri, M., Mahmoudi Chenari, H., Khodadad, M. 2018. Drought monitoring in Kermanshah province during 2000-2005 using MODIS satellite images. *Journal of Geographical Sciences*, 28: 79- 93.
- Cai, H., Yibo, D., XU, J., Wang, X., Peng, X. 2020. Spatial and temporal effects of drought on Chinese vegetation under different coverage levels. *Science of the Total Environment*, 716, pp. 137-166.
- Di, L., Zhong, SH., Sun, Z. 2021. Characteristics of vegetation response to drought in the CONUS based on long-term remote sensing and meteorological data. *Ecological Indicators*, 127: 107-767.
- Esmaili, H., Mirmousavi, H., Soheili, E. 2021. Investigation of Agricultural Drought Time Series in Darab City using Remote Sensing and Google Earth Engine System. *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 10(4): 185-203
- Fern, R., Foxlery, E., Bruno, A., Morrison, M. 2018. Suitability of NDVI and OSAVI as estimators of green biomass and coverage in a semi-arid rangeland. *Ecological Indicators*, 94: 16-21.
- Flores-de-Santiago, F., Valderrama-Landeros, L., Flores-Verdugo, F., Rodríguez-Sobreyra, R., M. Kovacs, J. 2021. Extrapolating canopy phenology information using Sentinel-2 data and the Google Earth Engine platform to identify the optimal dates for remotely sensed image acquisition of semiarid mangroves, *Journal of Environmental Management*, 279: 111-617.
- Gao, X., Meng, X., Li, S., Li, S., Lei, J. 2021. Monitoring desertification in Mongolia based on Landsat images and Google Earth Engine from 1990 to 2020. *Ecological Indicators*, 129: 107-908.
- Gebrechorkos, S., Pan, M., Lin, P., Anghileri, D., Forsythe, N., Pritchard, D., Fowler, H., Obuobie, E., Darko, D., Sheffield, J. 2022. Variability and changes in hydrological drought in the Volta basin, West Africa. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 42:
- Jahangir, M.H., Babaei, S., Norozi, E. 2019. Drought Condition Assessment of Kermanshah Province using Streamflow Drought Index (SDI). *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 1(13): 190-202.
- Jia, G & Zhang, A. 2013. Monitoring meteorological drought in semiarid regions using multi-sensor microwave remote sensing data. *Remote Sensing of Environment*, 134: 12-23.
- Jing, Z., Jian, W., Zhang, G., Li, X., Shu-qing, H., Chen, SH., Fan, K. 2021. Impact of climate change on maize yield in China from 1979 to 2016. *Journal of Integrative Agriculture*, 20: 289- 299.
- Karami, E., Karimi, V., Keshavarz, M. 2019. Climate change and agriculture: Impacts and adaptive responses in Iran. *Journal of Integrative Agriculture*, 17: 1-15.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Karimi, M., Oladi Ghadikolaei, J., Mohammadi, J. 2018. Investigating the Vegetation Changes in the Internal and External Dust Storm Sources using MODIS Satellite Imagery (Case Study: Kermanshah Province). *Ecology of Iranian Forests*, 6(12): 39-49.
- Käyhkö, N., Koskinen, J., Vollrath, A., Ortmann, A., Lindquist, E., d'Annunzio, R., Pekkarinen, A. 2019. Participatory mapping of forest plantations with Open Foris and Google Earth Engine. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 148: 63-74.
- Khan, R., Gilani, H. 2021. Global drought monitoring with drought severity index (DSI) using Google Earth Engine. *Theoretical and Applied Climatology*, 146: 411-427.
- Liu, B., Zhao, X., Xia, H., Jiao, W. 2022. Spatiotemporal Comparison of Drought in Shaanxi–Gansu–Ningxia from 2003 to 2020 Using Various Drought Indices in Google Earth Engine. *Remote Sens*, 14: 1-20.
- Mohtashamnia, S., Pourhadi, M., Mahdavi, M. 2012. Determining the most suitable vegetation index for separating ecotone boundaries in arid rangelands using satellite data. *Journal of Rangeland science*, 4: 677-685.
- Ozelkan, E., Chen, G., Ustundag, B. 2016. Multiscale object-based drought monitoring and comparison in rain fed and irrigated agriculture from Landsat 8 OLI imagery. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 44: 159-170.
- Post, CH., Zurqani, H., Mikhailova, E., A. Schlautman, M., L. Sharp, J. 2018. Geospatial analysis of land use change in the Savannah River Basin using Google Earth Engine, *Int J Appl Earth Obs Geoinformation*, 69: 175-185.
- Safarianzengir, V., Fatahi, A., Sobhani, B., Amiri Doumari, S. 2021. Temporal and spatial analysis and monitoring of drought (meteorology) and its impacts on environment changes in Iran. *Atmospheric Science Letters*, 5: 1-15.
- Shafizadeh-Moghadam, H., Fathi, A., Minaei, M., Xu, T. 2022. Influence of drought duration and severity on drought recovery period for different land cover types: evaluation using Modis-based indices. *Ecological Indicators*, 141: 1-11.
- Shahbazi, Kh., Heshmati, M., Saieedifar, Z. 2021. Investigating the Effect of Climate Change on Drought and Desertification Risk in Kermanshah Province. *Desert Management*, 16: 183-200.
- Tonini, F., Lasinio, G., Hochmair, H. 2012. Mapping return levels of absolute NDVI variations for the assessment of drought risk in Ethiopia. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 18: 564-572.
- Vallejo-Villalta, I., Rodríguez-Navas, E., Márquez-Pérez, J. 2019. Mapping Forest Fire Risk at a Local Scale—A Case Study in Andalusia (Spain). *Environments*, 6: 1-22.
- Vani, V., Mandla, V. 2017. Comparative study of NDVI and SAVI vegetation indices in Anantapur district semi-arid area. *International journal of civil engineering and technology*, 4: 559-566.
- Venkatapaa, M., Saski, Han, P., Abe, I. 2021. Impacts of droughts and floods on croplands and crop production in Southeast Asia—An application of Google Earth Engine, *Science of the Total Environment*, 795: 148-829.
- Xiao, X., Chen, B., Li, X., Pan, L., Doughty, R., Ma, J., Dong, J., Qin, Y., Zhao, B., Wu, Z., Sun, R., Lan, G., Xie, G., Clinton, N., Giri, C., 2017, A mangrove forest map of China in 2015: Analysis of time series Landsat 7/8 and Sentinel-1A imagery in Google Earth Engine cloud computing platform, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 131: 104-120.
- Xie, Z., R. Phinn, S., T. Game, E., Pannell, D., J. Hobbs, R., R. Briggs, P., S. Beutel, T., Holloway, C., McDonald-Madden, E. 2020. Corrigendum to “Using Landsat observations (1988–2017) and Google Earth Engine to detect vegetation cover changes in rangelands - A first step towards identifying degraded lands for conservation. *Remote Sensing of Environment*, 241: 111-737.
- Xu, W., Xiong, Y., Lu, N., Huang, SH., Wu, C., Wang, L., Dai, F., Kou, W. 2021. Assessment of spatial–temporal changes of ecological environment quality based on RSEI and GEE: A case study in Erhai Lake Basin, Yunnan province, China, *Ecological Indicators*, 125: 107-518.
- Zhang, H., Tong, Q., Huang, CH., Zhang, L., Jiao, W. 2017. Studying drought phenomena in the Continental United States in 2011 and 2012 using various drought indices. *Remote Sensing of Environment*, 190: 96-106.
- Zhang, J., Bia, Y., Zhang, H., Zhang, S., Liu, Q. 2020. Monitoring drought using composite drought indices based on remote sensing. *Science of the Total Environment*, 711: 134-585.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

**INVESTIGATION THE WELDABILITY OF JOINING MATERIALS ULTRASONICALLY  
DUE TO CONTROL OF STEPPING VIBRATION AMPLITUDE**

**Ziad Shakeeb Al Sarraf**

College of Engineering, Mechanical Engineering Department, University of Mosul, IRAQ

<https://orcid.org/0000-0001-9957-4386>

**Abstract.** Day after day ultrasonic technique continue to spread and entered in several fields specifically in regarding to join materials to overcome several issues that other conventional processes such as resistance welding fail to do that. The technique use high frequency vibration and applied pressure to create a solid-state weld. Metal welding by ultrasonic is considered to be effective process to join not only small components, such as wire bonding, but is also capable to join thicker sheet, based on proper control of welding conditions. In this study a design, characterization and test of a type of ultrasonic welding device (welding stack) is presented using finite element analysis and its vibration behaviour is characterized experimentally to investigate the weldability of joining parts ultrasonically and to ensure sufficient energy impart to the weld. The weldability of joining specimens Al-Al, Cu-Cu, Al-Cu and Cu-Al was successfully examined through control between system parameters through a triggering value of control stepping vibration amplitude to enhance weld strength and quality and to improve good joints. Weld strength is subsequently analyzed using tensile-shear tests for variable specimens' thicknesses and the improvement of weldability was carried out through the influence of stepping amplitude, which. High weldability was noticed by joining Aluminium specimens compared to copper, even for joining similar or dissimilar materials.

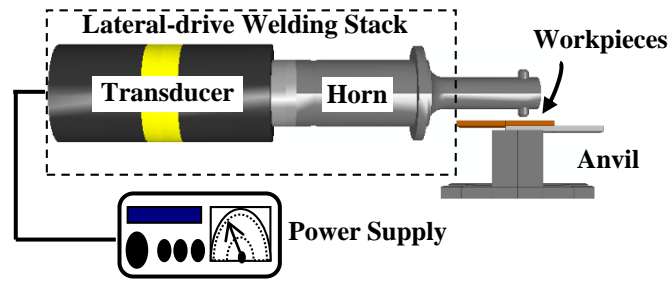
**Keywords:** Weldability, stepping amplitude, ultrasonic horn, joining metals.

## **1. Introduction**

Welding by ultrasonic is considered to be one of the solid-state joining process in which materials are held together by a normal force whilst a high-frequency vibration is applied, normally 20 kHz or above. Within the process, the vibration deforms, shears, and flattens surface asperities, scatters interstitial oxides and contaminants, and allow contact area to increase between the mating parts [1]. In 1950s, first demonstration of ultrasonic welding was revealed but it was limited to grain refinement and soldering [2], nowadays the technique can be applied to various softer and harder metals [3]. This made the technique to become an efficient in joining parts for many industrial and scientific applications, using lighter and more versatile equipment to produce a stronger, smaller, and more precise weld [2]. One advantage of welding by ultrasonic, means that the joining does not require any solder or filler and therefore has some associated environmental and economic benefits [4]. In general, ultrasonic welding systems consist of a power supply, transducer, booster, horn as well as anvil and fixtures [10]. High weld strength and quality are obtained from providing a good design and characteristics of the exciting horn longitudinally. In this study, two investigations have been carried out to improve weld strength and quality; numerical design and subsequent experimental characterization of an integrated ultrasonic spot welding horn to enhance the vibration characteristics at the welding surface, and secondly an experimental study of the effects of process parameters on the weld itself, considering issues such as tool/workpiece adhesion and weld quality. The weld strength is characterized experimentally in terms of the results of repeated tensile shear tests. The ability to use amplitude profiling to increase weld strength, enhance quality weld and reduce part marking of joining similar and dissimilar materials is also demonstrated.

## 1.2. Welding System, Design and Characterization

At first, a numerical study and design of welding system has been carried out to meet the requirement for high ultrasonic amplitude and low clamping force that are necessary to weld thinner parts [5]. A type of lateral-drive system is chosen to be compatible with these requirements of joining materials and to investigate the phenomenon of the ultrasonic spot welding, because it can measure weld parameters at the transducer and allow accurate control for the variables at the weld zone, Fig 1. Successful design of ultrasonic welding horn is carried out from examining several factors such as resonant frequency, frequency separation, amplitude amplification, stress concentration and displacement amplitude uniformity.

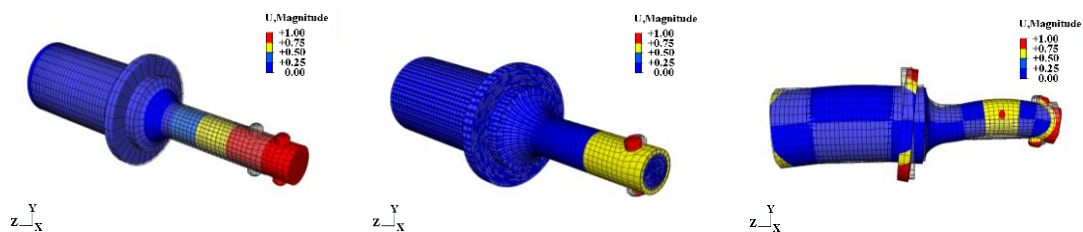


**Fig 1.** Ultrasonic welding device

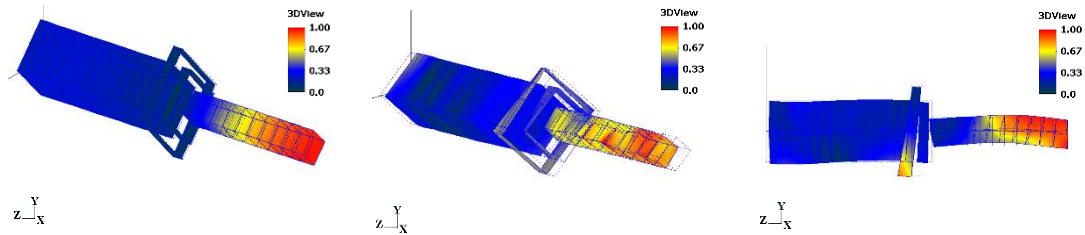
Horn material is selected from steel to give good acoustic properties and acceptable wear characteristics, relative to the high cost of titanium and low wear of aluminium materials. An integrated spot welding tip with knurled flat surface was designed. High amplitude amplification and low stress are obtained from adopting a catenoidal stepped horn profile which is clamped at a nodal plane. FE analysis has been used to extract the shape of the tuned and non tuned vibration modes, (Fig. 2 (a)).

## 1.3. Experimental characterization of the lateral-drive spot welding horn

The numerical results are compared to the results of an Experimental Modal Analysis (EMA), shown in Fig. 2 (b), carried out using a 3D laser Doppler vibrometer (LDV) and random excitation over a frequency range (0-50 kHz). The amplifications, resonant frequencies and mode shapes of the horn are found to be in agreement and the system is therefore considered to operate as designed.



(a) FEA predicted longitudinal (20.8 kHz), torsional (15.6 kHz) and bending (23.0 kHz) modes



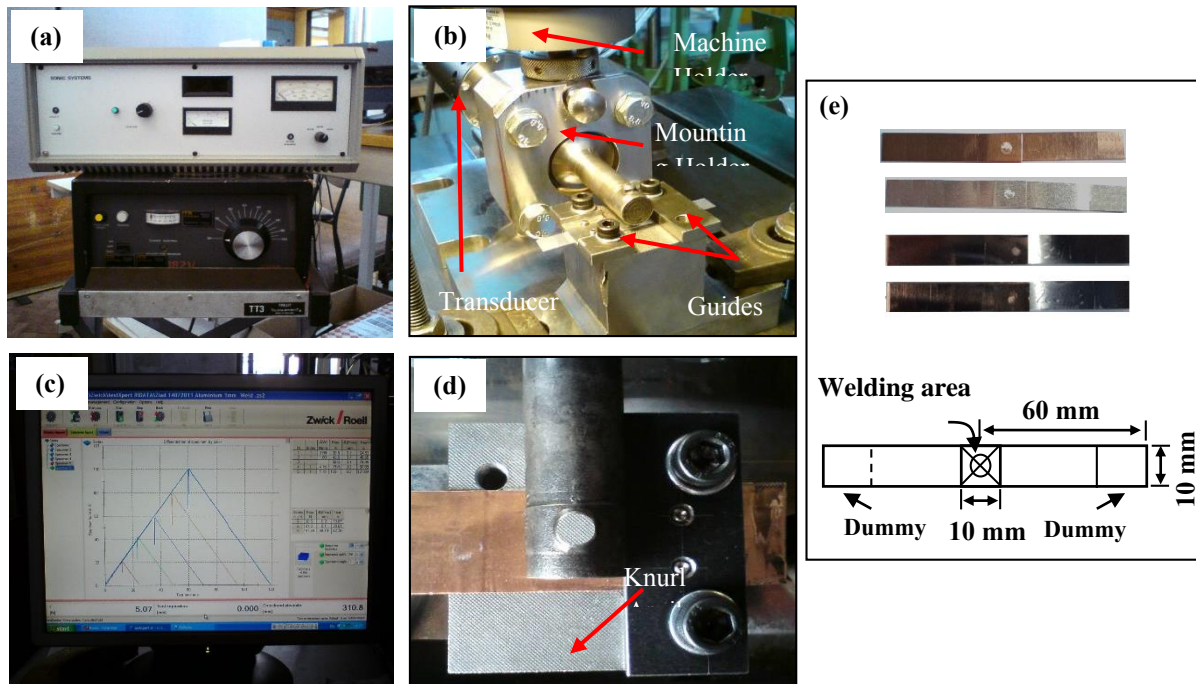
(b) EMA measured longitudinal (20.1 kHz), torsional (14.7 kHz) and bending (23.5 kHz) modes

**Fig 2.** FEA and EMA of the horn

#### 1.4. Experiments of the Welding System

Secondly, the experimental plan is carried out to improve weld ultrasonically, also to study the relationship between most important system parameters such as ultrasonic power, vibration amplitude, welding time and clamping force, through variable materials thickness specimens of Aluminium and copper. A horn connected with transducer, called welding stack, [12] is driven by Sonic System ultrasonic generator, Fig. 3(a) with 1.5 kW, to provide a mechanical vibration at 20.8 kHz. The electrical signals of the generator are transformed 230 V and 50 Hz to a high voltage and high frequency respectively, by means of exciting piezoelectric transducer which in turn excites the horn. A heavy tensile test machine type Zwick Roell is employed to secure the welding stack by holding it at the nodal plane, while anvil and other fixtures are also designed, fabricated and then setup on the tensile machine bed, as shown at left in Fig. 3(b). A load cell with capacity 2 kN attached to the upper moving cross-head of the test machine is preset to measure the clamping force, which is computerized recorded as a function of time. Upper and lower specimens to be weld are prevented from sliding during process through held it by both knurled flat welding tip and knurled anvil as shown in Fig. 3(d). The selection of the materials is chosen depends on the specification of the lateral-drive system which is suitable to weld low thickness parts due to its lower rigidity. Therefore, the weld samples were cut from aluminium and copper strips, and their properties were obtained from ASTM [6] and BSI [7] codes.





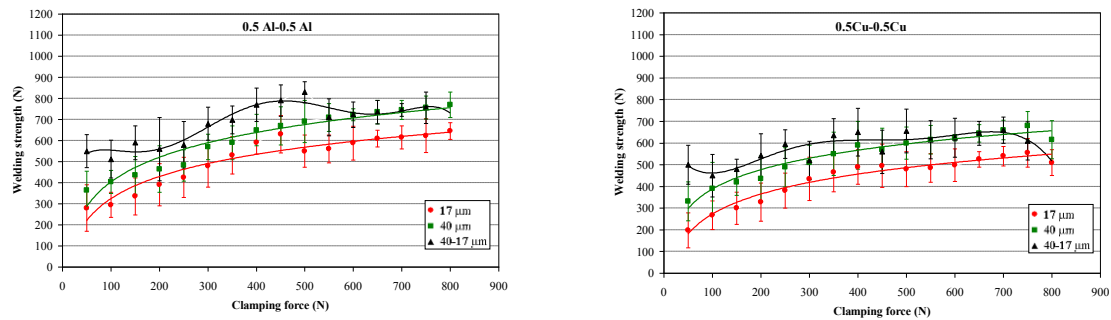
**Fig 3.** Set-up of the welding stack with generator, knurled surfaces, welded parts and specimen layout

The specimens were prepared to 60 x 10 mm size from roll sheets with 0.1, 0.3 and 0.5 mm thickness, and the overlap between specimens was set at 10 mm to accommodate the constant spot diameter of 8 mm of the welding tip, as shown in Fig. 3(e). Dummy plates were added to avoid bending due to structural misalignment of specimens during the test. Many trials (at least five) of tensile tests at each set of weld conditions were carried out, which the results were directly computerized (Fig.3 (c)), the data were analyzed, averaged, and the standard deviation for the tests was obtained. Different arrangement of holding specimens were performed to represent welding of similar and dissimilar metals order such as: (Al-Al), (Cu-Cu), (Al-Cu) and (Cu-Al). Welds were obtained (Fig. 4(d)), for different sheet thicknesses and several tests were carried out to improve the problem of horn sticking. However, a few tests failed either due to excessive amplitude, lack of welding time, insufficient power delivered or increase in applying load.

### 1.5. Effect of constant and stepped amplitude on weld strength in joining materials

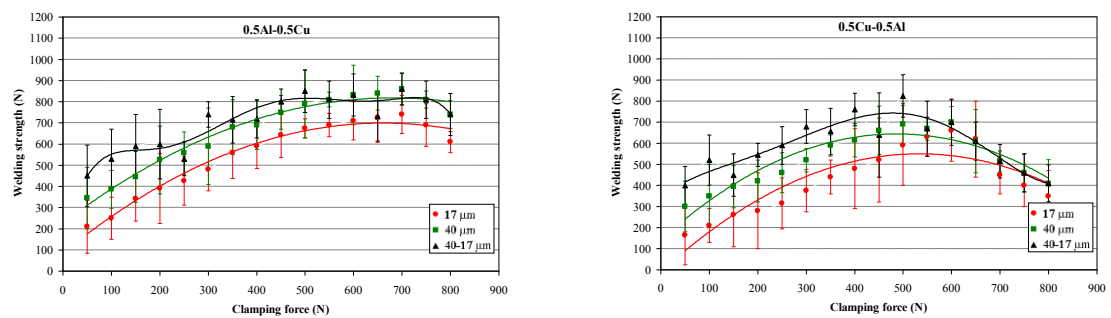
The horn amplitude is measured peak-to-peak displacement at work face, and expressed in micron. By adjusting the voltage of converter, the pre-set value of amplitude is electrically selected to match the weld demands. Conventionally, welds are made with a single pre-selected value. Most welding systems operate with constant ultrasonic amplitude. An alternative, namely amplitude profiling (or amplitude stepping) [11], performs a weld using two different ultrasonic amplitudes. The trigger between the transitions of the amplitude setting can be made by time, energy level or power value [1]. At starting weld, higher amplitude value is required to provide high scrubbing velocity at intimate surfaces, this allow for create a solid-state weld between mating parts, then the amplitude is dropped to reduce the creating frictional heat and softening of the specimen, lowering shear and form a proper weld with less damage. Many experiments have been conducted using amplitude profiling to produce weld and to enhance weld strength and weld quality for joining parts. Various specimen thicknesses were obtained from applying different constant and stepped vibrational amplitudes. Weld strength against clamping force relationship is shown in Fig.4 for joining similar materials Al-Al and Cu-Cu of thickness 0.5 mm.

The relationship was done using error bars to represent one standard deviation of the five tests for each parameter set. Welding strength exhibit increased in values with clamping force, although it is noted that excessive clamping force may lead to high friction and then suppress the relative motion between intimate surfaces, resulting in a reduced weld strength [9]. In addition, with a 40  $\mu\text{m}$  of ultrasonic amplitude, an in increased weld strength, also resulted in higher standard deviation and therefore cause some issues such as tool/workpiece adhesion with significant part marking. The benefit of using stepped amplitude, 40-17  $\mu\text{m}$ , is to overcome these issues. Apply stepped amplitude result in lowering standard deviations and increased weld strength up to a critical value of clamping force.



**Fig 4.** Weld strength vs. clamping force for joining similar materials

Figure 5 revealed the joining of dissimilar materials of Al-Cu and Cu-Al welded specimens. Various weld strength were examined for which specimens is placed on top, touch to the horn working surface. Analyzing of weld strength suggest a superior joint when aluminium specimens placed on top. Lower values of clamping force were recorded for welding processes use constant and stepped amplitude. It is also noted that sticking becomes more prevalent at higher clamping forces, particularly when the clamping force is above 500-600 N, and it was also observed that the material hardness and surface roughness significantly affect the weld strength.



**Fig 5.** Weld strength vs. clamping force for joining dissimilar materials

## 2. Conclusions

Joining of similar and dissimilar materials has been successfully carried out, using ultrasonic welding system. It was noticeable that vibration amplitude, clamping force and material arrangement order, have a significant effect on weld strength. Experiment tests confirmed that Al-Al welds are stronger than Cu-Cu welds and weld strength in both cases tends to increase with clamping force up to a critical value, where higher clamping forces restrict the lateral movements essential for welding. In dissimilar joints, slightly stronger welds are obtained when the aluminium layer is placed on top and in direct contact

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

horn and, in general, there is a decrease in weld strength when clamping forces above approximately 500 N are applied. It was demonstrated that amplitude profile (40-17  $\mu\text{m}$ ) allows for better weld and clearly enhanced the increasing of weld strength and lowers standard deviations in comparison with those tests that used a constant ultrasonic amplitude (17  $\mu\text{m}$ ) or (40  $\mu\text{m}$ ). Further, welding time is reduced by amplitude stepping. However, excessive clamping force during weld process leads to tool/specimens adhesion and part surface marking. Finally, best combination of welding process parameters may lead to obtain high weld strength for the specific metal joining configuration.

#### Acknowledgment

The authors would like to thank the University of Mosul, the dynamic laboratory for their funding, covering and supporting of the research.

#### References

- [1] E. deVries, 2004, Mechanics and Mechanisms of Ultrasonic Metal Welding, PhD Thesis Ohio State University.
- [2] K. Graff, 2005, Ultrasonic Metal Welding, in New Developments in Advanced Welding Cambridge, 241-269.
- [3] M. Bloss and K. Graff, 2009, Ultrasonic Metal Welding of Advanced Alloys: The Weldability of Stainless Steel, Titanium, and Nickel-Based Superalloys, Trends in Welding Research Proceedings of the 8th International conference, ASM International
- [4] S. Kim, H. Sung, E. Kim and D. Park, 2010, Vibration Analysis of Ultrasonic Metal Welding Horn For Optimal Design, Proceedings of the International Conference on Mechanical, Industrial, and Manufacturing Technologies, Sanya China.
- [5] P. Staff, 1997, Handbook of Plastics Joining, William Andrew Publishing/Plastics Design Library.
- [6] ASTM International Codes, 2009, Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials, 1-24.
- [7] British Standard Codes, 2009, Test Pieces and Test Methods for Metallic Materials for Aircraft, Metric units 1-7.
- [9] M. Hiraishi and T. Watanabe, 2003, Improvement of Ultrasonic Weld Strength for Al-Mg Alloy by Adhesion of Alcohol - Ultrasonic Welding of Al-Mg Alloy, Quarterly Journal of the Japan Welding Society, 21(2), 295-301.
- [10] N. Ahmed, Ed., New developments in advanced welding. Woodhead \publishing, 2005, pp.241-269.
- [11] B. M. B. A. D. GREWELL, "Evaluation of Amplitude Stepping in Ultrasonic Welding," WELDING JOURNAL, Sponsored by the American Welding Society and the Welding Research Council, 2010.
- [12] K. Holt, Exploring the Ultrasonic Welding Stack. Available: <http://www.plasticsdecorating.com/articlesdisplay.asp?ID=102>

**FORECASTING FREIGHT AND PASSENGER TRANSPORTATION IN THE ISLAMIC  
REPUBLIC IRAN'S RAILWAY USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND BOX-  
JENKINS'S METHODS**

**Mohammad Mehdi Movahedi,**

Industrial Management Department, Faculty of Management and Accounting, Firuzkooh Branch,  
Islamic Azad University, Firuzkouh, Iran

**Abstract:**

In respect to the ever-increasing importance of the transportation in country, it is noted that the network expansion is of very importance. This network uses a variety of different sources such as freight cars, passenger coaches, locomotives, rail track and staff. On the other hand, the improper forecast of sources would bring about a lot of problems for the transportation planning. Of course, to determine the main influential elements of increasing the amount of freight and passenger handling would have a great and special role on planning for the network development. In the present study the Artificial Neural Networks and Box-Jenkins's methods have been used to forecast freight and passenger transportation for utilizing the advantages of both methods at the same time. The time series data between the years 1978 to 2016 have been collected and used. The results show that the increase in the track length and the number of freight locomotives would result in the freight transport increase and also the increase in track length and number of passenger coaches would lead to the increase in the number of passengers handled.

**Keywords:** Artificial Neural Networks, Box-Jenkins's method, Forecasting, Iran's railway,

**FİTOPATOJENLERİN BİYOLOJİK MÜCADELESİNDE KULLANILAN**  
**TRICHODERMA'LAR**

TRICHODERMAS USED IN THE BIOLOGICAL CONTROL OF PHYTOPATHOGEN

**Meltem AVAN**

Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, :

Orcid Number: 0000-0002-2939-8177

## ÖZET

Bitki hastalıkları ile mücadelede en çok tercih edilen mücadele yöntemlerinden biri olan kimyasal mücadele, çevre kirliliği ve kalıntı sorunlarını da beraberinde getirdiğinden farklı alternatif metotların kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Biyolojik mücadele kavramı da bu nedenlerden yola çıkarak kimyasal mücadeleye alternatif olarak gelişmiş bir mücadele şeklidir. *Trichoderma*'lar dünya'nın hemen hemen tüm toprak ve doğal habitatlarına yayılmış olan oldukça önemli bir biyokontrol ajanıdır. *Trichoderma* türleri, sürdürülebilir gıda üretimi için bitki gelişimini teşvik etmek ve ürün kaybına sebep olan birçok farklı patojenleri kontrol etmek için tarımda yaygın olarak kullanılmaktadır. Çok sayıda ticari preparat geliştirilip, bitki patojenlerine karşı kullanılan *Trichoderma*'ların bitki hastalıklarıyla mücadeledeki önemleri, biyokontrol mekanizmaları, antagonistik özellikleri ve uygulamaları üzerinde durularak dünya'da yapılan çalışmalar üzerinden örneklerle anlatıma sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Trichoderma*, Bitki patojenleri, Biyokontrol, Antifungal, Antagonist

## ABSTRACT

Chemical control, which is one of the most preferred control methods in the control against plant diseases, has made it necessary to use different alternative methods as it brings environmental pollution and residue problems. The concept of biological control is a form of control developed as an alternative to chemical control based on these reasons. *Trichodermas* are a very important biocontrol agent that has spread to almost all soils and natural habitats of the world. *Trichoderma* species are widely used in agriculture to promote plant growth for sustainable food production and to control many different pathogens that cause crop loss. A large number of commercial preparations have been developed and the importance of *Trichoderma* used against plant pathogens in the control against plant diseases, their biocontrol mechanisms, antagonistic properties and applications are presented with examples through studies done in the world.

**Keywords:** *Trichoderma*, Plant pathogens, Biocontrol, Antifungal, Antagonist

## 1. GİRİŞ

Fungus, bakteri, virüs ve nematod gibi bitki patojenleri hem tarlada hem de hasat sonrası depolamada ürünleri enfekte ederek tarımsal ürünlerde ciddi verim kayıplarının oluşmasına neden olmaktadır (Savary ve ark., 2019). Geçmişten beri bitkilerdeki bu hastalıklardan kaynaklanan ürün ve verim kaybını engellemek için kimyasal tarım ilaçları ve gübrelere başvurulmuştur (Uygun, 2002). Bitkisel ürünlerde meydana gelen bu kayıplarındaki artış, insan, hayvan sağlığını tehdit etmesi, çevre kirliliğine

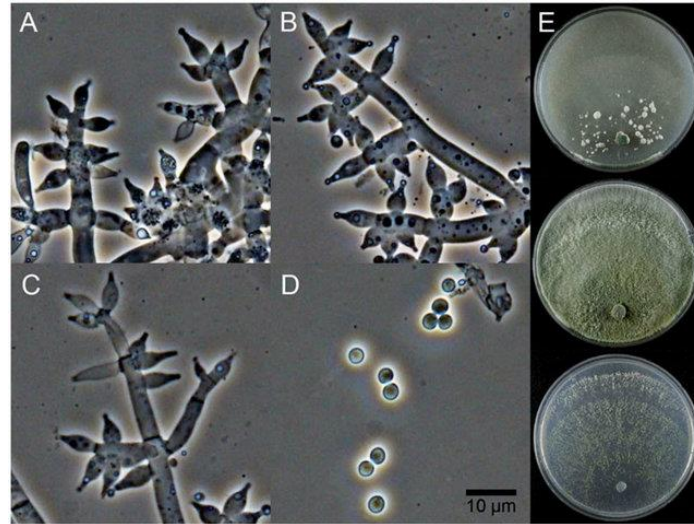


yol açması, pestisit kalıntılarında yol açması nedeniyle alternatif çevre dostu yöntemler tercih edilmeye başlanmıştır.

Canlı organizmaların kullanımı ile bitkilerde hastalık oluşumunu azaltma stratejisine dayalı olan biyolojik mücadele yaklaşımı kimyasal pestisitlerle kıyaslandığında patojenlere karşı direnç oluşturmayı, çevre kirliliğine neden olmaması, ürünlerde kalıntıya neden olmaması ve organik oluşu ile oldukça büyük avantajlar sağlamaktadır (Ab Rahman ve ark., 2018).

Biyolojik mücadele yani biyokontrol terimi ise fitopatolojide hastalıkları kontrol etmek için mikrobiyal antagonistlerin kullanımı manasına gelmektedir. Bir biyokontrol ajanı olan *Trichoderma*'lar bitki fungal hastalıkların mücadelesinde en kapsamlı biyokontrol potansiyeli taşıyan antagonist olarak belirlenmiştir (Thambugala ve ark., 2020). *Trichoderma* spp. yer ve besinler için rekabet, mikoparazitizm, antimikrobiyal bileşiklerin üretimi (antibiyosis) gibi patojenler üzerinde etkili olan doğrudan biyokontrol mekanizmalarını kullandığı gibi sistemik direncin artışı ve bitkiyi güçlendiren diğer dolaylı mekanizmaları da desteklemektedir (Sood ve ark., 2020).

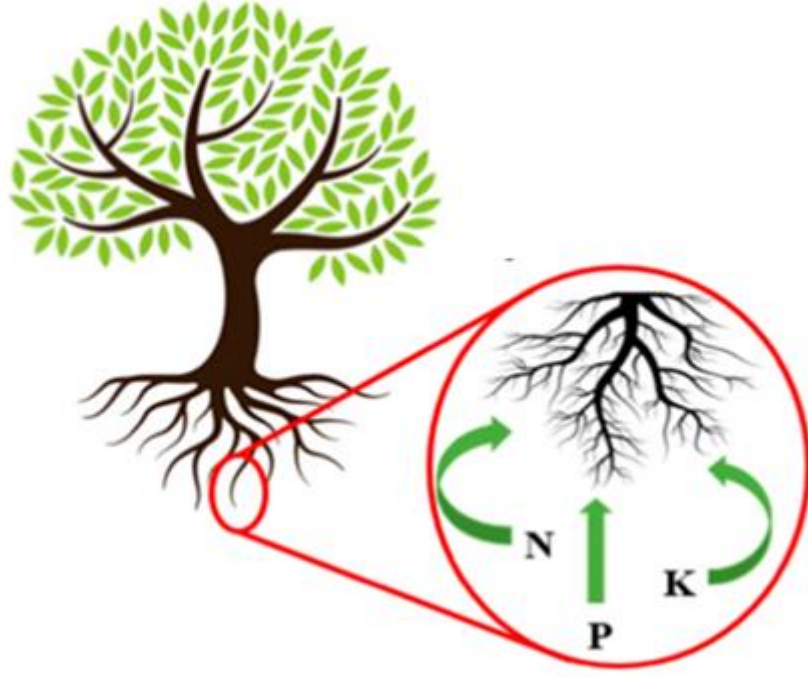
*Trichoderma*, kök, toprak ve yapraklarda, diğer fungusları parazitleyebilen, serbest yaşayan fakültatif anaerob funguslardır (Harman ve ark., 2004). Kolonileri havai miselyumları, pamuksu gelişmeleri olan, bol konidium oluşturan grimsi yeşil renkli bir petri gelişimi gösterirler (Jang ve ark., 2018) (Şekil 1).



**Şekil 1.** *Trichoderma harzianum* Rifai KUC21203. (A, B, C) Konidiofor (D) Konidi (E) Koloni gelişimleri CMD'de (üst), PDA'da (orta), and SNA'da (alt) (Jang ve ark., 2018).

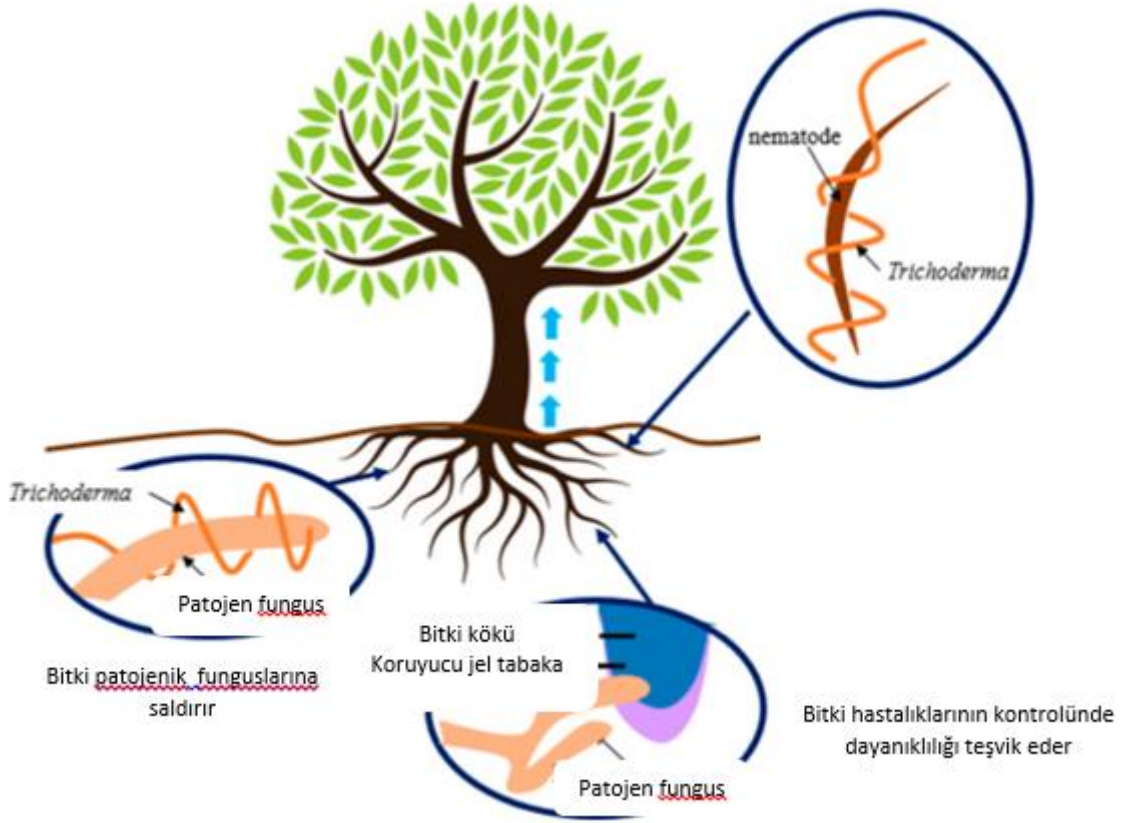
*Trichoderma* spp. kök, sürgün ve hasat sonrası meydana gelen patojenlere karşı sıklıkla kullanılan biyokontrol ajanlarıdır (Woo ve ark., 2014). Fungusun ana yaşam yeri, köklerin, kök yüzeylerinin ve kök hücrelerinin en dış tabakasının altında olduğu bildirilmiştir (Siemering ve ark., 2016). Ayrıca *Trichoderma*'nın tohum uygulamalarının kullanımında koloni sağlamada oldukça başarılı sonuçlar aldığına dair çalışmalar yapmışlardır (Xue ve ark., 2017; Siddaiah ve ark., 2017) (Şekil 2).





Şekil 2. *Trichoderma* spp.'nin kök gelişimi ile besin alımını artırması  
(Siemering ve ark., 2016)

Çevre dostu oluşu, kimyasal kullanımını en aza indirmesi, daha ucuz yollarla daha verimli mücadeleye olanak sağlayabilmesi nedeniyle son zamanlarda bitki hastalıklarının kontrolünde önemli bir biyokontrol ajanı olarak kullanılmaktadırlar. *Trichoderma*'lar, PR proteinlerinin, fitoaleksinlerin ve diğer bazı bileşiklerin sentezine; çeşitli bitki patojenlerine karşı dirençte artışa neden olan bir çok metabolit üretebilmektedir (Elad ve ark., 2000) (Şekil 3).



Şekil 3. *Trichoderma* spp.'nin bitki hastalıkları mücadele yöntemleri

*Trichoderma*'nın kompostla birlikte ürüne uygun şekillerde verilmesi, pahalı kimyasal gübrelerin kullanımını oldukça azaltabilecek bir alternatif metot olarak öne sürmüştür (İmran ve ark., 2020). Bunun dışında bitkilerin fotosentez yeteneğinde ve veriminde artışa, besin maddelerinin doğru emiliminin sağlanmasına, abiyotik strese tolerans geliştirmede etkili olduğu bilinmektedir (Sood ve ark., 2020).

*Trichoderma* spp. tarlalarda, seralarda ve hasat sonrasında ürün kaybına yol açan fungusların neden olduğu bitki hastalıklarını ile mücadelede özellikle de *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium* ve *Colletotrichum* gibi bitki patojeni olan funguslara karşı sıklıkla kullanılmaktadır. Seralarda yapılan çalışmalarda *Trichoderma harzianum*'un çeltikte *Rhizoctonia solani* Kühn, mısırlarda *Fusarium graminearum* Schwabe, hıyarlarda *Botrytis cinerea* Pers., *Pseuoperonospora cubensis* (Berk. and Curt.) , *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, *Sphaerotheca fusca* (Fr.) S. Blumer, çileklerde *B. cinerea*, domateslerde de *F. oxysporum* Schldl; *Trichoderma longibranchiatum*'un kavunda *Pythium ultimum* Trow; *Trichoderma asperellum*'un karpuzda *F. oxysporum*'a karşı etkili sonuçlar almışlardır.

Tarla çalışmalarında ise *Trichoderma harzianum*'un fıstıkta *F. solani*, domateste *F. oxysporum* (Mart.) Sacc., portakalda *Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc.; *Trichoderma asperellum*'un soğanda *Sclerotium cepivorum* (Berk.) Whetzel, Stevia'da *F. oxysporum*, çeltikte *R. solani*, mangoda ise *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)Penz.&Sacc. patojenlerine karşı başarılı sonuçlar alınmıştır (Tablo 1).

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

**Tablo 1.** Bazı *Trichoderma* türlerinin koruyucu tedavi uygulamaları  
(Ferreira ve Musumeci, 2021)

Tür	Ürün	Hastalık	Patojen	Referans
<b>Serada</b>				
<i>Trichoderma harzianum</i>	Çeltik	Çeltik yanıklığı	<i>Rhizoctonia solani</i>	Naemi ve ark. (2010)
	Mısır	Sap çürüklüğü	<i>Fusarium graminearum</i>	Saravanakumar ve ark. (2017)
	Hıyar	Gri küf	<i>Botrytis cinerea</i>	Elad (2000)
		Mildiyö	<i>Pseuoperonospora cubensis</i>	
		Beyaz küf	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	
		Külleme	<i>Sphaerotheca fusca</i>	
Çilek	Gri küf	<i>Botrytis cinerea</i>	Freeman ve ark. (2004)	
Domates	Fusarium solgunluğu Fusarium taç çürüklüğü Fusarium kök çürüklüğü	<i>Fusarium oxysporum</i>	Sundaramoorthy ve Balabaskar (2013)	
<i>Trichoderma longibranchiatum</i>	Kavun	Çökerten, Kök çürüklüğü	<i>Pythium ultimum</i>	Sánchez-Montesinos (2019)
<i>Trichoderma asperellum</i>	Karpuz	Fusarium solgunluğu	<i>Fusarium oxysporum</i>	Zhang ve ark. (2020)
<b>Tarlada</b>				
<i>Trichoderma harzianum</i>	Fıstık	Kahverengi kök çürüklüğü	<i>Fusarium solani</i>	Rojo ve ark. (2007)
	Domates	Fusarium taç çürüklüğü	<i>Fusarium oxysporum</i>	Sivan ve Chet (1993)
		Fusarium kök çürüklüğü		
Portakal	Gri küf	<i>Penicillium digitatum</i>	Ferreira ve ark. (2020)	
	Soğan	Beyaz çürüklük	<i>Sclerotium cepivorum</i>	Rivera-Méndez ve ark. (2020)

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<i>Trichoderma asperellum</i>	Stevia	Fusarium solgunluğu	<i>Fusarium oxysporum</i>	Díaz-Gutiérrez ve ark. (2021)
	Çeltik	Çeltik yanıklığı	<i>Rhizoctonia solani</i>	De França ve ark. (2015)
	Mango	Antraknoz	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	De los Santos-Villalobos ve ark. (2013)

Tarla ve sera çalışmalarının dışında in-vitroda yapılan bazı çalışmalara göre; *Trichoderma viride*'nin; *Sclerotium rolfsii* Sacc., *F. oxysporum* f.s.p. *ciceri* Matuo & K. Sato) ve *F. oxysporum* f.s.p. *udum*'a karşı antagonistik aktivitesi incelenmiş ve *F. oxysporum* f.s.p. *ciceri* için maksimum aktivite tespit edilmiştir (Puyam ve ark., 2013).

*Trichoderma*'nın bitki direncini artırdığına dair ilk çalışmayı Bigirimana ve ark. (1997), fasulyelerin yaprak hastalığına neden olan *C. lindemuthianum* ve *B. cinerea* üzerinde yapmışlardır. *Trichoderma* spp.'ler patojenin bitkiye giriş yaptıktan sonra ya da patojen girişi ile antagonist inokülasyonu arasındaki o kısıtlı sürede koruyucu tedavilerde oldukça etkili sonuçlar elde edilmesine neden olmaktadır. Koruyucu uygulamalar, *Trichoderma* spp.'nin rekabet mekanizmasını güçlendirmekte, çevre kolonizasyonunu desteklemekte ve bitkilerin sistemik direncini geliştirmek için gereken süreyi sağlamaktadır (Ferreira ve ark.,2020; Díaz-Gutiérrez ve ark., 2021). Eğer patojenler bitkiyi çok fazla istila ederse sistemik fungusitler uygulanmalıdır ve *Trichoderma* spp.'ler de entegre bir yönetim stratejisinin parçası olarak mücadele de yer almalıdır ((Harman, 2000).

## 2. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çevreye ve gıda güvenliğine yönelik çoğalan sorunlarla birlikte bitki hastalıklarına karşı mücadelede, bir biyokontrol ajanı olan kullanılan *Trichoderma* spp. bu tehdiye yönelik güvenliği sağlayabilecek şekilde önem kazanmaktadır. Diğer fungal biyokontrol ajanlarıyla karşılaştırıldığında, *Trichoderma*, fungusların neden olduğu bitki hastalıklarını kontrol etmede kullanılan en iyi cins olarak kabul edilmektedir (Thambugala ve ark., 2020). *Trichoderma* ile belirli koşullar altında bakteriyel bazı ajanlardan spesifik enzimler ve antimikrobiyaller gibi patojenlerle mücadelede kullanılan bazı etkenlerin oluşu ile daha iyi sonuçlar alınmasına neden olmaktadır. *Trichoderma*'nın en iyi biyolojik mücadele ajanı olarak sunabileceği bitki yetiştirme zamanını optimize etmek için daha fazla araştırma yapmak gerekmektedir. *Trichoderma*'nın biyokontroldeki en büyük zorluğu, tedavi edici ajan olarak kapasitesini geliştirmektir. *Trichoderma* spp. toprakta faydalı bakterilerin gelişiminin teşviki gibi patojenler üzerinde etkili olan doğrudan biyokontrol mekanizmaları veya dolaylı mekanizmalar geliştirmektedir. Bu biyokontrol ajanında kısmi tedavi edici etkiler gözlemlenmesine rağmen (Amira ve ark., 2017; Sánchez ve ark., 2019), mekanizması tam olarak aydınlatılmadığından, etkinlikler istenen derecede yüksek olmamıştır. Etkili biyokontrol *Trichoderma* spp.'leri oluşturmak ve iyi etkili ajanını üretmek, üründe verimin iyileştirilmesindeki rolünün etkinliğini artırılacaktır. Dünyada çok sayıda ticari olarak kullanıma hazır biyokontrol formülasyonları üretilmekte ve satışa sunulmakta olup ülkemizde de konu ile ilgili çalışmalar hali hazırda devam etmektedir.

## KAYNAKLAR

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

1. Amira, M. B., Lopez, D., Mohamed, A. T., Khouaja, A., Chaar, H., Fumanal, B., Gousset-Dupont, A., Bonhomme, L., Label, P. and Goupil, P. (2017). Beneficial effect of *Trichoderma harzianum* strain Ths97 in biocontrolling *Fusarium solani* causal agent of root rot disease in olive trees. *Biol Control* 110:70–78.
2. Bigirimana, J., De Meyer, G., Poppe, J., Elad, Y. and Hofte, M. (1997). Induction of systemic resistance on bean (*Phaseolus vulgaris*) by *Trichoderma harzianum*. *Med Fac Landbouww University Gent*, 62: 1001–1007.
3. De França, S. K. S., Cardoso, A. F., Lustosa, D. C., Ramos, E. M. L. S., De Filippi, M. C. C. and Da Silva, G. B. (2015). Biocontrol of sheath blight by *Trichoderma asperellum* in tropical lowland rice. *Agron Sustain Dev* 35:317–324.
4. De Los Santos-Villalobos, S., Guzmán-Ortiz, D. A., Gómez-Lim, M. A., Délano-Frier, J. P., De-Folter, S., Sánchez-García, P. and Peña-Cabriales, J. J. (2013). Potential use of *Trichoderma asperellum* (Samuels, Liechfeldt et Nirenberg) T8a as a biological control agent against anthracnose in mango (*Mangifera indica* L.). *Biol Control* 64:37–44.
5. Díaz-Gutiérrez, C., Arroyave, C., Llugany, M., Poschenrieder, C., Martos, S. and Peláez, C. (2021). *Trichoderma asperellum* as a preventive and curative agent to control Fusarium wilt in *Stevia rebaudiana*. *Biol Control* 155.
6. Elad, Y. (2000). Biological control of foliar pathogens by means of *Trichoderma harzianum* and potential modes of action. *Crop Prot* 19:709–714.
7. Elad, Y., Freeman, S. and Monte, E. (2000). Biocontrol Agents: Mode of Action and Interaction with other Means of Control. IOBC, Sevilla, Espana, 24 pp.
8. Ferreira, F. V., Herrmann-Andrade, A. M., Calabrese, C. D., Bello, F., Vázquez, D. and Musumeci, M. A. (2020). Effectiveness of *Trichoderma* strains isolated from the rhizosphere of citrus tree to control *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides* and *Penicillium digitatum* A21 resistant to pyrimethanil in post-harvest oranges (*Citrus sinensis* L. (Osbeck)). *J Appl Microbiol* 129:712–727.
9. Ferreira, F. V., and Musumeci, M. A. (2021). *Trichoderma* as biological control agent: Scope and prospects to improve efficacy. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 37(5), 1-17.
10. Freeman, S., Minz, D., Kolesnik, I., Barbul, O., Zveibil, A., Maymon, M., Nitzani, Y., Kirshner, B., Rav-David, D. and Bilu, A. (2004). *Trichoderma* biocontrol of *Colletotrichum acutatum* and *Botrytis cinerea* and survival in strawberry. *Eur J Plant Pathol* 110:361–370.
11. Jang, S., Kwon, S. L., Lee, H., Jang, Y., Park, M. S., Lim, Y. W., ... and Kim, J. J. (2018). New report of three unrecorded species in *Trichoderma harzianum* species complex in Korea. *Mycobiology*, 46(3), 177-184.
12. Imran, A., Arif, M., Shah, Z. and Bari, A. (2020). Soil application of *Trichoderma* and peach (*Prunus persica* L.) residues possesses biocontrol potential for weeds and enhances growth and profitability of soybean (*Glycine max*). *Sarhad J. Agric.* 36, 10–20.
13. Naeimi, S., Khosravi, V., Varga, A., Vágvölgyi, C. and Kredics, L. (2020). Screening of organic substrates for solid-state fermentation, viability and bioefficacy of *Trichoderma harzianum* AS12-2, a biocontrol strain against rice sheath blight disease. *Agronomy* 10:1258.
14. Puyam, A., Shahid, M., Srivastava, M. and Singh, A. (2013). Effect of different physiological parameters on growth and sporulation of *Trichoderma viride*. *Plant Disease Research*, 28(2) :146-151.
15. Rivera-Méndez, W., Obregón, M., Morán-Diez, M. E., Hermosa, R. and Monte, E. (2020). *Trichoderma asperellum* biocontrol activity and induction of systemic defenses against *Sclerotium cepivorum* in onion plants under tropical climate conditions. *Biol Control* 141:
16. Rojo, F. G., Reynoso, M. M., Ferez, M., Chulze, S. N. and Torres, A. M. (2007). Biological control by *Trichoderma* species of *Fusarium solani* causing peanut brown root rot under field conditions. *Crop Prot* 26:549–555.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

17. Sánchez , A. D., Ousset, M. J. and Sosa, M. C. (2019). Biological control of *Phytophthora* collar rot of pear using regional *Trichoderma* strains with multiple mechanisms. Biol Control 135:124–134.
18. Sánchez-Montesinos, B., Diáñez, F., Moreno-Gavira, A., Gea, F. J. and Santos, M. (2019). Plant growth promotion and biocontrol of *Pythium ultimum* by saline tolerant *Trichoderma* isolates under salinity stress. Int J Environ Res Public Health 16:2053.
19. Saravanakumar, K., Li, Y., Yu, C., Wang, Q-Q., Wang, M., Sun, J., Gao, J-X. and Chen, J. (2017). Effect of *Trichoderma harzianum* on maize rhizosphere microbiome and biocontrol of Fusarium Stalk rot. Sci Rep 7:1771.
20. Siddaiah, C. N., Satyanarayana, N. R., Mudili, V., Gupta, V. K., Gurunathan, S., Rangappa, S., Huntrike, S. S. and Srivastava, R. K. (2017). Elicitation of resistance and associated defense responses in *Trichoderma hamatum* induced protection against pearl millet downy mildew pathogen. Sci. Rep. 7, 43991.
21. Siemering, G., Ruark, M. and Geven, A. (2016). The Value of *Trichoderma* for Crop Production. University of Wisconsin–Extension, Cooperative Extension.
22. Sivan, A. and Chet, I. (1993). Integrated control of Fusarium crown and root rot of tomato with *Trichoderma harzianum* in combination with methyl bromide or soil solarization. Crop Prot 12:380–386.
23. Sood, M., Kapoor, D., Kumar, V., Sheteiw, M. S., Ramakrishnan, M., Landi, M., Araniti, F. and Sharma, A. (2020). *Trichoderma*: the “secrets” of a multitalented biocontrol agent. Plants 9:762.
24. Sundaramoorthy, S. and Balabaskar, P. (2013). Biocontrol efficacy of *Trichoderma* spp. against wilt of tomato caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. J Appl Biol Biotechnol 1:36–40.
25. Thambugala, K. M., Daranagama, D. A., Phillips, A. J., Kannangara, S. D. and Promputtha, I. (2020). Fungi vs. fungi in biocontrol: an overview of fungal antagonists applied against fungal plant pathogens. Front Cell Infect Microbiol 10.
26. Uygun, N. (2002). Zararlılara karşı biyolojik mücadelede gelişmeler, s. 23-31. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, Eylül 4-7, 2002, Erzurum.
27. Woo, S. L., Ruocco, M., Vinale, F., Nigro, M., Marra, R., Lombardi, N. and Lorito, M. (2014). *Trichoderma*-based products and their widespread use in agriculture. Open. Mycol. J. 8, 71–126.
28. Xue, A. G., Guo, W., Chen, Y., Siddiqui, I., Marchand, G., Liu, J. and Ren, C. (2017). Effect of seed treatment with novel strains of *Trichoderma* spp. on establishment and yield of spring wheat. J. Crop Prot. 96, 97–102.
29. Zhang, Y., Tian, C., Xiao, J., Wei, L., Tian, Y. and Liang, Z. (2020). Soil inoculation of *Trichoderma asperellum* M45a regulates rhizosphere microbes and triggers watermelon resistance to Fusarium wilt. AMB Express 10:1–13.



**BİTKİ KORUMADA KULLANILAN GÖVDE ENJEKSİYONLARININ AĞAÇLAR  
ÜZERİNDE HASTALIKLARDAN KORUMA ETKİNLİKLERİ**

**PROTECTION EFFECTS OF TRUNK INJECTIONS USED IN PLANT PROTECTION ON TREES  
FROM DISEASES**

**Meltem AVAN**

Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,

[Orcid Number: 0000-0002-2939-8177](https://orcid.org/0000-0002-2939-8177)

**ÖZET**

Tüketiciler ve çevre için var olan riskleri kısıtlamak için geliştirilen gövde enjeksiyonu, klasik pestisit uygulamalarına bir alternatif metot olarak, hastalık ve zararlı mücadelede kullanımı oldukça umut verici olan bir uygulama olarak bilinmektedir. Çevre dostu yöntem; pestisitlerin, insektisitlerin, besin maddelerinin veya diğer tüm bitki koruma ürünlerinin, püskürtmeye veya toprağa sulama ile uygulamaya alternatif olarak odunsu bitkilerin hedef gövdesine verilmesi işlemi esasına dayanmaktadır. Gövde enjeksiyonu, önemli orman ağacı türlerinin, meyve ağaçlarının, süs bitkilerinin; hastalık ve zararlı mücadeleleri için, mekânsal problemler taşıdığına ya da hava uygulamaları sorunlu olduğu durumlarda, yaprak uygulamalarının ve toprağa sulama ile uygulamanın etkisiz olduğu veya çevresel sorunlar oluşturduğu durumlarda kullanılmıştır. Bu çalışmada gövde enjeksiyonunun temel prensipleri, bitki fizyolojisindeki etkileri, ticari tarımda ve diğer bitki sistemlerindeki kullanımından bahsedilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Gövde Enjeksiyonu, Ürün Koruma, Bitki Hastalıkları, Alternatif Metot

**ABSTRACT**

Trunk injection, which was developed to limit the risks for consumers and the environment, is known as an alternative method to conventional pesticide applications and a very promising application in disease and pest control. Environmentally friendly method; It is based on the process of delivering pesticides, insecticides, nutrients or all other plant protection products to the target stem of woody plants as an alternative to spraying or applying to the soil by irrigation. Trunk injection, important forest tree species, fruit trees, ornamental plants; It has been used for disease and pest control, when there are spatial problems or when air applications are problematic, when foliar applications and soil irrigation are ineffective or create environmental problems. In this study, the basic principles of trunk injection, its effects on plant physiology, its use in commercial agriculture and other plant systems are mentioned.

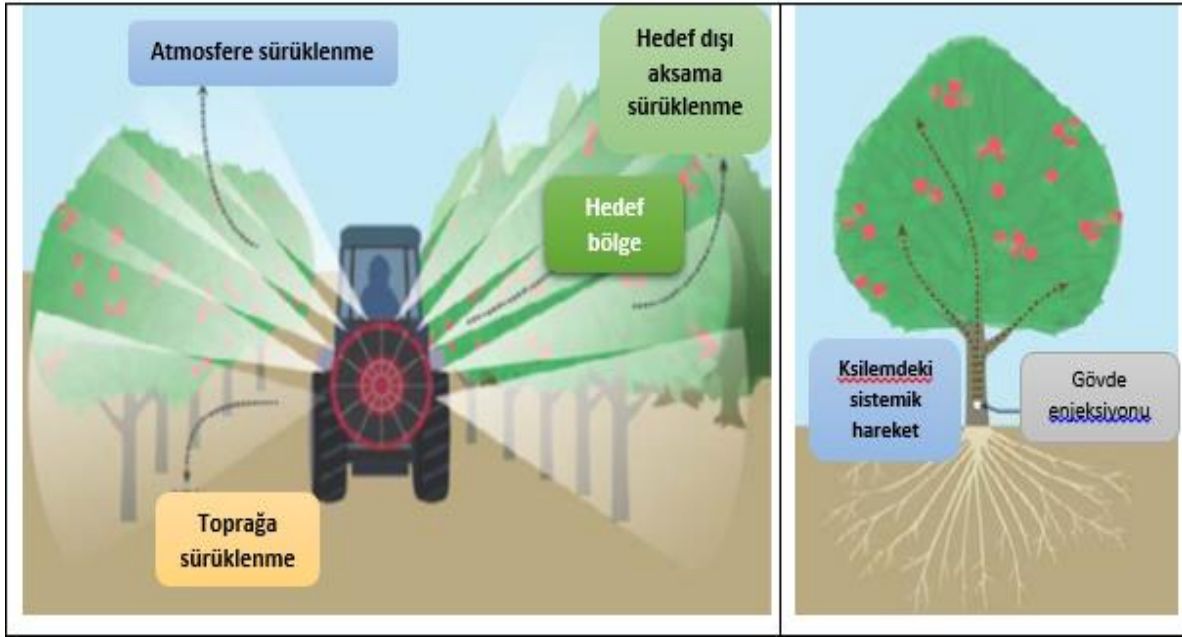
**Keywords:** Trunk Injection, Crop Protection, Plant Diseases, Alternative Method

**1. GİRİŞ**

Gövde enjeksiyonu, yaprağa püskürtme şeklindeki uygulamaya veya toprak ilaçlaması uygulamasına bir alternatif olarak ileri sunulmuş olan (Sánchez Zamora ve ark., 2000; Wise ve ark., 2014), ağacın gövdesine ait kabuğu delme işleminden sonra kimyasalları doğrudan ağacın damar sistemine uygulanması ile yapılan bir bitki koruma uygulama tekniğidir (Doccola ve Wild, 2012; Wise ve ark., 2014).

Bitki enjeksiyonu çalışmaları ilk olarak 12. yüzyılda Arap bahçıvanları tarafından bitkinin çiçek ve meyvelerinin, koku ve renklerini değiştirebilmek için bitkilerde yaralar açarak parfüm, baharat, boya ve diğer maddeleri uyguladıkları enjekte etmesiyle başlamıştır. Gövde enjeksiyonları ile ilgili ilk çalışmalar ise 15. yüzyılda, elma ağaçlarında meyveleri zehirli hale getirmek için arsenik ve diğer zehirli çözeltileri deliklerden enjekte eden Leonardo da Vinci tarafından gerçekleştirilmiştir. 1900'lerde ilk olarak bu çalışmalar daha çok bitkideki besin eksikliklerini gidermede kullanılırken, daha sonraki çalışmaları da Pyrophosphate, Potassium Cyanide ve Aluminum Sulfate gibi inorganik maddelerin enjeksiyonu ile devam etmiştir (Roach, 1939). Salicylic asit içeren organik maddeler, bitki ve mikroorganizmadan ihtiva edilmiş bazı sıvılar da benzer amaçlarla değişik metotlarla bitkiye enjekte edilmiştir. Bitki enjeksiyonunun tarihçesini, enjeksiyon yöntemlerini ve fizyolojisini detaylı olarak anlatan araştırmacı ise Roach (1939) olmuştur.

Gelişmiş ülkelerdeki çiftçiler, ürün korumada mekanize püskürtücüler kullanırken, gelişmekte olan ülkelerdeki küçük toprak sahibi çiftçiler, genellikle verimi daha düşük olan el tipi püskürtücülerini tercih etmektedirler. Entegre mücadelede pestisitlerinin etkin bir şekilde iletimi için ağacın izdüşümüne uygun bir şekilde iletilmesi gerektiği bildirilmektedir (Landers, 2002; McArtney ve Obermiller, 2008). Modern mekanize ilaçlamalarda bile pestisitinin hedef bölgeye ulaşma etkinliği beklenenden daha azken, geleneksel toprak ilaçlamalarında ise pestisitlerin sadece %0,4'ünün hedef bölgeye temas ettiği ifade edilmiştir (Pimentel, 1995). Hava püskürtmeli ilaçlamalarda da, uygulanan pestisitinin sadece %29-56'sının ağaç izdüşümünde kaldığı, kalan ürünün yere veya diğer hedef dışı diğer noktalara sürüldüğü bildirilmiştir, pestisitlerin hedef bölgelere ulaştırmanın da bu aşamada çok da mümkün olmadığı ifade edilmiştir (Steiner, 1969; Reichard ve ark., 1979; Perry ve ark., 1998; Zhu ve ark., 2006) (Şekil 1).



**Şekil 1.** Hava püskürtmeli yaprak ilaçlarının hedef dışı sapmalarına karşı, gövde enjeksiyonu uygulaması (Görüntü: Marlene Cameron) (Wise ve ark., 2014).



Şekil 2. a,b,c. Gövde enjeksiyonu aşamaları (Credit: Leigh Archer, UF/IFAS)

(URL 1: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/HS1426>)

Gövde enjeksiyonuna ait fungal hastalık yönetimi için araştırmalarda ilk olarak fungusitlerin ve potasyum tuzlarının enjeksiyonu araştırılmıştır (Osterbauer ve French, 1992; Fernandez-Escobar ve ark., 1999). Son zamanlarda ise araştırmaların temelini daha etkili veya daha az zararlı enjeksiyon yöntemleri (Shang ve ark., 2011; Montecchio, 2013), yaralama ve çürüme (Docola ve ark., 2011; A'cimovi'c ve ark., 2016), su ve diğer bileşiklerin hareketi (Tattar ve Tattar, 1999; Ford ve ark., 2007) oluşturmuştur. Berger ve Laurent (2019) ise modern enjeksiyon teknolojileri, bunların etkinliğini artıran faktörler ve riskler ile ilgili araştırmalar yapmışlardır.



Gövde enjeksiyonunun geleneksel yöntemlere göre sağladığı başlıca avantajlar arasında bitki koruma ürünlerinin hedef bölgeye ulaşımında yüksek etki sağlaması, çalışanlara, çevreye karşı daha az risk teşkil etmesi ve hedef olmayan organizmalara verilen zararın azaltılması sayılabilmektedir (Sánchez Zamora ve ark., 2000; Wise ve ark., 2014).

## **2. FUNGAL BİTKİ HASTALIKLARININ MÜCADELESİNDE GÖVDE ENJEKSİYONU**

Gövde enjeksiyonu, bitkinin besin eksikliklerini gidermek, fungal ve bakteriyel patojenleri engellemek, bitkilerde özsü hareketinin fizyolojik ilkelerini oluşturmak için uygulanmaktadır. Gövde enjeksiyonu üzerine modern araştırmalar, karaağaçlarda kökleri ve gövdeleri hastalandıran ve vasküler solgunluğa neden olan Hollanda karaağaç hastalığının çok ciddi bir şekilde yayılması sonucu başlamıştır (A'cimovi'c ve ark., 2020). Bu ağaçlara fungusitlerin enjekte edilmesi hem önleyici uygulama olarak hem de patojenin bitkiye girişinden sonraki gelişimi durdurmak için tedavi edici bir uygulama olarak yapılabilmektedir (Haugen ve Stennes, 1999).

Süs bitkilerinde yanıklıklar ve kök çürüklüğüne neden olan Hollanda karaağaç hastalığı etmeni olan *Ophiostoma ulmi* (Buism.)'ye karşı gövde enjeksiyonu kullanılırken, meşe solgunluğu etmeni olan *Ceratocystis fagacearum* (Bretz),'a, karşı da Propiconazole ve Phosphorous acid ile gövde enjeksiyonu denenmiştir (VanWoerkom, 2012).

Ticari avokado (*Persea americana*) üretiminde, uzun zamandır fungal hastalıklarını kontrol etmek amacıyla gövde enjeksiyonu olarak oldukça sık kullanılan üretim sistemine bir örnek olarak verilebilmektedir (Schutte ve ark., 1988). *Phytophthora cinnamoni*'nin neden olduğu *Phytophthora* kök çürüklüğü mücadelesinde de bu yöntem fungusit denemeleri olarak gerçekleştirilmiştir. İlk başlarda uygulanan Fosetyl-Al'in yapraklarda fitotoksik etkiye neden olduğu görülse de ileriki zamanlarda köklerdeki patojeni önemli ölçüde azalttığı ve ağaçta muazzam bir şekilde yıldan yıla iyileşme olduğu gözlemlenmiştir (Darvas ve ark., 1983). Yine avokadoda toprağa uygulanan fungusitlerle birlikte gövdeye uygulanan Potassium Phosphite enjeksiyonunun *P. cinnamomi* şiddetini önemli ölçüde azalttığı ve ağaçlarda önemli iyileşmelere sebep olduğu tespit edilirken (Ramírez-Gil ve ark., 2017), Potasyum Silikat enjeksiyonlarının da hiçbir etkisinin olmadığını tespit edilmiştir (Dann ve Le, 2017).

Güneydoğu ABD'de *Harringtonia lauricola* (Basionym: *Raffaelea lauricola*) etmeninin neden olduğu (Harrington ve ark., 2008; De Beer ve ark., 2022) defnelerde solgunluğa neden olan hastalık etmeninin yaygınlık göstermeye başlaması ile gövde enjeksiyonu kullanılmaya başlanmıştır (Crane ve ark., 2014). 2014'ten beri, Florida'daki ticari avokadolarda ciddi hastalıklara neden olan defne solgunluğu patojenini engellemek için önleyici uygulama olarak Propiconazole gövde enjeksiyonu olarak bitki gövdesine uygulanmıştır (Crane ve ark., 2020).

Kestane mürekkep hastalığını tedavi etmek için de Potassium Phosphite ve mikro besin karışımları (Dal Maso ve ark., 2017), cevizde kanser hastalığını engellemede Thiabendazole, Prochloraz, Allicin, Prochloraz + Tetraconazole (Romero ve ark., 2019; González ve ark., 2020), meşede oomycetes ve *Phytophthora*'ların neden olduğu kök çürüklüğünü engellemede Fosetyl-aluminum, asmada gövde hastalığını engellemede Pyraclostrobin (Fischer ve ark., 2019), bağda küllenmelere karşı korumak için Triazole'ler (Düker ve Kubiak, 2011) ve avokadoda *Phytophthora*'yı engellemek için Phosphonate ve phosphite'ler gövde enjeksiyonu olarak kullanılmış ve uygulama sonucunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir (McLeod ve ark., 2018; Masikane ve ark., 2020).

## **3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Gövde enjeksiyonu, toprak ilaçlamaları veya bazı bitki koruma ürünlerinin yaprak uygulamaları şeklinde verilmesi sebebiyle oluşan fazla pestisit kullanımına karşı iyi bir alternatif olarak sunulmakla birlikte; toprak ve yaprak ilaçlamaları gibi klasik yöntemlerin kısıtlı, zor veya etkisiz olduğu durumlarda da alternatif olarak uygulanabilmektedir. Aynı zamanda üreticilerin ve tarım işçilerinin zirai kimyasallara maruz kalmalarını ve çevreye olan zararları da bu uygulamalarla minimize edilmektedir. Gövde enjeksiyonu, yaprak yüzeyine uygulanan bitki koruma ürünlerinin sürüklenmesi, yapraklardan yıkanması gibi tüm biyotik ve abiyotik bozulmaları da önemli ölçüde önlemektedir. Değerli orman ve süs bitkilerinde çok sık kullanılmakta olan gövde enjeksiyonlarının meyve bahçelerindeki uygulamaları, üretimde ağaç yoğunluğunun fazla olması nedeniyle zaman ve emek gerektirdiği için bu da maliyet artışına neden olabileceğinden birçok yetiştirici için ekonomik bulunmadığından dolayı çok fazla tercih edilmemektedir. Gövde enjeksiyonları, enjekte edilen bitki koruma ürünlerinin hedef bölgelere daha doğru ulaştırılması, daha geniş bir aktif madde yelpazesinin uyarlanması ve etkin kullanımı, her çeşit ağaç türü ve her gövde çapı için en uygun enjeksiyon noktası sayısının belirlenmesi, yeni tekniklerin ve ekipmanların geliştirilerek uygun öneriler ile geliştirilmesi için konu hakkında daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

## **KAYNAKLAR**

1. A'cimovi'c, S. G., Cregg, B. M., Sundin, G. W., Wise, J. C. (2016). Comparison of Drill- and Needle-Based Tree Injection Technologies in Healing of Trunk Injection Ports on Apple Trees. *Urban For. Urban Green.*, 19, 151–157.
2. A'cimovi'c, S. G., Martin, D. K. H., Turcotte, R. M., Meredith, C. L., Munck, I. A. (2020). Choosing an Adequate Pesticide Delivery System for Managing Pathogens with Difficult Biologies: Case Studies on *Diplodia corticola*, *Venturia inaequalis* and *Erwinia amylovora*. In *Plant Diseases—Current Threats and Management Trends*; IntechOpen: London, UK.
3. Berger, C. (2019). Laurent, F. Trunk Injection of Plant Protection Products to Protect Trees from Pests and Diseases. *Crop Prot.*, 124, 104831.
4. Crane, J. H., Montas, W., Evans, E. A., Olszack, R. (2014). How to Make a Simple and Inexpensive Passive and Pressurized Infusion System for Systemically Applied Pest Control Substances to Fruit Trees. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 127, 6–9.
5. Crane, J. H., Carrillo, D., Evans, E. A., Gazis, R., Schaffer, B., Ballen, F., Wasielewski, J. (2020). Current Recommendations for Control of LaurelWilt and Its Ambrosia Beetle Vectors in Florida's Commercial Avocado Groves. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 133, 4–6.
6. Dann, E. K. and Le, D. P. (2017). Effects of Silicon Amendment on Soilborne and Fruit Diseases of Avocado. *Plants*, 6, 51.
7. Darvas, J. M., Torien, J. C., Milne, D. L. (1983). Injection of Established Avocado Trees for the Effective Control of Phytophthora Root Rot. *Calif. Avocado Soc.*, 67, 76–77.
8. De Beer, Z. W.; Procter, M.; Wingfield, M. J.; Marincowitz, S.; Duong, T. A. (2022). Generic Boundaries in the Ophiostomatales Reconsidered and Revised. In *Studies in Mycology*; Westerdijk Fungal Biodiversity Institute: Utrecht, The Netherlands,; pp. 57–120.
9. Docola, J. J., Smitley, D. R., Davis, T. W., Aiken, J. J. (2011). Wild, P.M. Tree Wound Responses Following Systemic Insecticide Trunk Injection Treatments in Green Ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) as Determined by Destructive Autopsy. *Arboric. Urban For.*, 37, 6–12.
10. Docola, J. J., and Wild, P. M. (2012). Tree injection as an alternative method of insecticide application. *Insecticides—Basic and Other Applications*. InTech, Rijeka, Croatia, 61-78.
11. Düker, A., Kubiak, R. (2011). Stem Injection of Triazoles for the Protection of *Vitis vinifera* L. ('Riesling') against Powdery Mildew (*Uncinula necator*). *Vitis J. Grapevine Res.*, 50, 73–79.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

12. Fernandez-Escobar, R., Gallego, F. J., Benlloch, M., Membrillo, J., Infante, J., Perez De and Algaba, A. (1999). Treatment of Oak Decline Using Pressurized Injection Capsules of Antifungal Materials. *Eur. J. For. Pathol.*, 29, 29–38.
13. Fischer, J., Beckers, S.J., Yiamsawas, D., Thines, E., Landfester, K. and Wurm, F. R. (2019). Targeted Drug Delivery in Plants: Enzyme- Responsive Lignin Nanocarriers for the Curative Treatment of the Worldwide Grapevine Trunk Disease Esca. *Adv. Sci.*, 6, 1802315.
14. Ford, C. R., Vose, J. M., Daley, M., Phillips, N. (2007). Use of Water by Eastern Hemlock: Implications for Systemic Insecticide Application. *Arboric. Urban For.*, 33, 421–427.
15. González, M., Romero, M. Á., Serrano, M. S., Sánchez, M. E. (2020). Fosetyl-Aluminium Injection Controls Root Rot Disease Affecting *Quercus Suber* in Southern Spain. *Eur. J. Plant Pathol.*, 156, 101–109.
16. Harrington, T. C.; Fraedrich, S. W.; Achayeva, D. N. (2008). *Raffaelea lauricola*, a New Ambrosia Beetle Symbiont and Pathogen on the Lauraceae. *Mycotaxon*, 104, 399–404.
17. Haugen, B. L. and Stennes, M. (1999). Fungicide Injection to Control Dutch Elm Disease: Understanding the Options. *Plant Dis. Q.*, 20, 29–38.
18. Landers, A. J. (2002) Airblast sprayers, *Encyclopedia of pestmanagement*. Marcel Dekker, New York 11-12.
19. Masikane, S. L., Novela, P., Mohale, P., McLeod, A. (2020). Effect of Phosphonate Application Timing and -Strategy on Phosphite Fruit and Root Residues of Avocado. *Crop Prot.*, 128, 105008.
20. McArtney, S. J., Obermiller, J. D. (2008) Comparative performance of air-induction and conventional nozzles on an axial fan sprayer in medium density apple orchards, *HortTechnology* 18: 365-371.
21. McLeod, A., Masikane, S. L., Novela, P., Ma, J., Mohale, P., Nyoni, M., Stander, M., Wessels, J. P. B. and Pieterse, P. (2018). Quantification of Root Phosphite Concentrations for Evaluating the Potential of Foliar Phosphonate Sprays for the Management of Avocado Root Rot. *Crop Prot.*, 103, 87–97.
22. Montecchio, L. A (2013). Venturi Effect Can Help Cure Our Trees. *J. Vis. Exp.*, 80, e51199.
23. Osterbauer, N. K., French, D. W. (1992). Propiconazole as a Treatment for Oak Wilt in *Quercus rubra* and *Q. ellipsoidalis*. *J. Agric. Sci. Technol. A*, 18, 221–226.
24. Perry, A., Yamamoto, I., Ishaaya, I., Perry, R. (1998). *Insecticides in Agriculture and Environment; Retrospects and Prospects* 26: 261.
25. Pimentel, D. (1995). Amounts of pesticides reaching target pests: Environmental impacts and ethics. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 8: 17-29.
26. Ramírez-Gil, J. G., Castañeda-Sánchez, D. A., Morales-Osorio, J. G. (2017). Production of Avocado Trees Infected with *Phytophthora cinnamomi* under Different Management Regimes. *Plant Pathol.*, 66, 623–632.
27. Reichard, D. L., Fox, R. D., Brazee, R. D., Hall, F. R. (1979) Air velocities delivered by orchard airblast sprayers. *Transactions of ASAE*. 22:69-74.
28. Roach, W. A. (1939). Plant Injection as a Physiological Method. *Ann. Bot.*, 3, 155–277.
29. Romero, M. A., González, M., Serrano, M. S., Sánchez, M. E. (2019). Trunk Injection of Fosetyl Aluminium Controls the Root Disease Caused by *Phytophthora cinnamomi* on *Quercus ilex* Woodlands. *Ann. Appl. Biol.*, 174, 313–318.
30. Sánchez Zamora, M. A.; Fernández Escobar, R. (2000). Injector-Size and the Time of Application Affects Uptake of Tree Trunk-Injected Solutions. *Sci. Hortic.*, 84, 163–177.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

31. Schutte, G. C., Botha, T., Bezuidenhout, J. J., Kotze, J. M. (1988). Distribution of Phosphite in Avocado Trees after Trunk Injection with Phosphorous Acid and Its Possible Response to *Phytophthora cinnamomi*. South Afr. Avocado Grow. Assoc. Yearb., 12, 32–34.
32. Shang, Q., Liao, K., Liu, H., Zhao, B. (2011). Study on Structure of Needle Head and Seal Mechanism of Tree Trunk Injection. In Proceedings of the 2011 International Conference on Transportation, Mechanical, and Electrical Engineering, TMEE 2011, Changchun, China, 16–18 December; pp. 813–816.
33. Steiner, P. W. (1969). The Distribution of Spray Material between target and nontarget areas of a mature apple orchard by airblast equipment. A masters thesis at Cornell University 1-57.
34. Tattar, T. and Tattar, S. (1999). Evidence for the Downward Movement of Materials Injected into Trees. *Arboric. Urban For.*, 25, 325–332.
35. URL 1: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/HS1426>
36. VanWoerkom, A. H. (2012). Trunk Injection: A new and innovative technique for pesticide delivery in tree fruits. Michigan State University. Entomology.
37. Wise, J. C., VanWoerkom, A. H., Acimovic, S. G., Sundin, G. W., Cregg, B. M. and Vandervoort, C. V. (2014). Trunk Injection: A Discriminating Delivering System for Horticulture Crop IPM. *Entomol. Ornithol. Herpetol. Curr. Res.*, 3(2), 1.
38. Zhu, H., Derksen, R. C., Guler, H., Krause, C. R., Ozkan, H. E. (2006). Foliar Deposition and Off-target Loss with Different Techniques in Nursery Applications. *Transactions of the ASAE*, Vol 49: 325-334.

**KURAK KOŞULLARIN MISIR-KİNOA BİRLİKTE ÜRETİM SİSTEMİNDE TOPRAĞA VE  
SU KULLANIMINA ETKİLERİ\***

EFFECTS OF ARID CONDITIONS ON SOIL AND WATER USE IN THE CORN-QUINOA  
MIXED CROPPING PRODUCTION SYSTEM\*\*

**Yakup Onur KOCA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Doç. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,  
Aydın/Türkiye, ORCID No: 0000-0002-0753-0077,

**Yüksel AYDOĞAN<sup>2</sup>**

Dr.Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği  
Bölümü, Aydın/Türkiye ORCID No: 0000-0002-5394-5345

**Talih GÜRBÜZ<sup>3</sup>**

Öğretim Görevlisi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Koçarlı Meslek Yüksek Okulu  
Aydın/Türkiye ORCID No: 0000-0001-8536-6949

**ÖZET**

Dünya nüfusuna paralel olarak artan Türkiye nüfusu sebebiyle tarımsal ürünlere olan ihtiyacımız hızla artmaktadır. Buna karşın çarpık yapılaşma sebebiyle azalan tarım alanlarında standart tarımsal üretim sistemleri ile yeterli ürünlerin sağlanması mümkün olmamaktadır. Tarımsal üretimi arttırılmasında önemli yollarından birisi de sürdürülebilir tarım tekniklerinden birisi olarak kabul edilen çoklu üretim (birlikte yetiştirme) sistemidir. Bu çalışma ile daha önceden birçok bitki (özellikle baklagiller) ile birlikte yetiştirilme denemeleri yapılmış, farklı kullanım yönlerine sahip mısır bitkisi ile ülkemize yeni girmiş tane kalitesi çok yüksek ve kurağa dayanıklı kinoa bitkisi birlikte yetiştirildi.

Çalışma 2020 ve 2021 yıllarında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliğinde 2 faktörlü Bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütüldü. Çalışmanın ana parselini su dozu (sulama suyu miktarının %100 ve %50'si), alt parsellerini ise mısır ve kinoa ekim oranları (%100 kinoa, %75 kinoa-%25 mısır, %50 kinoa-%50 mısır, %25 kinoa-%75 mısır ve %100 mısır) oluşturdu. Deneme materyalini "SY Fuerza" mısır çeşidi ve "Turkino" kinoa çeşidi oluşturdu. Tarla denemesi Nisan ayında (2020 ve 2021) 4 tekerrürlü olarak ekildi. Çalışma sonunda her iki yıl için ayrı ayrı su kullanma etkinliği (IWUE), Alan eşdeğer oranı (LER) ve penetrasyon direnci (toprak sıkışma oranı) değerleri de hesaplandı. Çalışma sonucunda yapılan uygulamaların hem bitkilere (kinoa ve mısır) hem de çevreye (su ve toprak) etkileri net bir şekilde ortaya konulmuştur. Ülkemizde kinoa bitkisinin üretimi konusunda bilimsel çalışmalar ve bilgili eleman sayısı bu denli azken bitkinin mısır bitkisi ile kurak koşullarda birlikte yetiştirilmesi bu çalışmayı emsalsiz hale getirmiştir.

**Anahtar kelime:** Mısır, Kinoa, Birlikte ekim, LER, penetrasyon direnci

**ABSTRACT**

Due to the increasing population of Turkey in parallel with the world population, our need for agricultural products is increasing rapidly. On the other hand, it is not possible to provide sufficient products with standard agricultural production systems in agricultural areas that are decreasing due to unplanned construction. One of the important ways to increase agricultural production is the multiple production (co-cultivation) system, which is accepted as one of the sustainable agricultural techniques. In this study, the corn plant, which has been tried to be grown together with many plants (especially legumes), and the quinoa plant, which has just entered our country with very high grain quality and is drought resistant, has been grown together.

The study was carried out in Aydın Adnan Menderes University Faculty of Agriculture Farm in 2020 and 2021 according to the split plots trial design with two-factors. The main plot of the study was water

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

dose (100% and 50% of the irrigation water amount), and the sub-plots were corn and quinoa planting rates (100% quinoa, 75% quinoa-25% corn, 50% quinoa-50% corn, 25% quinoa-75% maize and 100% maize). “SY Fuerza” corn variety and “Turkino” quinoa variety formed the experimental material of the study. The field trial was planted in April (2020 and 2021) with 4 replications. At the end of the study, water use efficiency (IWUE), Area equivalent rate (LER) and penetration resistance (soil compaction rate) values were calculated separately for both years. As a result of the study, the effects of the applications on both plants (quinoa and corn) and the environment (water and soil) were clearly revealed. While the number of scientific studies and knowledgeable personnel on the production of the quinoa plant in our country is so low, the cultivation of the plant together with the corn plant in arid conditions has made this study unique.

**Keywords:** Maize, Quinoa, Mixed cropping, LER, penetration resistance

**IN VITRO KOŞULLARDA KAVUN (*Cucumis melo*) BİTKİSİNİN BAZI AĞIR METALLERE  
TEPKİSİNİN BELİRLENMESİ**

**Arş. Gör. Ecem KARA**

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve  
Teknolojileri Bölümü,

(Sorumlu Yazar), ORCID NO: 0000-0002-0118-2673

**Arş. Gör. Yeter ÇİLESİZ**

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitki Koruma  
Bölümü,

ORCID NO: 0000-0002-4313-352X

**Prof. Dr. Tolga KARAKÖY**

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitki Koruma  
Bölümü,

ORCID NO: 0000-0002-5428-1907

**Dr. Öğr. Üyesi Gökhan BAKTEMUR**

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel Üretim ve  
Teknolojileri Bölümü,

ORCID NO: 0000-0002-0362-5108

## ÖZET

Son yıllarda, toprakta ağır metal birikimi önemli bir çevresel problemdir. Ağır metallerin toprakta yüksek konsantrasyonlarda bulunması, o bölgede yetişen bitkilerin gelişimi üzerine olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Bu etkilerin ne olduğu ve hangi bitki türleri üzerinde daha yoğun zararlar meydana getirdiği, gıda sürdürülebilirliği için oldukça önemli bir konudur. Bu kapsamda çalışma süresince, bitki gelişimi üzerinde olumsuz etkilere sahip olan ağır metaller *in vitro* koşullarda besin ortamına eklenerek bitkinin tepkisi incelenmiştir. Çalışmada besin ortamı olarak MS (Murashige ve Skoog 1962) kullanılmış ve ortamlara 100 µM, 200 µM, 300 µM, 400 µM ve 500 µM konsantrasyonunda ağır metal eklenmiştir. Birer gruba hiç ağır metal eklenmeyerek kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmada kadmiyum, kobalt, nikel, alüminyum, kurşun, krom ve bakır ağır metalleri kullanılmıştır. İncelenen parametreler; tohum çimlenme oranı (%), kotiledon oluşum oranı (%), yaprak sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), sürgün uzunluğu (cm) ve kök sayısı (adet) olarak belirlenmiştir. Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, kadmiyumun 300 µM ve üzerindeki konsantrasyonları tohum çimlenmesi, kotiledon oluşumu, kök gelişimi, sürgün gelişimi ve kök sayısını azaltıcı etkide bulunmuştur. Kobalt ağır metali incelendiğinde ise, 400 µM ve üzerindeki konsantrasyonlar bitki gelişimini olumsuz yönde etkilediği dikkat çekmiştir. Kurşun ağır metalinin artan konsantrasyonları çimlenme ve kotiledon oranını, yaprak ve kök sayısını azaltıcı etkide bulunurken, kök ve sürgün uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 300 µM ve üzerindeki konsantrasyonlarda gelişimin azaldığı tespit edilmiştir. Bakır ağır metalinin 200 µM ve üzerindeki konsantrasyonları bitkide kök gelişimini ve kök sayısını sınırlandırmıştır. Sürgün uzunluğu en yüksek kontrol grubunda bulunurken, konsantrasyonun artmasıyla birlikte sürgün gelişiminde azalmalar olduğu dikkat çekmiştir. 400 µM

konsantrasyonunda ise en yüksek çimlenme ve kotiledon oranı olduğu dikkat çekmiştir. Nikel ağır metalinin 400 µM ve üzerindeki konsantrasyonları kotiledon oranını, kök ve sürgün gelişimini, aynı zamanda kök sayısını azaltıcı etkide bulunmuştur. 500 µM konsantrasyonu ise tohum çimlenmesini baskılamıştır. Nikelin artan konsantrasyonlarının bitki gelişimi üzerinde azaltıcı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Alüminyum ağır metalinin 400 µM ve üzerindeki konsantrasyonları çimlenen tohum sayısı ve kotiledon oluşum oranı üzerinde engelleyici etkide bulunmuştur. Alüminyumun farklı konsantrasyonlarının, bitkide oluşan yaprak sayısı, kök gelişimi, sürgün gelişimi ve kök sayısı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı dikkat çekmiştir. Krom ağır metali uygulanan ortamlarda bulunan tohum ve bitkilerin gelişim durumu incelendiğinde ise 300 µM üzerindeki konsantrasyonların tohum çimlenmesi, kotiledon oluşum oranı ve sürgün uzunluğu üzerine yavaşlatıcı etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Kök sayısı en fazla kontrol ortamından elde edilmiştir. Yetiştiricilik ortamında bulunan kromun, kök oluşumunu azaltıcı etkide bulunduğu dikkat çekmiştir. Çalışma sonuçları kullanılan ağır metalin cinsine ve kullanım konsantrasyonuna göre farklılık göstermiştir. Bu çalışma ağır metal toksisitesine maruz kalmış bir ortamda, kavun bitkisinin gelişim durumunun ne olacağına yönelik ışık tutar niteliktedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kavun, Ağır Metal, *In vitro*

### **DETERMINATION OF THE RESPONSE OF MELON (*Cucumis melo*) PLANT TO SOME HEAVY METALS IN VITRO CONDITIONS**

#### **ABSTRACT**

In recent years, heavy metal accumulation in soil is an important environmental problem. The presence of heavy metals in high concentrations in the soil has negative effects on the development of plants growing in that region. What these effects are and which plant species they cause more intense damage is a very important issue for food sustainability. In this context, during the study, the response of the plant was investigated by adding heavy metals, which have negative effects on plant growth, to the nutrient medium under in vitro conditions. MS (Murashige and Skoog 1962) was used as a nutrient medium in the study and heavy metals were added to the medium at concentrations of 100 µM, 200 µM, 300 µM, 400 µM and 500 µM. No heavy metals were added to each group and they were determined as the control group. In the study, cadmium, cobalt, nickel, aluminum, lead, chromium and copper heavy metals were used. Examined parameters; seed germination rate (%), cotyledon formation rate (%), number of leaves (piece), root length (cm), shoot length (cm) and number of roots (pieces) were determined. When the results of the study were evaluated, concentrations of 300 µM and above of cadmium had a decreasing effect on seed germination, cotyledon formation, root development, shoot development and root number. When cobalt heavy metal was examined, it was noted that concentrations of 400 µM and above adversely affected plant growth. While increasing concentrations of lead heavy metal reduced germination and cotyledon rate, number of leaves and roots, its effect on root and shoot length was not found statistically significant. It was determined that the growth decreased at concentrations of 300 µM and above. Concentrations of 200 µM and above of copper heavy metal limited root growth and root number in the plant. While the shoot length was highest in the control group, it was noted that there was a decrease in shoot growth with increasing concentration. It was noted that the highest germination and cotyledon ratio was observed at 400 µM concentration. Concentrations of 400 µM and above of nickel heavy metal decreased the cotyledon ratio, root and shoot development, as well as the number of roots. The 500 µM concentration suppressed seed germination. It has been determined that increasing concentrations of nickel have a reducing effect on plant growth. The results of the study differed according to the type of heavy metal used and the concentration of use. This study sheds light on the developmental status of the melon plant in an environment exposed to heavy metal toxicity.

**Keywords:** Melon, Heavy Metal, *In vitro*

#### **1. GİRİŞ**

Kavun (*Cucumis melo*), *Cucurbitaceae* (kabakgiller) familyasına ait, *Cucumis* cinsi tek yıllık bir sıcak iklim bitkisidir (Munger ve Robinson, 1991; Günay, 1993). Kavunun orijininin Orta Asya, Güneybatı Asya, İran, Afganistan ve Afrika olduğuna dair birçok farklı görüş bulunmaktadır (Günay, 1993; Pitrat ve ark. 1999). Farklı coğrafik bölgelerde keşfedilip kültüre alınan kavun çeşitleri, morfolojik olarak birbirinden farklılık gösterebilmektedir (Şensoy ve ark. 2007; Pitrat ve ark. 2000). Türkiye, sahip olduğu zengin iklim çeşitliliği sayesinde özellikle Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde kavun yetiştiriciliği yapmakta olup, bu konuda dünya genelinde önemli bir yere sahiptir (FAO, 2010). Kavun yetiştiriciliği bakımından önemli bir üretim potansiyeline sahip olan ülkemizde, bitkilerin verim ve üretim kapasitesi, çeşitli çevresel faktörlerden olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Bu faktörlerden bir tanesi bitkilerin yetiştirildiği çevrede maruz kaldığı ağır metallerdir.

Ağır metaller, yüksek yoğunluğa (5 g/cm<sup>3</sup>'ten yüksek) sahip ve düşük dozlarda dahi toksik etkileri olan metaller olarak tanımlanmaktadır (Kahvecioğlu ve ark. 2007). Kurşun, bakır, kadmiyum, çinko, civa, kobalt, nikel, demir ve krom olmak üzere 60'tan fazla element, ağır metaller grubunda yer almaktadır (Kahvecioğlu ve ark. 2007). Canlı ve çevre sağlığı açısından büyük oranda tehdit oluşturan ağır metallerin dokularda birikmesi, insanlarda sağlık problemlerine; bitkilerde ise büyüme ve gelişmeyi engelleyebilecek olumsuz etkilere sebep olmaktadır (Lesmana ve ark. 2009). Bitkilerde Kadmiyum (Cd) birikmesi, kloroz oluşumu, fotosentezin azalması, büyümenin yavaşlaması ve ölüm gibi zararlı sonuçlar doğurmaktadır (Nagajyoti ve ark. 2010; Benavides ve ark. 2005.). Bitkinin bünyesinde fazla miktarda Krom (Cr) elementi biriktirmesi; fotosentez ve solunum gibi temel metabolik olayları olumsuz etkilerken, Kurşun (Pb) birikimi; bitkinin kök sistemine ciddi zararlar vererek bodur kalmasına ve enzim sisteminin bozularak su dengesini kaybetmesine sebep olmaktadır. Dolayısıyla bitkilerin çimlenme oranı ve gelişimi olumsuz etkilenmektedir. (Sharma ve Dubey, 2005; Shanker ve ark. 2005; Yıldız ve ark. 2011). Bitki büyüme ve gelişimi üzerinde büyük oranda olumsuz etkiye sebep olan ağır metallerin biyoteknolojik yöntemlerle araştırılmasına yönelik çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Yapılan bu çalışmalar sayesinde bitkinin farklı koşullarda ağır metallere ne kadar maruz kaldığı ve bu ağır metalleri hangi oranlarda tolerans sağladığı belirlenebilmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda kullanılabilir biyoteknolojik yöntemlerden bir tanesi bitki doku kültürü yöntemidir.

*In vitro* bitki doku kültürü teknikleri, uygun besin ortamında, aseptik koşullarda, yılın her döneminde, bitkinin doku ve organlarının çoğaltılabildiği bir yöntemdir (Yamaner, 2011). Bitki doku kültürü yöntemleri sayesinde, bitkinin bünyesinde ne kadar ağır metal biriktirdiği ve bu birikme sonucunda bitkide meydana gelen morfolojik değişikliklerin neler olabileceğine dair yılın her döneminde çalışmalar yapılabilmektedir. Bu çalışma, kavun (*Cucumis melo*) tohumlarına *in vitro* koşullarda kurşun (Pb), kobalt (Co), nikel (Ni), alüminyum (Al), kadmiyum (Cd), bakır (Cu), krom (Cr) ve ağır metallerinin farklı konsantrasyonlarda uygulanmasının tohum çimlenmesi ve bitki gelişimi üzerine etkilerini araştırma amacıyla yapılmıştır.

## **2. MATERYAL ve YÖNTEM**

### **2.1. Materyal**

Çalışma, Cumhuriyet Teknokent bünyesinde kurulmuş olan AgroGeneTech bitki doku kültürü laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırma boyunca üretim materyali olarak Kırkağaç-637 çeşidi kullanılmıştır.

### **2.2. Yöntem**

#### **2.2.1. Besin Ortamı ve Kültür Koşulları**

Çalışmada kontrol grubu ve farklı dozlarda kadmiyum, kobalt, nikel, alüminyum, kurşun, krom ve bakır olmak üzere yedi farklı ağır metal eklenerek oluşturulan yetiştiricilik ortamları kullanılmıştır. Hazırlanan besin ortamlarına ağır metallerin her birinden 100 µM, 200 µM, 300 µM, 400 µM ve 500 µM olacak şekilde beş farklı doz uygulanmıştır (Çizelge 1). Çalışmada besin ortamı olarak MS (Murashige ve Skoog 1962) kullanılmıştır. Besin ortamına katılmasını sağlamak amacıyla agar, karbon kaynağı olarak kullanılması amacıyla da sakkaroz eklenmiştir. Besin ortamının pH'sı, yüksek olduğu durumlarda HCl, düşük olduğu durumlarda ise NaOH eklenerek 5.8 olacak şekilde ayarlanmıştır. Ağır



metal içeren besin ortamları, otoklav ile sterilize edilmeden önce kaynamaya bırakılmıştır. Kaynama işlemi sonrası ortamlar, sterilizasyon aşaması için 121°C sıcaklıkta, 1.2 atmosfer basınçta otoklavda 15 dakika boyunca steril edilmiştir. Sterilizasyon sonrası ortamlar steril kabin içerisinde  $\frac{3}{4}$  'ü dolu olacak şekilde petrilere dökümü sağlanmıştır. Petriler içerisindeki ortam soğuyup katılaşıncaya kadar steril kabin içerisinde bekletilmiştir.

### 2.2.2. Tohumların Sterilizasyonu

Çalışmada kullanılan biber tohumları % 20'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde 20 dakika bekletilerek steril hale getirilmiştir. Bu süre sonunda steril saf su ile 4-5 defa çalkalanarak materyaller hipoklorit çözeltisinden arındırılmıştır. Sterilize edilen tohumların, steril kabin içerisinde pens ve bisturi yardımı ile daha önce hazırlanmış olan petrilere ekimi sağlanmıştır. Ekimi tamamlanan tohumlar  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  sıcaklık ve 3.000 lük' lük ışık altında 16 saat aydınlık 8 saat karanlık olacak şekilde bitki büyütme odasında bekletilmiştir.

### 2.2.3. Deneme Planı, İncelenen Parametreler Ve İstatistiksel Analizler

Çalışmada, yedi farklı ağır metal ve bunların beş farklı konsantrasyonunun *in vitro* koşullarda kavun bitkisinin gelişimi üzerine etkileri kontrol gruplarıyla karşılaştırılmıştır. Bu amaçla çalışma, uygulamaların tamamı 4 tekrür ve her tekrürde 5 petri (her bir uygulamada 100 tohum) olacak şekilde, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışmada elde edilen verilere varyans analizleri uygulanmış ve önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile belirlenerek harflendirme yapılmıştır. İstatistik analizlerinde JMP 8.01 programı kullanılmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda oluşturulan tablolarda;

1. Aynı sütunda ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar önemli bulunmuştur.

2. ÖD, Önemli değil; \*.  $P \leq 0.05$ . \*\* $p \leq 0.01$ . \*\*\* $p \leq 0.001$ 'i ifade etmektedir.

Çalışmada;

- Tohum çimlenme oranı (%),
- Kotiledon oranı (%),
- Kök uzunluğu (cm),
- Kök sayısı (adet),
- Sürgün uzunluğu (cm),
- Yaprak sayısı ( adet) kriterleri incelenmiştir.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan ağır metaller, konsantrasyonları ve adlandırmalar Çizelge 3.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Çalışma süresi boyunca ağır metal adı ve konsantrasyonlarına ait adlandırma

Konsantrasyonlar	Kontrol	100 $\mu\text{M}$	200 $\mu\text{M}$	300 $\mu\text{M}$	400 $\mu\text{M}$	500 $\mu\text{M}$	Ağır Metal
Adlandırma	Cd-K	Cd-1	Cd-2	Cd-3	Cd-4	Cd-5	<b>Kadmiyum</b>
	Co-K	Co-1	Co-2	Co-3	Co-4	Co-5	<b>Kobalt</b>
	Ni-K	Ni-1	Ni-2	Ni-3	Ni-4	Ni-5	<b>Nikel</b>
	Al-K	Al-1	Al-2	Al-3	Al-4	Al-5	<b>Alüminyum</b>
	Cu-K	Cu-1	Cu-2	Cu-3	Cu-4	Cu-5	<b>Bakır</b>
	Cr-K	Cr-1	Cr-2	Cr-3	Cr-4	Cr-5	<b>Krom</b>

### **3.1. *In vitro* Koşullarda, Kadmiyum İçeren Besin Ortamlarında Kavun Bitkisinin Gelişim Durumu**

Çalışma boyunca kadmiyumun beş farklı konsantrasyonu bulunan MS besin ortamı ve ağır metal içermeyen kontrol grubuna kavun bitkisinin tohumları ekilmiş ve elde edilen değerler Çizelge 3.2' de verilmiştir. Buna göre, kadmiyum eklenmiş ortamlardan en hızlı çimlenme (%61.00) ve kotiledon oluşumu (%44.00) Cd-2 uygulamasında gerçekleşmiştir. Kadmiyum ağır metalinin 200 µM konsantrasyonu çimlenme ve kotiledon oluşum oranını arttırıcı etkide bulunmuştur. En düşük çimlenme oranı, %41.00 ile 500 µM kadmiyum içeren Cd-5 ortamında görülmüştür. Kotiledon oluşum oranında ise en düşük değerler %31.00 ile kontrol grubu ve 30.00 ile Cd-5 uygulamasından elde edilmiştir. Ağır metal uygulamalarının çimlenme üzerine etkisi konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde; Mishra ve Choudhuri (1998), kadmiyumun İtalyan çimi çeşitleri üzerine etkisini araştırmış ve kadmiyumun artan konsantrasyonlarında nispi çimlenme indeksinin azaldığını tespit etmiştir. Ayhan ve ark. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, mısır çeşitlerine kadmiyum uygulaması yapılmış ve kullanılan ağır metal dozlarının çimlenme oranı üzerine etkinin önemsiz olduğu bildirilmiştir. Baruah ve ark. (2019) yaptıkları bir çalışmada, kadmiyum ağır metale karşı domates tohumlarının oldukça hassas olduğunu bildirmiştir. He ve ark. (2014), farklı konsantrasyonlarda kadmiyumun çeltikte çimlenme indeksi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, 100 µM konsantrasyonda çimlenmenin önemli derecede azaldığı belirtilmiştir. Sevim ve ark. (2022) sorgum bitkisinin gelişimi üzerine farklı ağır metallerin etkilerini incelediği çalışmasında, 200 ve 300 µM kadmiyum konsantrasyonunun çimlenme üzerine olumlu etki yaptığını bildirmiştir.

Kadmiyum ağır metalinin kavun bitkisinde kök gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde, en uzun köklü bitkiler kontrol grubu (7.29 cm) ve Cd-2 uygulamasından (7.36 cm) elde edilmiştir. En kısa köklü bitkilerin ise Cd-5 uygulamasında (3.26 cm) olduğu tespit edilmiştir. Kavun yetiştirilen ortamda kadmiyumun artan konsantrasyonlarının bitkide kök gelişimini olumsuz etkilediği dikkat çekmiştir. Ayhan ve ark. (2007) kadmiyumun artan konsantrasyonlarının belirli mısır çeşitlerinde kök uzunluğunu düşürdüğü belirlenmiştir. Gedik ve ark. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada, kadmiyum konsantrasyonu arttıkça *Vicia peregrina* bitkisinde kök gelişiminin azaldığı tespit edilmiştir. Nouri ve ark. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, *H. vulgare* ve *H. distichum* bitkileri üzerine kadmiyumun farklı konsantrasyonlarının etkisi incelenmiş ve konsantrasyon arttıkça kök uzunluğunda azalmalar gerçekleştiği bildirilmiştir. Baran ve ark. (2022), hıyar bitkisi üzerine kadmiyumun etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, en uzun köklü bitkiler kontrol grubundan elde edilmiş ve kadmiyum konsantrasyonunda artışla birlikte kök uzunluğunda azalmalar olduğu tespit edilmiştir.

Kök sayısı üzerine kadmiyumun etkisi incelendiğinde, kök oluşumu en fazla 10.89 adet ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 9.33 ile Cd-2 ve 8.11 ile Cd-1 uygulamaları izlemiştir. En az kök sayısı ise 4.67 ve 3.67 ile sırasıyla Cd-3 ve Cd-5 uygulamalarından elde edilmiştir. 300 µM ve üzerindeki konsantrasyonların kök sayısı üzerine ciddi derecede olumsuz etki gösterdiği tespit edilmiştir. 500 µM konsantrasyonunda kadmiyum, kök uzunluğunda olduğu gibi kök sayısının da üzerinde engelleyici etkide bulunmuştur. Kumari ve ark. (2017), kadmiyum konsantrasyonunda artışla birlikte bitkilerde kök oluşumunun azaldığını tespit etmiştir. Sevim ve ark. (2022), 400 ve 500 µM kadmiyum konsantrasyonunun sorgumda kök gelişimini engellediğini bildirmiştir.

Sürgün gelişimi üzerine kadmiyumun etkisi Çizelge 3.2'ye göre önemli bulunmuştur. En yüksek değerler; 6.51, 6.24 ve 5.89 (cm) ile sırasıyla kontrol, Cd-2 ve Cd-1 uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük değerler ise 4.92, 4.71 ve 4.29 (cm) ile sırasıyla Cd-5, Cd-4 ve Cd-3 ortamlarından elde edilmiştir. Sürgün gelişimi üzerine uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunsada bitki gelişimi açısından farklılıklar çok fazla gözlenmemiştir. Baran ve ark. (2022), hıyarda 400 µM konsantrasyona kadar olan kadmiyum dozlarının sürgün uzamasını teşvik ettiğini bildirmiştir.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Kadmiyumun yaprak oluşumu üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli bulunmadığı çizelge 2’de verilmiştir.

Kavun bitkisinde ağır metal ile ilgili literatür incelendiğinde; Wang ve ark. (2022) yaptıkları bir çalışmada, kadmiyum stresinin kavun bitkilerinin büyümesini önemli ölçüde engellediğini, antosiyanin ve klorofil içeriğini azalttığını ve kavunun meyve boyutunu ve tatlılığını arttırdığını bildirmiştir.

**Çizelge 3.2.** Kadmiyumun farklı konsantrasyonlarını içeren besin ortamlarında gelişen bitkilerin tohum çimlenme oranı (%), kotiledon oranı (%), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm) ve yaprak sayısı ( adet) değerleri

Ortamlar	Tohum Çimlenme Oranı (%)	Kotiledon Oranı (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Sayısı (adet)	Sürgün Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)
<b>Cd-K</b>	46.00 d	31.00 d	7.29 a	10.89 a	6.51 a	2.67
<b>Cd-1</b>	48.00 c	36.00 c	6.07 b	8.11 bc	5.89 a	2.22
<b>Cd-2</b>	61.00 a	44.00 a	7.36 a	9.33 ab	6.24 a	2.56
<b>Cd-3</b>	43.00 e	13.00 e	3.69 cd	4.67 d	4.29 b	2.11
<b>Cd-4</b>	54.00 b	38.00 b	4.48 c	6.44 c	4.71 b	2.22
<b>Cd-5</b>	41.00 f	30.00 d	3.26 d	3.67 d	4.92 b	2.00
	<b>LSD***:1.78</b>	<b>LSD***:1.78</b>	<b>LSD***: 1.095</b>	<b>LSD***: 1.720</b>	<b>LSD***: 0.820</b>	<b>LSD: Ö.D.</b>

### 3.2. *In vitro* Koşullarda, Kobalt İçeren Besin Ortamlarında Kavun Bitkisinin Gelişim Durumu

*In vitro* koşullarda kobalt ağır metalinin farklı konsantrasyonlarını içeren besin ortamlarında gelişmeye bırakılan kavun bitkisinin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 3.3’te verilmiştir. Buna göre, en yüksek çimlenme oranı Co-3 (%73.00) uygulamasından elde edilirken, en düşük oran Co-1 (%44.00) uygulamasından elde edilmiştir. Kobaltın farklı konsantrasyonları çimlenmeyi olumsuz etkilemenin aksine, teşvik edici etkisi olmuştur. Gangaiah ve ark. (2013), inci darı (*Pennisetum glaucum*) bitkisinde kobalt konsantrasyonu arttıkça tohum çimlenme oranının düştüğünü tespit etmiştir. Sevim ve ark. (2022), sorgumda kobalt konsantrasyonunun artmasıyla birlikte çimlenme oranının azaldığını bildirmiştir.

Tohum çimlenme oranında olduğu gibi, kotiledon oluşum oranında da kobaltın farklı konsantrasyonlarına bitkiler farklı tepki vermiştir (Çizelge 3.3). Co-5 uygulamasında (%50.00) en yüksek kotiledon oluşumu gözlenirken, Co-1 (%33.00) uygulamasında en az kotiledon oluşumu gerçekleşmiştir. Baran ve ark. (2022) yaptıkları bir çalışmada, bu çalışmanın aksine 500 µM kobalt konsantrasyonunda en az kotiledon oluşumu gerçekleştiğini bildirmiştir.

Kök uzunluğu açısından incelendiğinde, Co-K (3.96 cm) ve Co-2 uygulamasından (3.59 cm) en uzun köklü bitkiler oluşmuş ve bunu Co-1 (3.08 cm) uygulaması izlemiştir (Çizelge 3.3). En kısa köklü bitkilerin ise, Co-5 (1.32 cm) uygulamasında olduğu dikkat çekmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer bir şekilde Baran ve ark. (2022) hıyar bitkisinde yaptıkları çalışmada, 200 µM kobalt konsantrasyonunun kök uzunluğunu teşvik ettiği, 500 µM konsantrasyonunun ise engelleyici etkiye bulunduğu bildirmiştir.

Kobaltın kök sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en fazla sayıda kök oluşumunun gerçekleştiği uygulamalar Co-K (5.89 adet), Co-1 (5.67 adet), Co-2 (5.33 adet) ve Co-3 (5.33 adet) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.3). Bu uygulamaların hepsi istatistiksel olarak aynı grupta

yer almıştır. Kök sayısının az olduğu uygulamalar ise, Co-4 (3.44 adet) ve Co-5 (2.33 adet) olarak belirlenmiştir. Bu iki uygulama arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Sürgün gelişimi üzerine kobaltın farklı konsantrasyonlarının etkisi incelendiğinde en uzun sürgünü oluşturan uygulamaların, 5.11 cm ile Co-2, 4.89 cm ile Co-4 ve 4.80 cm ile Co-K olduğu belirlenmiştir. Bu uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 500  $\mu$ M kobalt içeren Co-5 uygulamasından (3.87 cm) en kısa sürgünü oluşturan bitkiler elde edilmiştir (Çizelge 3.3). Verma ve Dubey (2003) yaptıkları bir çalışmada, mercimek bitkisine kadmiyumun farklı konsantrasyonları uygulamış ve konsantrasyon arttıkça sürgün uzunluğunun azaldığı tespit etmiştir. Ertekin ve Bilgen (2021), kadmiyumun 200 mg/L<sup>-1</sup> konsantrasyonunun mısır bitkisinde sürgün gelişiminin en iyi olduğu, fakat konsantrasyon arttıkça sürgün gelişiminin yavaşladığını bildirilmiştir. Sevim ve ark. (2022), sorgumda 100  $\mu$ M konsantrasyonunda kobaltın sürgün uzamasını teşvik ettiği, fakat üzerindeki konsantrasyonların olumsuz etkide bulunduğunu tespit etmiştir.

Kobaltın yaprak oluşumu üzerine etkileri uygulamada önemli olmasa da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.3). En fazla yaprak oluşumu Co-3 (2.56 adet) uygulamasında gözlenmiştir. En az yaprak oluşumunun ise 2.00 değeri ile Co-K, Co-2, Co-4 ve Co-5 uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir. Sevim ve ark. (2022), sorgumda 300  $\mu$ M üzerindeki kobaltın, yaprak sayısını azaltıcı etkide bulunduğunu bildirmiştir.

**Çizelge 3.3.** Kobaltın farklı konsantrasyonlarını içeren besin ortamlarında gelişen bitkilerin tohum çimlenme oranı (%), kotiledon oranı (%), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm) ve yaprak sayısı ( adet) değerleri

Ortamlar	Tohum Çimlenme Oranı (%)	Kotiledon Oranı (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Sayısı (adet)	Sürgün Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)
Co-K	55.23 c	47.06 b	3.96 a	5.89 a	4.80 a	2.00 b
Co-1	44.00 e	33.00 e	3.08 ab	5.67 a	4.56 ab	2.33 ab
Co-2	50.00 d	37.00 d	3.59 a	5.33 a	5.11 a	2.00 b
Co-3	73.00 a	44.00 c	2.49 bc	5.33 a	4.49 ab	2.56 a
Co-4	50.00 d	37.00 d	1.73 cd	3.44 b	4.89 a	2.00 b
Co-5	57.00 b	50.00 a	1.32 d	2.33 b	3.87 b	2.00 b
	LSD***:1.64	LSD***:1.78	LSD***:0.947	LSD***:1.137	LSD*:0.721	LSD**: 0.341

### 3.3. *In vitro* Koşullarda, Nikel İçeren Besin Ortamlarında Kavun Bitkisinin Gelişim Durumu

*In vitro* koşullarda farklı nikel konsantrasyonlarının bulunduğu MS besin ortamlarına ekilen kavun tohumlarının gelişim durumu Çizelge 3.4'te verilmiştir. Çizelgeye göre, tohum çimlenme oranı arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tohum çimlenmesinin en fazla gerçekleştiği uygulama Ni-4 (%56.00) olarak belirlenmiştir. Bunu Ni-3 (%51.00) ve Ni-2 (%50.93) takip etmiştir. En düşük çimlenme oranı Ni-1 (%33.84) uygulamasından elde edilmiştir. Akıncı ve Akıncı (2011) yaptıkları çalışmada, nikelin ispanak tohumlarında çimlenme indeksine etkisi araştırılmış ve 25 mg L<sup>-1</sup> ve kontrol grubundan en yüksek çimlenme indeksi elde edildiği bildirmiştir. Aynı çalışmada çimlenme indeksi, 800 mg L<sup>-1</sup> konsantrasyonunda ise en düşük olarak bulunmuştur. Nikel ağır metalinin küçük konsantrasyonlarının çimlenmeyi olumlu olarak etkilediği fakat konsantrasyon arttıkça etkinin olumsuzlaştığı belirtilmiştir. Ertekin ve ark. (2020), nikel konsantrasyonlarının

artmasının çimlenme oranını azalttığını saptamıştır. Ertekin ve Bilgen (2021) yaptıkları bir çalışmada, at dişi mısır bitkisinde en yüksek çimlenme oranının nikelin  $400 \text{ mg L}^{-1}$  konsantrasyonunda olduğu belirtilmiştir. Sevim ve ark. (2022), sorgumda  $300 \text{ } \mu\text{M}$  üzerindeki nikel konsantrasyonlarının çimlenme üzerine olumsuz etkide bulunduğunu tespit etmiştir.

Kotiledon gelişim durumu incelendiğinde, Ni-3 (%46.00) uygulamasında en yüksek kotiledon sayısı olduğu dikkat çekmiştir (Çizelge 3.4). Kotiledon sayısı en düşük uygulamalar, Ni-2 (%26.76) ve Ni-5 (%26.11) olarak belirlenmiştir. Baran ve ark. (2022) hiyarda  $200, 300$  ve  $400 \text{ } \mu\text{M}$  nikel uygulamasının kotiledon oluşumunu olumlu etkilediğini bildirmiştir.

Nikelin farklı konsantrasyonlarının bitki kök gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde, kök uzunluğu en yüksek bitkiler Ni-3 (4.29 cm), Ni-K (4.07 cm) ve Ni-1 (3.81 cm) uygulamalarında oluşmuştur. Bu uygulamalar, istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. En kısa köklü bitkiler ise Ni-2 (2.67 cm), Ni-4 (2.62 cm) ve Ni-5 (2.52 cm) uygulamalarından elde edilmiştir. Baran ve ark. (2022), nikelin artan konsantrasyonlarının hiyarda kök uzunluğunu artırıcı etkide bulunduğunu saptamıştır (Çizelge 3.4). Sevim ve ark. (2022) yaptıkları çalışmada ise nikelin artan konsantrasyonlarının sorgum bitkisinde kök uzunluğunu baskılayıcı etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Bu kıyaslandığında, ağır metalin toksik etkisinin bitki türüne göre değiştiği dikkat çekmektedir.

Sürgün gelişimi üzerine nitratın etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.4). En uzun sürgünlü bitkiler, 7.52 cm ile Ni-3 uygulamasında, en kısa sürgünlü bitkiler ise 3.97 cm ile Ni-4 uygulamasında oluşmuştur.  $100 \text{ } \mu\text{M}$  nikel içeren Ni-1 uygulaması (6.13 cm) ile  $500 \text{ } \mu\text{M}$  nikel içeren Ni-5 uygulaması (5.96 cm) istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Ertekin ve Bilgen (2021),  $200 \text{ mg/L}^{-1}$  konsantrasyonunda nitratın, at dişi mısır bitkisinde sürgün gelişimini olumlu etkilediğini bildirmiştir.

Nikelin farklı konsantrasyonlarının bitkide oluşan yaprak sayısı üzerine etkisinin olmadığı istatistiksel olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.4). Sevim ve ark. (2022) tarafından yapılan çalışmada, yaprak sayısı üzerine nikelin farklı konsantrasyonlarının etkisi önemli bulunmuştur.

**Çizelge 3.4.** Nikelin farklı konsantrasyonlarını içeren besin ortamlarında gelişen bitkilerin tohum çimlenme oranı (%), kotiledon oranı (%), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm) ve yaprak sayısı ( adet) değerleri

Ortamlar	Tohum Çimlenme Oranı (%)	Kotiledon Oranı (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Sayısı (adet)	Sürgün Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)
Ni-K	46.00 c	40.00 b	4.07 a	5.22 a	5.18 bc	2.55
Ni-1	33.84 e	31.60 c	3.81 a	4.00 bc	6.13 b	2.11
Ni-2	50.93 b	26.76 e	2.67 b	5.00 ab	4.96 c	2.33
Ni-3	51.00 b	46.00 a	4.29 a	5.89 a	7.52 a	2.44
Ni-4	56.00 a	30.00 d	2.62 b	3.44 c	3.97 d	2.22
Ni-5	40.00 d	26.11 e	2.52 b	3.44c	5.96 b	2.22
LSD***:1.69    LSD***:1.59    LSD**:.1.11    LSD***:1.07    LSD***:0.96    LSD:						Ö.D

### **3.4 In vitro Koşullarda, Alüminyum İçeren Besin Ortamlarında Kavun Bitkisinin Gelişim Durumu**

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Farklı konsantrasyonlarda alüminyum içeren besin ortamlarına ekilen kavun tohumlarının çimlenme ve kotiledon oluşum oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.5). Buna göre, en yüksek çimlenme (%68.00) ve kotiledon oranı (%46.00) Al-3 uygulamasından elde edilmiştir. Bunu çimlenme (%65.00) ve kotiledon (%43.00) oluşum oranları için Al-2 uygulaması izlemiştir. En düşük çimlenme (%43.06) ve kotiledon oranları (%29.50) ise Al-4 uygulamasından elde edilmiştir. Baran ve ark. (2022), hıyar bitkisinde en yüksek çimlenme oranını kontrol grubundan elde ederken, kotiledon oranını da 500 µM alüminyum içeren ortamdan elde etmiştir. Sevim ve ark. (2022), alüminyum konsantrasyonu arttıkça çimlenme oranının arttığını bildirmiştir.

Kök uzunluğu, kök sayısı, sürgün uzunluğu ve yaprak sayısı üzerine alüminyumun farklı konsantrasyonlarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.5). Tüm uygulamalar istatistiksel olarak kontrol uygulamasıyla aynı grup içinde yer almıştır. Sevim ve ark. (2022), sorgum bitkisinin gelişimi üzerine alüminyum ağır metalinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Baran ve ark. (2022), alüminyumun farklı konsantrasyonlarının hıyar bitkisinde sürgün gelişimini etkilemediğini tespit etmiştir.

**Çizelge 3.5.** Alüminyumun farklı konsantrasyonlarını içeren besin ortamlarında gelişen bitkilerin tohum çimlenme oranı (%), kotiledon oranı (%), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm) ve yaprak sayısı ( adet) değerleri

Ortamlar	Tohum Çimlenme Oranı (%)	Kotiledon Oranı (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Sayısı (adet)	Sürgün Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)
Al-K	57.00 d	35.00 d	7.02	9.33	7.51	2.33
Al-1	60.00 c	40.00 c	6.49	7.78	6.84	2.67
Al-2	65.00 b	43.00 b	5.41	8.78	6.69	2.22
Al-3	68.00 a	46.00 a	7.18	8.22	7.36	2.89
Al-4	43.06 f	29.50 e	6.52	9.00	7.41	2.11
Al-5	55.00 e	35.00 d	8.18	9.33	6.89	2.67
	LSD***:1.78	LSD***:1.66	LSD: ÖD	LSD: ÖD	LSD: ÖD	LSD: ÖD

### 3.5. *In vitro* Koşullarda, Bakır İçeren Besin Ortamlarında Kavun Bitkisinin Gelişim Durumu

Çalışma boyunca bakırın farklı konsantrasyonlarına ekimi yapılan kavun tohumlarının gelişim durumu Çizelge 3.6'da verilmiştir. Çizelgeye göre tohum çimlenme (%58.00) ve kotiledon (%62.00) oranı bakımından en iyi uygulama Cu-4 olarak belirlemiştir. Çimlenme (%52.00) ve kotiledon (%31.00) oranları bakımından en düşük değerler kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bakır konsantrasyonlarının yetiştiricilik ortamında bulunması, çimlenme ve kotiledon oluşum oranları üzerine olumlu etkiye neden olduğu tespit edilmiştir. Domates tohumlarının bakır stresine karşı oldukça hassas olduğu ve çimlenmenin olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (Baruah ve ark, 2019). Bezini ve ark. (2019), artan bakır konsantrasyonunun yonca tohumlarında çimlenme oranının azaldığını rapor etmiştir. Baran ve ark. (2022), bakırın farklı konsantrasyonlarının hıyar tohumları üzerine çimlenme kotiledon oluşumu bakımından etkide bulunmadığını saptamıştır. Sevim ve ark. (2022), bakırın 200 µM konsantrasyonun tohum çimlenmesini teşvik ettiği, ancak artan konsantrasyonlarının azaltıcı etkiye neden olduğunu belirlemiştir.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Kök uzunluğu bakımından uygulamalar kıyaslandığında en uzun köklü bitki, 8.56 ile Cu-1 uygulamasından elde edilmiştir. Bunu 6.87 cm ile Cu-3, 6.18 cm ile Cu-K ve 5.37 cm ile Cu-2 uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 3.6). En kısa köklü bitkiler 1.41 cm ortalama ile Cu-5 uygulamasında oluşmuştur. Baran ve ark. (2022), bakırın 300 µM konsantrasyonu hıyarda kök uzamasını teşvik ettiğini bildirirken, Sevim ve ark. (2022), bakırın artan konsantrasyonlarının sorgumun kök uzunluğunu azaltıcı etkide bulunduğunu bildirmiştir.

Bakırın kök sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.6). En fazla kök sayısına sahip bitkiler Cu-1 (8.89 adet) uygulamasında görülmüştür. Bunu sırasıyla Cu-2 (7.78 adet), Cu-K (7.33) ve Cu-3 (7.11) uygulamaları takip etmiştir. En az kök sayısına sahip bitkiler Cu-5 (3.22) uygulamasından elde edilmiştir. Sevim ve ark. (2022), sorgumun kök sayısının 300 µM ve üzerindeki uygulamalarda düştüğünü bildirmiştir.

Sürgün gelişimi üzerine bakırın etkisi incelendiğinde, en uzun sürgünlü bitkilerin kontrol (7.01 cm) uygulamasında olduğu dikkat çekmiştir (Çizelge 3.6). Cu-3 (6.70 cm), Cu-4 (6.50) ve Cu-1 (6.30 cm) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En kısa sürgünlü bitkiler ise Cu-5 (4.23) uygulamasından elde edilmiştir. Baran ve ark. (2022), 300 µM bakırın hıyarda sürgün gelişimini arttırıcı etkide bulunduğunu savunmuştur. Sevim ve ark. (2022), sorgumda sürgün gelişimi en iyi olan bitkilerin kontrol grubunda olduğunu bildirmiştir.

Farklı konsantrasyonlarda bakır ağır metalinin bitkide yaprak sayısı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.6). Sevim ve ark. (2022), yaprak sayısının kök sayısında olduğu gibi 300 µM'den fazla olan uygulamalarda azaldığını tespit etmiştir.

500 µM bakır konsantrasyonu, tohum çimlenmesi ve kotiledon oluşum oranı üzerine olumlu etki de bulunsa da kök uzunluğu ve kök sayısını buna bağlı olarak da sürgün gelişimini engelleyici etkide bulunduğu dikkat çekmiştir (Çizelge 3.6).

**Çizelge 3.6.** Bakırın farklı konsantrasyonlarını içeren besin ortamlarında gelişen bitkilerin tohum çimlenme oranı (%), kotiledon oranı (%), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm) ve yaprak sayısı (adet) değerleri

Ortamlar	Tohum Çimlenme Oranı (%)	Kotiledon Oranı (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Sayısı (adet)	Sürgün Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)
<b>Cu-K</b>	52.00 e	31.00 f	6.18 bc	7.33 b	7.01 a	2.22
<b>Cu-1</b>	59.00 c	37.00 e	8.56 a	8.89 a	6.30 ab	2.56
<b>Cu-2</b>	56.00 d	43.00 c	5.37 c	7.78 ab	5.98 b	2.56
<b>Cu-3</b>	58.00 c	41.00 d	6.87 b	7.11 b	6.70 ab	2.33
<b>Cu-4</b>	67.00 a	62.00 a	3.53 d	5.00 c	6.50 ab	2.22
<b>Cu-5</b>	64.00 b	53.00 b	1.41 e	3.22 d	4.23 c	2.00
	<b>LSD***:1.78</b>	<b>LSD***:1.78</b>	<b>LSD***:1.4</b>	<b>LSD**</b>	<b>LSD***:0.9</b>	<b>LSD:ÖD</b>
			<b>5</b>	<b>*:1.35</b>	<b>6</b>	

### **3.6. *In vitro* Koşullarda, Krom İçeren Besin Ortamlarında Kavun Bitkisinin Gelişim Durumu**

*In vitro* koşullarda, farklı konsantrasyonlarda krom içeren ortamlarda yetiştirilen kavun bitkisinin gelişim durumu Çizelge 3.7'de verilmiştir. Tohum çimlenme oranları incelendiğinde en yüksek

çimlenmenin Cr-3 (%78.37) uygulamasında olduğu dikkat çekmektedir. Cr-K (%74.00) ve Cr-1 (%74.00) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük çimlenme oranı ise Cr-5 uygulamasından elde edilmiştir. Gyawali ve Lekhak (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, çeltik tohumlarının çimlenme oranı ve fide gelişimi üzerine farklı krom konsantrasyonlarının etkileri incelenmiş ve konsantrasyon arttıkça çimlenme oranının azaldığı bildirilmiştir. Aynı zamanda çalışmada, 100 ppm konsantrasyonun olumsuz etkisinin çok az olduğu bildirilmiştir. Yoncada (Peralta ve ark, 2001), kerevizde (Scoccianti ve ark, 2006) ve bezelyede (Pandey ve Pandey, 2008) yapılan çalışmaların sonuçlarına göre, artan krom konsantrasyonu çimlenme üzerinde azaltıcı etkide bulunmaktadır. Akıncı ve Akıncı (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, farklı krom konsantrasyonlarının kavun tohumlarında çimlenme indeksi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, krom konsantrasyonu arttıkça çimlenme indeksinde azalmalar ve tohumların yapısında bozulmalar meydana gelmiştir.

Kotiledon oluşum oranında, çimlenmede olduğu gibi Cr-3 (61.31) uygulaması ön plana çıkmıştır. Bunu sırasıyla Cr-K (%43.00) ve Cr-2 (%42.00) uygulamaları takip etmiştir. En az kotiledon oluşumunun gözlemlendiği uygulama ise Cr-1 (30.00) olmuştur (Çizelge 3.7). Baran ve ark. (2022), hıyarda 200 µM kromun kotiledon oranını arttırdığını bildirmiştir.

Kök gelişimi üzerine bakırın etkisi incelendiğinde, en uzun köklü bitkiler Cr-1 (13.19 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 3.7). Baran ve ark. (2022) hıyarda, Sevim ve ark. (2022) sorgumda bakırın kök gelişimini arttırdığını savunmuştur.

Kök sayısı üzerine etkisi incelendiğinde ise kök sayısı en fazla olan bitkiler kontrol (8.44 cm) uygulamasından elde edilirken, kök sayısı en az olan bitkiler Cr-3 (5.11 adet) uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla Cr-1 (7.67 cm), Cr-5 (6.89 cm) ve Cr-2 (6.67 cm) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 3.7). Sevim ve ark. (2022), sorgumda 100 µM krom uygulamasından en fazla sayıda kök elde edildiğini bildirmiştir.

Bakır uygulamasının sürgün uzunluğu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.7). Cr-2 (8.38 cm) ve Cr-3 (8.33 cm) uygulamalarından en uzun sürgünlü bitkiler elde edilmiştir. Bu iki uygulama istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bunu Cr-1 (7.87 cm) ve Cr-4 (7.80) uygulamaları takip etmiştir. Sürgün boyu en kısa olan bitkiler Cr-K uygulamasından elde edilmiştir. Krom uygulaması sürgün uzamasını teşvik edici etkide bulunmuştur. Ertekin ve Bilgen (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, kromun farklı konsantrasyonlarının at dişi mısır bitkisinde sürgün boyuna etkisi incelenmiş ve 800 mg/L<sup>-1</sup> konsantrasyonundan kontrole göre daha uzun sürgüne sahip bitkiler elde edildiği bildirilmiştir.

Bitkilerde yaprak oluşum oranları incelendiğinde, en fazla yaprak Cr-1 (3.56 adet), Cr-2 (3.11 adet) ve Cr-4 (3.11 adet) uygulamalarından elde edilmiştir. En az yaprak oluşumunun gözlemlendiği uygulamalar Cr-K (2.33 adet) ve Cr-3 (2.33 adet) uygulamaları olmuştur (Çizelge 3.7). Sevim ve ark. (2022), 300 µM'a kadar olan uygulamalardan en fazla yaprak oluşumu gerçekleştiğini bildirmiştir.

**Çizelge 3.7.** Kromun farklı konsantrasyonlarını içeren besin ortamlarında gelişen bitkilerin tohum çimlenme oranı (%), kotiledon oranı (%), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm) ve yaprak sayısı ( adet) değerleri

Ortamlar	Tohum Çimlenme Oranı (%)	Kotiledon Oranı (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Sayısı (adet)	Sürgün Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)
Cr-K	74.00 b	43.00 b	10.74 b	8.44a	6.87 c	2.33 b
Cr-1	74.00 b	30.00 d	13.19 a	7.67 ab	7.87 ab	3.56 a
Cr-2	63.67 c	42.00 b	10.54 b	6.67 bcd	8.38 a	3.11 a

<b>Cr-3</b>	78.37 a	61.31 a	10.34 b	5.11 d	8.33 a	2.33 b
<b>Cr-4</b>	54.92 d	37.63 c	9.75 b	5.78 cd	7.80 ab	3.11 a
<b>Cr-5</b>	51.00 e	39.00 c	10.04 b	6.89 abc	7.38 bc	3.00 ab
<b>LSD***:1.69   LSD***:1.57   LSD**:<b>1.65   LSD**:<b>1.76   LSD*:<b>0.93   LSD**:<b>0.70</b></b></b></b></b>						

### **3.7. *In vitro* Koşullarda, Kurşun İçeren Besin Ortamlarında Kavun Bitkisinin Gelişim Durumu**

Kurşun ağır metali içeren ortamlarda yetiştirilen kavun bitkisinin gelişim durumu Çizelge 3.8'de incelenmiştir. Çizelgeye göre, en iyi çimlenme Pb-1 (%63.13) ve Pb-2 (%63.09) ortamlarında gerçekleşmiştir. Bunu sırasıyla Pb-3 (%58.01), Pb-5 (%50.27) ve Pb-K (%49.03) uygulamaları izlemiştir. En düşük çimlenen tohum sayısı Pb-4 (%48.04) uygulamasından elde edilmiştir. Ayhan ve ark. (2007), mısır çeşitlerine kurşun metalinin farklı dozlarını uygulamış ve bunların çimlenme oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu bildirilmiştir. Akıncı ve Çalışkan (2010) karpuz, biber, hıyar, kabak, kavun, fasulye, patlıcan ve bamyaya sebze türlerinde kurşun ağır metalinin çimlenme üzerine etkisini incelemiş ve kurşun konsantrasyonundaki artışın çimlenme süresini arttırıcı yönde etki ettiğini bildirmiştir.

Kotiledon oluşum oranı incelendiğinde, en iyi ortam Pb-2 (%52.01) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.8). Bunu Pb-3 (%43.26) ve Pb-4 (%35.00) takip etmiştir. En düşük değerlerin kontrol grubunda (%18.07) olduğu dikkat çekmektedir. Kurşun ağır metalinin farklı konsantrasyonları kotiledon oranını arttırıcı etkide bulunmuştur. Baran ve ark. (2022), hıyarda 100 µM kurşunun kotiledon oluşumu üzerine etkisinin olumlu olduğunu bildirmiştir.

Kurşunun kavun bitkisinin yaprak oluşumuna etkisi incelendiğinde, en yüksek değer çimlenme ve kotiledon oranlarında da olduğu gibi Pb-2 (2.89 adet) ortamından elde edilirken, en düşük değer Pb-K (2.00) ortamından elde edilmiştir. Kurşun ağır metalinin artan konsantrasyonları, yaprak oluşumunu teşvik edici etkide bulunmuştur (Çizelge 3.8). Sevim ve ark. (2022), 300 µM kurşunun hıyarda yaprak sayısını arttırdığı, üzerindeki konsantrasyonların ise azalttığını belirtmiştir.

Çizelge 3.8'e göre, kurşunun farklı konsantrasyonları, kök ve sürgün uzunluğunu etkilememiştir. Pb-1 ortamındaki bitkilerden 9.43 cm uzunluğunda, Pb-5 ortamlarından ise 7.06 cm uzunluğunda kök elde edilmiş olmasına rağmen, konsantrasyonlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Verma ve Dubey (2003) kurşunun konsantrasyonunun artmasıyla birlikte çeltik bitkilerinin kök uzunluklarında azalmalar gerçekleştiği belirtilmiştir. Ayhan ve ark. (2007) kurşun konsantrasyonu arttıkça bazı mısır çeşitlerinde kök uzunluğunun azaldığı tespit edilmiştir. Ertekin ve Bilgen (2021), 800 mg/L<sup>-1</sup> kurşun konsantrasyonunun mısırdaki sürgün uzunluğunu arttırıcı etkiye sahip olduğunu bildirmiştir.

Kurşunun kök sayısı üzerine etkisi incelendiğinde, konsantrasyonlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.8). En çok kök sayısının elde edildiği uygulama, 8.00 ile Pb-2 uygulaması olmuştur. Bunu sırasıyla 6.89 ile Pb-K, 6.67 ile Pb-3 ve 6.56 ile Pb-1 uygulamaları takip etmiş ve bunlar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En az kök sayısına sahip bitkiler, 5.22 ile Pb-4 ve 4.78 ile Pb-5 uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir.

Yaprak sayısına kurşunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en fazla yaprağa sahip olan bitkiler Pb-2 (2.89 adet) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3.8). Kurşun ağır metali ile ilgili literatüre göre, Topal ve ark. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, patlıcan fideleri 0, 150 ve 300 ppm kurşun çözeltisine (Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) maruz bırakılmış ve bitkilerin gövde ve kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı, yeşil aksam yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve yeşil aksam kuru ağırlığı ve yaprak alanı parametreleri incelenmiştir. Mardin Kızıltepe ve Burdur Merkez genotipleri farklı abiyotik stres koşullarına toleranslı olsa da kurşuna stresi altında gelişiminin yavaşladığı bildirilmiştir. Baruah ve ark. (2019) yaptıkları bir ağır metal çalışmasında, bezelye fidelerinin kurşun konsantrasyonlarına oldukça hassas olduğu ve gelişimlerinin yavaşladığı belirtilmiştir.

**Çizelge 3.8.** Kurşunun farklı konsantrasyonlarını içeren besin ortamlarında gelişen bitkilerin tohum çimlenme oranı (%), kotiledon oranı (%), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), sürgün uzunluğu (cm) ve yaprak sayısı ( adet) değerleri

Ortamlar	Tohum Çimlenme Oranı (%)	Kotiledon Oranı (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Sayısı (adet)	Sürgün Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)
Pb-K	49.03 cd	18.07 e	8.42	6.89 ab	6.79	2.00 c
Pb-1	63.13 a	26.26 d	9.43	6.56 b	6.77	2.33 bc
Pb-2	63.09 a	52.01 a	8.57	8.00 a	7.13	2.89 a
Pb-3	58.01 b	43.26 b	8.79	6.67b	7.12	2.67 ab
Pb-4	48.04 d	35.00 c	7.18	5.22 c	7.00	2.22 bc
Pb-5	50.27 c	26.32 d	7.06	4.78 c	6.86	2.33 bc
<b>LSD***:1.82    LSD***:1.88    LSD:ÖD    LSD***:1.28    LSD:ÖD    LSD*:0.52</b>						

#### 4. SONUÇ

Kavun (*Cucumis melo*) bitkisinde bazı ağır metallerin kontrol (0), 100, 200, 300, 400 ve 500 µM konsantrasyonlarının tohum çimlenmesi, kotiledon oluşumu, kök uzunluğu, kök sayısı, sürgün uzunluğu, sürgün sayısı ve yaprak sayısı üzerine etkileri belirlenmiştir. Aynı zamanda bu çalışma sonuçları ağır metal etmeninin kavun bitkisi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılacak olan çalışmalara yol gösterici niteliklidir. Bu çalışmada kullanılan ağır metallerin farklı konsantrasyonları, çeşitli bitki türlerinde uygulanabilir. Ağır metal toksisitesi günümüzde önemli çevresel sorunlardan bir tanesidir. Topraklarımızı kirleterek bitkilerin gelişimi üzerinde olumsuz etkiye neden olan ağır metallerin toksisite oranını belirleyebilmek adına bu çalışmalar oldukça önemlidir. Hangi ağır metalin hangi konsantrasyonunun bitkide olumlu/olumsuz etkide bulunacağı belirlenip, yetiştiricilikler bu bilgiler ışığında yapılmalıdır. Farklı bitki türleri üzerinde ağır metal uygulamaları yapıp, sonuçları değerlendirilmelidir.

#### 5. KAYNAKLAR

Akıncı, S., & Akıncı, İ.E. (2011). Nikelin ıspanakta (*Spinacia oleracea*) çimlenme ve bazı fide büyüme parametreleri üzerine etkisi. *Ekoloji*, 20(79), 69-76.

Akıncı, İ. E., & Çalışkan, Ü. (2010). Kurşunun bazı yazlık sebzelerde tohum çimlenmesi ve tolerans düzeyleri üzerine etkisi. *Ekoloji*, 19(74), 164-172. <https://doi.org/10.5053/ekoloji.2010.7420>

Akinci, I.E., & Akinci, S. (2010). Effect of chromium toxicity on germination and early seedling growth in melon (*Cucumis melo* L.). *African Journal of Biotechnology*, 9, 4589-4594.

Ayhan, B., Ekmekçi, Y., & Tanyolaç, D. (2007). Erken fide evresindeki bazı mısır çeşitlerinin ağır metal (kadmiyum ve kurşun) stresine karşı dayanıklılığının araştırılması. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(2), 411-422.

Baran, O., Kara, E., Karaköy, T., Baktemur, G. (2022). In Vitro Koşullarda Uygulanan Bazı Ağır Metallerin Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. 8th International Mardin Artuklu Scientific Researches Conference June 4-6, 2022, 1296-1314. Mardin, Turkey.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Baruah, N., Mondal, S. C., Farooq, M., & Gogoi, N. (2019). Influence of heavy metals on seed germination and seedling growth of wheat, pea, and tomato. *Water, Air, & Soil pollution*, 230(12), 1-15.
- Benavides, MP., Gallego, SM., Tomaro, ML. 2005. Cadmium toxicity in plants. *Braz. J. Plant Physiol.*, 17:21-34.
- Bezini, E., Abdelguerfi, A., Nedjimi, B., Touati, M., Adli, B., & Yabrir, B. (2019). Effect of some heavy metals on seed germination of *Medicago arborea* L.(*Fabaceae*). *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 84(4), 357-364.
- Ertekin, E.N., Ertekin, İ., Bilgen, M. (2020). Effects of some heavy metals on germination and seedling growth of sorghum. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(6), 1608-1615.
- Ertekin, E. N. & Bilgen, M. (2021). Bazı ağır metallerin at dişi mısır (*Zea mays* L.)’da çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkileri . *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma* , 14 (2) , 198-207 . DOI: 10.46309/biodicon.2021.889901
- Gangaiah, A., Chandrasekhar, T., Varaprasad, D., Hima Bindu, Y., Keerthi Kumari, M., Chakradhar, T., & Madhava Reddy, C. (2013). Effects of heavy metals on in vitro seed germination and early seedling growth of *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. *Food Agriculture and Veterinary Sciences*, 3(3), 87-93.
- Gedik, O., Kıran, Y., & Şahin, A. (2015). Kadmiyum’un *Vicia peregrina* L. tohumlarının çimlenmesi, kök gelişimi ve kök ucu hücreleri üzerindeki mitotik etkileri. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(1), 9-15.
- Günay, A. 1993. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 5. A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ankara 1993.
- Gyawali, R., & Lekhak, H. D. (2006). Chromium tolerance of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars from Kathmandu Valley, Nepal. *The Scientific World Journal*, 4(4), 102-108.
- He, J., Ren, Y., Chen, X., & Chen, H. 2014. Protective roles of nitric oxide on seed germination and seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.) under cadmium stress. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 108, 114-119. <https://doi:10.1016/j.ecoenv.2014.05.021>
- Kahvecioğlu, Ö., Kartal G., Güven A. and Timur S., 2007. Metallerin Çevresel Etkileri –I. (erişim adresi: [www.metalurji.org.tr/dergi/dergi136/d136\\_4753.pdf](http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi136/d136_4753.pdf), erişim tarihi: 13.05.2007).
- Kumari, M.K., Varaprasad, D., Paramesh, K., Narasimham, D. Sudha R.N, Himabindu, Y. Chandrasekhar, T. (2017). Toxic effects of cadmium on *in vitro* seed germination and seedling growth of *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *International Journal of Innovative Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(12), 126-135.
- Lesmana, SO., Febriana, N., Soetaredjo, FE., Sunarso, J., Ismadji, S. 2009. Studies on potential applications of biomass for the separation of heavy metals from water and wastewater. *Biochem. Eng. J.*, 44:19-41.
- Mishra, A., & Choudhuri, M. A. (1998). Amelioration of lead and mercury effects on germination and rice seedling growth by antioxidants. *Biologia Plantarum*, 41(3), 469-473.
- Munger, H.M. and R.W. Robinson, 1991. Nomenclature of Cucumis melo L. *Cucurbit Genetics Cooperative*, 14: 43 - 44.
- Nagajyoti, PC., Lee, KD., Sreekanth, TVM. 2010. Heavy metals, occurrence and toxicity for plants: a review. *Environ. Chem. Lett.*, 8:199-216.
- Nouri, M., El Rasafi, T., & Haddioui, A. (2019). Responses of Two Barley Subspecies to In vitro-Induced Heavy Metal Stress: Seeds Germination, Seedlings Growth and Cytotoxicity Assay. *Agriculture/Pol'nohospodárstvo*, 65(3).



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Pandey SK, Pandey SK (2008). Germination and Seedling growth of Field Pea *Pisum sativum* Malviya Matar-15 (HUDP-15) and Pusa Prabhat (DDR-23) under varying level of Copper and Chromium. J. Am. Sci. 4(3): 28-40.
- Peralta JR, Gardea-Torresdey JL, Tiemann KJ, Gomez E, Arteaga S, Rascon E, Parsons JG (2001). Uptake and effects of five heavy metals on seed germination and plant growth in Alfalfa (*Medicago sativa* L.). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 66: 727-734.
- Pitrat, M., Chauvet, M. ve Foury, C., 1999. Diversity, History and Production of Cultivated Cucurbits. Proc. 1st Int. Symp. on Cucurbits. Eds. K. Abak & S. Büyükalaca. Acta Hort.,492:21-28.
- Pitrat, M., Halnelt, P., Hammer, K., 2000. Some comments on Intraspecific classification of cultivars of melon. Acta Horticulturae, 510: 29-36.
- Sevim, A., Yüce, İ., Bekiş, P., Çilesiz, Y., Karaköy, T. (2022). In Vitro Koşullarda Uygulanan Bazı Ağır Metallerin Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. 8th International Mardin Artuklu Scientific Researches Conference June 4-6, 2022, 1283-1295. Mardin, Turkey
- Shanker, AK., Cervantes, C., Tavera, HL., Avudainayagam, S. 2005. Chromium toxicity in plants. Environ. Int., 31:739-753.
- Sharma, P., Dubey, RS. 2005. Lead toxicity in plants. Braz. J. Plant Physiol., 17:35-52.
- Şensoy, S., Büyükalaca, S. ve Abak, K. 2007. Evaluation of genetic diversity in Turkish melons (*Cucumis melo* L.) based on phenotypic characters and RAPD markers . Biomedical and Life Sciences. 10.1007/s10722-006-9120- 6.
- Scoccianti V, Crinelli R, Tirillini B, Mancinelli V, Speranza A (2006). Uptake and toxicity of Cr(III) in celery seedlings. Chemosphere, 64: 1695-1703.
- Topal, Mevlüde & Kıran, Sevinç & Ateş, Çağla & Ekici, Murat & Ellialtıoğlu, Sebnem & Tipirdamaz, Rukiye & Baysal Furtana, Gökçen & Sönmez, Kenan. (2017). Kuraklık ve tuz stresine toleransı yüksek patlıcan ıslah hatlarında ağır metal (Pb) toleransının belirlenmesine yönelik olarak ticari anaçlarla mukayeseli bir çalışma. Derim. 34. 1-1. 10.16882/derim.2017.305194.
- Verma, S., & Dubey, R.S. (2003). Lead toxicity induces lipid peroxidation and alters the activities of antioxidant enzymes in growing rice plants. Plant Science, 164, 645-655. [https://doi.org/10.1016/S0168-9452\(03\)00022-0](https://doi.org/10.1016/S0168-9452(03)00022-0)
- Yamaner, Ö., 2011, "Hypericum adenotrichum spach'un doku kültürü teknikleri ile çoğaltılması ve in vitro koşullarda sekonder metabolit değişiminin araştırılması" Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 137s.
- Yıldız, M., Terzi, H., Uruşak, B. 2011. Bitkilerde krom toksisitesi ve hücrel cevaplar. E.Ü. Fen Bilimleri Enst. Derg., 27:163- 176.
- FAO, 2010. FAOSTAT Statical Databases [<http://faostat.fao.org>] Erişim Tarihi: 07.05.2012
- Wang Y, Lei Z, Ye R, Zhou W, Zhou Y, Zou Z, Li J, Yi L, Dai Z. Effects of Cadmium on Physiochemistry and Bioactive Substances of Muskmelon (*Cucumis melo* L.). Molecules. 2022 May 3;27(9):2913. doi: 10.3390/molecules27092913. PMID: 35566265; PMCID: PMC9101123.



**YAPRAKTAN Mg Ve Zn UYGULAMALARININ YONCA GELİŞİMİNE ETKİSİ**

THE EFFECT OF Mg AND Zn APPLICATIONS FROM THE LEAF ON ALFALFA  
DEVELOPMENT

**Sümeyye ERSÖZ ÇELİK**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki  
Besleme Anabilim Dalı, Şanlıurfa

(Sorumlu Yazar)

**Ahmet ALMACA**

Prof. Dr., Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Şanlıurfa

**ÖZET**

Tarımsal üretim Türkiye'nin ekonomisine katkı sağlayan en önemli kaynaklardan biridir. Tarım sektöründe yer alan hayvancılık uzun yıllardır ülkemiz için önemli geçim kaynaklarından biridir. Hayvanların kaba yem ihtiyacını karşılamak için yem bitkileri yetiştirilmektedir. Yem bitkileri, hayvanın kaba yem ihtiyacının karşılanmasının yanında ekim nöbetinde toprağı zenginleştirmek için de kullanılan ve kendinden sonra yetiştirilen ürünün kalitesini arttırmak için ekilen ekonomik ürünlerdendir. Yem bitkileri içerisinde yer alan yonca bitkisi ülkemizde üretimi en fazla yapılan bitkilerinden biridir. Ülkemizde mevcut yem bitkileri ekim alanlarından % 36,6 oranıyla yonca, % 31,9 ile fiğ ve % 21,4 ile mısır ve % 9,7 oranıyla korunga bitkisi yetiştirilmektedir. Yonca bitkisinin çok yıllık olması onun cazibesini artıran bir diğer etmendir. Adaptasyon yeteneğinin yüksek olması ve uzun ömürlülüğü, vejetasyon döneminde birçok defa biçilebilmesi, verim ve besin değerinin yüksekliği, ekim nöbetinde önemli etkinliği ve kimi çeşitlerinin otlatılmaya dayanıklılığı, yoncayı diğer yem bitkilerinden üstün kılan özelliklerdir. Ülkemiz açısından bu kadar önem arz eden bir yem bitkisinin birim alandan elde edilecek ürün miktarının yükseltilmesi zorunlu hale gelmektedir. Bu amaçla uygun tarım teknikleri ve uygulamaların yapılması kaçınılmaz olmaktadır. Bu uygulamalardan biri de hiç şüphesiz gübrelemedir. Gübreleme topraktan yapıldığı gibi yapraktan da uygulanmaktadır. Yapraktan uygulamayla bitkinin ihtiyaç duyduğu besin elementleri daha hızlı bir şekilde alınmaktadır. Bu çalışmada Diyarbakır İli koşullarında Mg ve Zn besin elementlerinin yapraktan uygulanmasıyla yonca bitkisinin gelişimine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Mg ve Zn uygulamaları her bir element için iki ayrı dozda uygulanmıştır. Mg<sub>1</sub> dozu 60 ppm, Mg<sub>2</sub> dozu ise 120 ppm olarak verilmiş, Zn<sub>1</sub> dozu % 0,25, Zn<sub>2</sub> dozu ise % 0,50 dozunda uygulanmıştır. Denemede ayrıca kontrol parseli (uygulama yapılmamış) oluşturulmuş ve üç tekerrürlü olarak deneme yürütülmüştür. Ekimle birlikte teşvik gübresi olarak DAP kullanılmıştır. Denemde yabancı ot kontrolü yapılmış ve bitkinin ihtiyacına göre sulama yapılmıştır. Yonca bitkisine yapraktan Mg ve Zn gübrelemesi iki farklı dönemde planlanarak çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası yapılmıştır. Yonca bitkisi hasat edilmeden önce nodül oluşumu incelenmiş ve toprak altında bitki köklerinde nodül oluşumu da gözlemlenmiştir. Bu çalışmada bitki boyu, çiçek sayısı, kuru ot verimi, yaş ot verimi, bitki sağlık durumu ve klorofil miktarı incelenen parametrelerden olmuştur. Çalışma sonucunda Mg ve Zn yaprak gübrelerinin uygulanması bazı parametrelerde istatistiksel etki yaratmazken geri kalan diğer parametreler üzerinde ise istatistiksel olarak önemli etkileri bulunmuştur. Yonca bitkisinde Mg ve Zn uygulamalarının iki dozu (Mg<sub>1</sub>, Mg<sub>2</sub>, Zn<sub>1</sub>, Zn<sub>2</sub>) da bitki boyu ve çiçek sayısında istatistiksel olarak herhangi bir etki yaratmamıştır. Fakat bunun yanı sıra yonca bitkisinde Mg ve Zn uygulamalarından Zn<sub>2</sub> dozu, yaş ot verimi ve kuru ot veriminde en yüksek verim oranını elde edilmesini sağlamıştır. Bitki sağlık durumunda ise en iyi verimin Zn<sub>1</sub> ve Mg<sub>1</sub> dozunun uygulanması sonucunda elde edildiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Yonca, Çinko, Magnezyum, Yapraktan gübreleme, Verim

## **ABSTRACT**

Agricultural production is one of the most important resources contributing to Turkey's economy. Livestock in the agricultural sector has been one of the important livelihoods for our country for many years. Forage crops are grown to meet the roughage needs of animals. Forage crops are among the economic products that are used to enrich the soil during rotation, as well as to meet the roughage needs of the animal, and to increase the quality of the product grown after it. Alfalfa plant, which is one of the forage crops, is one of the most produced plants in our country. In our country, 36.6% alfalfa, 31.9% vetch, 21.4% corn and 9.7% sainfoin are grown from the existing forage crops. High adaptability and longevity, mowing many times during the vegetation period, high yield and nutritional value, significant efficiency in crop rotation and resistance to grazing of some varieties are the features that make alfalfa superior to other forage crops. It becomes necessary to increase the amount of product to be obtained from a unit area of a forage plant, which is such important for our country. For this purpose, it is inevitable to make appropriate agricultural techniques and practices. One of these applications is undoubtedly fertilization. Fertilization is applied from the soil as well as from the leaves. With leaf application, the nutrients needed by the plant are taken more quickly. In this study, it was aimed to determine the effects of Mg and Zn nutrients on the growth of alfalfa plant by leaf application in Diyarbakır Province conditions. Mg and Zn applications were applied in two separate doses for each element. Mg<sub>1</sub> dose was given as 60 ppm, Mg<sub>2</sub> dose was given as 120 ppm, Zn<sub>1</sub> dose was 0.25%, Zn<sub>2</sub> dose was 0.50%. In the experiment, a control plot (not applied) was formed and the experiment was carried out in three recurs. DAP was used as incentive fertilizer with planting. Grass control was done in the experiment and irrigation was done according to the needs of the plant. Foliar Mg and Zn fertilization to alfalfa plant was planned in two different periods and was done before and after flowering. Nodule formation was investigated before the alfalfa plant was harvested and nodule formation was also observed in the plant roots under the ground. In this study, plant height, number of flowers, dry grass yield, green grass yield, plant health status and chlorophyll amount were the parameters examined. As a result of the study, the application of Mg and Zn foliar fertilizers did not have a statistical effect on some parameters, but statistically significant effects were found on the remaining parameters. Two doses of Mg and Zn applications (Mg<sub>1</sub>, Mg<sub>2</sub>, Zn<sub>1</sub>, Zn<sub>2</sub>) did not have any statistical effect on plant height and flower number in alfalfa plant. However, Zn<sub>2</sub> dose, among Mg and Zn applications in alfalfa plant, provided the highest yield rate in green grass yield and dry grass yield. In plant health status, it was observed that the best yield was obtained as a result of the application of Zn<sub>1</sub> and Mg<sub>1</sub> doses.

**Keywords:** Alfalfa, Zinc, Magnesium, Foliar fertilizers, Yield

**HYBRID IMPEDANCE CONTROL OF A TWO-DEGREE-OF-FREEDOM ROBOTIC  
MANIPULATOR**

**ECEN ERCİN**

ORCID NO :0000-0002-2043-4311

CEP TEL :0539 395 38 88

**Abstract**

In this research, motion control of a two-degree-of-freedom robotic manipulator with rigid links is studied. The research is based on hybrid impedance control of robotic manipulators. In all areas where robotic manipulators are employed, the requested tasks can be defined as the force that must influence the end effector, taking into account the disturbance of environmental conditions. Robot control with this approach needs a control system that includes dynamic models of applied torques effecting the positions, speeds, and forces at joints. Hybrid impedance control is proposed in this research to address this need. For hybrid impedance control to be fully understood, position control, force control and impedance control methods are discussed in depth. In the light of the literature review, the mathematical kinematic and dynamic equations of two-degree-of-freedom robotic manipulators are first derived. Input and output values are calculated for the mathematical model of the robotic manipulator. These values are used for formulating the robotic manipulator model. The task scenarios, which then include the interaction of the end effector of the two-degree-of-freedom robotic manipulator with the environment, are discussed. The manipulator model is converted into a simulation model in computer simulation environment, and the accuracy of the model is proven through open loop tests. The force and position of the end effector of the robotic manipulator is computed with a hybrid impedance control model that can be controlled simultaneously. The designed hybrid impedance controller is integrated into the created robotic manipulator model, and integrated into the closed-loop simulation model along with the PID control system with the purpose of performance assessment. Parameters, constants, and variables used in the simulation models are presented in tables. As a result of the input values used, the output values that are desired are estimated. The simulation results are presented in graphs and compared with the desired force control, desired position control, desired speed control and desired joint angle with the force control, actual position control, actual velocity and joint angle. The model is revised considering the differences between the results of the tasks requested and the results of the tasks carried out, and simulation is repeated by removing the disturbing factors. The simulation is continued until the margin of error reaches the minimum level. Given the simulation results of the manipulator end effector in hybrid impedance control case, strengths and weaknesses with regard to position control, force control and PID in closed loop are discussed. Hybrid impedance control is determined to have superior performance compared to other control methods tested. The hypothesis has been confirmed by determining that the selected controller is functioning in accordance with the requirements. The recommendations are given for the development and improvement of this research.

**Key words:** Two-degree-of-freedom robotic manipulator, Hybrid impedance control

**İKİ SERBESTLİK DERECELİ ROBOT MANİPÜLATÖRÜN HİBRİT EMPEDANS KONTROLÜ**

**ÖZET**

Bu çalışmada rijit bağlantılara sahip iki serbestlik dereceli manipülatörün hareket kontrolü hakkında bir araştırma yapılmıştır. Çalışma, robot manipülatörlerin hibrit empedans kontrolü üzerinedir. Robot manipülatörlerin bütün kullanım alanlarında, talep edilen görevler çevre koşullarının direncini göz önünde bulundurarak son efektöre etki etmesi gereken güç olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşımda robot kontrolü için konum, hız ve kuvvet eklemelerine uygulanan torkların modellerini içeren bir kontrol sistemine ihtiyaç vardır. Hibrit empedans kontrolü bu ihtiyacın giderilmesi için önerilmiştir. Hibrit empedans kontrolünün tam olarak anlaşılması için ise pozisyon kontrolü, kuvvet kontrolü ve empedans kontrolü derinlemesine ele alınmıştır. Literatür taramasının ışığında ilk olarak iki serbestlik dereceli robot manipülatörünün matematiksel kinematik ve dinamik denklemleri çıkarılmıştır. Robot manipülatörünün matematiksel modeli için giriş ve çıkış değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler robot manipülatörü üzerinde formüle edilmiştir. Sonrasında iki serbestlik dereceli robot manipülatörün son efektör çevre ile etkileşimlerini içeren görev senaryoları ele alınmıştır. Manipülatör modeli bilgisayar benzetimi için uygun benzetim modeline dönüştürülüp açık döngü testleriyle modelin doğruluğu kanıtlanmıştır. Robot manipülatörün son efektörünün kuvvet ve pozisyonu aynı anda kontrol edilebilen hibrit empedans kontrol modeli tasarlanmıştır. Tasarlanan hibrit empedans kontrolör oluşturulan robot manipülatör modeline entegre edilmiş, PID kontrol sistemi ile birlikte kapalı döngü kontrol sistemi benzetim programı üzerinde oluşturularak simüle edilmiştir. Benzetim modellerinde kullanılan parametreler, sabitler ve değişkenleri içeren tablolar oluşturulmuştur. Kullanılan giriş değerlerinin sonucunda elde etmek istediğimiz çıkış değerleri tahmin edilmiştir. Modellerin benzetim sonuçları grafikler şeklinde sunulmuş ve elde edilen grafiklerde istenen kuvvet kontrolü, istenen pozisyon kontrolü, istenen hız kontrolü ve istenen eklem açısı ile gerçekleşen kuvvet kontrolü, gerçekleşen pozisyon kontrolü, gerçekleşen hız ve eklem açısı karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmanın sonucunda istenen görevlerin sonuçları ile gerçekleşen görevlerin sonuçları arasında çıkan farkların sebepleri düşünülerek model tekrardan kontrol edilmiştir. Oluşan bozucu etkenler giderilerek model benzetimi yinelenmiştir. Modelde istenilen sonuç ile gerçekleşen sonuç arasındaki hata payı hesaplanmıştır. Hata payı minimum seviyeye gelene kadar simülasyonu tekrarlanmaya devam edilmiştir Hibrit empedans kontrol uygulaması için robot manipülatörünün benzetim sonuçlarına bakılarak pozisyon kontrolü, kuvvet kontrolü ve PID kontrolünün performans olarak üstün ve zayıf yönleri tartışılmıştır. Hibrit empedans kontrolünün test edilen diğer kontrol yöntemlerine göre kıyaslandığında üstün performansa sahip olduğu belirlenmiştir. Seçilen kontrolcünün gereksinimlere uygun olarak işlev yaptığı belirlenerek hipotez doğrulanmıştır. Bu çalışmanın geliştirilmesi ve daha iyi seviyeye getirilmesi için gerekli öneriler sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** İki serbestlik dereceli robot manipülatör, Hibrit empedans kontrolü

**DISCRETE QRAVIMAGNITOMETRIC INVESTIGATION IN  
BALAKAN-QABALA GEODYNAMICS POLYGON**

(The Republic of Azerbaijan, The southern zone Big Caucasus)

**Ismailova Almaz Talat**

(Senior researcher, Republic seismological service Centre within the  
Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku)

ORCHID ID: 0000-0002-0290-4199

**THESIS**

The investigation of geodynamic processes is the priority direction of scientific-technical development of Azerbaijan Republic, which has the distinguished highest seismic territory. The conducting of such experiments has the crucial role in obtaining knowledge in physical part (gravitation, magnet, etc.), time-place changes, the constitution of the Earth surface, evolution, general knowledge about the Earth. The main practical meaning in investigation of geodynamic processes consist of the monitoring of environment , risks, reduction of side effects of natural and technogenic geodynamic catastrophes.

The article states that a regular monitoring is conducting in order to determine and to investigate the characteristics of emergence abnormal seismic activity influence in geophysical plots as well as monitoring tense-deformation peculiarities of place-time changes in seismogenic zones. As a result of such monitoring process geodynamic, changes due to time geodesic (change of place, rule activity, deformation plots) and gravimagnitometric (abnormal mass, its place interchange, change of mass due to rules) parameter models are investigated. The geodynamic processes can be global, regional and local by character. The main characteristics of geodynamic processes is their tense- deformation position.

The article gives the opportunity to determine the seismic active zones of geophysical plots in the territory of Republic. The high seismology is connected with the activity of the rupture of the depth. Here belongs the zones of southern-east of Big Caucasus, Oguz-Qabala region as well as Shamakhi-Ismayilli, Shaki-Zaqatala zones. The peculiarities of geophysical plots varieties in seismic zones were investigated  $m \geq 4$  seismic incidents, dynamical changes in time and place during earthquake preparation and earthquake were observed, abnormal seismic activity influence was discovered and the analyses of amplitude-frequency peculiarities of abnormal seismic activity, accumulation time of geodynamic energy were made.

It was stated that the majority of felt medium strength and even weak earthquakes as a rule happen within the boundaries of tense-deformation zones that can be distinguished by gravitomagnetic data. The latest researches show that the accumulation of the energy **E** happens on the background of the increase of the geomagnetic plot strength. Implementation of the seismic phenomena and the release of the **E** energy can be observed and it is logical.

According to the abnormal changes happening in the geomagnetic and gravitation plots the separate rupture plots limited by tense-deformation status in width and length have been determined on the foot of Big Caucasus (Balakan-Qabala geodynamic polygon). These are Shaki-Zaqatala, Shamakhi-Ismayilli, Aydinbulaq-Agdash zones. The accumulation and the release of abundant flexible energy causes the high seismic activity in these zone and thus be confirmed by investigations.

So, on the basis of gravimagnitometric data, magnetic and weight power estimation, increase in tense - deformation position in seismic zone gives the long-term prognosis on seismic activity in the above-mentioned zones. According the conducted research the process of division and squeezing of geological formation within the seismic zone is going on.

**Keywords:** geodynamics, polygon, geophysics, Big Caucasus, gravimetry, magnetometry.

## **FRANSIZCA İLK KUR'AN ÇEVİRİLERİ ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR İNCELEME**

**Dr. Recep Hatipoğlu**

Uludağ Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokulu

ORCID: 0000-0002-7229-180X

### **Özet**

Batıda ilk defa 1147 yılında Ketton'lu Robert tarafından Latinceye çevrilen Kur'an, ilerleyen yıllarda Latincenin yanı sıra İngilizce, Almanca, Hollandaca, Fransızca, İspanyolca ve Rusçaya çevrilerek Batı toplumlarının İslâm'ın temel kaynağına ulaşmasına imkân sağlamıştır. Bu çevirilerin yapılmasında temel sebep her ne kadar Kur'an'ı anlamak olsa da, bazı durumlarda ilk yapılan Latince çevirisinde olduğu gibi, İslâm'ı asıl kaynağından öğrenip Müslümanlara karşı mücadelede gerekli bilgilere sahip olmak ya da misyonerlik faaliyetlerinde araç olarak kullanmak olmuştur. 1647 yılında ilk defa André du Ryer tarafından bir Avrupa diline, Fransızcaya orijinalinden hareketle çevrilen Kur'an, *L'Alcoran de Mahomet* başlığıyla basılmış, ardından 1840 yılında Albert Kazimirski, daha sonra 20. yüzyıl ortalarında Régis Blachère ve 1959 yılında da Muhammed Hamidullah tarafından çevrilmiştir. Daha sonraki yıllarda başka çevirileri yapılmış olsa da, bu çalışmada sözünü ettiğimiz ilk üç Fransızca Kur'an çevirisi ele alınarak, kaynak metin ile çeviri metinler arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koymak amacıyla çeviri eleştirisi bağlamında bir inceleme yapılmıştır. Bu çalışmadaki amacımız, kaynak dilden erek dile aktarım esnasında çevirmenlerin ortaya koymuş oldukları çeviri stratejilerini betimlemek ve sonuçlarını ortaya koymaktır. Çalışmada ele aldığımız çeviriler Gideon Toury'nin erek-odaklı çeviri kuramı çerçevesinde değerlendirilmiştir. Öncelikle süreç öncesi normlar çerçevesinde çevirilerin kapak sayfaları, önsözleri, ve sayfa sayıları incelenmiş, daha sonra kaynak metinden cümleler (sureler) seçilerek, üç farklı çevirideki karşılıkları, Gideon Toury'nin erek-odaklı çeviri kuramı ve çeviri stratejileri çerçevesinde incelenmiştir.

Bulgular kısmında, süreç öncesi normları, çeviri süreci normları ve üç farklı Kur'an çevirisinin çözümlemesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, üç farklı çevirmenin, çeviri metinlerinde yerleştirme, yabancılaştırma, öykünme, kültürel ödünçleme, yer değiştirme, bölme-bölünme, çıkartma-eksiltme, ekleme ve ödünç alma çeviri stratejilerine başvurulduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Gideon Toury'nin ortaya koyduğu ve erek dizge normlarının ön plana alınarak yapılan çevirilerin kabul edilebilir, kaynak dizge normlarının ön plana alınarak yapılan çevirilerin ise yeterli çeviri olarak kabul edildiği dikkate alınarak, Du Ryer'in çevirisinin kabul edilebilir, Kazimirski ve Régis Blachère çevirilerinin ise yeterli çeviriler olduğu ortaya koyulmuştur. Bu çalışmanın benzer alanda yapılacak çalışmalara bir kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çeviri, Çevirmen, Çeviri Stratejileri, Çeviri Eleştirisi, Kur'an Çevirileri

### **A COMPARATIVE STUDY ON THE FIRST FRENCH TRANSLATIONS OF THE QURAN**

#### **Abstract**

The Quran was translated into Latin by Robert of Ketton in 1147 for the first time in the West, and in the later years, it was translated into English, German, Dutch, French, Spanish and Russian; as a result, the Western societies could discover the meaning of the main source of the Islam. Much as the main aim of these translations was to discover the Quran, it was also translated to learn the Islam from its main source in order to have information and to use this information while struggling against the Muslims and to use it as a means in the missionary activities in some cases, as in the first Latin translations. The Quran was translated from its original into a European language, French, by André du



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

Ryer in 1647 for the first time and it was published under the title of *l'Alcoran de Mahomet*. It was translated by Albert Kazimirski in 1840, and later, by Régis Blachère in the midst of 20th century and then by Muhammed Hamidullah in 1959. Even though the Quran was translated into French in the later years, in this study, the first three translations were examined in terms of translation criticism in order to show the differences and similarities between the source text and the target text. The aim of this study is to describe the translation strategies used by the translators while translating and to show the results. The translations examined in this study were evaluated within the scope of Gideon Toury's Target-Oriented Translation Theory. First, the facing pages, prefaces and number of pages were examined within the scope of preliminary norms and then, the sentences (verses) selected from the original text were examined by comparing with their translations in terms of Gideon Toury's target-oriented translation theory and translation strategies.

In the findings part, the analysis of the preliminary and operational norms and of the three different translations of the Quran was made. According to the findings, it was seen that the three translators used translation strategies such as domestication, foreignization, imitation, calque, separation, addition, borrowing and derogation.

In conclusion, it can be said that Du Ryer's translation is acceptable; Kazimirski's and Régis Blachère's translations are adequate according to Toury's description. It is hoped that this study will be a source for the next similar studies.

**Key Words:** Translation, Translator, Translation Strategies, Translation Criticism, Quran Translations

**AGRICULTURAL AND ANIMAL PRODUCTS MARKETING, PROBLEMS AND  
OBSTACLES IN THE KURDISTAN REGION OF IRAQ**

**Azad Salih Nader**

Assistant Lecturer,

Business Administration Department, Ayanda Private Technical Institute &  
Marketing Management, Erbil Administrative Institute Erbil Polytechnic University

<https://orcid.org/0000-0002-2972-3451>

**Imran Aslan**

Associate Professor, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, Bingöl  
University, <https://orcid.org/0000-0001-5307-4474>

**ABSTRACT:**

Agricultural marketing is particularly problematic in Kurdistan Region, Iraq. Most important problems facing agricultural marketing and farmers and how to find appropriate solutions through current statistics for recent years in the Kurdistan Region of Iraq are discussed in that study. Self-sufficiency and what measures can be taken are also discussed based on past studies and finding from our study. A survey with 42 farmers was carried out at the beginning of August, 2022. Many intermediaries, the lack of financial support, not having enough proper post-harvest infrastructure, high corruption policies, not having enough credit, high cost of irrigation and not getting payments on time are main problems in agriculture sector of Kurdistan Region. Learning consumer preferences for food, increasing income of farmers through the use of marketing cost reduction methods, decreasing production costs of farmers with help of governments, changing employment types from governments works to farming, decreasing emigration to abroad, protecting local agriculture market by decreasing cheap imports from Turkey and Iran, decreasing nepotism while distributing credits or supporting farmers, developing internet based farmers-customers marketing strategies for farmers to sell their products and to determine their price over web pages, having clear irrigation supports and protecting water rights of the region and applying sustainable agriculture strategies can improve the role of agriculture in the region. Farmers unions can be established to determine the prices and to overcome the problems of farmers such as intermediaries and marketing of products.

**Keywords:** Agricultural Economics, Agricultural Marketing, Kurdistan Region, Agripreneurship

## **1. INTRODUCTION**

Kurdistan Region a de facto independent entity having made its own rules and policies since 1991 is a major importer of food and Kurdistan Region in Iraq is the only federal state within Iraq borders, allowing the Kurdistan region to develop its own agricultural policies with the exception of tariffs and customs ( Jongerden et al., 2019). Agriculture has the traditional role of meeting domestic food requirements through providing jobs and decreasing hunger and raw materials for industry (Mnimm , 2015). Also, livestock (sheep and goats, cattle etc. ), inland fisheries, and backyard poultry connected agriculture activities are sources of income for the rural population( Jongerden et al., 2019).

40% of the global value of agricultural output comes from livestock. Meat, milk, skin, and fibers are products of livestock industry (Neima & Hassan, 2020). High population growth, urbanization, and water scarcity were challenges in Middle East to sustain food security and production, depending on food insecure and reliant on food imports. Food prices stemming from market speculation, political instability, or climatic shocks (droughts, floods, etc.) leading shortage of water, severe land degradation, land-use intensification, invasive species, prospects of energy price hikes, loss of biodiversity and ecosystem are global problems for agriculture industry. As a smallholder, food-producing country, Iraq

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

has always met the needs of its inhabitants. While most of the nation's vegetables have been grown along rivers and in areas with access to irrigation that the majority of the nation's production of wheat and barley, which includes the Kurdistan region, took place in the north. However, Iraq and the Kurdistan Region of Iraq have been substantial food importers during the past few decades. Misguided modernist policies, violent, conflicts and war, and low-cost food imports have seriously hurt agriculture's capacity to feed the population and its contribution to the economy (Eklund, Abdi, Islar,2017)

Reducing hunger and poverty and improving food security and nutrition are main aims of Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2017). Productivity and technological advances have improved food supply and food safety. Projected growth in the world's population, aging of populations in developed nations, increasing global urban population, hunger in low-income countries, the destruction of habitats, the loss of species, the erosion of biodiversity and incidence of natural disasters due to extreme weather events are recognized challenges that transformative changes are required around the World (FAO , 2017). Over 70% of global food production is done by small-scale family farmers. Every additional job created in agriculture can help in creating 0.8 non-agricultural job and 1% increase in the agriculture gross domestic product (GDP) ( Eklund, Abdi, Islar,2017; Jongerden et al., 2019). It was found in the study of Mnimn (2015) that there is a significance relationship between marketing of agricultural products and economic growth.

Employees perform marketing activities at various stages of marketing leading to increased profitability of product marketing. Agricultural marketing is one of the major fields of agricultural economics, as it involves the study of different types of agricultural products as vegetable or animal. Agricultural production is concentrated in local and then central markets with the aim of performing marketing functions needed to transport goods to places of consumption. For the purpose of balancing supply and demand, it controls supply to match demand in terms of time, quantity and type. Avoiding large fluctuations in agricultural prices avoids dumping or loss of some crops in the market and reveals the importance of storage. Agricultural products can be stored or preserved in a variety of ways when market supply exceeds consumer demand. This includes all efforts to add unique, spatial and temporal benefits. Agribusinesses that raise animal meat engage in many productive activities. To sell animals, workers add the formal utility of slaughtering and shelling them, or chopping and packaging them, transforming the raw materials into a more useful state. Transportation increases spatial utility by moving livestock and meat to the consumer area .After reaching the distribution center market for production, the raw materials reach the manufacturer and the consumer foods are distributed by the retailers.

The producer (manufacturers, farmers and suppliers of agricultural goods), middlemen, wholesalers, governments, retailers and cooperatives societies are parties of agricultural marketing (Mnimn , 2015). Price fluctuation of agricultural products is a risky situation of farmers and large number of intermediaries or black marketers and holders in the supply claiming a good amount of margin can increase the end price for costumers, decreasing the producer's share in the selling price (Kumar, Sharma , & Sharma, 2021). Middlemen use their power of determining the price of the products and other middlemen buy with close price or lower price if a farmer does not want to sell a middleman (Yankson, Owusu & Frimpong, 2016). Financing crops, seeds, fertilizers and other necessary inputs of farmers can be supplied by middlemen (Mnimn , 2015) that the products of farmers are to be sold them and it is possible for them to earn more money by increasing farming activities of farmers (Singh, 2012). Moreover, many foreign exchange earner sell products through exports for more profit, leading to low supply in internal marketing, causing to increases in prices (Mnimn , 2015).

Lack of market information, collusion among middlemen, and lack of transportation facilities are main challenges of smallholders in developing regions due to undeveloped rural infrastructure. Rural infrastructure such as road networks and other transport or processing facilities or irrigation is a weakness, leading to high transaction costs. Some of products of farmers get rotten on the field due to the lack of processing facilities or processing skills, storage facilities, or transport that their expenses cannot be covered with selling price. Some rich farmers can store and transport their products to different places while, poor smallholder farmers are not able to do it and they need credit from merchants or middlemen and institutions such as cooperatives, farmer organizations, and contract

farming (Yankson, Owusu & Frimpong, 2016). High input prices, non-availability or insufficiency and high cost of credit, high cost of irrigation and irregular supply of electricity and non-availability or high price and poor quality and adulteration of fertilizer and seeds were found main problems in agricultural processing in Uttar Pradesh, India. Lack of transport facilities as the first problem in the rank, false weighing as the second highest, undue deductions as the third one, delayed payment as the fourth one, long distance from market as the fifth one, small marketing surplus as the sixth one and low price as the last one were the ranking of problems from 3500 farmers in Uttar Pradesh conducted in a study in 2010, India. The lack of storage and processing facilities were other related problems (Singh, 2012).

Reducing barriers of smallholders is necessary for the food security around the world. Smallholders agriculture can help in reducing poverty and hunger in low-income countries. 1.5 billion people around the World are smallholder agricultures forming about 80% of all and contribute up to 90% of food production in Asia and Africa. Governments provide trading standards such as weights and measures, and market information. Agricultural input companies can enhance agricultural marketing of smallholders to raise farm productivity and sustainable smallholder production (Yankson, Owusu & Frimpong, 2016). The central and region governments have an important role at solving problems of farmers through providing inputs and support services to farmers by regional departments of agriculture and other organizations. Timely supply of fertilizers and sufficient availability of good quality seeds, enough irrigation, regular electric supply, providing information about new agricultural techniques, having soil testing centers, opening of government purchase centers at the village level, supply of pesticides at lower prices and low rate of interest were expectations of farmers. Public-private partnerships for delivering the agricultural extension and input services to the farmers are suggested to overcome the problems of farmers (Singh, 2012). Buying directly from farmers based on minimum prices for most commodities can be carried out with help of government by the various agencies and corporations. Furthermore, governments can set maximum retail prices of agricultural products and necessary controls are to be realized in the market that penalties are to be given in case rules are not obeyed (Mnimn , 2015).

## **2. AGRICULTURE PROBLEMS IN KURDISTAN REGION AND IRAQ**

### **2.1 Agriculture Problems in Kurdistan Region**

Warfare and political conflicts over the past 40 years such as the Iran-Iraq war in 1980-1988, a large-scale genocide campaign known as Anfal in Kurdistan Region, Kuwait War, First Gulf War and invasion of Iraq by United Nations have affected the social wellbeing of the population and contributed to an underdeveloped agricultural sector the Kurdistan Region. Ba'ath regime systematically destroyed of 4500 farming villages and relocated people in urban cities to control them, turned the Kurdistan region from an area of production into an area of consumption. Conflicts and instabilities in the neighboring areas of Iraq, Syria, and Turkey and Rojava in Syrian Kurdistan have affected the stability of the rural areas and thus the agricultural production in the Duhok governorate. Conflicts, neglect, mismanagement, war, post conflict zones, the lack of entrepreneurship research by economic sector of activity, the traditionalism and high heterogeneity of the agricultural sector, refugees and cheap imports of foods have decreased the capacity of agricultural sector in Kurdistan Region (Eklund, Abdi & Islar, 2017; Hilmi, 2018; Jongerden et al., 2019). The region depended on agriculture before, stagnation of the agricultural sector has started with the development of the oil sector and urbanization (Eklund, Abdi & Islar, 2017).

The main problem in the region is low productivity, connecting to the fact that small-scale farmers are underqualified and unwilling to make investments in primary agriculture and they use outdated practices (FAO, KRG, UNDP, 2011; Jongerden et al., 2019). Furthermore, cheap food imports from Turkey such as tomatoes, cucumbers, and watermelons in Dohuk mainly from close cities and Iran have resulted in not making investments by many farmers in the region while Turkey and Iran see whole Iraq as way of gaining foreign currency leading to oversupply that some farmers do not cultivate their land because of not being able to sell the harvest. Buying hybrid seeds, invest in tunnels for vegetable production and irrigation through the construction of wells and pumps need money and farmers cannot

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

sell their products at desired price to cover their expenses even though there is a high productivity of wheat, potatoes, vegetables etc. Furthermore, some farmers sometimes could not get full payment from central government of Iraq or in the form of delay in payment due to conflicts between the Kurdistan Region Governments and the central government of Iraq. Mainly women do agriculture works called as a feminization of agriculture and they are dependent on migrant labor as by internal displaced Kurdish Ezidi people mainly young men and women working in the fields for seven \$ dollars per day. Many people have a desire for urban life with better basic healthcare and educational services than rural life and they ban their lands by means of having a job in the public sector that there has been a sharp decline in the rural population. However, counter-urbanization have increased due to low oil prices and the war with the Islamic State (IS) since the urban life have become expensive for many people ( Jongerden et al., 2019). It was found in the study of Eklund, Abdi & Islar (2017) that yields have declined through measuring arable land changes in Duhok governorate of Iraqi Kurdistan since 2000 even the governments have tried to raise agricultural productivity. It is stated that a lack of services in rural areas and better life in cities, decreased agricultural activities in rural areas. Upstream countries exercising power over transboundary waters affect the water level of Kurdistan Region. Disappearance of many springs and small rivers have caused to instability of animal feed price (Eklund, Abdi & Islar, 2017; Neima & Hassan, 2020).

Employment in the public sector is a way of getting power by political parties in the region supported with oil revenues distributed by a few families having control over both the economy and the political institutions called as clientelistic relations based on political loyalty through the redistribution of resources that many farmers prefer this easy way of earning life than rural areas working through focusing short term gains than long-term development and as a result, two-thirds of the households depend on the public payroll that agriculture sector provides only 6% of employment. Also, these few families control key positions and many people are unhappy about high corruptions that they emigrate European countries to search a better life. Furthermore, loss of genetic potential, and reduction in herd size are dangers for the region for livestock ( Jongerden et al., 2019).

Meat price, demand on livestock products in the market, increasing the purchasing power of people and financial crisis are factors affecting meat consumption and production. Cattle (6.7%), Sheep (72.45%), goats (20.7%), and buffalo (0.15%) kept by smallholders are main sources of red meat in the Sulaymaniyah governorate. The quantity of red meat production and per capita consumption have increased in the Sulaymaniyah governorate between 2009 and 2018. Importing animals from abroad for red meat have caused to a decrease in livestock farming in the Sulaymaniyah, Kurdistan Region. Beef and sheep meat production have increased while goat meat production has declined from 2009 to 2018 in Sulaymaniyah governorate. Living cattle and frozen red meat from abroad have been imported to meet market needs (Neima & Hassan, 2020).

## **2.2 Agriculture Problems in Iraq**

The annual food demand in Iraq increased by 25% in 2011. 20% of total employment about 44% of the total women and 16% of total men in 2017 is from agriculture in Iraq. 80-100% of basic staples (wheat, rice, sugar, vegetable oil, and protein meals) were imported and about 20% of the local market demand was met from local agriculture. Wheat, chicken, sugar, wheat flour and eggs were main food commodities imported in 2011. The average value added in the agricultural sector of Iraq as percent of GDP have decreased from 16.23 % in 1968 to a minimum of 2.0 % in 2019, 10.46 % is the world average in 2019. 30-40% of the total value of agricultural production came from livestock production in the past. Livestock production in the past, contributed significantly to household nutrition. There was a 3% increase production of live chicken meat with private sector projects. Amount of table eggs produced have also increased about an increase of about (85) million eggs from the total production of Iraq from 2011 to 2012 (Mahmud, 2021).

Insufficient agricultural investments, non-exploitation of resources, the low level of technology, lack of financial allocations and credit facilities and under qualified staffs were problems found in Iraq, increased dependence on imports for meeting domestic food needs. Decrease in crops resulting from the salinity is another problem of region that the area planted with crops in irrigation project areas can



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

decrease soil salinity. Also, low prices import meat (frozen) fish losing nutritional value due to being frozen for a long time have resulted in decreasing fish production in Iraq (Mahmud, 2021).

### **3. METHODOLOGY**

A survey of 42 participants was conducted within the borders of Erbil governorate in the Kurdistan Region of Iraq to learn the problems of agricultural sector and agricultural marketing in order to develop suggestions in August 2022. The answers were recorded and the results included in the study were obtained.

In the first section of survey, demographic questions about age, gender, farmer's household, farmer's experience in agriculture, total land property of the farmer, share of the income from agricultures and animals in the household income and to whom selling products were asked. In the second section, open ended questions about intermediates, the price of produce at farming place and market, illiteracy and lack of unity among farmers, financial resources and financial supports for agriculture and animal products, organized marketing system, transport facilities, store houses, standardization, awareness of the market, corrupt policies, having enough credit and electricity, fertilizers, pesticides, agricultural equipment and good quality seeds, cost of irrigation, getting payment in short time for products, and having proper post-harvest infrastructure in Kurdistan region were asked that some of open ended questions were prepared based on Allexamnotes (2022) study.

### **4. FINDINGS OF THE QUESTIONNAIRE**

69 % of participants have elementary or less than high school education while 9,5% of them have university or above education level as shown in table 1. Farmer's experience in farming in general is 6,57 years and size of farmer's household is 3.9 persons. The average age of surveyed farmers is 38.02 years and %95,2 of them are male, just two females answered out of 42. 85,7% and 11,9 % of them have up to 25% and up to 26%-50 share of the income respectively from agricultures and animals in their household income. While, just one of them has up to 76%-%100 share of income from agricultures and animals that the agriculture sector is not enough to cover their all needs and they need extra works for their living. Many people in the Kurdistan Region work in governments offices or as in security of the region that their expenses are met with oil revenues. All of them sell their products to wholesalers that many intermediates make price expensive meaning low gains for them. 66,7 % of them cannot get payment in short time while 11,9% of them can get payment when they sell their products. Just 16,7% of them got financial supports from governments for agriculture and animal products that the majority of farmers have the lack of financial support and getting payments on the time.

**Table 1.** Demographic parameters



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

	<b>Parameter</b>	<b>Frequency</b>	<b>Percent(%)</b>
<b>Education</b>	Elementary or less than high school	29	69,0
	High school	9	21,4
	University or above	4	9,5
	Total	42	100,0
<b>Income</b>	Up to 25%	36	85,7
	Up to 26%-50	5	11,9
	Up to 76%-%100	1	2,4
	Total	42	100,0
<b>Payment</b>	No	28	66,7
	Not sure	9	21,4
	Same time	5	11,9
	Total	42	100,0
<b>Financial support</b>	No	35	83,3
	Same times	7	16,7
	Total	42	100,0

Illiteracy among farmers, lack of standardization, low awareness of the internal market and exportation and unity among farmers are main shortcomings of farmers that their farming and organizational skills are to be developed in order to have an organized marketing system for selling their products. They need transport facilities and store houses to store their products and to send their products other places. %90,5 of them found high cost of irrigation that they need governmental support for irrigation. Not having enough proper post-harvest infrastructure increasing their costs is another problem that should be saved by Kurdistan Region governments. Almost all of them have enough electricity, fertilizers, pesticides, agricultural equipment and good quality seed. High corruption policies and not having enough credit related to nepotism are other problems of the region implied by the participants.

## **5. DISCUSSION AND SUGGESTIONS**

High production costs in general in the agricultural and animal production sectors due to the lack of energy sources and the high prices of them, the absence of laboratories or companies to contract with the local farmer to market agricultural production in a timely manner or before its season, not cultivating good and international varieties by the local farmer due to lack of awareness and lack of seeds for these products, especially for wheat and barley crops, water shortage and not applying plans for the cultivated areas in the cities of the region were problems determined from that study and past researches. The lack of sufficient achievement at the stage of delivery of goods and the lack of punctuality for manufacturing and production due to the interference of seasons in agricultural marketing is also a problem. How to market attracting customers in a distinctive way is a problem in agricultural marketing of the Kurdistan

Region. Determining prices of the products in the market in terms of the purchasing power is also an important problem that many cheap agriculture products are imported from Turkey and Iran. How to deliver the product at the right price to the market at good prices proportional with the effort, time and cost to suit the income is a problem in marketing because it needs organization, coordination and planning in a distinct and clear way that the region governments need to coordinate these activities.

The market, employment, and lack of proper government support are the key issues in Iraq and the Kurdistan Region. Farmers further claim that these issues are a result of the political economy of elite dominance and nepotism that has grown in the area. It was found in the study of Eklund, Abdi & Islar (2017) that agriculture is the only source of income for just 11% and 20% of surveyed rural households got an income from agriculture (Eklund, Abdi & Islar , 2017; Kurdistan Region Statistics Office , 2019) . In our study, just 14.3% of them got good income from agriculture and just one farmer earned the life just from agriculture activities that that agriculture sector is not a profitable way of income and it is not enough feed the families in which about 4 people live.

Sustainable agriculture is defined as a system that, "*over the long term, enhances environmental quality and the resource base on which agriculture depends; provides for basic human food needs; is economically viable; and enhances the quality of life for farmers and society as a whole*" (Abubakar & Attanda, 2013 ) that quality of life for farmers and people in Kurdistan Region can be improved by applying sustainable agriculture practices through protecting the environment and improving the agriculture quality of foods. Cheap low quality imports have caused inequality in the market of Kurdistan Region and farmers have low chance to compete with imported agriculture and livestock products. As it is explained below that Kurdistan Regional Government is aware about the problems of region that criticizes are mainly arose that structural solutions stay just on planning stage (on paper) and corruption policies continue in the region, not allowing the development of agriculture.

### **5.1 Agriculture Planning by Kurdistan Regional Government**

Storage facilities to protect crops and cooling technology post-harvest and during transport as refrigerated trucks are need in the region. Seasonal surplus of vegetables can be managed with storage or processing methods. Pesticides, fertilizers, agriculture runoff and irrigation damages deteriorate the water quality. Efficient water management is required for avoiding the loss of water resources by means of new irrigation projects and technology usage and increasing awareness regarding the use and conservation of water for environmental protection. The quality of animal feed for keeping the animals growing was found poor in the region. Free movement of castles due to low border security between countries promoted animal diseases and infections. The vaccination program is required in the region for animals' health. Investments in production of fish fingerlings by government is suggested. High productivity, disease resistance and drought tolerant plant and efficient animal varieties are to be searched and applied by agricultural research centers in Kurdistan Region and Gene Bank can be established to collect, document and conserve genetic resources. Strategic crops of wheat and barley impact by the weather/ climate change are important that wheat seeds are to be distributed by the agricultural research institute carrying out seed testing according to the international seeds testing rules. Storage facilities, transport, mechanized harvesting and post-harvest handling are to be facilitated (KRI, 2019). Training farmers especially in modern farming practices can improve the skills of them through universities and the institutions in the Kurdistan Region. Improvements on techniques and methods and equipment for ensuring the health of crops and livestock were in the development plan of Kurdistan Region, 2020, leading to improving productivity of farmers. It was planned to get private investments in cold storage facilities, transportation logistics centers, and facilities for packing agricultural products to promote agro-industry. Developing transportation system for agricultural goods, improving irrigation, rehabilitating and managing the land, improving rangelands for the use of livestock, assessing the quality of soil, locating fertile lands for agricultural use, minimizing price distortions and developing export potential were other plans of the governments. Designing land ownership and creation of large farms for greater efficiencies in production by legal reforms were also in the plan of governments (Ministry of Planning Kurdistan Regional Government, 2020).

### **5.2 Suggestions for Agriculture Development in the Kurdistan Region**

Enlarging markets, growing agro-based industry, value addition to national income, employment creation and better output management are advantages for farmers by providing proper market information, proper transportation, developed supporting institutions, innovative technologies and post-harvest infrastructure from governments side. Modern marketing and infrastructural facilities such as farmer's rest houses, internal roads, compound wall, preparing a central sector scheme of agricultural marketing information network on a web site that farmers can access and show their products, marketing the products of farmers in a e-national agriculture market, constructing collection centers of products, improving awareness of farmers about post-harvest management, agricultural marketing, market regulation and knowledge about scientific technologies, adopting new packaging material to reduce post-harvest losses, marketing fresh fruits and vegetables and making proper roads for farmers can be realized by governments. An efficient agriculture marketing can help producers in getting more profits and covering their costs, motivating them doing more agricultural activities. Improving online trading to inform buyers about information of arrivals and prices of products to prevent exploitation and malpractices and to ensure fair prices for both parties, creating an interaction for surrounding village during the trading of products and making societies formed by farmers for marketing named as cooperative marketing for obtaining better prices by eliminating the chain of middleman connecting the producer and ultimate consumers can be an effective method of solving the problems of marketing in order to improve the livelihood of rural people and economy of the state. Farmers can be educated about cleaning, drying and other standards of procurement to suit their products for marketing and export. Organic farming-based crop production having high demand globally can be developed in rural areas. Provide marketing to the growers near to their farms and counselling centers at the village level for farmers to help them at price deciding or other processes and making entrepreneurship development institutes can be other suggestions for agriculture development (Kumar, Sharma & Sharma, 2021).

Local policymakers, the international community, and the international organizations have supported about the importance of food sector for food production, job creation, and income creating by employment and reducing the poverty. Land and water for capital investments are required for small-scale farmers that there is the risk of further decline of the sector's ability for producing food. Furthermore, modernization of agriculture implying scale-enlargement and capital intensification is required in the region with modern practices, skills as farmers' entrepreneurial skills and the use of modern technologies to compete in global agricultural markets. Adequate government support are to be provided for infrastructure and the provision of facilities, food and product safety, and applied researches are other responsibilities of governments ( Jongerden et al., 2019). Vital contribution to economic growth besides oil can be done by high agriprenurship. Low entrepreneurship in agriculture in the Kurdistan Region is to be developed for farmers and agro-industry should be improved to use business opportunities (Hilmi, 2018).

Increasing the percentage of cultivated land, protecting agricultural inputs and outputs from imported products., supporting domestic private sector and foreign investment to invest in integrated plant and animal production projects, claiming Iraq's water rights from the source countries by concluding an agreement to share the waters of the Tigris River and its tributaries and the Euphrates River, while rationalizing water consumption within the country, providing the basic necessities for cultivation of improved seeds, fertilizers and pesticides, supporting livestock and livestock production projects, supporting development in the rural settlements, increasing the volume of water storage, using modern technologies in irrigation and agriculture methods and the enactment of laws and regulations to protect the local product by ensuring fair prices for local agricultural crops not to compete with their counterparts are suggested by Mahmud (2021). Loans to farmers, improved farm equipment, transport subsidies, machinery, agricultural extension services, animal fodder, facilitating people returning to the land and local involvement in food production, producing more income-yielding crops, increasing the cultivated area and decreasing fragmented lands can be a part of a long-term strategy in the Region. Many farmers do not produce for commercial purposes and unemployment in rural areas increases and so far very little has been done to improve infrastructure by the Kurdistan Region Governments (Eklund, Abdi & Islar, 2017) even though they have prepared extensive plans for agriculture.

### **5.3 Limitations of the Study**

Further researches regarding to agriculture sector with higher sample and in different parts of Kurdistan Region can be carried out. One of the biggest weakness of that study is to have low sample size and another is carrying out survey in just one city within limited time limit. However, our findings support previous studies that problems of agriculture in Kurdistan Region still continue.

## **6. CONCLUSION**

Kurdistan Regional Government is aware of the problems in the region. However, complaints are mainly about that they do not make structural changes in reality and many farmers cannot get enough supports in agriculture sector that main focuses of governments are on natural resources and security of the region. Urbanization, high emigration to other countries, nepotism in the employment of government institutes, corruption, current conflicts such as problems between central government and regional government, ISIS attacks, differences among political parties etc. and ecological changes are major problems affecting agriculture sector in the region. Plants resistant to drought and high temperature and less consumption of water varieties of them can fit the land of Kurdistan Region. Also, adequate natural resources and economical potentialities are to be ensured to improve livestock sector in the Kurdistan Region. Decreasing illiteracy and active participation of governments in agriculture life of farmers through providing transport facilities and store houses, proper post-harvest infrastructure, giving enough credit, e-national agriculture market etc. can improve the agriculture sector in the region. Furthermore, illegal cross border movements of animals and people to be decreased against illnesses.

## **REFERENCES**

1. Abubakar, M. S., & Attanda, M. L. (2013, December). The concept of sustainable agriculture: challenges and prospects. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 53, No. 1, IOP Publishing.
2. AO, KRG and UNDP(2011) Concept note on an In-depth Study on the Agricultural Sector of KRI. Unpublished. 2011. 9.
3. Eklund, L., Abdi, A., & Islar, M. (2017). From producers to consumers: the challenges and opportunities of agricultural development in Iraqi Kurdistan. *Land*, 6(2), 44. doi:10.3390/land6020044.
4. Allexamnotes(2022) Problems of Agricultural Marketing in India, <https://www.allexamnotes.com/2017/05/agricultural-marketing-problems/> (Access Date:01.08.2022)
5. Hilmi, M. (2018). Entrepreneurship in farming: What is the current status of knowledge in the Kurdistan Region of Iraq. *Middle East J*, 7(3), 858-875.
6. FAO (2017) *The future of food and agriculture – Trends and challenges*. Rome.
7. Jongerden, J., Wolters, W., Dijkxhoorn, Y., Gür, F., & Öztürk, M. (2019). The politics of agricultural development in Iraq and the Kurdistan Region in Iraq (KRI). *Sustainability*, 11(21),. doi:10.3390/su11215874.
8. KRI(2019), Review of the Agricultural Sector in the Kurdistan Region Of Iraq: Analysis on Crops, Water Resources And Irrigation, and Selected Value Chains, Report.
9. Kurdistan Region Statistics Office (2019) . Available online: <http://krso.net/Default.aspx> (Access Date: 29 March 2019).
10. Kumar, S., Sharma, R., & Sharma, A. (2021) *Problems and Prospects of Agricultural Marketing in Hills of Himachal Pradesh* In : *Agribusiness Development Planning and Management* edited by Anil Bhat and Jyoti Kachroo © New Delhi Publishers, New Delhi: 2021, 11- 20. ISBN: 978-81-948993-6-5, DOI: 10.30954/NDP.agribusiness.2020.2.
11. Mahmud, S. F. (2021). Opportunities and Challenges of Sustainable Agricultural Development in Iraq, *iJournals: International Journal of Social Relevance & Concern (IJSRC)*, 9(1):12-24.
12. Ministry of Planning Kurdistan Regional Government (2020) Kurdistan Region of Iraq 2020: Vision for the Future, Report, Kurdistan Region.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

13. Mnimn I.B.M.(2015) Empirical Survey of Agricultural Marketing Practice in Central Nigeria, *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 17(9): 89-95. DOI: 10.9790/487X-17928995.
14. Neima, H. A., & Hassan, K. M. (2020). Trends in Livestock Production and Red Meat Industry in Sulaymaniyah Governorate, Kurdistan Region of Iraq: A Review. *Journal of Animal and Poultry Production*, 11(5), 189-192.
15. Singh, A. K. (2012). Deficiencies in agricultural marketing and input delivery system: A view from the field. *Agricultural Economics Research Review*, 25(347-2016-17054), 421-426.
16. Yankson P.W.K. , Owusu A.B. & Frimpong S. (2016) Challenges and Strategies for Improving the Agricultural Marketing Environment in Developing Countries: Evidence From Ghana, *Journal of Agricultural & Food Information*, 17:1, 49-61, DOI:10.1080/10496505.2015.1110030.

**DETERMINING ONLINE SHOPPING BEHAVIORS AND PROBLEMS OF COSTUMERS  
IN ERBIL CITY**

**Azad Salih Nader**

Assistant Lecturer,

Business Administration Department, Ayanda Private Technical Institute,  
Marketing Management, Erbil Administrative Institute, Erbil Polytechnic University, Erbil, Kurdistan  
Region, Iraq

<https://orcid.org/0000-0002-2972-3451>

**Imran Aslan**

Associate Professor, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, Bingöl  
University, Turkey. <https://orcid.org/0000-0001-5307-4474>

**Abstract:**

Online shopping has many characteristics and advantages in facilitating the movement of trade exchanges in the market, but it also has many obstacles that hinder the online shopping process, especially in transitional societies based on traditional online shopping and marketing. Marketing plays an important role by attracting customer for online shopping and the behaviors of costumers are to be known to make efficient marketing strategies. However, many costumers face difficulties in online shopping related to products, money transfer and privacy of data. Online shopping in Erbil, Kurdistan Region, Iraq has witnessed a qualitative transformation in recent years as a result of the technological revolution and the openness of markets to the outside world, which have facilitated trade exchange between Erbil and the various markets of the world. In this study, it is aimed to determine behaviors and the problems of online shopping by applying online questionnaires to university academicians in Erbil city, Kurdistan Region, Iraq. 126 questionnaires were collected and descriptive statistics methods were used to analyze data. No safe method of payment for online purchasing, slow delivery of products, delivery of wrong products, and low perceived security of banks were found as major challenges in the region. Disseminating fear and rumors, leading to panic buying due to fake news on social media and financial and non-delivery risks can be prevented by Kurdistan Region government to prevent crisis and to protect customers by controlling social media shares and establishing secure online shopping platforms through experts, banks and shipping companies. The arrival of the goods on time and legislation of buyer protection laws were the foremost suggestions to improve online shopping in Kurdistan Region. Cheap shipping options, increasing awareness among people about online shopping, helping firms in managing their web pages and online selling structure, increasing trust in financial system and making marketing according to gender and income levels through social media can increase online shopping volume in the Kurdistan Region.

**Keywords:** Online Shopping, Marketing, Arbil, Kurdistan Region

## **1. INTRODUCTION**

Kurdistan is semi-autonomous, a federal state located in north of Iraq, administered by KRG (Kurdistan Regional Government) underwent tremendous transformation in last 20 years. KRG has own law and legislation and a 6.5 million population live in three governorates: Erbil, Slemani, and Duhok, covering roughly 46,862 square kilometers. The region has total \$26.5 billion and \$7,000 per capita Gross domestic product (GDP). Oil, agriculture, tourism and underground minerals are the main sources of economy ( Anwar & Surarchith, 2015 ; Wiki, 2022). It is developing nation and the governments are



trying to improve e-commerce. Internet marketing is a rather new phenomenon in the Kurdistan Region. The region has been in a striking way due to the economic and commercial openness to the outside world after 2000 year. Online shopping and e-marketing have gained attention of many firms and organizations as the people have spent more time online over internet. E-marketing faces a number of obstacles that stand in the way of advancing the reality of commercial exchanges due to the lack of widespread dissemination.

Shopping is defined as "*the act of looking at things and/or buying them for money*". Going shopping is both a sociable and enjoyable activity with practical or utilitarian purposes (Hirschman & Holbrook, 1982). Tradeoff between price and quality plays an important role for the shopping besides hedonic or enjoying reasons related to having fun. Escapade shopping the feeling of being in another world; social shopping for enjoyment; satisfaction shopping to improve a negative mood; idea shopping for keeping up with movement and new style; role shopping for fun and value shopping observing for discounts are hedonic shopping motives. The useful shopping value related to customer's need is another reason of shopping (Ali et al., 2021a). In the fourth industrial revolution, traditional shopping has changed to digital purchases and online shopping a revolutionary innovation and as a process of purchasing goods or services on the internet bases has increased around the world. There are low entry barriers in online business besides smaller capital investments, fewer personnel costs, to better meet diverse needs, leading to high competition. Online customers may now readily access e-retail websites and make purchases there. Also, non-contact services like online shopping have increased due to unprecedented COVID-19 pandemic ( Akoi et al., 2021).

Marketing is explained as "*the administration procedure in charge of distinguishing, envisioning and fulfilling client necessities gainfully*" in order to increase the awareness of a brand and products or services and to reach potential customers by targeting costumers places spending time during searching, shopping, using social media etc. Marketing has its own rules, strategies and principles in terms of form and content, and scientific and technological development has witnessed a great development in the field of marketing, where many types of marketing have appeared, and the most important type of marketing is electronic marketing, dominating traditional marketing and gradually it takes its place. Digital marketing channels named as online marketing advertising business on the web allow firms connecting everywhere no matter the location of the purchasers and interacting with purchasers on daily bases, facilitating communication between purchaser and business by sending marketing adds to smart phones of customers while reading a news or doing something online. Pay-per-click by ads on websites and search engines such as using Google Ads; social media marketing; content marketing by infographics, blog posts, white papers, eBooks, videos and podcasts; email marketing; mobile marketing; marketing analytics by search engine optimization to increase website's visibility on search engines; affiliate marketing as working with a house plant blogger and marketing skills are types of digital marketing in order to attract more customers (CopyPress , 2022; Gustavsen, 2021; Kawani, 2018 ).

According to a study carried out with 91 commercial traders in Sulaimani, Kurdistan Region, high sales, profits, and costs reductions have took place with online shopping by means of using social media for introducing products, which is more useful and costless ( Rashid, 2015). Brands can be enhanced by means of good promotional campaign on social media web pages such as Facebook, youtube and Instagram to improve trustworthiness through connecting customers and hearing their voices, requiring the time and money in order to increase the number of customers. Others' reviews and comments about user's experience on products and services can affect others behaviors of online shopping. Fear of fraud, uncertainty, having difficulty of reaching needed information and complexity are main reasons of not carrying out online shopping for internet beginners because of not knowing well these platforms (Fadhil, Majid & Salih, 2022). Social media can be used to disseminate fear and rumors, rising erratic behavior like panic buying due to fake news on social media. Panic buying such as buying toilet paper, gloves, masks, protective materials, food has increased during the pandemic due to shared stories, pictures as pictures of the empty shelves and rumors of a shortage of supply, and encounters on Twitter, Instagram and Facebook. Iraq categorized as conflict prone region has had problems since the establishment out of multi ethnics, different sects and huge corruptions, leading to crises and turmoil economic situation and huge panics ( Arafat et al., 2021).

Financial and non-delivery risks are the most upper factor affecting online shopping and lack of information about sellers is another related major risk in online shopping (Mustafa, 2019; Pham, Pham & Nguyen, 2021). Delivering desired products and services on time, responsiveness to clients in an online environment, return policy or post-purchase guarantee policy and product quality are main factors influencing shopping and customer satisfaction (Akoi et al., 2021). A study of different nationality participants in a project including Kurdish people in academic life in number of universities in Kurdistan Region showed that customer loyalty can be gotten through providing good and proper service quality (Ali et al., 2021b). Domain-specific innovativeness and perceived benefits are positive factors impacting on online consumer purchasing behaviors. Convenience and perceived ease of use of online shopping were found upper factors compared to conventional shopping. The lowest price and the same quality can take the attention of online customers. Time-critical, spontaneous, entertainment, efficiency, mobility-related, cost-saving, convenience, and familiarity were factors affecting Finnish consumers' online shopping behaviors (Mustafa, 2019; Pham, Pham & Nguyen, 2021).

Checking account information, online shopping, credit card transactions, money transfers and bill payments are the most frequent internet banking transactions that document of processing can be readily received. Trust (security) the most important reason for not using internet banking, easiness of using the system, individual behaviors and beliefs, quality of service, saving of time, 24-hour service, cheaper cost and the ability to use information technologies are the most determinant factors for customers to use internet banking (Çınar, Yavuz & Aslan, 2012). Usage easiness, saving time, low fee, better product assortment and information, availability anytime 24/24 hours and lower prices are the advantages of online transactions by the way of banks via the internet than traditional shopping channels (Mustafa, 2019). Time length of transaction use has an important effect on the trust and use of online banking in Kurdistan Region that perceived convenience is necessary to improve the usage (Mustafa, 2019).

Increasing cybercriminals target banking devices and securing online transaction can change the use online shopping intents (Mustafa, 2019). The risk of fraud for shopping online, stealing with highly sophisticated malware and perceptive cybercriminals, customers' card and bank information due to not having the proper security measures and lack of e-payment service were the highest concerns of today's consumers in Kurdistan of Iraq. Financial inconsistency between KRG and central administrations in Iraq is another reason of preventing development of online shopping system in the region that the people of Kurdistan Region does not trust banks to save their deposits and they use cash payment on delivery of goods in online shopping. Also, a significant amount of people uses credit cards during online shopping. The Central Bank of Iraq is the provider of e-payment transactions in whole Iraq that the endorsement from the Central Bank of Iraq is required in Kurdistan Region, creating conflicts between KRG and focal administration of Iraq, leading to inconsistency among companies and private sectors for e-payment system. Furthermore, there is a lack of any law to administrator e-commerce transaction for electronica crimes. Moreover, the absence of unique communication infrastructure in KRG have prevented successful e-commerce in KRG (Jaffar, Ghareb & Sharif, 2016).

Daily livelihood changes and economic despair have happened due to the COVID-19, causing to extreme distress and facing enormous challenges like restrictive lockdown rules and social-distancing practices, arousing e-commerce and online shopping behaviors. The risk of new contagions can be decreased with help of online shopping that physically isolated customers can be connected and collaborated with companies that online shopping can help in retaining the jobs and generating new economic opportunities for some people. Youngsters prefer more online shopping than elders that many people will still prefer online shopping than offline consumption after the pandemic (Pham, Pham & Nguyen, 2021). Online foods and health products shopping have increased significantly. As it was found that COVID-19 had negative impact on people's mental and psychological health in Kurdistan Region with high stress. Stress because of excessive worry was found as a motivating factor to make online shopping during the pandemic as way of reducing it, increasing the rate of online purchases mainly among women (Veybitha et al., 2021).

## **2. METHODOLOGY**

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

The convenience sampling method was applied that the population of that study was not known. Participants of the survey were academicians and employees from five universities from Erbil City: Aynda Technical Institute, Erbil Technical University, Salahaddin University, Cihan University and Lebanese French University. This cross-sectional survey was conducted between 1-8 August, 2022 in an online google form. There were not any special requirements for the candidates to answer the questions and university staffs were targeted group. A self-reported instrument from Namogoo (2018) and Rahman et al. (2018) was designed in English and then translated to the Kurdish Language to conduct the study. It was disseminated through social media platforms and 126 responses were collected. Descriptive statistical methods were performed through using SPSS version 22.

The main purpose of the survey was to find factors affecting online shopping and learning online shopping customers' behaviors and problems in Kurdistan Region of Iraq. Personal information of the participants, such as gender, age, and education level, frequency of online shopping, shopping method, payment method, source of information about online shopping, factor affecting online shopping, frustrating part of the checkout process, top reasons abandoning an online shopping cart, problems of online shopping and evaluations about online shopping questions were asked in the survey.

### 3. RESEARCH FINDINGS

54,8 % (n=69) of participants are academicians and 45,2 % (n=57) are employees at the universities. The majority of participants were males (78,6%) and 21,4% of them are single. 67,5% of them are greater than 40 years old as shown in Table 1 that our sample consists of middle age or older university workers. 63,4% of them have a postgraduate or higher degrees that their education level is high and it is expected that they have higher online shopping behaviors with improved online shopping knowledge and skills. 78,6% of them have 2-5.000 \$ salary as potential online shopping customers.

**Table 1.** Demographic variables

Parameter	N	%	Parameter	N	%		
<b>Age</b>	20-30	18	14,3	<b>Education level</b>	High school	6	4,7
	30-40	23	18,3		Undergraduate	40	31,7
	40-50	52	41,3		Postgraduate and higher	80	63,4
	>50	33	26,2		Total	126	100,0
	Total	126	100,0				
<b>Gender</b>	Female	27	21,4	<b>Monthly Income</b>	1-2.000 \$	27	21,4
	Male	99	78,6		2-5.000 \$	99	78,6
<b>Social Status</b>	Single	27	21,4		5-10.000 \$	-	-
	Married	99	78,6		10.000 \$ or over	-	-

As it is seen from Table 2 that 70,9% of participants spend more than 500\$ per month and 35,6% of them spend between 501-750\$ and just 4,8 % of them spend more 1000\$ per month that they have regular online shopping behaviors. Smartphones are mainly used as the shopping device that firms web pages are to be designed in an easy way for smartphone usages. Web site advertisements and TV advertisement are main sources of online shopping information. Also, social media play a significant role under web site advertisements. Doing online shopping during working was the most preferred time.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

Electronics and perfumes and bod body care products were mainly bought as the first option and buying online tickets were the second most preferred online shopping product. Cash on deliver is the most preferred way of payment that the Kurdistan Region has under-developed banking system to support online shopping and mobile banking as way of transferring money was the second preferred way of payment that credit card payment is not common in the region, as the most preferred and easy way globally increasing the online shopping and payments of credit cards can be done in following months, making people daring for more online shopping.

**Table 2.** Online shopping behaviors (N=126)

Parameter		N	%	Parameter		N	%
<b>Spending online per month</b>	<100\$	-	-	<b>Ordering times</b>	Working	90	71,4
	101-250\$	2	1,6		Doing household chores	29	23
	251-500\$	22	17,5		In-store comparison shopping	16	12,6
	501-750\$	51	40,5	<b>Most frequently ordered (two products)</b>		<b>First% (n)</b>	<b>Second% (n)</b>
	751-1000\$	45	35,7		Accessories	27,6 % (37)	9,0% ( 122)
	>1000\$	6	4,8		Perfumes and oils	31,3% (42)	-
			Skincare products				
<b>Shopping device</b>	Smartphone	89	70,6	Electronics	31,3% (45)	22,4% (30)	
	Tablet	29	23,0	Cloths	4,5% (6)		
	Desktop or laptop computer	8	6,3	Online tickets	-	31,3% (42)	
<b>Sources of online shopping information for online shopping</b>	Family/Friends	23	18,2	<b>Payment methods</b>	Cash on delivery	88	69,8
	TV advertisement	43	34,1		Mobile banking	46	36,5
	Web site advertisements	79	62,6				
	Others	7	5,5				

Prices of online products are the most attractive reason of shopping for the customers in the Kurdistan Region and also, low cost or free shipping with fast delivery influence the decisions of customer that they are searching more reasonable ways to meet their needs than traditional markets. 30,6% of them got different products than shown online that they need strong customer protection law in region and 100% of them have gotten their orders after they did payment. Payment options, easy checkout process and product reviews are factors affecting online shopping experience as shown in Table 3. Product videos and simple navigation are other reason affecting customers online shopping.

**Table 3.** Reasons for leaving online shopping and problems (N=126)

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Parameter		N	%	Parameter		N	%
<b>Top reasons influencing decision to shop at an online retailer</b>	Prices	95	75,3	<b>what makes a great online shopping experience( Select all that apply)</b>	Product reviews	76	60,3
	Low cost or free shipping	89	70,6		Product descriptions	23	18,2
	Selection	51	40,4		Easy checkout process	90	71,4
	Fast delivery	76	60,3		Easy search	68	53,9
	Reliable customer service	24	19		Simple navigation	69	54,7
<b>Getting different product than shown on online</b>	Yes	41	30,6	Easy to use on my mobile device	45	35,7	
	No	85	63,4	Payment options	90	71,4	
<b>Not delivering order</b>	No	126	100	Product videos	67	53,1	

If customers have abandoned an online shopping cart, 42% of them have returned back to complete their orders that 53 of them still wanted the items after comparing prices. 40 of them saw an ad for the retailer on the web. Having to fill out the same information twice and back button not going to previous page were the most frustrating part of the checkout process as shown in Table 4. Not having satisfactory returns policy, not having preferred payment method, problems with promo code and finding cheaper product somewhere else were main reasons for abandoning an online shopping cart.

**Table 4.** Checkout and abandoning online shopping (N=126)

Parameter		N	%	Parameter		N	%
<b>The most frustrating part of the checkout process (Select all that apply)</b>	Having to fill out the same information twice	78	61,9	<b>Top reasons abandoning an online shopping cart</b>	Preferred payment method not accepted	49	38,8
	Back button doesn't go to previous page	42	33,3		Promo code doesn't work	49	38,8
	Unable to change/modify the order	6	4,7		Long/complex checkout process	53	42
	Complicated website navigation	47	37,3		Returns policy isn't satisfactory	50	39,6
	Too many form fields	30	23,8		Saw same product for less somewhere else	49	38,8
	Unable to find relevant filters	41	32,5	<b>Abandoned an online shopping cart but came back later</b>	Yes	53	42
			No		73	58	

Their negative assumptions about a retailer with pop-ups, banners and advertisements from other sites were explained by having a bug on their website(n=39) and not understanding their needs(n=6). Not working goods (n=53) and not conforming to specifications (n=73) were their main negative online shopping experiences. Free delivery (n=15), low price(n=77), new item (n=25) and on time delivery



(n=11) were their positive past experiences. The arrival of the goods on time(n=64) and legislation of buyer protection laws(n=58) were their foremost suggestions to improve online shopping in Kurdistan Region.

#### **4. DISCUSSION**

Many business experts in the Kurdistan Region suffer from shortcomings in the use of e-marketing, one of the fastest and cheapest marketing tools for companies. This is due to the lack of legal coverage allowing businesses to solicit customers worldwide in order to buy and pay for their products online. Legal coverage guarantees customers to recover their rights in the event of shipping products other than what is ordered over the internet or the presence of fraudsters working for a fraudulent company on the internet. Credit payment system is rarely used in Iraq and much less in the region due to lack of confidence in the banking system.

There is a rise of international trade and e-retailers called as cross-border shopping. Media, electronics, and apparel are most bought online products in most countries. Wine in Australia and Belgium; telecom products and men's footwear in India, Russia, and the UAE; cosmetics in Asia-Pacific and Russia; pharmacy and healthcare products in Brazil and Greece; household goods in Africa and the Middle East; children's clothing, toys and games in France and sporting goods in Finland were among the top online purchases in these geographies (KPMG , 2017) that every region online shopping behaviors change according to their economy, culture and needs. People in Kurdistan region do a great amount of shopping cross-border that their needs could not be met in internal online market. Perfumes and oils, skincare products, electronics and buying online tickets are their main interest and internal market sellers should focus on these kinds of products in online shopping.

It is found by Fadhil, Majid & Salih (2022) that social media marketing as the strongest method and website marketing are the most effective e-marketing ways on customers buying behaviors in Kurdistan Region while e-mail marketing has positive but weak relationship with online consumer buying behavior (Fadhil, Majid & Salih, 2022). The gender and income have significant effects on online shopping that females and the ages (21-30) have better interest in shopping than males, categorized as key targeted group of people (Ali et al., 2021a). Fashion and apparel trends interest females more. Higher monthly income have increased the desire of females for online shopping ( Akoi et al., 2021). Men spend more online than women even shopped about equal frequencies. Generation X consumers (born between 1966 and 1981) are the most active online shoppers made 20 percent more purchases than their younger counterparts (KPMG , 2017). Men have more income level and they can buy more products even younger counterparts are more active in online platforms. Marketing strategy is expected to attract more men and X consumers in Kurdistan Region. But also, it is found that female customers purchasing online goods and services have recently increased in Kurdistan Region with marketers and researchers to attract more female customers through motivating shopping online. According to study of Akoi et al., (2021), 44% of females( Z Girls) have made online shopping at least once a month. 62 % of them preferred the international websites that online sellers in Kurdistan Region cannot take adequate attention of online girl shoppers due to the trust and the quality of the products ( Akoi et al., 2021).

Perceived trust related to certainty of price, product, quality, and quantity of product, convenience defined as state of saving time, reasonable prices, ease shopping, perceived website quality including necessary information about the company's products and services and subjective norm or social influence have significant effects on online shopping intention (Al Asheq et al., 2022) Price, quality of a product, positive reviews about the product, promotions and social friends' comments influence the decision of buying a product online in the region (Kawani, 2018). Maintaining high customer satisfaction affected by perceived quality and value of the product or services can help in creating an online shopping segment in Kurdistan Region( Akoi et al., 2021).

Iraqis who use financial services or have bank accounts do not trust financial institutions; instead, they favor the informal, unregulated hawala system or cash payment on delivery. No safe method of payment for online purchasing, slow delivery of products, delivery of wrong products, or broken products, deliver of different size or different color cloths and high cost shipping are major barriers of online shopping in Kurdistan Region (Kawani, 2018). Furthermore, it was found that privacy issue major



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

factor influencing online purchasing behaviors has a strong effect on trust of costumers (Ali et al., 2021b; Pham, Pham & Nguyen, 2021). Lack of information on how to purchase online or how to perform the process is another barrier in Kurdistan Region( Akoi et al., 2021). The shipping price can be sometimes as the product of price, leading to higher price of product than product in the market (Kawani, 2018). It is found that the people are pessimistic about the financial situation and future of the economy of Kurdistan Region that they may prefer to make more saving than spending in malls or online. Another problem is that Kurdistan Regional Government cannot pay the monthly payment of its employees due to instabilities and system of Iraq country, leading to decrease in expenditure of people (Ali et al., 2021a). Online transaction purchasing behaviors are to be prepared within social, cultural, economic, legal and political context in the Kurdistan Region (Mustafa, 2019). Improvement in the banking system and providing credit cards to customers can boost up online shopping Kurdistan Region. The privacy and security protection should be ensured. Moreover, having cheap and safe cargo system in Kurdistan Region can decrease delivery cost, attracting more online customers.

#### **4.1 Limitations and Future Studies**

It is suggested to do further research in the future regarding to that topic with higher sample size by ways of knowing main sample population in Kurdistan Region. Future researchers utilizing a broader geographical location is needed. One of the biggest weakness of that study is to have low sample and carrying survey just over five university staffs due to the time limits. Moreover, previous studies in that field had been carried out with low samples that the quality of articles in the region cannot meet international standards and universities are to make more standard and higher quality publications. This study was carried out in Arbil, Kurdistan Region and results of that study cannot be generalized around the world, but the study can information about behaviors and problems of online shopping in the region mainly among university staffs.

#### **5. CONCLUSION**

Adequate media literacy, preventing panics in hard times through assuring a sufficient supply of goods, new regulations on social media platforms during crises and pandemics for controlling panics, new online shopping customer protecting law, secure electronic signature, authentication and encryption, theft prevention and increasing trust to region web pages and financial institutes are steps to be taken in Kurdistan Region to improve online shopping. Promoting marketing in the region through social media is witnessing a kind of trust to gain confidence. Increasing legal awareness of ensuring consumer rights on the producer's side, activating consumer protection law, encouraging investment through the commercial and banking investment law and spreading cultural and media awareness through the various media to consolidate the relationship between consumers, marketers and high-quality products in global markets are suggestions for online shopping improvement in Kurdistan Region. Product reviews are to be read by managers of online shopping firms to hear the voice customers. More reasonable shipping system with helps of Kurdistan Regional government is to be established within the region and online shopping firms may use new online shipping methods like allowing customers taking from some defined places like markets or book shops or using private motorbike shipment. Furthermore, online bought products are to be opened at receiving point that customer get right and undamaged products. Otherwise, the option of free sending back the product is to be guaranteed by the law.

#### **REFERENCES**

1. Al Asheq, A., Tanchi, K. R., Akhter, S., Kamruzzaman, M., & Islam, K. A. (2022). Examining university students' behaviors towards online shopping: an empirical investigation in an emerging market. *Innovative Marketing* , 18(1), 94-103. [doi:10.21511/im.18\(1\).2022.08](https://doi.org/10.21511/im.18(1).2022.08)
2. Ali, B. J., Gardi, B., Jabbar Othman, B., Sabir, B. Y., Sorguli, S., Burhan Ismael, N., ... & Anwar, G. (2021a). The Role of Shopping Malls on Kurdistan Regional Government's Economy..

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

*Journal of Humanities and Education Development*, 3(3), 39-53.

<https://dx.doi.org/10.22161/jhed.3.3.5>

3. Ali, B.J., Saleh, Akoi, S., Abdulrahman, A.A., Muhamed, A.S., Noori, H.N., Anwar, G. (2021b). Impact of Service Quality on the Customer Satisfaction: Case study at Online Meeting Platforms. *International journal of Engineering, Business and Management*, Vol. 5, No. 2, pp. 65-77.  
<https://dx.doi.org/10.22161/ijebm.5.2.6>
4. Akoi, S., Jamal Ali, B., Fadel Saleh, P., Najmalddin, B., Sabah Mustafa, R., Rzgar Abdulmajid, M., & Rebwar Hama, A. (2021). Elaborating the Characteristics that Affect Buyers in Online Shopping: The Case of Generation Z Girls in Kurdistan Region of Iraq. *Black Sea Journal of Management and Marketing*, 2(2):42-64.
5. Arafat, S. M., Ahmad, A. R., Murad, H. R., & Kakashekh, H. M. (2021). Perceived impact of social media on panic buying: an online cross-sectional survey in Iraqi Kurdistan. *Frontiers in Public Health*, 9:668153. doi: 10.3389/fpubh.2021.668153.
6. Anwar, G., & Surarchith, N. K. (2015). Factors Affecting Shoppers' Behavior in Erbil, Kurdistan-Iraq. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 1(4), 10.
7. CopyPress (2022) Guide to Online Marketing: Types of Online Marketing and Examples, <https://www.copypress.com/kb/marketing-channels/guide-to-online-marketing-types-of-online-marketing-and-examples/> ( Date of access: 05.08.2022)
8. Çınar, O., Yavuz, S., & Aslan, İ. (2012) Akademisyenlerin İnternet Bankacılığı Hakkındaki Tutum, Düşünce Ve Davranışları: Erzincan Üniversitesi Örneği. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12(23), 103-124.
9. Fadhil, S., Majid, R., & Salih, S. H. (2022). The Impact of E-Marketing Channels on Online Consumer Buying Behavior. *Humanities Journal of University of Zakho*, 10(2), 582-593.  
<https://doi.org/10.26436/hjuoz.2022.10.2.782>
10. Gustavsen A. (2021) What are the 8 Types of Digital Marketing?  
<https://www.snhu.edu/about-us/newsroom/business/types-of-digital-marketing> ( Date of access: 05.08.2022)
11. Hirschman, E. C., & Holbrook, M. B. (1982). Hedonic consumption: emerging concepts, methods and propositions. *Journal of marketing*, 46(3), 92-101.
12. Jaffar, A. A., Ghareb, M. I., & Sharif, K. H. (2016). The challenges of implementing E-commerce in Kurdistan of Iraq. *Journal of University of Human Development*, 2(3), 528-533.
13. Kawani, S. H. H. (2018) The relationship between online marketing and consumer behavior: A Qualitative study of online marketing in Kurdistan. *International Journal of English Literature and Social Sciences*, 3(6):974-983
14. KPMG (2017) The truth about online consumers, 2017 Global Online Consumer Report, <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2017/01/the-truth-about-online-consumers.html> ( Date of access: 06.08.2022)
15. Mustafa, L. L. (2019) Customer attitudes and Perceptions of their Rights in Online Transactions-Analysis through Law of Kurdistan Region of Iraq, *International Journal of Electrical, Electronics and Computers (EEC Journal)*, 4(2): 27-40.
16. Namogoo (2018) Online Consumer Behavior , <https://www.namogoo.com/wp-content/uploads/2021/05/2018-Consumer-Behavior-Survey-Report-1.pdf> ( Date of access: 01.08.2022)
17. Rahman, M. A., Islam, M. A., Esha, B. H., Sultana, N., & Chakravorty, S. (2018). Consumer buying behavior towards online shopping: An empirical study on Dhaka city, Bangladesh. *Cogent Business & Management*, 5(1), 1514940. <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1514940>

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

18. Rashid, C. A. (2015) The Impact of Online Shopping in Boosting Sales and Cost Reduction in Commercial Companies. *Eurasian Journal of Management & Social Sciences*, 12, 1-20. [Doi: 10.23918/ejmss.v1i2p1](https://doi.org/10.23918/ejmss.v1i2p1).
19. Pham, T. Q., Pham, T. U., & Nguyen, H. M. (2021) Impact of COVID-19 on Online Shopping Behaviors of People in Danang City (Vietnam), *Journal of Applied Financial Econometrics*, 2(2):133-156.
20. Veybitha, Y., Alfansi, L., Salim, M., & Dartta, E. (2021). The Impact of Stress During the Covid 19 Pandemic on Online Buying Behavior: A Meta-Analysis Study. *The International Journal of Social Sciences World (TIJOSSW)*, 3(2), 263-273. [DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.5644379](https://doi.org/10.5281/zenodo.5644379)
21. Wiki (2022) Kurdistan Region, [https://en.wikipedia.org/wiki/Kurdistan\\_Region](https://en.wikipedia.org/wiki/Kurdistan_Region) ( Date of access: 06.08.2022)

**SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND THE IMPACT ON THE ECONOMIC AND  
SOCIAL ENVIRONMENT**

**Mihai-Florentin HERCIU**

Alexandru Ioan Cuza University of Iași, Faculty of Economics and Business Administration  
Iași, Romania

**ABSTRACT**

The concept of sustainable development is a hotly debated topic at the international level because it is regarded as the best way to ensure long-term economic, social, and environmental prosperity. In relation to this concept, a series of main stages and phases can be delimited, as highlighted in this paper, which led to the current concept of sustainable development. As a result, the historical evolution of this concept was highlighted, as well as the implications it had at the level of society as a whole, but also specifically on accounting practice. A continuous process of adaptation to new information requirements of users was observed at the level of accounting practices, with an increase in generalized efforts for sustainable development. The new disclosure requirements were primarily aimed at non-financial information that would provide a more comprehensive picture of a company's performance and financial position in an environment where financial information has proven untrustworthy, as evidenced by recent economic crises.

**Keywords:** sustainable development, sustainability

**J.E.L. classification:** [M41, Q01](#)

**ÇEVRESEL VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ PERFORMANS KRİTERLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ: BRICS-T ÜLKELERİ ÖRNEĞİ**  
EVALUATION OF ENVIRONMENTAL AND CLIMATE CHANGE PERFORMANCE  
CRITERIA: CASE OF BRICS-T COUNTRIES

**Zekiye ÖRTLEK**

Öğr. Gör., Aksaray Üniversitesi, Eski Meslek Yüksekokulu

**Esra SOYU YILDIRIM**

Öğr. Gör. Dr., Aksaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu

**Munise ILIKKAN ÖZGÜR**

Prof. Dr., Aksaray Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

**ÖZET**

İnsanoğlunun yeryüzünde etkinliğinin artması, ekolojik değişimi de beraberinde getirmiştir. Bu etkinlik zamanla doğal hayatı olumsuz etkilemeye başlamıştır. Özellikle karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonlarındaki artışın etkisiyle birlikte artan hava kirliliği, su kirliliği gibi iklim değişikliğine sebep olacak sorunlar ortaya çıkmıştır. İnsan ve diğer canlıların hayatını olumsuz etkileyen çevre sorunlarının artması bu sorunlara yönelik çözüm önerilerinin geliştirilmesini de beraberinde getirmiştir. Bu açıdan uluslararası kuruluşlar tarafından hem yerel hem de küresel ölçekte çevresel sürdürülebilirlik anlayışı yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır. Çalışmanın amacı, 2000-2019 dönemi için BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) ülkelerinde çevresel ve iklim değişikliği performanslarını ölçmek ve performans göstergelerinin önem derecesini ortaya koymaktır. Bu bağlamda çevresel performans ve iklim değişikliği göstergelerinin değerlendirilmesi aşamasında; sera gazı emisyonu (kt CO<sub>2</sub> eşdeğeri), birincil enerji (kişi başına tüketim), yenilenebilir enerji (nihai enerji tüketim %'si), partikül emisyon hasarı (GSYH %'si) göstergeleri kullanılmış ve Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden (ÇKKV) Entropi ve ARAS yöntemleri uygulanmıştır. Entropi yöntemi sonucuna göre ağırlığı en yüksek çıkan çevresel performans kriteri, birincil enerji tüketimi; en düşük ise 2006 yılından itibaren yenilenebilir enerji tüketimidir. ARAS yöntemi sonucuna göre ise çevresel performansı en yüksek çıkan ülke Güney Afrika; en düşük ise Çin'dir. Bu bilgiler ışığında BRICS-T ülkelerinde, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının tüketim içindeki payı artırılarak birincil enerji tüketimindeki artış azaltılmaya çalışılmalıdır. Aynı zamanda düşük karbonlu yakıtların kullanımı teşvik edilerek sera gazı salınımının etkisi de en aza indirilmelidir. Çevresel ve iklim değişikliği performansı, artan çevre sorunlarına karşı da bir çözüm yolu bulma açısından önem taşımaktadır. Dolayısıyla BRICS-T ülkelerinin çevresel ve iklim değişikliği performanslarının ölçülmesi büyük önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çevresel Performans, İklim Değişikliği, BRICS-T, Entropi, ARAS

## **ABSTRACT**

The increase in human activity on earth has brought about ecological change. Over time, this activity began to negatively affect natural life. Especially with the effect of the increase in carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions, problems that will cause climate change, such as increasing air pollution and water pollution, have emerged. The increase in environmental problems that negatively affect the lives of humans and other living things has brought about the development of solutions for these problems. In this respect, international organizations are trying to spread the understanding of environmental sustainability on both local and global scales. The aim of the study is to measure environmental and climate change performances in BRICS-T (Brazil, Russia, India, China, South Africa, and Turkey) countries for the period 2000–2019 and to reveal the importance of performance indicators. In this context, the Entropy and ARAS methods were used to evaluate environmental performance and climate change indicators such as greenhouse gas emissions (kt CO<sub>2</sub> equivalent), primary energy consumption (consumption per capita), renewable energy (% of final energy consumption), and particulate emission damage (% of GDP). According to the result of the entropy method, the environmental performance criterion with the highest weight is primary energy consumption; The lowest is renewable energy consumption since 2006. According to the results of the ARAS method, the country with the highest environmental performance is South Africa; the lowest is China. In light of this information, in BRICS-T countries, the share of renewable and clean energy sources in consumption should be increased and the increase in primary energy consumption should be tried to be reduced. At the same time, the use of low-carbon fuels should be encouraged and the effect of greenhouse gas emissions should be minimized. Environmental and climate change performance is also important in terms of finding a solution to increasing environmental problems. Therefore, it is of great importance to measure the environmental and climate change performance of BRICS-T countries.

**Keywords:** Environmental Performance, Climate Change, BRICS-T, Entropy, ARAS

## **1. GİRİŞ**

Günümüzün en önemli endişelerinden biri olan iklim değişikliği, dünyanın ekosistemlerini büyük ölçüde yeniden şekillendirmiş ve değiştirmiştir (Arora, 2019). İklim değişikliği aşırı sıcaklıklar, kuraklıklar, seller gibi aşırı iklim olaylarının değişmesi şeklinde kendini göstermektedir. Bu olaylara karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan, ozon, kükürt heksaflorür ve azot oksit dahil olmak üzere artan çeşitli sera gazı (GHG) emisyonları sebep olmaktadır (Pang, McKercher ve Prideaux, 2013; Pipitpukdee vd., 2020). Çeşitli doğal olaylar ile birlikte tüm endüstriyel ve ekonomik faaliyetler dahil olmak üzere insan faaliyetleri, küresel ortalama sıcaklıktaki artışa katkıda bulunmaktadır. CO<sub>2</sub> gibi sera gazlarının artışının temel nedeni bu faaliyetlerdir (Sueyoshi ve Goto 2013). Ortalama sıcaklık on dokuzuncu yüzyıldan bu yana, atmosferdeki sera gazı emisyonları nedeniyle 0,9 °C artmıştır. Tahminlere göre, bu artışın 2050 yılına kadar 1,5 °C veya daha da fazla olması, aynı zamanda sera gazı emisyonunun artması, toprak, su kütleleri ve havanın kirlenmesi beklenmektedir (Arora, 2019). Gelecek yüzyıl için beklenen ısınma oranı geçmiş yıllara göre en az 25 kat daha hızlıdır (Mohsin vd., 2019).

Günümüzde, sera gazı emisyonlarının önemli kaynaklarından biri de dünya enerjisinin büyük bir kısmını oluşturan fosil yakıtlardır. Bu fosil yakıtların varlığı, küresel ısınmayı da beraberinde getirmektedir. Uluslararası enerji tahminleri, 2020'de 35,6 milyar metrik ton karbondioksit ve 2040'ta 43,2 milyar metrik ton karbondioksit emisyonunu öngörmektedir. Bu nedenle, enerji güvenliği ile



çevresel sürdürülebilirlik arasında bir denge kurma ihtiyacı, özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler de dahil olmak üzere fosil yakıtlara bağımlı olanlar için zor bir görevdir (Baloch, Tan, Iqbal, Mohsin, Abbas, Iqbal ve Chaudhry, 2020). Ciddi çevresel etkileri olan fosil yakıtlardan kurtulmanın en hesaplı yöntemi yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise, doğal ve sürekli enerji akışından elde edilen enerji kaynaklarını kapsamaktadır. Bunlar biyoenerji, doğrudan güneş enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik, rüzgar ve okyanus (gel-git, dalga) enerjisidir (Owusu ve Sarkodie, 2016). Çeşitli düzenleyici politikalar, teknik ve ekonomik engeller, yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygın kullanımını engellemektedir. Uluslararası sürdürülebilir enerji ve çevre koruma konferansında birkaç araştırmacı ve uzman, bu tür engellerin üstesinden gelmek için farklı yöntemleri tartışmış ve şu sonuçlara ulaşmışlardır: (i) Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygın kullanımını teşvik edecek yeni düzenlemelere ve politikalara ihtiyaç vardır. (ii) Teknolojik gelişmeler, yenilenebilir enerji süreçlerinin verimliliğini ve ekonomisini iyileştirmek ve CO<sub>2</sub> büyümesini kısıtlamak için gereklidir. (iii) İklim değişikliğini kontrol etmek için verimli karbon tutma yöntemlerinin geliştirilmesi gereklidir. (iv) Verimli yenilenebilir enerji için cihazlar üretmek, verimliliği artırmak ve nihayetinde yenilenebilir enerji kaynaklarının maliyetini azaltmak için temel bir gerekliliktir (Olabi ve Abdelkareem, 2022). Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynakları, fosil yakıtla dayalı enerji üretiminden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının yerini alma ve böylece iklim değişikliğini hafifletme konusunda anahtar role sahiptir (Owusu ve Sarkodie, 2016).

Dünyanın artan enerji ihtiyacı, artan nüfusun yanı sıra fosil yakıt bazlı enerji kaynaklarının (kömür, petrol ve gaz) sürekli kullanımına yol açmıştır. Bu da fosil yakıt rezervlerinin tükenmesi, sera gazı emisyonları ve diğer çevresel sorunlar gibi çeşitli zorluklar yaratmıştır (Tester, 2005). Ayrıca dünya enerji talebinin 2030 yılında %145 olacağı tahmin edilmektedir. Bu oranın ise 2050'de iki katına çıkması beklenmektedir. Bu artan enerji talebinin ana nedeni, dünya nüfusunun 2040 yılına kadar 7 milyardan 9 milyara çıkmasıdır (Baloch, Tan, Iqbal, Mohsin, Abbas, Iqbal ve Chaudhry, 2020). Ayrıca giderek artan nüfus doğal kaynakların hızlı bir şekilde tüketilmesine neden olmaktadır. Nüfusa kıyasla doğal kaynakların sınırlı olması nedeniyle ülkeler büyük bir baskı hissetmekte ve aynı zamanda çevresel zararlara da neden olmaktadır. Dolayısıyla bu durum büyük bir küresel tehdit olarak nitelendirilmektedir (Zeng, vd., 2017; Arora, 2019). Bu küresel tehdit, ülkelerin ortak anlayış içerisinde hareket etmesini sağlamıştır. Konu ile ilgili yapılan konferans ve sözleşmeler; özellikle iklim, kimyasallar ve atık alanlarında uluslararası anlaşmalar sayesinde çevre ve doğal kaynakların korunması için küresel bağlayıcı tedbirler sunmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2018). İklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik ilk adım Aralık 1997'de kabul edilen Kyoto Protokolü'ydü. Bu protokol ile, sera gazı salımına yönelik sanayileşmiş ülke taraflarına yükümlülük getirilmiştir. 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü'ne 2010 yılı itibarıyla 191 ülke ve Avrupa Birliği taraf olmuştur. Ancak Kyoto Protokolü'ne rağmen, küresel emisyonlar artmaya devam etmiştir. Dolayısıyla iklim değişikliğinin yarattığı tahribatı engellemek için yapılan mücadele zorlaşmıştır. Daha sonra en önemli ve bağlayıcı yasal düzenleme sağlayan Paris Anlaşması metni (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011) ileriye dönük umut verici bir anlaşma olmuştur. Ancak kısa bir süre sonra ABD'nin uluslararası bir anlaşmanın yükümlülüklerine uyma konusundaki tutarsızlığı nedeniyle Paris Anlaşması'nın da önemi ortadan kalkmaya başlamıştır (Köse, 2018).

Söz konusu anlaşmalara bağlı kalma konusunda sorunların yaşanması iklim değişikliğinin önemli bir sosyal ve çevresel sorun gerçeğini değiştirmemektedir. Bu bilgiler ışığında, doğal kaynakların bozulmasıyla ve küresel iklim değişikliğiyle mücadelede ölçüm yapabilmek oldukça önem arz

etmektedir. Bu ölçümlerin doğru olması ve seçilen değişkenlerin/göstergelerin gerçek durumu yansıtabilmesi çalışmalardaki etkinliği artıracaktır. Dolayısıyla çevre ile ilgili çalışma yapılırken çalışmanın konusu ile ilgili kapsayıcı değişkenlerin kullanılması araştırmannın amacına ulaşmasında etken bir role sahiptir. Bu bağlamda mevcut çalışmada, Yale Üniversitesi'nin hazırladığı Çevresel Performans Endeksi (Environmental Performance Index, EPI) kullanılmaktadır (Karaman, 2018; Tunçarslan, 2018). Bu performans endeksinde hava kirliliği, enerji, iklim, su temizliği, ormanlar, hava kalitesi, ağır metaller, balıkçılık, tarım, bioçeşitlilik ve su kaynaklarını içeren parametreler bulunmaktadır (EPI, 2018).

Çalışmada örneklem grubu olarak BRICS-T ülkeleri seçilmiştir. Bu örneklem grubunun seçilmesinin nedeni, BRICS ülkelerin küresel karbondioksit emisyonlarının %40'undan sorumlu olmalarıdır. Çin, özellikle son 10 yılda beş ülke arasında en yüksek miktarda karbondioksit salınımına neden olmuştur (Wang vd., 2019). Rusya ve Hindistan da BRICS bölgesindeki diğer ülkelere kıyasla nispeten daha yüksek miktarda karbondioksit üretmiştir. Yani Çin, Hindistan ve Rusya Federasyonu çok daha fazla karbondioksit üretmektedir. Brezilya ve Güney Afrika için değerler diğer üç BRICS ülkesinden daha düşüktür (Baloch, vd., 2020). CO2 emisyonunda önemli bir yere sahip olan BRICS ülkelerine Türkiye'de eklenerek kıyaslama yapılmıştır.

Literatür incelendiğinde, çalışmaların genel olarak ülke bazında çevresel performanslarının değerlendirildiği görülmektedir. Fakat çevresel ve iklim değişikliği kapsamında BRICS-T ülkelerini sera gazı emisyonları, yenilenebilir enerji, birincil enerji tüketimi ve partikül emisyon hasarı değişkenlerini kullanarak Entropi ve ARAS yöntemi ile inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla BRICS-T ülkelerinin çevresel ve iklim değişikliği performanslarının sıralaması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, BRICS-T ülkelerinin 2000-2019 yılları itibarıyla çevresel ve iklim değişikliği performans değişkenlerinin ağırlıklarını hesaplamak ve bu değişkenleri ölçmektir. Böylece BRICS-T ülkelerinin çevresel performanslarının ölçülmesi ve iklim değişikliğinin etkilerinden korunma konusunda ne derece etkin olduklarının belirlenmesini sağlayarak literatüre katkı sunması düşünülmektedir.

Mevcut çalışma dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde, çevresel ve iklim değişikliği performansına yönelik literatür; üçüncü bölümde çalışmanın veri, yöntem ve bulguları; daha sonra ise çalışma sonuç bölümü ile tamamlanmaktadır.

## 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Literatür bölümünde iklim değişikliği ve çevresel performans karşılaştırılmasının yapıldığı çalışmalara yer verilmiştir. Literatür incelemeleri sonucu ulaşılabilen çalışmalar Tablo 1'de sunulmaktadır.

**Tablo 1.** İklim Değişikliği ve Çevresel Performans Etkinliklerinin Araştırıldığı Çalışmalar

Yazar	Değişkenler	Ülke/Yıl	Yöntem	Sonuç
Färe vd., (2004)	CO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , petrol tüketimi, GSYH	OECD ülkesi/1990 dönemi	VZA	Endeks, çevresel Kuznets eğrisi ilişkisine daha yakın kanıt sunmaktadır.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Zhou vd., (2007)	CO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , milyon işçi, GSYH	OECD ülkeleri/1995-1997 dönemi	VZA, Malmquist endeks	Çevresel performansın OECD ülkelerinde iyileştiği sonucuna ulaşılmıştır.
Hsu vd., (2013)	Su, biyoçeşitlilik ve habitat, ormancılık, balıkçılık, iklim değişikliği, enerji	132 ülke/2000-2010 ile 1992 ve 2012 dönemi	-	Binyıl Kalkınma Hedefleri ve Rio Dünya Zirvesi acil çevre konularını küresel politika gündemine taşırken çevresel izleme ve değerlendirmeye yönelik yatırımların artan ölçüde gerçekleşmediği sonucuna ulaşılmıştır.
Campos vd., (2015)	Kağıt ve selüloz, gıda, hizmet, elektrik ve elektronik ev aletleri, metalürji, tütün, tekstil, ulaşım, petrokimya, inşaat	Brezilya'nın Güney bölgesi/1998-2006 dönemi	Çoklu uygunluk analizi, temel bileşenler ve kümeleme analizi	Şirketlerin çevresel kaynakların korunmasının yanı sıra yasal gereklilikleri yerine getirmesi konusunda önemli endişeleri olduğu sonucuna varılmaktadır.
Akçakaya ve Urmak Akçakaya (2019)	Atık su arıtma tesisi sayısı, kişi başı çekilen günlük su miktarı, içme ve kullanma suyu arıtma tesisi sayısı, içme ve kullanma suyu arıtma tesislerinde arıtılan kişi başı su miktarı, içme ve kullanma suyu şebekesi için çekilen kişi başı yeraltı suyu miktarı ve diğerleri.	23 büyükşehir belediyesi	Entropi, ARAS, COPRAS	İstanbul, Ankara, İzmir, Eskişehir ve Bursa en iyi çevresel performans gösteren kentler arasında yer alırken; Aydın, Konya, Tekirdağ, Muğla ve Kahramanmaraş en düşük performanslı kentler olmuştur.
Baloch vd., (2020)	Kişi başına CO <sub>2</sub> emisyonu, GSYH büyümesi, yenilenebilir enerji, birincil enerji arzı	BRICS ülkeleri 2011-2016 dönemi	VZA	Çevresel performansın en düşük olduğu ülkeler; Hindistan ve Çin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.
Altıntaş (2021)	Sera gazı emisyonu, yenilenebilir enerji, enerji kullanımı	G7 ülkeleri/2020 dönemi	CODAS, EDAS	İklim değişikliğinden korunma performansları CODAS yöntemi ile İngiltere, ABD, Fransa, İtalya, Kanada, Japonya

				ve Almanya olarak sıralanmıştır.
--	--	--	--	----------------------------------

Literatür incelemesi sonucu iklim değişikliği ve çevresel performans karşılaştırmasının yapıldığı çalışmalar; Färe vd., (2004), Zhou vd., (2007), Hsu vd., (2013), Campos vd., (2015), Akçakaya ve Urmak Akçakaya (2019), Baloch vd., (2020) Altıntaş (2021) şeklindedir. Bu çalışmalarda iklim değişikliği ve çevresel performans ölçümünde farklı değişkenlerin kullanıldığı; bu değişkenlerden çoğunlukla sera gazı emisyonları ve GSYH'nın kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca VZA (Veri Zarflama Analizi) tekniğinin kullanıldığı çalışmalar Färe vd., (2004), Zhou vd., (2007) ve Baloch vd., (2020); Entropi, ARAS, COPRAS veya EDAS yöntemlerinden birini kullanan çalışmalar Akçakaya ve Urmak Akçakaya (2019) ve Altıntaş (2021); kümeleme ve temel bileşenler analizinin yapıldığı çalışma ise Campos vd., (2015) şeklindedir.

### **3. ARAŞTIRMANIN VERİ, YÖNTEM VE BULGULARI**

#### **3.1. Veri**

Çevresel ve iklim değişikliği performansının ölçülmesine yönelik literatürde genel olarak kullanılan değişkenler; enerji verimliliği, seragazı emisyonu, CO<sub>2</sub> emisyonu, birincil enerji tüketimi, partikül madde, geri dönüşüm, biyoçeşitlilik, yenilenebilir enerji, iklim değişikliği, bertaraf edilmiş atık miktarı, tehlikeli atık miktarı, elektrik tüketimi, tarım, ormancılık ve balıkçılık, su temini ile madencilik ve taşocakçılığı girişim sayıları olmaktadır. Fakat çevresel performans ve iklim değişikliğine yönelik bazı verilerin sınırlı olması ya da bu verilere ulaşılamaması sebebiyle sera gazı emisyonu, birincil enerji tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi ile partikül emisyon hasarı çevresel performans ve iklim değişikliğini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Bu verilerden sera gazı emisyonu (kt/CO<sub>2</sub> değeri ), yenilenebilir enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin %'si) ve partikül emisyon hasarına (GSYH %'si) data.worldbank.org, birincil enerjiye (kişi başına tüketim) ise www.bp.com adresinden erişilmiştir.

**Tablo 2.** Çevresel ve İklim Değişikliği Performansı İle İlgili Kriterler

<b>Ölçüm</b>	<b>Kriterler</b>	<b>Nitelikler</b>	<b>Kaynak</b>
Çevresel ve İklim Değişikliği Performansı	Toplam sera gazı emisyonları (kt/CO <sub>2</sub> eşdeğeri)	min	WB
Çevresel ve İklim Değişikliği Performansı	Yenilenebilir enerji (toplam enerji tüketiminin %'si)	max	WB
Çevresel ve İklim Değişikliği Performansı	Partikül emisyon hasarı (GSYH %'si)	min	WB
Çevresel ve İklim Değişikliği Performansı	Birincil enerji (kişi başına tüketim)	min	BP

Tablo 2'de, bu verilere ilişkin çevresel ve iklim değişikliği performans kriterleri gösterilmektedir. Tabloda yer alan değişkenler BRICS-T ülkeleri için çevresel performans göstergelerini kullanılarak ÇKKV yöntemlerinden Entropi tabanlı ARAS yöntemiyle analiz edilmektedir.

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Entropi Yöntemi

Entropi kavramı, 1865 yılında termodinamik kavramı altında ilk olarak Rudolf Clausius tarafından öne sürülmüştür. Sonrasında ise Claude E. Shannon tarafından 1948’de bilgi entropisi kavramı geliştirilmiştir (Zhang vd., 2011:443-451). Entropi yöntemi, kriterlerin önem düzeylerinin ortaya çıkarılmasında, kriter ağırlıklarının hesaplandığı bir yöntemdir (Çakır ve Perçin, 2013:79). Her bir kriterin uygun ağırlıklarını bulmak için ÇKKV problemlerinde önemli bir yöntem olmaktadır (Karami ve Johansson, 2014: 523). Entropi yöntemiyle ağırlıkların hesaplanmasında Tablo 3’teki süreç izlenmektedir (Hwang ve Yoon, 1981; Çınar, 2004; Shemshadi vd., 2011; Savaş ve Baykal, 2011):

**Tablo 3.** Entropi Yöntemi Basamakları

	Basamaklar	Açıklamalar	Formüller
<b>Basamak 1</b>	Karar Matrisi ve Normalizasyonu	Entropi yönteminde ilk basamak $x_{ij}$ değerlerinden oluşan ve X ile simgelenen karar matrisi eşitlik (1)’de gösterilmektedir. Normalize matriste, satırlar, karar seçeneklerini; sütunlar, değerlendirme kriterlerinin sayısını ifade etmektedir. Bu araştırmada satırlar, çevresel ve iklim değişikliği performans göstergelerini;	$X = (x_{ij})_{mn}$ $\begin{bmatrix} x_{11} & \dots & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & \dots & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & \dots & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$ X ile simgelenen karar matrisini ifade etmektedir. Sütundaki değişkenler; toplam sera gazı emisyonu, yenilenebilir enerji, birincil enerji, partikül emisyon hasarı; satırdaki değişkenler ise 6 ülkeden (Brezilya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Türkiye) oluşmaktadır. Normalize matriste ise $p_{ij}$ değerleri, j. değerlendirme kriterine göre i. alternatifin aldığı normalize değeri göstermektedir. $p_{ij} = x_{ij} / \sum_{j=1}^m x_{ij}$

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

		sütunlar ise ülkeleri göstermektedir.	
<b>Basamak 2</b>	Maksimum ve Minimum Etki	Her bir kriter birimlerinin etkisi farklı olduğundan, denklem (1)'i (2) ile standartlaştırma mız gerekmektedir.	$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}, x_{ij} \text{ maksimum kriter} \\ \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}, x_{ij} \text{ minimum kriter} \end{cases}$
<b>Basamak 3</b>	Kriterlerin Entropi Değerleri	Kriterlere yönelik Entropi değerleri hesaplanmaktadır.	$e_j = -k \sum_{j=1}^m r_{ij} * \ln(r_{ij}) \quad (3)$ <p><math>i = 1, 2, 3, \dots, m</math> <math>j = 1, 2, 3, \dots, n</math></p> <p>k sabit bir katsayıdır. <math>k = 1/\ln(m)</math>'dir. Karar alternatif sayısı ise 6 olmaktadır.</p>
<b>Basamak 4</b>	Farklılaşma Derecesi	Farklılaşma dereceleri tahmin edilmektedir.	$d_j = 1 - e_j \quad (4)$ <p>Her bir faktörün içerdiği içsel ortalama bilginin sapma derecesi “<math>d_j</math>” hesaplanmaktadır. <math>d_j</math> değeri, mevcut bütün alternatiflerin bir ölçüte göre aldığı değerlerin birbirinden ne kadar farklı olduğunu göstermektedir.</p>
<b>Basamak 5</b>	Önem Ağırlıkları	Kriterlerin önem ağırlıkları belirlenmektedir.	$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (5)$

### 3.2.2. ARAS Yöntemi



ÇKKV yöntemlerinden biri de ARAS yöntemi olup alternatifler arasında en iyi performansın belirlenmesinde kullanılan yöntemdir. ARAS yöntemi ilk olarak 2010 yılında, Zavadskas ve Turskis tarafından şekillendirilerek uygulanmıştır (Zavadskas ve Turskis, 2010; Zavadskas vd., 2010). ARAS yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerine kıyasla oransal derecelendirme hedefine en uygun yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu yöntemde izlenecek basamaklar ise (Dadelo vd., 2012):

**Tablo 4. ARAS Yöntemi Basamakları**

	<b>Basamaklar</b>	<b>Açıklamalar</b>	<b>Formüller</b>
<b>Basamak 1</b>	Karar Matrisi ve Normalizasyonu	Karar matrisi elde edilmektedir. Karar matrisi, m tane satır (alternatifler) ve n tane sütundan (kriter) oluşmaktadır.	$X = \begin{bmatrix} x_{01} & x_{02} & \dots & x_{0n} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$ <p>Karar matrisinde n kriter sayısı, m alternatif sayısı, <math>x_{0j}</math> j kriterinin optimal değeri ve <math>x_{ij}</math> j kriterine göre i alternatifinin performans değerini ifade etmektedir.</p> <p>Normalizasyon işlemini ise farklı boyutlarda olan kriterlere uygulayarak standart hale dönüştürmek amaçlanmaktadır. Tüm kriterler [0,1] aralığındadır.</p> <p><math>\bar{X}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}</math> maksimum olması amaçlanan çevresel ve iklim değişikliği kriterleri (2)</p> <p><math>\bar{X}_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^m 1/x_{ij}}</math> minimum olması amaçlanan çevresel ve iklim değişikliği kriterleri</p>
<b>Basamak 2</b>	Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi oluşturulmaktadır. Kriter ağırlıkları 0 ile 1 aralığındadır ( $0 < w_j < 1$ ). Kriter ağırlıklarının toplam değeri ise 1'e eşittir. Normalize edilmiş ağırlıklar belirlenmektedir.	$X_{ij} = \bar{X}_{ij} * w_{ij}; i=0,1,\dots, m \quad (3)$ <p><math>\bar{X}_{ij}</math> ise j kriterinin normalize edilmiş halini; <math>w_j</math> ise j kriterinin önem düzeyini (ağırlığını) ifade etmektedir.</p>

<b>Basamak 3</b>	Optimallik Fonksiyonu	Optimallik fonksiyonu elde edilmiştir.	$S_{ij} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad (4)$ <p><math>S_i</math>, i alternatifinin optimallik fonksiyonu elde edilmiştir. Diğer alternatiflere göre <math>S_i</math> değeri büyük olan alternatif daha etkindir.</p>
<b>Basamak 4</b>	Fayda derecesi ve sıralamanın hesaplanması	Fayda derecesi, bir alternatifin optimallik fonksiyonu değeri ile en iyi alternatifin optimallik fonksiyonu değerinin karşılaştırılması sonucunda elde edilmektedir.	<p><math>S_0</math>, en iyi optimallik fonksiyonunu vermekte ve (5) numaralı formül kullanılarak hesaplanmaktadır.</p> $K_i = \frac{S_i}{S_0}, \quad i=0,1,\dots,m \quad (5)$

### 3.3. Bulgular

Çevresel ve iklim değişikliği performans ağırlık ve sıralamaları için Entropi ve ARAS yöntemleri uygulandıktan sonra elde edilen kriterlerin değerleri tablolar halinde sunulmaktadır. Tablo 5'te<sup>6</sup>, BRICS-T ülkelerinin çevresel ve iklim değişikliği performans kriterleri data.worldbank.org ve www.bp.com adreslerinden temin edilerek karar matrisleri oluşturulmuştur. Karar matrisinin normalleştirilmesi sonucunda X matrisi elde edilmiştir.

Tablo 4'te, sabit "k" değeri bulunduğundan sonra Entropi değeri "ej" hesaplanmıştır. Çevresel performansın BRICS-T ülkelerinde değerlendirilmesi 6 ülke için yapıldığından dolayı "k" değeri 1/LN (6 ülke) formülüne uygun olarak; k= 0,558110627 bulunmuştur. Ulaşılan Entropi değerleri hesaplanan "k" değeri kullanılarak Tablo 6'da gösterilmektedir.

**Tablo 6.** Kriterlere İlişkin Entropi Değerleri ( $e_j$ )

Yıllar	Sera Gazı Emisyonu	Birincil Enerji Tüketimi	Yenilenebilir Enerji	Partikül Emisyon Hasarı
<b>2000</b>	0,733	0,012	0,728	0,746
<b>2001</b>	0,753	0,021	0,754	0,763
<b>2002</b>	0,756	0,015	0,724	0,671
<b>2003</b>	0,757	0,014	0,706	0,610
<b>2004</b>	0,758	0,013	0,718	0,660
<b>2005</b>	0,750	0,011	0,734	0,734

<sup>6</sup> Entropi yöntemi sonucunda elde edilen Tablo 5. Normalize Matris Ek 1'de gösterilmektedir.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>2006</b>	0,741	0,009	0,744	0,724
<b>2007</b>	0,737	0,013	0,758	0,687
<b>2008</b>	0,749	0,012	0,778	0,636
<b>2009</b>	0,735	0,011	0,803	0,636
<b>2010</b>	0,735	0,009	0,807	0,690
<b>2011</b>	0,712	0,011	0,802	0,664
<b>2012</b>	0,715	0,011	0,798	0,627
<b>2013</b>	0,720	0,013	0,796	0,647
<b>2014</b>	0,716	0,030	0,794	0,679
<b>2015</b>	0,699	0,056	0,822	0,652
<b>2016</b>	0,684	0,069	0,824	0,704
<b>2017</b>	0,666	0,089	0,822	0,765
<b>2018</b>	0,656	0,098	0,820	0,782
<b>2019</b>	0,666	0,101	0,833	0,774

Tablo 6’da, BRICS-T ülkelerinde 2000-2019 yılları arasında “dj” farklılaşma dereceleri gösterilmektedir. 2000-2019 yılları arasında birbirine en yakın çıkan çevresel ve iklim değişikliği performans değeri, birincil enerji tüketimi olmaktadır.

**Tablo 7. Farklılaşma Dereceleri (dj)**

<b>Yıllar</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>2000</b>	0,266	0,987	0,271	0,253
<b>2001</b>	0,246	0,978	0,245	0,236
<b>2002</b>	0,243	0,984	0,275	0,328
<b>2003</b>	0,242	0,985	0,293	0,389
<b>2004</b>	0,241	0,986	0,281	0,339
<b>2005</b>	0,249	0,988	0,265	0,265
<b>2006</b>	0,258	0,990	0,255	0,275

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>2007</b>	0,262	0,986	0,241	0,312
<b>2008</b>	0,250	0,987	0,2218	0,363
<b>2009</b>	0,264	0,988	0,196	0,363
<b>2010</b>	0,264	0,990	0,192	0,309
<b>2011</b>	0,287	0,988	0,197	0,335
<b>2012</b>	0,284	0,988	0,201	0,372
<b>2013</b>	0,279	0,986	0,203	0,352
<b>2014</b>	0,283	0,969	0,205	0,320
<b>2015</b>	0,300	0,943	0,177	0,347
<b>2016</b>	0,315	0,930	0,175	0,295
<b>2017</b>	0,333	0,910	0,177	0,234
<b>2018</b>	0,343	0,901	0,179	0,217
<b>2019</b>	0,333	0,898	0,166	0,225

Tablo 7’de, Entropi yöntemiyle hesaplanan çevresel ve iklim değişikliği performans değeri için ağırlık değerleri yer almaktadır. Tabloda ağırlığı en yüksek olan çevresel ve iklim değişikliği performans göstergesi, birincil enerji tüketimi iken; en düşük değişim 2006 yılından sonra yenilenebilir enerji tüketiminde gerçekleşmektedir.

**Tablo 8. Önemlilik Derecesi ( $w_j$ )**

<b>Yıllar</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>2000</b>	0,149	0,555	0,152	0,142
<b>2001</b>	0,144	0,573	0,144	0,138
<b>2002</b>	0,132	0,537	0,150	0,179
<b>2003</b>	0,126	0,515	0,153	0,203
<b>2004</b>	0,130	0,533	0,152	0,183
<b>2005</b>	0,141	0,558	0,149	0,150
<b>2006</b>	0,145	0,556	0,143	0,154
<b>2007</b>	0,145	0,547	0,133	0,173

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>2008</b>	0,137	0,541	0,121	0,199
<b>2009</b>	0,145	0,545	0,108	0,200
<b>2010</b>	0,150	0,564	0,109	0,176
<b>2011</b>	0,158	0,546	0,109	0,185
<b>2012</b>	0,154	0,535	0,109	0,201
<b>2013</b>	0,153	0,541	0,111	0,193
<b>2014</b>	0,159	0,544	0,115	0,180
<b>2015</b>	0,169	0,533	0,100	0,196
<b>2016</b>	0,183	0,542	0,101	0,172
<b>2017</b>	0,2013	0,5499	0,107	0,141
<b>2018</b>	0,209	0,5493	0,109	0,132
<b>2019</b>	0,205	0,553	0,102	0,139

Tablo 9'da<sup>7</sup> BRICS-T ülkelerinin 2000-2019 yılları arasında, ARAS yöntemine göre çevresel performans değerlerinin normalize edilmiş değerleri gösterilmektedir.

**Tablo 10. Çevresel Performans ve İklim Değişikliği Sıralaması**

<b>Yıllar/Ülkeler</b>	<b>Brezilya</b>	<b>G. Afrika</b>	<b>Rusya</b>	<b>Hindistan</b>	<b>Çin</b>	<b>Türkiye</b>
<b>2000</b>	3	1	5	4	6	2
<b>2001</b>	3	1	4	5	6	2
<b>2002</b>	3	1	4	5	6	2
<b>2003</b>	4	1	2	6	5	3
<b>2004</b>	3	1	4	5	6	2
<b>2005</b>	3	1	5	4	6	2
<b>2006</b>	3	1	5	4	6	2
<b>2007</b>	3	1	4	5	6	2
<b>2008</b>	3	1	4	5	6	2
<b>2009</b>	3	1	4	5	6	2

<sup>7</sup> ARAS yöntemi ile elde edilen Tablo.9 Normalize Matris Ek 2'de gösterilmektedir.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

2010	3	1	4	5	6	2
2011	1	5	3	6	4	2
2012	3	1	4	5	6	2
2013	3	1	4	5	6	2
2014	3	1	4	5	6	2
2015	3	1	4	5	6	2
2016	3	1	4	5	6	2
2017	2	4	1	6	5	3
2018	3	1	4	5	6	2
2019	3	1	4	5	6	2

Tablo 10’da BRICS-T ülkelerinin ARAS yöntemi sonucunda elde edilen çevresel ve iklim değişikliği performans sıralamaları gösterilmektedir. Entropi yöntemiyle ağırlığı en yüksek çıkan kriter birincil enerji tüketimi olup ARAS yöntemi ile elde edilen endeks sonucunda çevresel performansı ve iklim değişikliğini en olumsuz etkileyen ülkenin Çin olduğu görülmektedir. Böylece Çin’in çevresel ve iklim değişikliği performans sıralamasında son sırada (2003, 2011 ve 2017 yılları hariç) olduğu görülmektedir.

## SONUÇ

Çevresel ve iklim değişikliği performans endeksi, ülkelerin çevresel ve iklim değişikliği performansı hakkında küresel anlamda bilgi sunmaktadır; dolayısıyla da çevresel sorunların azaltılması veya ortadan kaldırılmasında politika yapıcılara yol göstermektedir. Bu açıdan BRICS ülkelerinde ve Türkiye’de çevresel sorunlarının en aza indirgenmesi açısından çevresel ve iklim değişikliği performanslarının değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Dolayısıyla mevcut çalışma ile BRICS-T ülkelerinin çevresel ve iklim değişikliği performans kriterleri değerlendirilmektedir.

Çalışmamızda, çevresel ve iklim değişikliği performansını ölçmek için 4 göstergeden faydalanılmıştır. Öncelikli olarak Entropi yöntemi ile çevresel ve iklim değişikliği göstergelerinin ağırlıkları belirlenmiş, sonraki aşamada ise ARAS yöntemi ile BRICS-T ülkelerinin çevresel ve iklim değişikliği performans sıralaması elde edilmiştir. Entropi yöntemine göre ağırlığı en yüksek çıkan çevresel performans kriteri, birincil enerji tüketimi; en düşük ise 2006 yılından sonra gittikçe azalan yenilenebilir enerji tüketimi olmaktadır. BRICS-T ülkelerinin ARAS yöntemine göre çevresel performans değeri en yüksek olan ülke Güney Afrika; en düşük çıkan ülke ise Çin’dir. Bu bulgular bağlamında, BRICS-T ülkeleri, çevresel performansı düşük ve iklim değişikliğinin olumsuz etkileri olan ülkelerde kullandıkları birincil enerjileri daha temiz ve yeşil teknolojilerle değiştirilmelidir. Böylelikle sera gazı ve partikül emisyonlarının çevreye verdiği zararın ve iklim değişikliğine etkisinin de en aza indirilmesi sağlanacaktır. Ayrıca BRICS-T ülkelerinde, çevresel ve iklim değişikliğine yönelik performansın ve farkındalığın artırılabilmesi için öncelikli alanlarda yeterli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.



## **KAYNAKÇA**

1. Akçakaya, O. ve Urmak Akçakaya, E. D. (2019). Türkiye'deki Büyükşehirlerin Çevresel Performanslarının Entropi Temelli COPRAS ve ARAS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11 (8), 1437-1473.
2. Altıntaş, F. F. (2021). G7 Grubu Ülkelerin İklim Değişikliği Koruma Performanslarının CODAS ve EDAS Yöntemleri İle İncelenmesi. *Turkish Studies*, 16(4), 1181-1201.
3. Arora, N. K. (2019). Impact of Climate Change on Agriculture Production and Its Sustainable Solutions. *Environmental Sustainability*, 2, 95-96.
4. Baloch, Z. A., Tan, Q., Iqbal, N., Mohsin, M., Abbas, Q., Iqbal, W. ve Chaudhry, I. S. (2020). Trilemma Assessment Of Energy İntensity, Efficiency, and Environmental Index: Evidence From BRICS Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 34337-34347.
5. Campos, L. M. S., De Melo Heizen, D. A., Verdinelli, M. A. ve Miguel, P. A. C. (2015). Environmental Performance Indicators: A Study on ISO 14001 Certified Companies. *Journal of Cleaner Production*, 99, 286-296.
6. Çakır, S. ve Perçin, S. (2012). Kamu şeker fabrikalarında etkinlik ölçümü: VZA-Malmquist TVF uygulaması. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 12(4), 49-64.
7. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2011). İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2020, Ankara.
8. Çınar, Y. (2004). Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, S.B.E.
9. Dadelo, S., Turskıs, Z., Zavadskas, E. ve Dadelene, R. (2012). Multiple Criteria Assessment Of Elite Security Personal on the Basis of Aras and Expert Methods. *Economic Computation And Economic Cybernetics Studies And Research*, 46 (4), 65-88.
10. EPI (2018). 2018 Environmental Performance Index. <https://epi.yale.edu/downloads/epi2018policymakerssummaryv01.pdf> (Erişim Tarihi: 06.08.2022).
11. Färe, R., Grosskopf, S. ve Hernandez-Sancho, F. (2004). Environmental Performance: An Index Number Approach. *Resource and Energy Economics*, 26, 343-352.
12. Hwang, C. L. ve Yoon, K. (1981), Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications A State-Of The Art Survey, NewYork: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
13. Hsu, A., Lloyd, A. ve Emerson, J. W. (2013). What Progress Have We Made Since Rio? Results From the 2012 Environmental Performance Index (EPI) and Pilot Trend EPI. *Environmental Science & Policy*, 33, 171-185.
14. Kalkınma Bakanlığı (2018). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)-Çevre Ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi- Çalışma Grubu Raporu. [https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/04/Cevre\\_ve\\_DogalKaynaklarınSürdürülebilirYoneti miCalismaGrubuRaporu.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/04/Cevre_ve_DogalKaynaklarınSürdürülebilirYoneti miCalismaGrubuRaporu.pdf). (Erişim Tarihi: 05.06.2022)
15. Karaman, Y. E. (2018). Çevre Performans Endeksi Kapsamında Avrupa Birliği Ve Türkiye'nin Karşılaştırılması. *Sosyal Ve Beşeri Bilimleri Dergisi*, 10 (1), 76-85.
16. Karamı, A., Johansson, R. (2014). Utilization of Multi Attribute Decision Making Techniques to Integrate Automatic and Manual Ranking of Options. *Journal of Information Science and Engineering*, 30, 519-534.
17. Köse, İ. (2018). İklim Değişikliği Müzakereleri: Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı İmza Süreci.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

*Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9 (1), 55-81.

18. Mohsin, M., Rasheed, A.K., Sun, H., Zhang, J., Iram, R., Iqbal, N. ve Abbas, Q. (2019) Developing Low Carbon Economies: An Aggregated Composite Index Based on Carbon Emissions. *Sustain Energy Technol Assessments*, 35, 365-374.
19. Olabi, A. G. ve Abdelkareem, A. A. (2022). Renewable Energy And Climate Change. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 158, 1-7.
20. Owusu, P. A. ve Sarkodie, S. A. (2016). A Review of Renewable Energy Sources, Sustainability İssues And Climate Change Mitigation. *Cogent Engineering*, 3 (1), 1167990.
21. Pang, F. H., McKercher, B. ve Prideaux, B. (2014). Climate Change and Tourism: An Overview. In B. Prideaux, B. McKercher, & K. E. McNamara (Eds.), *Climate Change and Tourism in the Asia Pacific* (pp. 4e20). New York: Routledge.
22. Pipitpukdee, S., Attavanich, W. ve Bejranonda, S. (2020). Climate Change Impacts on Sugarcane Production in Thailand. *Atmosphere*, 11 (4), 1-15.
23. Savaş, E. ve Baykal, A. (2011). Üniversitelerin Sıradüzeni ve Sıralama Ölçütlerinin Ağırlıkları, Uluslararası Yükseköğretim Kongresi: Yeni Yönelişler ve Sorunlar, 27-29 Mayıs, İstanbul, 2458-2464.
24. Shemshadi, A., Shirazi, H., Toreihi, M. ve Tarokh, M. J. (2011). A Fuzzy VIKOR Method for Supplier Selection Based on Entropy Measure For Objective Weighting. *Expert Systems with Applications*, 38(10), 12160-12167.
25. Sueyoshi, T. ve Goto, M. (2013). DEA Environmental Assessment in A Time Horizon: Malmquist Index on Fuel Mix, Electricity and CO<sub>2</sub> of Industrial Nations. *Energy Econ.* 40, 370-382.
26. Tester J. W. (2005). *Sustainable Energy: Choosing Among Options*. London: MIT Press.
27. Tunçarslan, N. (2018). BRICS Ülkelerinin İklim Ve Çevre Politikaları: Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (2), 36-50.
28. Wang, H., Chen, Z., Wu, X. ve Nie, X. (2019). Can a Carbon Trading System Promote the Transformation of A Low-Carbon Economy Under the Framework of the Porter Hypothesis? Empirical Analysis Based on The PSM-DID Method. *Energy Policy*, 129, 930-938.
29. Zavadskas, E. K. ve Turskis, Z. (2010). A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in Multicriteria Decision-Making, Technological and Economic Development of Economy 16 (2), 159-172.
30. Zavadskas, E. K., Turskis, Z. ve Vılıutiene, T. (2010). Multiple Criteria Analysis of Foundation Instalment Alternatives by Applying Additive Ratio Assessment (ARAS) Method, *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 10 (3), 123-141.
31. Zeng, S., Liu, Y., Liu, C. ve Nan, X. (2017). A Review of Renewable Energy Investment in the BRICS Countries: History, Models, Problems And Solutions. *Renew. Sustain. Energy Rev.*
32. Zhang, H., Gu, C., Gu, L. ve Zhang, Y. (2011). The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness by TOPSIS & Information Entropy a case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management*, 32, 443-451.
33. Zhou, P., Poh, K. L. ve Ang, B. W. (2007). A Non-Radial DEA Approach to Measuring Environmental Performance. *European Journal of Operational Research*, 178, 1-9.
34. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-en>, adresinden 29.07.2022 tarihinde erişildi.
35. <https://data.worldbank.org/> adresinden 29.07.2022 tarihinde erişildi.

**EKLER**

**EK 1**

**Tablo 5.** Entropi Yöntemi Normalize Matris

<b>2000</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,368	0,0006	0,909	0,824
<b>G. Afrika</b>	0,756	1	0,346	0,266
<b>Rusya</b>	0,130	0,0002	0,074	1
<b>Hindistan</b>	0,166	0,0004	1	0,146
<b>Çin</b>	0,061	0,0001	0,632	0,382
<b>Türkiye</b>	1	0,001	0,368	0,801
<b>2001</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,329	0,001	0,877	0,820
<b>G. Afrika</b>	0,640	1	0,331	0,266
<b>Rusya</b>	0,119	0,0003	0,076	1
<b>Hindistan</b>	0,151	0,0007	1	0,145
<b>Çin</b>	0,054	0,0002	0,601	0,384
<b>Türkiye</b>	1	0,003	0,384	0,763
<b>2002</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,330	0,0008	0,936	0,887
<b>G. Afrika</b>	0,641	1	0,303	0,276
<b>Rusya</b>	0,124	0,0002	0,075	1
<b>Hindistan</b>	0,156	0,0005	1	0,150
<b>Çin</b>	0,053	0,0001	0,590	0,413
<b>Türkiye</b>	1	0,002	0,382	0,903
<b>2003</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Brezilya</b>	0,3385	0,0008	0,988	0,919
<b>G. Afrika</b>	0,633	1	0,285	0,279
<b>Rusya</b>	0,125	0,0002	0,071	0,994
<b>Hindistan</b>	0,159	0,0004	1	0,159
<b>Çin</b>	0,049	0,0001	0,522	0,436
<b>Türkiye</b>	1	0,0020	0,357	1
<b>2004</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,327	0,000789039	1	0,887
<b>G. Afrika</b>	0,607	1	0,272	0,262
<b>Rusya</b>	0,128	0,0002	0,078	0,922
<b>Hindistan</b>	0,154	0,0004	0,998	0,151
<b>Çin</b>	0,044	0,0001	0,446	0,405
<b>Türkiye</b>	1	0,0019	0,371	1
<b>2005</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,338	0,000	1	0,840
<b>G. Afrika</b>	0,633	1	0,238	0,252
<b>Rusya</b>	0,132	0,0002	0,078	0,803
<b>Hindistan</b>	0,155	0,0003	0,957	0,143
<b>Çin</b>	0,041	8,006	0,378	0,381
<b>Türkiye</b>	1	0,0016	0,332	1
<b>2006</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,371	0,000561826	1	0,810
<b>G. Afrika</b>	0,691	1	0,230	0,252
<b>Rusya</b>	0,142	0,0001	0,074	0,854
<b>Hindistan</b>	0,162	0,0002	0,924	0,142
<b>Çin</b>	0,041	6,3076	0,351	0,386

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Türkiye</b>	1	0,0013	0,304	1
<b>2007</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,393	0,000	1	0,859
<b>G. Afrika</b>	0,721	1	0,219	0,266
<b>Rusya</b>	0,154	0,0002	0,077	0,888
<b>Hindistan</b>	0,165	0,0004	0,880	0,143
<b>Çin</b>	0,0421	8,9772	0,315	0,406
<b>Türkiye</b>	1	0,0019	0,264	1
<b>2008</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,3843	0,0007	1	0,937
<b>G. Afrika</b>	0,671	1	0,245	0,300
<b>Rusya</b>	0,15	0,0002	0,070	0,925
<b>Hindistan</b>	0,156	0,0003	0,836	0,149
<b>Çin</b>	0,040	8,2872	0,300	0,439
<b>Türkiye</b>	1	0,0018	0,266	1
<b>2009</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,397	0,0006	1	1
<b>G. Afrika</b>	0,704	1	0,224	0,3457
<b>Rusya</b>	0,164	0,0002	0,073	0,924
<b>Hindistan</b>	0,148	0,0003	0,764	0,167
<b>Çin</b>	0,038	6,9424	0,274	0,474
<b>Türkiye</b>	1	0,0015	0,268	0,949
<b>2010</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,373	0,0005	1	1
<b>G. Afrika</b>	0,693	1	0,251	0,350

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Rusya</b>	0,162	0,0002	0,071	0,854
<b>Hindistan</b>	0,146	0,0002	0,772	0,154
<b>Çin</b>	0,036	5,488	0,261	0,444
<b>Türkiye</b>	1	0,001	0,303	0,902
<b>2011</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,388	0,0006	1	1
<b>G. Afrika</b>	0,758	1	0,250	0,362
<b>Rusya</b>	0,165	0,0002	0,071	0,888
<b>Hindistan</b>	0,148	0,0003	0,773	0,143
<b>Çin</b>	0,035	6,721	0,250	0,419
<b>Türkiye</b>	1	0,001	0,280	0,921
<b>2012</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,389	0,000671061	1	1
<b>G. Afrika</b>	0,758	1	0,243	0,362
<b>Rusya</b>	0,173	0,0002	0,074	0,938
<b>Hindistan</b>	0,146	0,0003	0,799	0,136
<b>Çin</b>	0,035	6,869	0,265	0,411
<b>Türkiye</b>	1	0,001	0,299	0,937
<b>2013</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,369	0,00081973	1	1
<b>G. Afrika</b>	0,728	1	0,230	0,338
<b>Rusya</b>	0,172	0,0003	0,085	0,925
<b>Hindistan</b>	0,139	0,0003	0,823	0,128
<b>Çin</b>	0,033	8,366	0,270	0,380
<b>Türkiye</b>	1	0,001	0,326	0,904



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>2014</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,379	0,00209	1	1
<b>G. Afrika</b>	0,757	1	0,236	0,326
<b>Rusya</b>	0,184	0,0009	0,079	0,907
<b>Hindistan</b>	0,139	0,0009	0,811	0,132
<b>Çin</b>	0,035	0,0002	0,286	0,367
<b>Türkiye</b>	1	0,005	0,275	0,861
<b>2015</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,394	0,004	0,073	1
<b>G. Afrika</b>	0,805	1	0,311	0,341
<b>Rusya</b>	0,188	0,002	1	0,966
<b>Hindistan</b>	0,1409	0,002	0,095	0,139
<b>Çin</b>	0,036	0,0004	0,262	0,366
<b>Türkiye</b>	1	0,0101	0,239	0,864
<b>2016</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,431	0,006	1	0,919
<b>G. Afrika</b>	0,856	1	0,231	0,340
<b>Rusya</b>	0,200	0,002	0,073	1
<b>Hindistan</b>	0,147	0,002	0,726	0,140
<b>Çin</b>	0,038	0,0006	0,276	0,348
<b>Türkiye</b>	1	0,012	0,291	0,806
<b>2017</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,464	0,009	1	0,835
<b>G. Afrika</b>	0,909587784	1	0,230531657	0,302562618
<b>Rusya</b>	0,21548501	0,003802714	0,071696448	1

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Hindistan</b>	0,154498381	0,003541081	0,714979043	0,128372394
<b>Çin</b>	0,041620173	0,000830217	0,289653651	0,308459958
<b>Türkiye</b>	1	0,01723794	0,25148908	0,724170654
<b>2018</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,477	0,010	1	0,818
<b>G. Afrika</b>	0,908	1	0,217	0,303
<b>Rusya</b>	0,206	0,004	0,067	1
<b>Hindistan</b>	0,147	0,003	0,699	0,127
<b>Çin</b>	0,040	0,000	0,292	0,305
<b>Türkiye</b>	1	0,020	0,251	0,697
<b>2019</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,462	0,010	1	0,834
<b>G. Afrika</b>	0,879	1	0,220	0,304
<b>Rusya</b>	0,197	0,004	0,067	1
<b>Hindistan</b>	0,143	0,003	0,692	0,127
<b>Çin</b>	0,038	0,0009	0,303	0,307
<b>Türkiye</b>	1	0,0204	0,296	0,701

**EK 2**

**Tablo 9. ARAS Yöntemi Normalize Matris**

<b>2000</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,144	0,0006	0,210	0,231
<b>G. Afrika</b>	0,297	0,996	0,080	0,074
<b>Rusya</b>	0,051	0,0002	0,017	0,280
<b>Hindistan</b>	0,065	0,0004	0,230	0,041
<b>Çin</b>	0,024	0,0001	0,145	0,107

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Türkiye</b>	0,392	0,0017	0,085	0,224
<b>2001</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,140	0,001	0,205	0,232
<b>G. Afrika</b>	0,272	0,993	0,077	0,075
<b>Rusya</b>	0,050	0,0003	0,017	0,283
<b>Hindistan</b>	0,064	0,0007	0,234	0,041
<b>Çin</b>	0,023	0,0002	0,140	0,109
<b>Türkiye</b>	0,425	0,003	0,090	0,216
<b>2002</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,140	0,0008	0,218	0,234
<b>G. Afrika</b>	0,271	0,995	0,070	0,073
<b>Rusya</b>	0,052	0,0002	0,0176	0,264
<b>Hindistan</b>	0,066	0,0005	0,233	0,039
<b>Çin</b>	0,022	0,0001	0,137	0,109
<b>Türkiye</b>	0,423	0,0023	0,089	0,238
<b>2003</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,143	0,0008	0,040	0,232
<b>G. Afrika</b>	0,268	0,9961	0,139	0,070
<b>Rusya</b>	0,053	0,0002	0,553	0,251
<b>Hindistan</b>	0,067	0,0004	0,039	0,040
<b>Çin</b>	0,021	0,0001	0,076	0,110
<b>Türkiye</b>	0,424	0,0020	0,111	0,253
<b>2004</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,142	0,0007	0,240	0,234
<b>G. Afrika</b>	0,263	0,996	0,065	0,069

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Rusya</b>	0,055	0,0002	0,018	0,244
<b>Hindistan</b>	0,067	0,0004	0,238	0,040
<b>Çin</b>	0,019	0,0001	0,107	0,107
<b>Türkiye</b>	0,433	0,0019	0,089	0,264
<b>2005</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,144	0,0006	0,250	0,235
<b>G. Afrika</b>	0,270	0,996	0,059	0,070
<b>Rusya</b>	0,056	0,0002	0,019	0,225
<b>Hindistan</b>	0,066	0,0003	0,240	0,040
<b>Çin</b>	0,017	7,981	0,094	0,106
<b>Türkiye</b>	0,426	0,001	0,083	0,280
<b>2006</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,151	0,0005	0,257	0,225
<b>G. Afrika</b>	0,282	0,997	0,059	0,070
<b>Rusya</b>	0,058	0,0001	0,019	0,238
<b>Hindistan</b>	0,066	0,0002	0,238	0,039
<b>Çin</b>	0,016	6,291	0,0903	0,107
<b>Türkiye</b>	0,408	0,001	0,078	0,278
<b>2007</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,156	0,0008	0,266	0,231
<b>G. Afrika</b>	0,286	0,996	0,0584	0,071
<b>Rusya</b>	0,061	0,0002	0,0206	0,239
<b>Hindistan</b>	0,065	0,0004	0,234	0,038
<b>Çin</b>	0,016	8,944	0,083	0,109
<b>Türkiye</b>	0,396	0,001	0,070	0,269

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>2008</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,157	0,0007	0,268	0,240
<b>G. Afrika</b>	0,274	0,996	0,066	0,077
<b>Rusya</b>	0,062	0,0002	0,018	0,237
<b>Hindistan</b>	0,064	0,0003	0,224	0,038
<b>Çin</b>	0,016	8,259	0,080	0,112
<b>Türkiye</b>	0,408	0,001	0,0716	0,256
<b>2009</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,159	0,0006	0,277	0,248
<b>G. Afrika</b>	0,282	0,997	0,062	0,085
<b>Rusya</b>	0,065	0,0002	0,020	0,229
<b>Hindistan</b>	0,059	0,0003	0,212	0,041
<b>Çin</b>	0,015	6,922	0,076	0,117
<b>Türkiye</b>	0,401	0,001	0,0743	0,235
<b>2010</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,152	0,0005	0,273	0,258
<b>G. Afrika</b>	0,283	0,997	0,068	0,090
<b>Rusya</b>	0,066	0,0002	0,019	0,220
<b>Hindistan</b>	0,059	0,0002	0,211	0,040
<b>Çin</b>	0,014	5,476	0,071	0,114
<b>Türkiye</b>	0,408	0,001	0,082	0,234
<b>2011</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,153	0,0006	0,275	758360,867
<b>G. Afrika</b>	0,299	0,997	0,069	275069,880
<b>Rusya</b>	0,065	0,0002	0,019	673735,380

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Hindistan</b>	0,058	0,0003	0,213	108717,434
<b>Çin</b>	0,013	6,702	0,069	318398,651
<b>Türkiye</b>	0,394	0,0015	0,077	698691,113
<b>2012</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,153	0,0006	0,271	0,254
<b>G. Afrika</b>	0,298	0,997	0,066	0,092
<b>Rusya</b>	0,068	0,0002	0,020	0,239
<b>Hindistan</b>	0,057	0,0003	0,217	0,034
<b>Çin</b>	0,014	6,849	0,072	0,104
<b>Türkiye</b>	0,393	0,001	0,081	0,238
<b>2013</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,149	0,0008	0,267	0,262
<b>G. Afrika</b>	0,294	0,996	0,061	0,088
<b>Rusya</b>	0,069	0,0003	0,022	0,243
<b>Hindistan</b>	0,056	0,0003	0,220	0,033
<b>Çin</b>	0,013	8,335	0,072	0,099
<b>Türkiye</b>	0,403	0,001	0,087	0,237
<b>2014</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,150	0,002	0,271	0,268
<b>G. Afrika</b>	0,299	0,990	0,064	0,087
<b>Rusya</b>	0,072	0,0009	0,021	0,243
<b>Hindistan</b>	0,055	0,0009	0,219	0,035
<b>Çin</b>	0,014	0,0002	0,077	0,098
<b>Türkiye</b>	0,394	0,005	0,074	0,231
<b>2015</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Brezilya</b>	0,151	0,004	0,273	0,261
<b>G. Afrika</b>	0,309	0,980	0,064	0,089
<b>Rusya</b>	0,072	0,002	0,020	0,253
<b>Hindistan</b>	0,054	0,001	0,209	0,036
<b>Çin</b>	0,014	0,0004	0,076	0,095
<b>Türkiye</b>	0,384	0,009	0,083	0,226
<b>2016</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,159	0,006	0,277	0,248
<b>G. Afrika</b>	0,315	0,974	0,064	0,092
<b>Rusya</b>	0,073	0,002	0,020	0,270
<b>Hindistan</b>	0,054	0,002	0,201	0,038
<b>Çin</b>	0,014	0,0005	0,076	0,094
<b>Türkiye</b>	0,368	0,012	0,080	0,218
<b>2017</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,164	0,008	0,281	8,836
<b>G. Afrika</b>	0,321	0,965	0,064	3,201
<b>Rusya</b>	0,076	0,003	0,020	10,581
<b>Hindistan</b>	0,054	0,003	0,200	1,358
<b>Çin</b>	0,014	0,0008	0,081	3,264
<b>Türkiye</b>	0,353	0,016	0,0706	7,663
<b>2018</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	0,169	0,0100	0,283	0,242
<b>G. Afrika</b>	0,322	0,961	0,061	0,089
<b>Rusya</b>	0,073	0,004	0,019	0,295
<b>Hindistan</b>	0,052	0,003	0,198	0,037
<b>Çin</b>	0,014	0,0008	0,082	0,090

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Türkiye</b>	0,354	0,019	0,071	0,206
<b>2019</b>	<b>Sera Gazı Emisyonu</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimi</b>	<b>Yenilenebilir Enerji</b>	<b>Partikül Emisyon Hasarı</b>
<b>Brezilya</b>	1,702	0,055	0,279	0,252
<b>G. Afrika</b>	3,241	5,130	0,061	0,092
<b>Rusya</b>	7,268	0,023	0,018	0,302
<b>Hindistan</b>	5,303	0,020	0,193	0,038
<b>Çin</b>	1,417	0,004	0,084	0,092
<b>Türkiye</b>	3,685	0,104	0,082	0,211

**ÇALIŞMA ORTAMI, İŞ PERFORMANSI, İŞ TATMİNİ VE İŞTEN AYRILMA NİYETİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: HİZMET SEKTÖRÜNDE BİR ARAŞTIRMA**

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN WORKING ENVIRONMENT, JOB PERFORMANCE, JOB SATISFACTION AND INTENT TO LEFT: A RESEARCH IN THE SERVICE SECTOR

**Öğr. Gör. Merve KAPLAN**

Gaziantep Üniversitesi, ORCID. 0000-0001-5648-0902

**Dr. Öğr. Üyesi Bülent DEMİRAĞ**

Gaziantep Üniversitesi, ORCID.0000-0002-8718-1822

**Doç. Dr. Sinan ÇAVUŞOĞLU**

Bingöl Üniversitesi, ORCID. 0000-0001-9365-8677

**ÖZET**

Araştırma, çalışma ortamı, iş performansı, iş tatmini ve işten ayrılma niyeti arasındaki ilişkinin incelenmesine odaklanmaktadır. Araştırmanın evrenini bankacılık sektöründe yer alan çalışanlar oluşturmaktadır. Bankalar, finansal piyasaların en önemli aktörleri arasında yer almaktadır. Kamu, özel ticari, kalkınma/yatırım ve katılım gibi farklı sınıflara sahip olan bankaların temel misyonu finansal hizmetlerin gerçekleştirilmesine ilişkindir. Bu hizmetlerin gerçekleştirilmesinde bilgili, eğitilmiş nitelikli çalışanların işe alınması insan kaynakları stratejilerinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Günümüzde gelişen teknoloji, dijitalleşmeyle birlikte bankacılığa ilişkin iş ve işlemleri büyük oranda sanal platformlara taşımıştır. Bu durum, bankacılık sektöründe nitelikli personel ihtiyacını daha da arttırmıştır. Bu kapsamda sadece nitelikli çalışanların bulunması ve işe alınması insan kaynakları stratejileri açısından yetersiz görülmektedir. Buna ek olarak, mevcut çalışanların elde tutulması, iş tatmini ve performansının artırılmasına yönelik politika ve programlar geliştirilmesi, çalışanların işyeri ortamını iyileştirici düzenlemeler yapılması, özlük haklarının iyileştirilmesi kısaca çalışan odaklı stratejiler geliştirilmesi önemli gözükmemektedir. Bir çalışanın yaptığı işten tatmin yaşamaması, çalışma ortamı, ücret, terfi olanakları, mobing vs. nedenlerden ötürü işten ayrılma niyetine sahip olması beklenebilir. İşten ayrılma niyeti olan çalışanlar, çalıştıkları kuruma değişik maliyetler oluştururlar. Örneğin, çalışanlar için yüksek maliyetlere katlanarak eğitim ve gelişim programları düzenleyen bir banka, orta ve uzun vadede bunun bankaya bir katma değer oluşturacağını farkındadır. Ancak işten ayrılma niyeti olan ya da bunu gelecekte eyleme dönüştüren bir çalışan değişik maliyetler oluşturabilir. İşten ayrılan bir çalışanın yerine işe alınan başka bir çalışan için yeni eğitim programlarının maddi maliyetleri buna örnek gösterilebilir. Eğitim ve oryantasyon süreci, yeni personelin işe uyum sorunları vs. birçok farklı senaryo ayrıca bankaların iş süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Ayrıca, işe yeni alınan personelin performans ve bağlılığa ilişkin olası sorunları da işletmeler için önemli sorunlar yaratabilir. Bu nedenle mevcut çalışanların iş tatmini ve performansının takip edilmesi olası olumsuz durumların oluşmasını engelleyebilir. Ayrıca çalışanların çalışma ortamına ilişkin duygu ve düşüncelerine eğilim gösterilmesi ve tüm bu faktörlerin işten ayrılma niyeti ile olan ilişkisinin incelenmesi oldukça önemlidir. Bu araştırmada önerilen model doğrultusunda belirlenen hipotezler test edilmiştir. Araştırmanın örneklem sayısı 405 anket formunda yer alan verilerden

yola çıkararak değerlendirilmiştir. Önerilen yapısal modeli test etmek için Smart PLS kullanılmıştır. Yol analizi sonuçları incelendiğinde, çalışma ortamının, işten ayrılma niyeti üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Bununla birlikte iş tatmini ve iş performansının işten ayrılma niyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçları, bankaların çalışanlar konusunda daha duyarlı olmaları gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışanların tatminine ve performansına odaklanması ve artırılması, çalışanların işten ayrılma niyetlerini etkileyecektir. Ayrıca, çalışma ortamının fiziksel ya da diğer unsurlarının iyileştirilmesi ve buna özen gösterilmesi de işletmelere önemli kazanımlar sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Çalışma ortamı, İş tatmini, İşten ayrılma niyeti

## **ABSTRACT**

The research focuses on examining the relationship between workplace environment, job performance, job satisfaction and turnover intention. The universe of the research consists of employees in the banking sector. Banks are among the most important actors of financial markets. The main mission of banks, which have different classes such as public, private commercial, development/investment and participation, is related to the realization of financial services. In the realization of these services, the recruitment of knowledgeable, educated, briefly qualified employees has a very important place in human resources strategies. Today, developing technology has largely moved banking business and transactions to virtual platforms with digitalization. This situation has further increased the need for qualified personnel in the banking sector. In this context, finding and hiring only qualified employees is considered insufficient in terms of human resources strategies. In addition, it seems important to develop policies and programs to retain existing employees, to increase job satisfaction and performance, to make arrangements to improve the workplace environment of employees, to improve personal rights, in short, to develop employee-oriented strategies. An employee's lack of satisfaction with his job, workplace environment, wages, promotion opportunities, mobbing, etc. may be expected to have turnover intention for various reasons. Employees who have the intention to leave the job create different costs to the institution they work for. For example, a bank that organizes training and development programs at high costs for its employees is aware that this will create added value for the bank in the medium and long term. However, an employee who intends to leave the job or turns it into action in the future may create different costs. An example of this is the financial costs of new training programs for another employee who is hired to replace an employee who has left. Training and orientation process, adaptation problems of new personnel etc. many different scenarios can also negatively affect the business processes of banks. In addition, potential problems related to performance and commitment of newly hired personnel can also create significant problems for businesses. For this reason, monitoring the job satisfaction and performance of current employees can prevent possible negative situations. In addition, it is very important to show a tendency to the feelings and thoughts of the employees about the workplace environment and to examine the relationship of all these factors with the turnover intention. In this study, the hypotheses determined in line with the proposed model were tested. The sample number of the study was evaluated based on the data in the 405 questionnaire form. Smart PLS was used to test the proposed structural model. When the path analysis results were examined, it was seen that the workplace environment had a significant effect on turnover intention. Also, it was observed that job satisfaction and job performance had a significant effect on turnover intention. The results of the research reveal that banks should be more sensitive about their employees. Focusing and increasing employee satisfaction and performance will affect employees' turnover intentions.

In addition, improving the physical or other elements of the working environment and paying attention to it will provide significant gains to the enterprises.

**Keywords:** Workplace environment, Job satisfaction, Turnover intention

## 1. GİRİŞ

Bankacılık sektörü, dinamik yapısı ve ekonomiye sunduğu katma değerle oldukça önemli bir işleve sahiptir. Sektör, teknolojik değişim ve dönüşümlerden en fazla etkilenen alanlardan birisidir. Hızla dijitalleşen bankacılık uygulamaları sektörde nitelikli çalışan ihtiyacını her geçen gün arttırmaktadır. Bu kapsamda, nitelikli banka çalışanlarının elde tutulması da önemli gözükmektedir. Bir çalışanın bağlı olduğu işletmeyle olan ilişkisinin devamlılığı birtakım koşulların varlığına bağlıdır. İş tatmini, çalışma ortamının uygunluğu, iş performansı gibi birtakım faktörler çalışanların işletmeyle olan ilişkisinin devamlılığına etki edecektir. Literatürde çalışanların işten ayrılma niyetlerine odaklanan çalışmalar göze çarpmaktadır (Dysvik ve Kuvaas, 2010; Kim, 2014). İşletmeler, nitelikli bir çalışanın işletmeye kattığı değerlerin farkında olmak durumundadırlar. Ayrıca, nitelikli bir çalışanın işletmeden ayrılması durumunda işletmeler değişik maliyetlere katlanmak zorunda kalacaklardır. Bu nedenle, çalışanların işten ayrılma niyetlerine etki eden faktörlerin farklı sektörlerde incelenmesi, mevcut araştırmaların genişletilmesi önemli gözükmektedir. İşletmeler, işten ayrılma niyetine etki eden faktörlere ilişkin bir anlayış geliştirebilirler ise başta insan kaynakları stratejileri olmak üzere birçok konuda daha net bir görüş açısına sahip olabilirler.

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesindeki amaç, çalışma ortamı, iş tatmini ve iş performansının, işten ayrılma niyeti üzerindeki etkisini belirlemektir. Her geçen gün nitelikli personel ihtiyacı artan bankaların, mevcut çalışanlarını elde tutmaları daha önemli hale gelmektedir. Bu nedenle bu araştırmanın, işten ayrılma niyeti literatürüne katkı sağlamanın yanı sıra ekonomi açısından oldukça önemli bir yere sahip bankacılık sektörü uygulayıcılarına, mevcut çalışanların algılarını değerlendirmek ve bu kapsamda strateji geliştirmek açısından birtakım yararlı bilgiler sunacağına inanılmaktadır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Çalışma Ortamı

Çalışma ortamının literatürde genel olarak psikolojik (Vartia, 1996), psiko-sosyal (Stansfeld ve Candy, 2006) ve fiziksel (McCoy ve Evans, 2005) çalışma ortamı olarak ele alındığı görülmektedir. Bir çalışmada fiziksel çevrenin; çalışan etkileşimine, iş yapış şekillerine ve yönetilme algılarına oldukça etki etmektedir (Ajala, 2012: 141). Çalışma ortamına ilişkin çalışan algıları, çalışma koşullarını belirlemektedir. Örneğin, tehlike, güvenlik ve yönetici ve iş arkadaşlarının desteği gibi çalışma ortamına ilişkin çalışan risk algıları, çalışma koşullarına yönelik değerlendirmelerde önem arz etmektedir (Kirschenbaum vd., 2000: 634). Çalışanlar açısından, çalışma ortamının kalitesi oldukça önemlidir. Çalışma ortamının kalitesi; fiziksel, psikososyal çalışma ortamı, genel çalışma ortamı, stres, tükenmişlik ve iş-yaşam dengesi gibi sorunlar üzerinden ölçülebilir (Knudsen vd., 2011: 388). Çalışma ortamının uygunluğu çalışanların motivasyonuna ve yaratıcılıklarına olumlu etki edecektir. Bu nedenle, işletmelerin, maaş arttırımı veya çalışan faydalarını arttıracak birtakım stratejilere gereğinden fazla odaklanıp, çalışma ortamını göz ardı etmeleri her zaman uygun bir sonuç ortaya çıkarmayabilir (Earle, 2003: 249). Çalışanın işyeri ortamının kalitesi ayrıca çalışan performansını, içinde yer aldıkları örgüt ve örgütteki yakın çevreyle olan ilişkisini, hata oranlarını, işbirliği ve inovasyon düzeylerini, işe devamsızlıklarını ve çalışma sürelerini etkilemektedir (Chandrasekar, 2011).

## **2.2. İş Performansı**

Porter ve Lawler (1968), performansın üç şekilde ortaya çıktığını belirtmektedir. Birincisi, çıktı oranlarını yansıtır. Örneğin, bir zaman diliminde gerçekleşen satışlar, üretim miktarı vs. İkincisi, performansa ilişkin bir başka kişinin yaptığı değerlendirmedir. Üçüncü performans ölçütü ise öz-değerlendirmeleri içermektedir (Chen ve Silverthorne, 2008). İş performansı ‘‘bir kişinin işini etkili bir şekilde yerine getirme yeteneği’’ olarak tanımlanabilir (Giri ve Pavan Kumar, 2010: 138). İş performansı, bir çalışanın, mesleki standartlara ilişkin görevleri gerçekleştirmede yeterince başarılı olarak değerlendirilmesidir. Diğer ifadeyle, verilen görevlere ilişkin eylem çıktılarının yeterli görülmesidir (Murphy ve Kroeker, 1988). Bir diğer değerlendirmede iş performansı, çalışanların kurumsal hedeflerle bağlantılı ve bu hedeflere katkı sağlayan eylemlerinin ve sonuçlarının ölçülebilir olmasını ifade etmektedir (Viswesvaran ve Ones, 2000: 216). Abramis (1994: 549), iş performansını bir çalışanın verilen görevi etkin bir şekilde ifa etmesi ve çalışma ortamına katkı sağlaması olarak ifade etmektedir. İş performansına ilişkin değerlendirmesinde performans; teknik, sosyal ve devam olarak ele almaktadır. Buna göre teknik performans; çalışana yönelik talepler konusunda çalışanın doğru kararlar alarak, hatasız performans göstermesini ifade etmektedir. Sosyal performans; çalışanın işyerinde diğerleriyle iyi geçinmesini, zarar verici çatışmalardan uzak durma becerisini göstermektedir. Devam ise, çalışanın işteki devamlılığına ve işe geç kalmama konusundaki becerisini ölçüt almaktadır.

## **2.3. İş Tatmini**

İş tatmini, işe ilişkin faktörler, kişisel özellikler ve iş-dışı grup ilişkilerine yönelik tutumları yansıtmaktadır (Mishra, 2013: 45). İş tatmini ‘‘bireylerin halihazırda sahip oldukları işteki iş rollerinin değerlendirilmesinden kaynaklanan duygusal bir tepki’’ olarak tanımlanmaktadır (Glick, 1992: 626; Graham ve Messner, 1998: 197). İş tatmini, çalışanın işine yönelik olumlu duygulara sahip olmasıdır. İş tatmini, bir çalışanın, işe ilişkin beklentileri ile elde ettikleri arasındaki değerlendirilmesinin sonucudur (Locke, 1969). İş tatmini, bir çalışanın işine yönelik değerlendirmelerinden, işine duyduğu duygusal tepkiden ve işe ilişkin tutumundan oluşan memnuniyet verici durum olarak değerlendirilebilir. İş tatmini değişik faktörlere bağlı ortaya çıkabilir. Çalışanın özlük hakları (ücret ve yan haklar), yöneticilerle olan ilişki kalitesi, örgütün sahip olduğu terfi sistemine ilişkin adalet algıları, örgütün diğer üyeleriyle yürütülen ilişkiler ve işin kendisine yönelik değerlendirmeler iş tatminine etki etmektedir (Franek ve Vecera, 2008: 63). Bir çalışanın örgüt içerisinde belirlenen amaçlara yönelik motivasyonunun sağlanmasında iş tatmini önemli bir etkiye sahiptir. İş tatmini, ayrıca, çalışanların daha iyi performans göstermesine için önemli bir teşvik sağlamaktadır (Raziq ve Maulabakhsh, 2015: 718).

## **2.4. İşten Ayrılma Niyeti**

İşten ayrılma niyeti, bir çalışanın gelecek dönemde yeni bir işverenle çalışma yani yeni bir iş bulma niyeti olarak ifade edilebilir (Medina, 2012). İşten ayrılma niyetine sahip bir çalışan, işinden memnun değildir ve başka bir iş bulma arzusuna sahiptir (Ekhsan, 2019: 49). Bu niyet, eyleme dönüştüğünde işten ayrılma gerçekleşmiştir. İşten ayrılma, çalışan nezdinde gönüllü (isteyerek) veya gönülsüz (istemeden) şekilde kendini gösterebilir. Gönüllü ayrılma, örgütün, genellikle çalışanın beklentilerini karşılayamamasına bağlı olarak ortaya çıkar. Çalışan, işten ayrılmak için girişimlere sahiptir ve nihayetinde örgütünden ayrılması ile sonuçlanır. Gönülsüz ayrılma ise, çalışanın, örgütün ihtiyaçlarına cevap ver(e)memesi nedeniyle örgütün aldığı bir kararla işten çıkarılmasını ifade eder (Hongvichit, 2015: 218). Bir örgütte özellikle birçok çalışanın yakın dönemlerde ayrılması örgüt için önemli dezavantajlar oluşturur. Personel yeterizliği, yeni personelin işe alınması, eğitilmesinin yanı sıra işten ayrılan çalışanın sahip olduğu bilgidен yoksunluk vs. örgütsel maliyetleri arttırır (Jha, 2009). Bu nedenle, işten



ayrılma niyetine sahip çalışanlara eğilim gösterilmesi yararlı olacaktır. Örneğin, Cao vd. (2013), maaş, ödül, iş yaşamı, performans ve tanınma, gelişim ve kariyer fırsatlarının işten ayrılma niyetini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.

### **3. Kuramsal Çerçeve**

Javed vd. (2014), çalışanların yetkilendirilmesi, çalışma ortamı, iş sadakati ve iş performansının iş tatmini ile anlamlı pozitif ilişkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmada ayrıca, iş tatmini ile işten ayrılma niyeti arasında anlamlı bir negatif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Saeed vd. (2014), iş tatmini, iş performansı ve lider üyelik değişiminin işten ayrılma niyeti üzerinde doğrudan negatif bir etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Baloch (2009), iş tatminsizliğinin çalışan devamsızlığına ve nihayetinde işten ayrılmalara neden olacağını ifade etmektedir. Bu durum, işletmelere ek maliyetlere (yeni personel alımı, eğitimi vs.) neden olacaktır. Li vd. (2019), çalışma ortamındaki şiddetin, işten ayrılma niyeti ve iş tatmini üzerinde doğrudan anlamlı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada ulaşılan sonuçlar arasında ayrıca iş tatmininin, işten ayrılma niyeti üzerinde anlamlı negatif etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Koo vd. (2020), duygusal ve maddi ödüllerin ve boyutlarının, duygusal bağlılık, iş performansı ve işten ayrılma niyetinin oluşumunda önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Zimmerman ve Darnold (2009), iş performansı ile işi bırakma arasındaki ilişkide düzenleyici rolleri araştırmışlardır. Araştırmada ulaşılan sonuçlar arasında, kötü performans gösterenlerin iş tatmini ve işten ayrılma niyetlerini denetlendikten sonra bile plansız şekilde işi bırakma olasılıklarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Dordunu vd. (2020), bir bireyin dini değerlere ve inançlara ilgi ve bağlılığının, işten ayrılma niyetleri üzerinde önemli etkileri olduğunu ayrıca iş performansının, çalışanların işten ayrılma niyetlerini etkilediğini tespit etmişlerdir. Bajwa vd. (2014), iş performansının, işten ayrılmayı azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmalara ve değerlendirmelere dayanarak aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur:

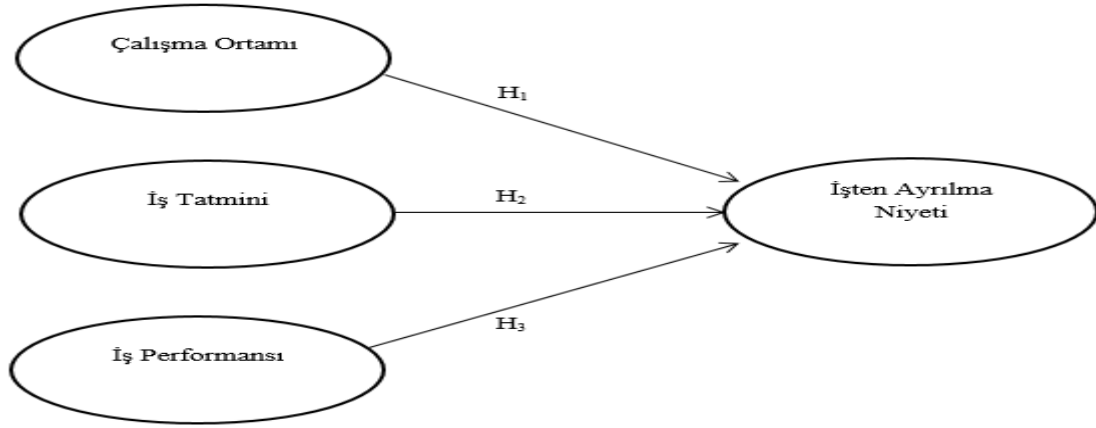
H<sub>1</sub>: Çalışma ortamının, çalışanların işten ayrılma niyetleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmaktadır.

H<sub>2</sub>: İş tatmininin, çalışanların işten ayrılma niyetleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmaktadır.

H<sub>3</sub>: İş performansının, çalışanların işten ayrılma niyetleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmaktadır.

### **4. Yöntem**

Çalışma, iş tatmini, iş performansı, çalışma ortamı ve işten ayrılma niyeti arasındaki etkileri ölçmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini bankacılık sektöründe çalışanlar oluşturmaktadır.



**Şekil 1: Araştırma Model Önerisi**

Araştırmada, verilerin toplanması anket tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Evrenin geniş bir alanı kapsamaması nedeniyle araştırmada “kolayda örneklem” yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında veriler, modelde belirlenen çalışma ortamı, iş tatmini, iş performansı ve işten ayrılma niyeti değişkeni ve demografik soruları kapsayan bir anketle oluşturulmuştur.

**Tablo 1: Çalışmanın Değişkenleri**

Değişkenler	İfade Sayısı	Kaynak
Çalışma Ortamı	6 ifade	Young Lee, 2006
İş Tatmini	20 ifade	Baycan, 1985
İş Performansı	3 ifade	Bajwa vd., 2014
İşten Ayrılma Niyeti	4 ifade	Bluedorn, 1982

Veriler 1-24 Haziran 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup toplamda 405 geçerli örnek, çalışmanın analizi için uygun bulunmuştur.

## 5. Bulgular

Çalışma kapsamında araştırmaya katılan bireylerin demografik özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de verilmektedir.

**Tablo 2: Demografik Bulgular**

Katılımcı Özellikleri		N	%
Yaş Aralığı	18-24	23	5,7
	25-34	257	63,5
	35-44	95	23,5
	45-54	22	5,4
	55-64	8	2,0
Cinsiyet	Erkek	211	52,1
	Kadın	194	47,9

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Medeni Durum</b>	Evli	181	44,7
	Bekâr	224	55,3
<b>Eğitim</b>	Lise	7	1,7
	Ön lisans	93	23,0
	Lisans	215	53,1
	Yüksek Lisans/doktora	90	22,2
<b>Gelir Algısı</b>	Çok düşük	145	35,8
	Düşük	208	51,4
	Orta	42	10,4
	Yüksek	10	2,5

### 5.1. Veri Analizi

Araştırmanın veri analizi için Smart PLS 4 istatistik analizi kullanılmıştır. Veri analizinin gerçekleştirilmesi dışsal ve içsel yöntemlerin yani ölçüm ve yapısal model yaklaşımlarıyla belirlenmektedir. Ölçüm modelinde güvenilirlik katsayıları (Cronbach Alpha, rho-A), iç tutarlık değeri (birleşik güvenilirlik), uyum geçerliliği (Faktör yükleri, ortalama açıklanan varyans) ve ayırım geçerlilik testleri (Larcker kriteri ve Heterotrait-Monotrait Ratio) gerçekleştirilmektedir. Yapısal modelde ise hipotezlerin tespitinden önce modele ait testler (çoklu bağlantı analizi, determinasyon katsayısı, tahmin gücü) ve yol katsayısı analizi yapılmaktadır.

### 5.2. Ölçüm Modeli Sonuçları

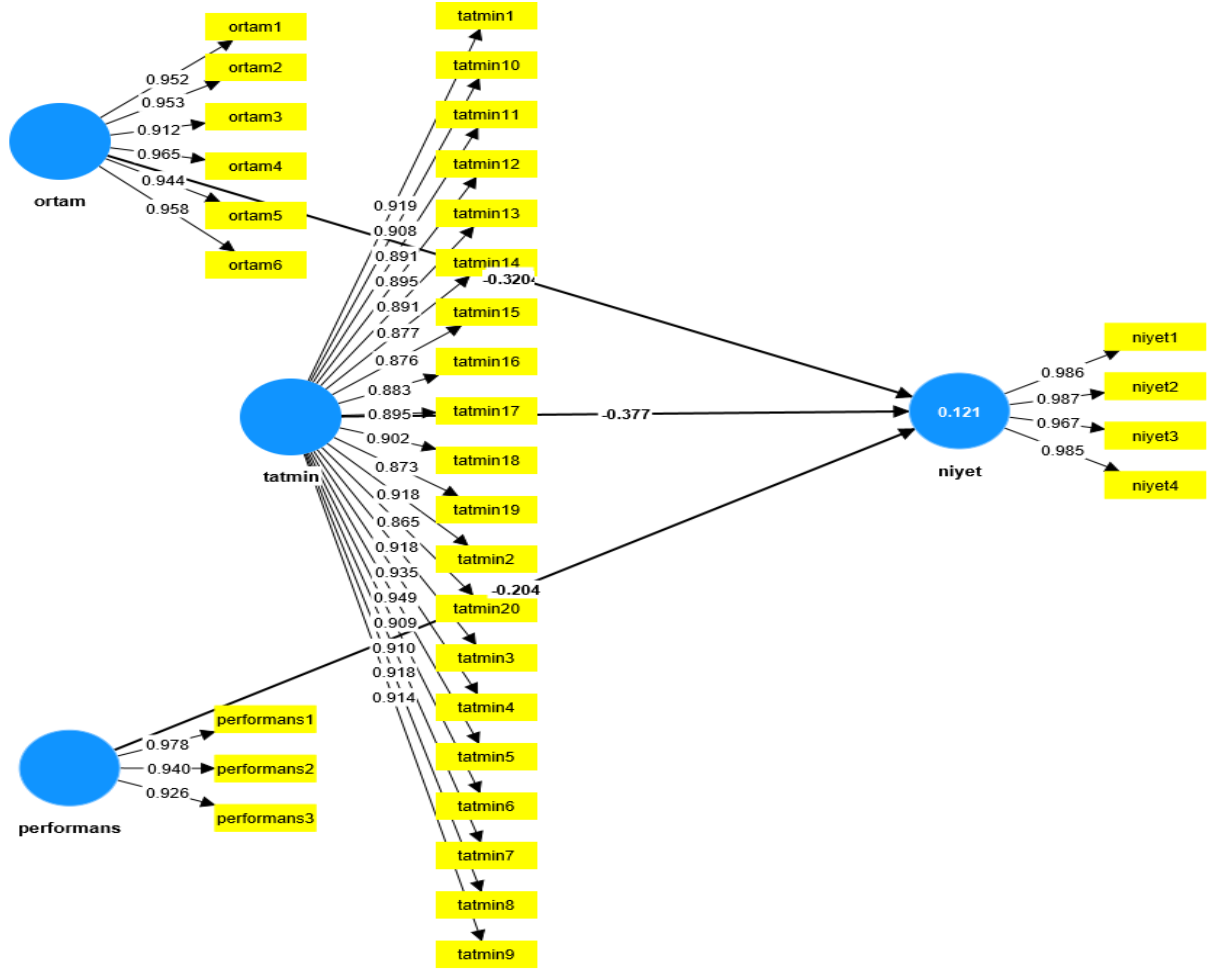
Ölçüm modeli genel olarak ölçeğin güvenilirlik ve geçerlik testlerini belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Güvenilirlik ve iç tutarlılığın 0.70'den büyük olması gerektiği belirtilmiştir (Hair vd., 2019). Ölçeğin uyum geçerliliği için hesaplanması gereken faktör yükleri ve ortalama açıklanan varyans değerlerinin ise 0,50'den yüksek olması gerekmektedir (Hair vd., 2014).

**Tablo 3: Güvenirlik ve Geçerlik**

<b>Değişkenler</b>	<b>CA</b>	<b>CR</b>	<b>rho-A</b>	<b>AVE</b>
Çalışma Ortamı	0,977	0,981	0,991	0,898
İş Tatmini	0,988	0,989	0,991	0,814
İş Performansı	0,944	0,964	0,959	0,899
İşten Ayrılma Niyeti	0,987	0,990	0,991	0,962

CA: Cronbach Alpha, CR: Composite Reliability (Birleşik Güvenirlik), AVE: Average Variance Extracted (Ortalama Açıklanan Varyans)

Elde edilen güvenilirlik ve geçerlik sonuçlarının önerilen sınırların üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Bkz Tablo 3 ve Şekil 2).



Şekil 2: Faktör Yükleri

Ayrım geçerliliğinin belirlenmesi için Fornell-Larckerkriteri ve HTMT testleri kullanılmıştır. Ayırt edici geçerlilik analizi, korelasyonların AVE karekök değerleriyle karşılaştırılarak tespit edilmesiyle kontrol edilmiştir. Tablo 4’te yer alan AVE karekök değerlerinde (bold değerler) her kesişen yapı, diğer gizli değişkenlerin kesişiminden daha yüksek bir değere sahip olmalıdır (Garson, 2016). Elde edilen sonuçlar neticesinde AVE karekök değerlerinin korelasyon katsayılarından büyük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4: Ayrışma Geçerliliği (Fornell-Larcker)

Değişkenler	1	2	3	4
Çalışma Ortamı	<b>0,947</b>			
İş Tatmini	0,834	<b>0,902</b>		
İş Performansı	0,807	0,892	<b>0,948</b>	
İşten Ayrılma Niyeti	-0,172	-0,303	-0,293	<b>0,981</b>

Ayrım geçerliliğini değerlendirmek için korelasyonların HTMT (Heterotrait-MonotraitRatio) oranı yeni bir kriter olarak görülmektedir (Hair vd., 2016). Bu değer 1’den küçük olması beklenmektedir (Henseler vd., 2016). Çalışmada değerlerin 1’in altında olduğu tespit

edilmiştir. Sonuçlar Tablo 5’te sunulmuştur. Mevcut çalışmada gerçekleştirilen analizler neticesinde ayırım geçerliliğinin doğrulandığı görülmektedir.

**Tablo 5: Ayırma Geçerliliği (HTMT)**

Değişkenler	1	2	3	4
Çalışma Ortamı				
İş Tatmini	0,852			
İş Performansı	0,845	0,819		
İşten Ayrılma Niyeti	0,170	0,299	0,300	

Araştırma modelinin uyum iyiliği değerleri ayrıca Smart PLS de değerlendirilmiştir. Smart PLS uyum iyiliği için SRMR ve NFI değerlerini hesaplamaktadır. Gerçekleştirilen test sonuçlarına göre SRMR 0.044 sonucu ile sınır değer olan 0.08’den (Hu ve Bentler, 1999) düşük çıkmıştır. NFI değerinin ise 1’e yakın olmasının yeterli olacağı belirtilmiştir (Hair vd.,2013). Elde edilen sonuçlar neticesinde NFI değerinin 0,862 çıktığı tespit edilmiştir. Sonuçlar modelin iyi uyum değerlerine sahip olduğunu göstermektedir.

### 5.3. Yapısal Model Sonuçları

Yapısal model hipotez testlerinden önce çoklu bağlantı analizi (VIF), determinasyon katsayısı ( $R^2$ ) ve tahmin gücü analizi ( $Q^2$ ) ile modelin yapısal olarak sorun yaşayıp yaşamadığını tespit etmeye çalışmaktadır. Doğrusallık problemi açısından yapısal modeldeki yapıların VIF değerleri hesaplanmıştır. Faktör düzeyinde 10’dan küçük bir VIF değeri doğrusallık probleminin olmadığını göstergesidir (Smith vd., 2020). Modelde bu eşiğin üzerinde VIF puanı bulunmadığından modelde doğrusallık sorunu yaşanmamıştır. Tahmin gücünü yansıtmak için  $R^2$  değeri incelenmiştir.  $R^2$ , egzogen değişkenlerin endojen değişkenlerin yüzde kaçını açıkladığını gösteren bir katsayıdır (Hair vd., 2019). Yıldız (2021)  $R^2$  değerlerinin 0 ile 1 arasında değerler alabileceğini belirtmiştir. Çalışmada işten ayrılma niyetinin egzogen değişkenleri açıklama oranı %12 olarak tespit edilmiştir. Tahmin gücü analizi  $Q^2$ , modelin tahmin gücünü hesaplayan bir metottür. Analiz kapsamında bağımlı değişkenlerin katsayısının 0’dan farklı bir değer alması gerekmektedir (Sönmez Çakır, 2020). Elde edilen sonuçlar neticesinde bağımlı değişken olan işten ayrılma niyetinin  $Q^2$  değerinin tahmin gücünü yansıttığı tespit edilmiştir.

**Tablo 6: Yapısal Eşitlik Modeli Sonuçları**

Hipotezler	$\beta$	S.S.	t-değeri	p-değeri	$R^2$	VIF	$Q^2$
<b>Model</b>							
H <sub>1</sub> Çalışma Ortamı>>>İAN	-0,320	0,081	3,780	0,000***		3.505	
H <sub>2</sub> İş Tatmini>>>İAN	-0,377	0,110	3,930	0,000***		5.989	
H <sub>3</sub> İş Performansı>>>İAN	-0,204	0,117	3,421	0,001**	0.121	5.242	0,150

$p < 0.001$ \*\*\*,  $p < 0.01$ \*\* ,  $p < 0.05$ \*, İAN: İşten Ayrılma Niyeti

Gerçekleştirilen yapısal eşitlik modeli sonuçlarına göre çalışma ortamı, iş tatmini ve iş performansının işten ayrılma niyeti üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca bu etkilerin negatif yönde olduğu da yapılan analizler sonucunda bulgulanmıştır. Dolayısıyla H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> ve H<sub>3</sub> hipotezleri kabul edilmiştir.

## **6. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu araştırma, çalışma ortamı, iş tatmini ve iş performansının işten ayrılma niyeti üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini bankacılık sektöründeki çalışanlar oluşturmaktadır. Veriler 1-24 Haziran 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup toplamda 405 geçerli veri elde edilmiştir. Önerilen model doğrultusunda belirlenen hipotezler test edilmiş ve birtakım sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırma kapsamında, çalışma ortamının, işten ayrılma niyeti üzerinde anlamlı negatif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, iş tatmini ve iş performansının, işten ayrılma niyeti üzerinde anlamlı negatif etkisi olduğu araştırma kapsamında ulaşılan diğer sonuçlardır. Elde edilen bu sonuçlar literatürle uyumludur (Zimmerman ve Darnold, 2009; Baloch, 2009; Bajwa vd., 2014; Javed vd., 2014; Saeed vd., 2014; Li vd., 2019; Koo vd., 2020; Dordunu vd., 2020). Bir çalışan bağlı olduğu örgütteki çalışma ortamına ilişkin olumlu değerlendirmelere sahip ise (örneğin, ekipman kalitesini beğeniyorsa, ortamdaki sıcaklık vs. fiziksel durumlar rahatsız edici değilse, çalışma alanına uygun mobilyalara varsa vs.) işten ayrılma niyeti azalacaktır. Elde edilen diğer bir sonuca göre bir çalışan bulunduğu örgütte iş tatmini yaşadığında (örneğin ücretin beklentilerini karşılaması, kariyer planlarını yapabilmesi, karar verme özgürlüğüne sahip olması vs.) bu durum çalışanın işten ayrılma niyetini azaltacaktır. Son olarak bir çalışan bağlı olduğu örgütte performansından memnunsaydı, performansını meslektaşlarına kıyasla daha yeterli görüyorsa hatta performansını diğer kuruluşların çalışanlarıyla kıyasladığında kendini başarılı buluyorsa, işten ayrılma niyeti azalacaktır. Bu nedenle, çalışma kapsamında değerlendirilen banka işletmelerine birtakım önerilerde bulunulması yararlı olacaktır. Öncelikle, bankaların, özellikle insan kaynakları departmanları başta olmak üzere, tüm yönetim kademelerinin çalışan odaklı bir strateji geliştirmeleri önerilmektedir. Çalışanların tatminine odaklanılması, tatminsizlik yaratan unsurların bertaraf edilmesi ve bu konuda çalışanların geri bildirimlerine ağırlık verilmesi yararlı olacaktır. Ayrıca, çalışma koşullarının hem fiziksel hem de zihinsel açıdan çalışan tatmini oluşturacak şekilde geliştirilmesi önemli görülmektedir. Çalışanlar, çalışma ortamından ne kadar memnun olurlarsa daha rahat bir ortamda çalışmanın getirdiği tatminle işletmede daha fazla çalışma isteğine sahip olabilirler. Son olarak, çalışanların performanslarına odaklanılması ve düzenli performans ölçümlerinin gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bir çalışan, kendisini, meslektaşlarıyla kıyasladığında onlardan daha üstün bir performans sergilediğini gördüğünde işletme ile olan ilişkisi daha uzun süreli olacaktır. Performans değerlemesi konusunda bankaların da düzenli aralıklarla personele ilişkin veriler yayınlaması ve daha iyi performans gösteren çalışanları motive edecek şekilde ödüllendirmesi, işten ayrılma niyetini azaltabilir. Tüm bu stratejilerin düzenli ve özgün şekilde uygulanması, bankalara, işten ayrılmanın getireceği maliyetleri bertaraf etme olanağı sağlayacaktır.

## **KAYNAKÇA**

Abramis, D.J. (1994). Relationship of Job Stressors to Job Performance: Linear or an Inverted-U?. *Psychological Reports*, 75, 547-558.

Ajala, E. M. (2012). The influence of workplace environment on workers' welfare, performance and productivity. *The African Symposium. An online journal of the African Educational Research Network*, 12(1), 141-149.

Bajwa, E. U., Yousaf, M., & Rizwan, M. (2014). Employee Turnover Intention in services sector of Pakistan. *International Journal of Human Resource Studies*, 4(2), 164-180.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Baloch, Q. B. (2009). Effects of job satisfaction on employees motivation & turn over intentions. *Journal of Managerial Sciences*, 2(1), 1-21.
- Baycan, A. (1985). An analysis of the several aspects of job satisfaction between different occupational groups. *Boğaziçi Üniversitesi SBE Doktora Tezi*, İstanbul, 72-73.
- Bluedorn, A. C. (1982). A unified model of turnover from organizations. *Human relations*, 35(2), 135-153.
- Cao, Z., Chen, J., & Song, Y. (2013). Does Total Rewards Reduce the Core Employees' Turnover Intention? *International Journal of Business and Management*, 8(20), 62-75.
- Chandrasekar, K. (2011). Workplace environment and its impact on organisational performance in public sector organisations. *International journal of enterprise computing and business systems*, 1(1), 1-19.
- Chen, J. C., & Silverthorne, C. (2008). The impact of locus of control on job stress, job performance and job satisfaction in Taiwan. *Leadership & Organization Development Journal*, 29(7), 572-582.
- Dordunu, W., Owusu, G. M. Y., & Simpson, S. N. Y. (2020). Turnover intentions and job performance of accountants: The role of religiosity and spiritual intelligence. *Journal of Research in Emerging Markets*, 2(1), 43-61.
- Dysvik, A., & Kuvaas, B. (2010). Exploring the relative and combined influence of mastery-approach goals and work intrinsic motivation on employee turnover intention. *Personnel review*.
- Earle, H.A. (2003). Building a workplace of choice: Using the work environment to attract and retain top talent. *Journal of Facilities Management*, 2(3), 244-257. <https://doi.org/10.1108/14725960410808230>
- Ekhsan, M. (2019). The Influence Job Satisfaction and Organizational Commitment on Employee Turnover Intention. *Journal of Business Management and Accounting*, 1(1), 48-55.
- Franěk, M., & Večeřa, J. (2008). Personal characteristics and job satisfaction. *Ekonomika A Management*, 4, 63-76.
- Garson, G. D. (2016). *Partial Least Squares: Regression & Structural Equation Models*. Politeness and Audience Response in Chinese-English Subtitling, *Statistical Publishing Associate*
- Glick, N. L. (1992). Job satisfaction among academic administrators. *Research in Higher Education*, 33(5), 625-639.
- Graham, M.W. & Messner, P.E. (1998). Principals and job satisfaction. *International Journal of Educational Management*, 12(5), 196-202. <https://doi.org/10.1108/09513549810225925>
- Giri, V. N., & Pavan Kumar, B. (2010). Assessing the impact of organizational communication on job satisfaction and job performance. *Psychological Studies*, 55(2), 137-143.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2013). Partial least squares structural equation modeling: Rigorous applications, better results and higher acceptance. *LongRange Planning*, 46(1-2), 1-12.
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26(2), 106-121.
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Matthews, L. M. & Ringle, C. M. (2016). Identifying and treating unobserved heterogeneity with FIMIX-PLS: Part I—method. *European Business Review*, 28(1), 63-76.
- Hair, J.F., Risher, J.J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24.
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: Updated guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2-20.
- Hongvichit, S. (2015). The research progress and prospect of employee turnover intention. *International Business Research*, 8(6), 218- 223.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Javed, M., Balouch, R., & Hassan, F. (2014). Determinants of job satisfaction and its impact on employee performance and turnover intentions. *International Journal of Learning & Development*, 4(2), 120-140.
- Jha, S. (2009). Determinants of employee turnover intentions: A review. *Management Today*, 9(2).p.13

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Kim, N. (2014). Employee turnover intention among newcomers in travel industry. *International Journal of Tourism Research*, 16(1), 56-64.
- Kirschenbaum, A., Oigenblick, L., & Goldberg, A. I. (2000). Well being, work environment and work accidents. *Social Science & Medicine*, 50(5), 631-639.
- Knudsen, H., Busck, O., & Lind, J. (2011). Work environment quality: the role of workplace participation and democracy. *Work, Employment and Society*, 25(3), 379-396.
- Koo, B., Yu, J., Chua, B. L., Lee, S., & Han, H. (2020). Relationships among emotional and material rewards, job satisfaction, burnout, affective commitment, job performance, and turnover intention in the hotel industry. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 21(4), 371-401.
- Li, N., Zhang, L., Xiao, G., Chen, J., & Lu, Q. (2019). The relationship between workplace violence, job satisfaction and turnover intention in emergency nurses. *International emergency nursing*, 45, 50-55.
- Locke, E. A. (1969). What is job satisfaction? *Organizational behavior and human performance*, 4(4), 309-336.
- McCoy, J. M., & Evans, G. W. (2005). Physical work environment. *Handbook of work stress*, 219-245.
- Medina, E. (2012). *Job Satisfaction and Employee Turnover Intention: What does Organizational Culture Have To Do With It?* (Doctoral dissertation, Columbia university).
- Mishra, P.K. (2013). Job Satisfaction. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)*, 14(5), (Sep. - Oct. 2013), PP 45-54.
- Murphy, K. R., & Kroecker, L. P. (1988). *Dimensions of job performance*. Colorado State Univ Fort Collins.
- Porter, L.W. & Lawler, E.E. (1968), *Managerial Attitudes and Performance*, Irwin-Dorsey, Homewood, IL.
- Raziq, A., & Maulabakhsh, R. (2015). Impact of working environment on job satisfaction. *Procedia Economics and Finance*, 23, 717-725.
- Saeed, I., Waseem, M., Sikander, S., & Rizwan, M. (2014). The relationship of turnover intention with job satisfaction, job performance, leader member exchange, emotional intelligence and organizational commitment. *International journal of learning and development*, 4(2), 242-256.
- Smith, R. A., White-McNeil, A. & Ali, F. (2020). Students' perceptions and behavior toward on-campus foodservice operations. *International HospitalityReview*, 34(1), 13-28.
- Sönmez Çakır, F. (2020). Kısmi en küçük kareler yapısal eşitlik modellemesi (PLS-SEM) SmartPLS 3.2. Uygulamaları. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Stansfeld, S., & Candy, B. (2006). Psychosocial work environment and mental health—a meta-analytic review. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 443-462.
- Vartia, M. (1996). The sources of bullying—psychological work environment and organizational climate. *European journal of work and organizational psychology*, 5(2), 203-214.
- Viswesvaran, C., & Ones, D. S. (2000). Perspectives on Models of Job Performance. *International Journal of Selection and Assessment*, 8(4), 216-226.
- Yıldız, E. (2021). *SmartPLS ile Yapısal Eşitlik Modellemesi Reklektif ve Formatif Yapılar*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Young Lee, S. (2006). Expectations of employees toward the workplace and environmental satisfaction. *Facilities*, 24 (9/10), 343-353.
- Zimmerman, R.D. & Darnold, T.C. (2009). The impact of job performance on employee turnover intentions and the voluntary turnover process: A meta-analysis and path model. *Personnel Review*, 38(2), 142-158. <https://doi.org/10.1108/00483480910931316>

**ÜLKELERİN BORSA PERFORMANS BELİRLEYİCİLERİ ÜZERİNE 2004-2021 DÖNEMİ  
İÇİN GLOBAL DÜZEYDE DİNAMİK PANEL VERİ YÖNTEMİ İLE BİR ARAŞTIRMA**

A RESEARCH ON EXCHANGE PERFORMANCE DETERMINANTS OF COUNTRIES AT THE  
GLOBAL LEVEL WITH DYNAMIC PANEL DATA METHOD FOR 2004-2021 PERIOD

**Kudbeddin ŞEKER**

Doktor Öğretim Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya Uygulamalı Bilimler Fakültesi,  
Sigortacılık ve Risk Yönetimi Bölümü, Kütahya, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6705-2890>

**ÖZET**

Ülke borsalarının performansı, finans sisteminin sağlam ve spekülasyonlara karşı dirençli bir alt yapıya sahip olmasını, ülkede finansal sistem içinde yapılan tüm işlemleri şeffaf ve güvenilir bir ortamda gerçekleştirmesini sağlar. Aynı zamanda borsa performansı ülkelerin uluslararası finans piyasalarındaki güçlerinin birer temsilcisi olan günümüzde gelişmişlik düzeyinin de önemli bir göstergesi olmaktadır. Ülkeler iç ve dış finans piyasalarda kendi borsa performans güçlerine göre finansal olaylarda yol gösterici ve baskın ülke konumunda olurlar. Borsalar kendi iç dinamikleri ile dış dinamikleri bir araya getirerek optimal performans sağlamayı amaç edinmişlerdir. Gelecekte sermaye piyasalarında her ülke kendi finansal varlıkları ile global entegre pazar yeri olma ve bu pazar içinde yatırımcılar için şeffaf, etkin, güvenilir, adil, yenilikçi ve sürdürülebilir pazar payına sahip olmayı amaçlamaktadır. Borsa performansının artması ev sahibi ülkeye doğru dış yatırımların artmasına ve iç pazarının da canlanmasına neden olur.

Bu çalışmanın amacı ülkelerin borsa performanslarını etkileyen değişkenleri belirlemektir. Çalışmanın veri seti 2004-2021 dönemlerine ait (18 dönem) yıllık verilerden oluşmaktadır. Çalışma verileri Türkiye Sermaye Piyasası Kurulu (uluslararası ekonomik ve finansal göstergeler) internet sitesinden alınmış, Amerika, Asya-Pasifik, Avrupa-Afrika-Orta Doğu da yer alan Türkiye dâhil 25 ülkeyi kapsamaktadır. Borsa performansının kendi iç dinamikleri ve önceki yıllarda göstermiş olduğu başarıların gelecek içinde yol gösterici olacağı düşünülerek analizde bağımlı değişkenlerin geçmiş değerlerini de modele katan dinamik panel veri (GMM) yöntemi kullanılmıştır. Kurulan modelde bağımlı değişken olarak Borsa Performansı (bper) ve bağımsız değişkenler olarak Toplam İşlem Hacmi (tih), Borsalarda İşlem Gören Yerli ve Yabancı Firma Sayısı (fs) ile Yatırım Fonlarının Sayısı (yfs) kullanılmıştır.

Çalışmada analiz yöntemi olarak dinamik panel veri yöntemi kullanılmıştır. Dinamik panel veri yönteminin kullanılma nedeni bağımlı değişken olarak kullanılan değişkenin geçmiş dönem etkisinin de modelde bağımsız değişken olarak dikkate alınmasıdır. İktisadi meselelerde ele alınan dönemdeki mevcut durum genellikle geçmiş dönemin etkisi altındadır. Dinamik panel veri yönteminde farklı seçenekler karşısında farklı modeller mevcuttur. Bu modeller içinde yaygın olarak kullanılan yöntem Arellano ve Bond (1991) tarafından geliştirilen Fark Genelleştirilmiş Momentler (FMM) tahmincisidir. Dinamik Panel GMM tahmincilerinin fark işlemine dayanması modelde durağanlık sorununu kaldırmaktadır. Sınama testleri sonucunda ikinci dereceden otokorelasyon çıkmaz ise model geçerlidir. Kurulan modelin tamamının geçerli olup olmadığı ise Wald testi ile kontrol edilmekte, anlamlı Wald testi bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücüne sahip olduğunu göstermektedir.

Çalışma sonucunda modelde geçmiş değeri ile yer alan Borsa Performansı %1 önem derecesinde 0,82 katsayı ile pozitif olarak bulunmuştur. Bağımsız değişkenler olan Firma Sayısı %1 önem derecesinde -2,077 katsayı ile negatif, Toplam İşlem Hacmi %1 önem derecesinde -0,00000572 katsayı ile negatif ve Yatırım Fonu Sayısı %1 önem derecesinde 1,16 katsayı ile pozitif etkili olarak bulunmuştur. Model sonunda yapılan sınama testlerinde ikinci derecede otokorelasyon olmadığı ve Wald testinin de %1 önem derecesinden anlamlı çıktığı görülmüştür.

Sonuç olarak ülkelerin borsa performansları kendi iç dinamikleri ile birlikte ülkede yer alan yatırım fon sayıları ile olumlu yönde artmakta, ülkede yer alan firma sayılarının ve borsanın toplam işlem hacminin

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

artması ise borsa performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Fakat toplam işlem hacminin katsayısı olumsuz olmasına rağmen sifıra yakın çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Finansal Piyasalar, Borsa Performansı, Dinamik Panel Model Yöntemi (GMM).

## **ABSTRACT**

The performance of the country's exchanges ensures that the financial system has a solid and resistant infrastructure against speculation, and that all transactions within the financial system in the country are carried out in a transparent and reliable environment. At the same time, exchange performance is an important indicator of the level of development, which is representative of the power of countries in international financial markets. Countries become the guiding and dominant countries in financial events according to their exchange performance strengths in domestic and foreign financial markets. Exchanges aim to provide optimal performance by bringing together their internal and external dynamics. In the future, each country aims to become a global integrated marketplace with its own financial assets and to have a transparent, effective, reliable, fair, innovative and sustainable market share for investors in this market. The increase in exchange performance causes an increase in foreign investments towards the host country and a revival of the domestic market.

The aim of this study is to determine the variables that affect the exchange performance of countries. The data set of the study consists of annual data for the 2004-2021 periods (18 periods). The study data is taken from the Turkish Capital Markets Board (international economic and financial indicators) website and covers 25 countries, including Turkey, located in the Americas, Asia-Pacific, Europe-Africa-Middle East. Considering that the internal dynamics of the exchange performance and the successes it has shown in previous years will guide the future, the dynamic panel data (GMM) method, which also includes the past values of the dependent variables, was used in the analysis. In the established model, Exchange Performance (bper) was used as dependent variable and Total Transaction Volume (tih), Number of Domestic and Foreign Firms Traded in Exchanges (fs) and Number of Mutual Funds (yfs) were used as independent variables.

Dynamic panel data method was used as the analysis method in the study. The reason for using the dynamic panel data method is that the past period effect of the variable used as the dependent variable is also taken into account as an independent variable in the model. The current situation in the period discussed in economic matters is generally under the influence of the past period. There are different models against different options in the dynamic panel data method. The widely used method among these models is the Difference Generalized Moments (FMM) estimator developed by Arellano and Bond (1991). The fact that the Dynamic Panel GMM estimators are based on the difference operation removes the stationarity problem in the model. If there is no quadratic autocorrelation as a result of the test tests, the model is valid. The validity of the established model is checked with the Wald test, and the significant Wald test shows that the independent variables have the power to explain the dependent variable.

As a result of the study, the Exchange Performance, which is included in the model with its historical value, was found to be positive with a coefficient of 0.82 at 1% significance level. The independent variables, Number of Firms, were found to be negative with a coefficient of -2.077 at 1% importance, Total Transaction Volume with a coefficient of -0.00000572 at 1% importance, and Number of Mutual Funds with a coefficient of 1.16 at 1% importance. In the test tests performed at the end of the model, it was observed that there was no second-order autocorrelation and the Wald test was significant at the 1% significance level.

As a result, the exchange performances of the countries increase positively with the number of mutual funds in the country together with their own internal dynamics, and the increase in the number of companies in the country and the total trading volume of the exchange affects the exchange performance negatively. However, although the coefficient of the total transaction volume was negative, it was close to zero.

**Keywords:** Financial Markets, Exchange Performance, Dynamic Panel Model Method (GMM).

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

**A STRUCTURAL EQUATION ANALYSIS OF EXPORT MARKETING ADAPTATION  
STRATEGIES ON EXPORT PERFORMANCE: EVIDENCE FROM TEXTILE AND  
GARMENT EXPORTING ENTERPRISES IN ETHIOPIA**

**Sintayehu Assefa Yirga**

College of Business and Economics, Department of Management, Hawassa University Ethiopia

**Abstract**

The objective of this study was to examine the analysis of export marketing adaptation strategy on export performance of export companies based in Medium and large scale Textile and Garment Enterprises exporter in Ethiopia. Based on the purpose of the research and its application, the study is a descriptive – analytic one. In the current study, a questionnaire was used for research data collection to meet the study objectives and the population of the study includes 252 Textile and Garment Enterprises managers. For analysis, SmartPLS-3 was employed and the Model identified product, price, distribution and promotion export adaptation marketing strategy have positive and significant relation on export performance with a significance level of 0.005, 0.001, 0.000, and 0.000 respectively. To sum it up, the result of this study to exporting firms specifically to Textile and Garment Enterprises and policy makers should also develop export adaptation marketing strategy to improve enterprises success.

**Key words:** Export Marketing Mix Adaptation Strategy, Textile and Garment Enterprises, Export Performance, Ethiopia



**THE STRUCTURAL RELATIONSHIP BETWEEN INTERNATIONALIZATION  
BARRIERS AND EXPORT PERFORMANCE: EVIDENCE FROM TEXTILE AND  
GARMENT ENTERPRISES IN ETHIOPIA**

**Sintayehu Assefa Yirga**

College of Business and Economics, Department of Management, Hawassa University, Ethiopia

**Abstract**

Internationalization and export are significant for the growth of developing countries' economies. The objective of this study is to examine the internationalization barrier of the medium, and large-scale Textile and Garment enterprises' export performance in Ethiopia. The study analyzed data from 252 questionnaire-based surveys of managers from medium, and large-scale textile and garment enterprises in Ethiopia using the SEM model. The study finds empirical evidence suggesting that several managerial, organizational, and institutional barriers influence the performance of enterprises in developing countries. These findings point to the need for business organizations and policymakers to address these challenges, thus improving the contribution of these firms to the economic development of developing countries and the result of the study completes the findings for, practice policy, and research endeavors.

**KEYWORDS**

internationalization barriers, export performance, textile and garment enterprises, medium and large-scale, Ethiopia

**THE STRUCTURAL ANALYSIS OF INTERNATIONAL DRIVERS ON EXPORT  
PERFORMANCE: EVIDENCE FROM TEXTILE AND GARMENT ENTERPRISES IN  
ETHIOPIA**

**Sintayehu Assefa Yirga**

College of Business and Economics, Department of Management, Hawassa University, Ethiopia

**Abstract**

The objective of this study was to examine the analysis of internationalization drivers on export performance of export companies based on Medium and large-scale Textile and Garment Enterprises exporters in Ethiopia. Based on the purpose of the research and its application, the study is a descriptive-analytic one. In the current study, both questionnaires and interviews were used for research data collection to meet the study objectives. For analysis, SmartPLS-3 was employed, and the structural model of the analysis through the standard bootstrapping method using 499 bootstrap samples for 252 datasets to ascertain the significance levels for the direct relationship between the latent construct (internal proactive, internal reactive motives, external proactive and external reactive motives) with manifest variable i.e. export performance with a significance level of 0.000, 0.066, 0.000, and 0.000 respectively. To sum it up, the result of this study to exporting firms specifically to Textile and Garment Enterprises management bodies should consider their initial decision to export on internal and external reactive and proactive factors for the success of the enterprises in this dynamic and turbulent environment.

**Keywords:** Internal and External Internationalization Motives, Textile and Garment Enterprises, Export Performance, Ethiopia

**AKIŞ DENEYİMİ**  
**FLOW EXPERİENCE**

**Arş. Gör. Dr. Kadir YILMAZ**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Orcid: 0000-0001-8433-3416

**Y. Lisans Öğrencisi Diyar AZBAĞ**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Orcid: 0000-0002-2412-613X

**ÖZET**

İnsan hayatı temelde mutluluk üzerine kurulu olduğu varsayıldığında, bu hedefe varabilmek ve bu hedefe ulaşma yolunda nelerin önemli ve gerekli olduğu günümüzde cevabı bulunmaya değer bir sorudur. Macar asıllı psikolog Csikszentmihalyi pozitif bilimler alanında araştırdığı insanın içinden gelen motivasyon (içsel motivasyon), bireyin kendini ödüllendirmesi, yoğun keyif durumu ile yapılan bir görevi akış teorisi ile açıklamıştır. Köklerini hümanist Psikoloji'den alan Pozitif Psikoloji, kişinin iç dünyasında var olan ruhsal bir eksikliğin ya da bozukluğun giderilmesi veya tedavisi için ağırlık veren geleneksel genel geçer psikolojiye karşı çıkmaktadır. Akış kuramını içinde bulunduran Pozitif Psikoloji bireyin var olan bütün yeteneklerinden son noktasına kadar faydalanılması gerektiğini ve hiçbir şekilde bir yarış ve rekabet ortamı yaratılmaması gerektiğini savunur. Tüm bunlar düşünüldüğünde akış teorisi müzik ile birleştirildiğinde ortaya çıkabilecek durumların pozitif anlamda olup bireyleri motive edeceği düşünülmektedir. Ayrıca müziğin insan hayatında iyileştirici, bağlayıcı, sosyalleştirici keyif verici özellikleri olduğu bilinen bir gerçektir. Fakat bu gerçeklik bazı müzik öğretmenleri adaylarında bazen görülmeyip hatta bu bireylerin müzik sanatından tümüyle uzaklaştığı da söylenebilir. Sonuç olarak akış teorisinin özelliklerinden kademe kademe zorlama, yeteneğe göre görev, herhangi bir rekabet ortamının olmaması Müzik Öğretmenliği Aday Öğrencilerinin müzik eğitiminde bilhassa çalgı eğitimlerinde karşılaştıkları sıkılma, soğuma ve uzaklaşma gibi etkenleri ortadan kaldıracakları ön görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akış, En Uygun, Akış Deneyimi, Müzik Eğitimi.

**ABSTRACT**

Assuming that human life is basically based on happiness, it is a question of what is important and necessary in order to reach this goal and achieve this goal. The Hungarian psychologist Csikszentmihalyi explained a task with a rewarding of self -rewarding and intense pleasure in the form of motivation (internal motivation) from the person he is investigating in the field of positive sciences. Positive psychology, which takes its roots from Humanist Psychology, oppose the traditional general general psychology that focuses on the elimination or treatment of a mental deficiency or disorder in the inner world. Positive psychology, which contains flow theory, argues that the individual should benefit from all existing abilities to the last point and that a race and competitive environment should not be created. Considering all these, it is thought that the situations that may arise when the flow theory is combined with music and will motivate individuals. It is also a known fact that music has a healing, binding and socializing pleasure features in human life. However, this reality can be said to be some of the music teacher candidates sometimes not seen, and even these individuals are completely away from the art of

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

music. As a result, it is predicted that the task of challenging the characteristics of the flow theory, the task according to the ability, the absence of any competitive environment, the fact that the candidate students of music teaching can eliminate the factors such as boredom, cooling and departure, especially in instrument trainings in music education.

**Key Words:** Flow, Optimal, Flow Experience, Music, Education.

**TOXIC EFFECTS OF HEAVY METALS ON GROWTH OF VICIA FABEA**

**BOUKIRAT D\*, LAABAS S., CHERF N., CHATERBACH M.**

Tissemsilt University, Faculty of Science and Technology, Department of Natural and Life Sciences,  
Tissemsilt, Algeria.

ORCID NO: 0000-0002-6488-3215

**Abstract**

Heavy metals pollution caused by industrial activities and road traffic has reached high levels in the soil in some regions. It is established that such heavy metals as Cu, Zn, Pb and Cd show a different effect of acute and chronic toxicity to animals and plants. Lead is the most important toxic element in the environment that disturbs living organisms even at low concentrations.

The objective of this work is to study the toxicity of lead on the behaviour, germination and growth of *Vicia faba*. In order to achieve this objective, an experiment was carried out on broad bean plants in controlled conditions, which have been exposed to different doses of lead in the form of lead acetate solution added to the growing medium : control ; 100  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ; 500  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ; 1000  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ; 1500  $\mu\text{g.g}^{-1}$  and 2000  $\mu\text{g.g}^{-1}$  with 4 replicas each. The estimation of plant responses to applied stress is measured by morphological and biochemical parameters.

The results obtained show that, in general, the exposure of the bean to high concentrations of lead affects all the growth parameters, it reduces the rate of germination, the number of leaflets, the height of the stem as well as the number of nodules, root volume and biomass. However, at low doses of lead, the results showed that the bean was slightly affected.

**Keywords** : faba-bean, lead, stress, pollution, growth, biomass.

**ZARARLI BÖCEKLERİN MÜCADELESİNDE KULLANILAN MİKROBİYAL  
ETMENLER VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ**  
MICROBIAL AGENTS USED IN THE CONTROL OF HARMFUL INSECTS AND  
APPLICATION EXAMPLES

**Mahmut İSLAMOĞLU**

Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adıyaman, Türkiye

Orcid No: [0000-0003-2835-4735](https://orcid.org/0000-0003-2835-4735)

**ÖZET**

Tarımda zararlı böceklerin, tarımsal ürünlere verdiği zararı elemine etmek ve kontrol altına almak için bir çok doğal düşman kullanılmaktadır. Zararlı böceklerin bu şekilde doğal düşmanlar kullanılarak yapılan mücadele klasik biyolojik mücadele olarak edlanrılmakta ve 3 şekilde yapılmaktadır. Bunlardan birincisi: mevcut ekosistemde var olan doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılmasıdır. İkincisi doğal düşman popülasyonunun desteklenmesi, üçüncüsü ise, doğal düşmanların ithal edilmesi şeklinde özetlenebilir. Her üç yöntemde günümüzde sık bir şekilde tarımsal zararlılara karşı uygulanmakta olup ciddi başarılar sağlanmıştır. Ancak son zamanlarda tarımda zararlı böceklerle mücadele bazı mikroorganizmalar kullanılmaya başlanmış ve önemli başarılar sağlanmıştır. Biyolojik mücadele kapsamında mikroorganizmaların kullanımı ile yapılan mücadeleye “mikrobiyal mücadele” olarak adlandırılır. Mikrobiyal mücadele de bakteriler, virüsler, mantarlar, nematodlar ve protozoa gruplarına ait organizmalar kullanılmaktadır. Ancak bunlar arasında virüsler, en çok gelecek vaad eden biyolojik mücadele ajanlarıdır. Bu çalışmada; tarımda zararlı böceklerin kontrolü için kullanılan mikroorganizmalar ve etkin oldukları zararlılar örneklerle verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyolojik Mücadele, Ekenomik Zarar Eşiği, Mikrobiyal Mücadele, Zararlı böcek

**ABSTRACT**

Many natural enemies are used in agriculture to eliminate and control the damage caused by harmful insects to agricultural products. The control of harmful insects using natural enemies in this way is called "classical biological control" and is done in 3 ways. The first of these is to protect the natural enemies existing in the existing ecosystem and to increase their effectiveness. The second can be summarized as supporting the natural enemy population, and the third as importing natural enemies. Today, all three methods are frequently applied against agricultural pests and serious success has been achieved. However, recently, some microorganisms have been used to combat harmful insects in agriculture and significant success has been achieved. The struggle with the use of microorganisms within the scope of biological control is called "microbial control". Bacteria, viruses, fungi, nematodes and organisms belonging to protozoa groups are used in microbial control. But among them, viruses are the most promising biological control agents. In this study; The microorganisms used for the control of harmful insects in agriculture and the pests they are active in are given with examples.

**Keywords:** Biological Control, Pest Insect, Microbial Control, Economic Damage Threshold

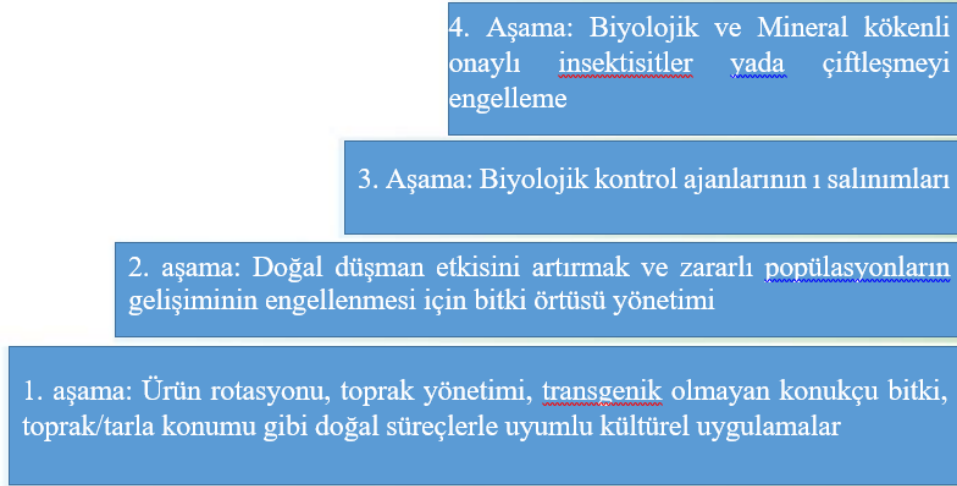


## 1. GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusu giderek artmakta ve 2050 yılında 10 milyar civarında olacağı ön görülmektedir. Hızlı artan dünya nüfusun en önemli problemlerinden biri de gıda talebinin karşılanmasıdır (Newcome, 2004). Gıda talebinin karşılanabilmesi için önemli kayıplara neden olan hastalık ve zararlılarla mücadelenin yapılması birincil öncelik olarak düşünülmektedir. Tarımda teknolojik yeniliklerin kullanılmasıyla yapılan tarımsal mücadele de birim alandan daha fazla verim alınmasını hedeflenmektedir. Hastalık ve zararlılarla mücadelenin daha fazla yapılması daha fazla pestisit kullanmayı gerektirmektedir (Massinon ve ark., 2017). Ancak pestisitlerin aşırı şekilde kullanımı patojenlerin ve zararlıların direncinin artmasının yanı sıra çevre kirliliği, kanser ve çeşitli bağışıklık sistemi hastalıkları gibi insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle tüketiciler, pestisit içermeyen gıdalara daha fazla talep etmektedir (Willer 2006).

Çevre kirliliği, günümüzde küresel bir sorundur ve insan sağlığı üzerindeki endişe verici bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Pandey ve ark., 2016). Pestisitler çevre kirliliğine neden olan en önemli etkenlerden birisidir. Aslında pestisitler öldürmek için tasarlanmış zehirli bileşikler olup, etki biçimleri bir türe özgü olmadığı için, insanlar da dâhil olmak üzere hedef dışı organizmaları öldürür veya zarar verir (Massinon ve ark., 2017). Dünya Sağlık Örgütü, başta gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere her yıl yaklaşık 3 milyon pestisit zehirlenmesi vakası bildirildiği ve bu vakalardan 220.000 tanesinin ölümle sonuçlandığını tahmin etmektedir. Pestisitlerin bu kadar olumsuz etkileri nedeniyle düşük riskli ve çevre dostu pestisit formülasyonunun geliştirilmesi ve üretilmesi bir zorunluluk olmuştur. Bunun sonucunda insan ve çevre dostu pestisitler geliştirilmiş ve günümüzde kullanılmaya başlanmıştır (Mogul ve ark., 1996).

Tarımsal faaliyetlerde, sürdürülebilirliği, çevre korumanın ön plana çıkarılması için yan etkileri en az olan pestisitlerin kullanılması gerekmektedir. Tarımda hem verimi artırmak hem gübre ve pestisit gibi kimyasal uygulamalarını en aza indirmek için uygulanması gereken ilkeler kabaca Şekil 1’de verilmiştir (Yang, 2000).



**Şekil 1.** Organik ürünler için zararlı organizma yönetimi stratejilerinin şematik gösterimi (Zehnder, ve ark., 2007)

Gelişmiş tarım sistemlerinde pestisit kullanımı en son kullanılan bir yöntem olarak görülmektedir. Pestisit kullanım aşamasına kadar Şekil 1’de belirtilen aşamalar uygulanmakta en son aşama olarak ise kimyasal uygulamalar önerilmektedir (Zehnder, ve ark., 2007)

Pestisitlerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması yâda minimum düzeye çekilmesi için farklı insektisitler geliştirilmiştir. Bu insektisitler ya mikrobiyal kökenli yâda botanik kökenli olmaktadır. Biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılan bu pestisitlerin araştırma ve geliştirmesinin nihai amacı, kimyasallarla etkin bir şekilde rekabet edecek organik kökenli pestisitleri üretmektir (Pandey ve ark., 2016).

Bu çalışmada; mikrobiyal kökenli insektisitlerin tarımda zararlılarla mücadelesi ele alınmıştır. Buna göre; günümüzde bakterilerden (Federici ve ark., 2007; Lacey ve ark., 2007) mantarlardan Lacey ve ark., 2007; Kuma ve ark., 2008), nematodlardan (Lacey, 2001; Begley, 1990; Gaugler, 1990) ve virüslerden (Liu, 2021; Rahul., 2020) türetilen bir dizi mikrobiyal insektisit bulunmakta ve zararlılarla başarılı bir şekilde mücadele edilmektedir.

## 2. MİKROBİYAL İNSEKTİSİTLER

Günümüzde yapılan çalışmalar sayesinde, mikrobiyal insektisitler kimyasal insektisitlere alternatif olarak kullanılabilir düzeye gelmiştir. Genel olarak mikrobiyal pestisitler, bakteri, nematod fungus veya protozoa gibi mikroorganizmalar olabileceği gibi bu mikroorganizmalar tarafından üretilen toksin materyali olarak olabilmektedir. Bu mikroorganizmaların hedef zararlılar üzerindeki patojenik etkisi çok türe özgü olması nedeniyle mikrobiyal pestisitlerin en önemli avantajlarını oluşturmaktadır (Zehnder, 2007; Azizoğlu ve ark., 2012; Rahul, 2020; Balcı ve Durmuşoğlu, 2020)

Biyolojik kontrol ajanı	Uygulama alanı			
	Tarım elverişli ürün	Çok yıllık ürün	Sebze bitkileri	Sera bitkileri
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Patates böceği, Lepidopter zararlıları	Lepidopter zararlıları	Lepidopter zararlıları	Lepidopter zararlıları
Entomopatojen virüsler		Elma iç kurdu, Yaz meyvesi yaprak bükeni,		
Entomopatojen funguslar		Meyve sinekleri, Mayıs böcekleri	Afitler, Beyaz sinekler	Afitler, Beyaz sinekler,
Entomopatojen nematodlar		Coleopter larvası, Çekirgeler, Lepidopter ve Dipter zararlıları	Coleopter larvası, Çekirgeler, Lepidopter ve Dipter zararlıları	
Parazitoid böcekler	Afitler, Mısır kurdu	Afitler, Cüce Ağustos böcekleri, Lepidopter zararlıları	Lepidopter zararlıları	Afitler, Beyaz sinekler, Yaprak galeri güvesi,
Avcı böcekler	Afitler	Afitler,	Afitler	Afitler, Beyaz sinekler, Unlu bit, Otçul böcekler, Mantar ve Fide sinekleri

**Şekil 2.** Mikrobiyal insektisitler ve kullandıkları tarımsal ürünler (Zehnder, 2007; Azizoğlu ve ark., 2012.)

Mikrobiyal insektisitlerin avantajları aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Mikrobiyal insektisitlerde kullanılan organizmalar esasen toksik değildir. Mikrobiyal insektisitler yaban hayatına, insanlara ve hedef dışı organizmalara karşı herhangi bir olumsuz etkisi bulunmamaktadır.
- Mikrobiyal insektisitlerin toksik etkisi genellikle tek bir böcek grubuna veya türüne özgüdür. Mikrobiyal insektisit, uygulandığı alanlarda faydalı böceklerle (predatör veya parazitöitler) olumsuz etkisi bulunmamaktadır
- Gerekirse, mikrobiyal insektisitlerin çoğu sentetik kimyasal insektisitler ile birlikte kullanılabilir. Çünkü çoğu durumda mikrobiyal insektisitler, konvansiyonel insektisitlerin etkisini olumlu yâda olumsuz etkilemez.

- Kalıntıları insanlar veya diğer hayvanlar için herhangi bir tehlike oluşturmadığından, hasat zamanına gelse bile mikrobiyal insektisitler uygulanabilir.

- Bazı durumlarda, patojenik mikroorganizmalar zararlı popülasyonunda veya habitatında yerleşik hale gelebilir ve vejetasyon boyunca zararlıyı kontrol sağlayabilir (Rahul, 2020; Balcı ve Durmuşoğlu, 2020).

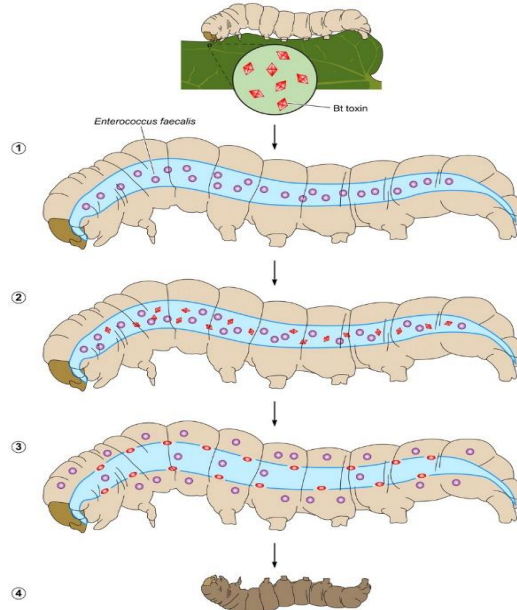
Mikrobiyal insektisitlerin bu avantajların yanında en büyük dezavantajı ise; Tek bir mikrobiyal insektisit yalnızca belirli bir böcek türünü veya böcek grubunu kontrol altına aldığından, her uygulamada bir tarlada veya bahçede bulunan zararlıların yalnızca bir kısmını kontrol etmesidir. Mikrobiyal insektisitlerin uygulandığı alanda başka türden zararlılar varsa, bunlara herhangi bir etkisi olmaz (Rahul, 2020; Balcı ve Durmuşoğlu, 2020).

### 3. BAKTERİLER

Böcek kontrolü için kullanılan bakteriyel patojenler, *Bacillus* cinsindeki spor oluşturan, çubuk şeklindeki bakterilerdir. Genellikle toprakta bulunurlar ve çoğu böcek öldürücü tür, toprak örneklerinden izole edilmiştir. Bakteriyel böcek öldürücülerin etkili olabilmesi için yenmesi gerekir; temas zehirleri değildirler (Langenbruch ve ark., 1985).

#### *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Bacillales: Bacillaceae)

*Bacillus thuringiensis* genellikle toprakta, tahıl tozlarında, ölü böceklerde ve suda bulunan entomopatojenik, çubuk şekilli, Gram pozitif, spor oluşturan ve aerobik bir bakteridir (Lambert ve Peferoen, 1992). *B. thuringiensis*, Diptera, Lepidoptera ve Coleoptera gibi çok zararlı böceklerle karşı kullanılır. Yüksek oksisitesi nedeniyle, günümüzde en başarılı biyo-böcek öldürücü kabul edilir (Federici ve ark., 2007; Lacey ve ark., 2007). *B. thuringiensis*'nin yıllardır biyoinsektisit olarak başarılı bir şekilde organik tarım uygulamalarında kullanılmaktadır. *B.thuringiensis*'nin entomopatojenik aktivitesi sporlanırken ya da çimlenirken ürettikleri endotoksinler (Cry), hemolitik proteinlerin (Cyt) ve vejetatif böcek öldürücü proteinler (Vip)'den kaynaklanır (Lacey ve ark., 2007; Kuma ve ark., 2008).



**Şekil 3.** *Bacillus thuringiensis*'in konukçusunu penetrasyonu ve gelişimi (Barra-Bucarei ve ark., 2019;

*B. thuringiensis*'e duyarlı bir böcek tarafından ısırılıp yutulduğunda toksin, böceğin bağırsağındaki enzimler sayesinde aktive edilir ve toksin bağırsak duvarına bağlanır. Bu durumda enfekte olan böcek beslenemeyip durgunlaşır. Böceğin bağırsak duvarındaki hücreler parçalanarak, bağırsak içeriğinin böceğin vücut boşluğuna ve kan dolaşımına girmesine neden olur. Toksinin aktivitesinden böcek hızla

ölür veya septiseminin (kan zehirlenmesi) etkilerinden 2 veya 3 gün içinde kendini belli eder ve konukçusunu ölebilmektedir (Şekil 3) (Langenbruch ve ark., 1985).

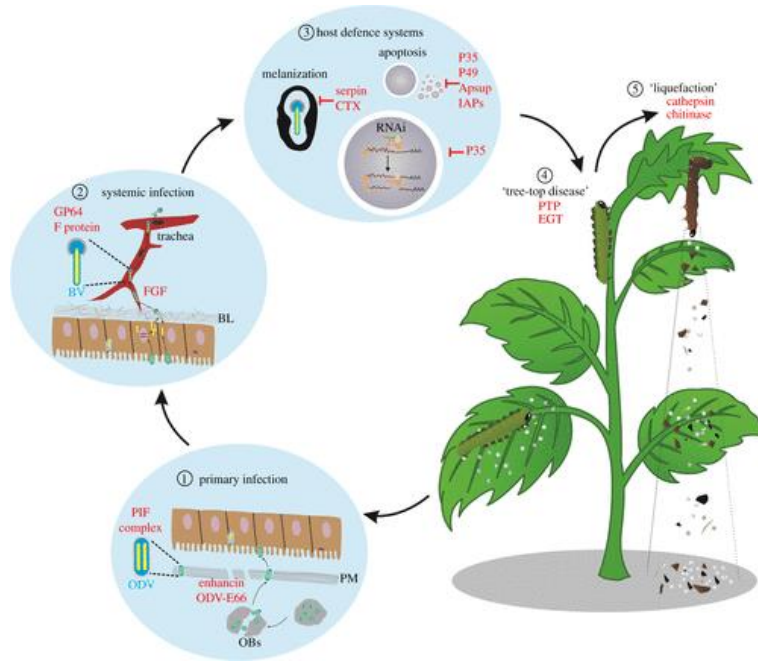
#### 4. ENTOMOPATOJEN VİRÜSLER

Birçok virüs, insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde ekonomik olarak önemli hastalıklara neden olur. Dünya ekosistemlerinde özellikle de tarımsal ekosistemlerinde çeşitli virüsler, bir çok bitkide önemli zararlar meydana getirirken bir çok virüsler de istenmeyen birçok zararlı böceklerde önemli zararlanmalar meydana getirir (Jehle, ve ark., 2006).

Virüsler, böcek zararlarının kontrol altına almada türe özgü olmaları ve dar spektrumlu olmaları nedeniyle en ümitvar insektisit olmaya adaylardır. Böcekler de, diğer canlı organizmalar gibi zaman zaman virüs enfeksiyonlarına maruz kalmaktadır. Bu enfeksiyonların çoğu, duyarlı bireylerde ölümcül hastalıklara neden olmakta ve bu nedenle virüsler, böcek popülasyonlarının yoğunluğunu doğal kontrol altında tutan önemli biyotik faktörlerden biri olarak bildirilmiştir (Kariuki, ve McIntosh, 1999).

##### 4.1 Baculovirus

Böcek patojeni olan virüsler “bakulovirüs” olarak adlandırılır ve iki ana grup veya cinste gruplanır: Bunlardan birincisi, Nucleopolyhedrovirus veya NPV'ler; ikincisi ise Granulovirüs veya GV'ler. Her iki grup virüsler yaklaşık 80-180 kb'lik dairesel çift sarmallı DNA genomu içerir (Bonning, ve ark., 2002; Cory, ve Myers, 2003).



Şekil 4. Baculovirüslerin enfeksiyonlar oluşturması ve gelişimi (Wang M, ve Hu Z. 2019)

Bakulovirusler özellikle Lepidoptera ve Hymenoptera takımlarına ait familyalarda olmak üzere 16 zararlı familya böceklerinin kontrolünde biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılmaktadır. Bu virüslerin formülasyonları oluşturularak ticari olarak üretildiği bildirilmiştir (Kariuki, ve McIntosh, 1999; Bonning, ve ark., 2002; Cory, ve Myers, 2003). Diğer bir deyişle, bakulovirüslerin çeşitli böcek türlerinden 600'den fazla zararlıyı hastalandırdığı belirlenmiş ve bunların %90'ının Lepidoptera takımı bireyleri olduğu bildirilmiştir (Adams ve McClintock, 1991).

Virüsler, bakteriler gibi, böcek konaklarını enfekte etmek için mutlaka yutulmalıdır. Vücut içerisine giren virüsler orta bağırsakta çözünür ve bağırsak lümenine salınır ve diğer vücut dokularına bulaşır. (Haase, ve ark., 2015). Enfeksiyon ilerledikçe, konukçunun iç organları erir ve kütikula esmerleşerek meşimsi bir durum alır ve sonunda yırtılır. Viral enfeksiyon sonucu ölen konukçu gevşek ve ıslak görünür. Ölen larva genellikle birkaç gün boyunca yapraklara veya dallara bağlı kalırlar ve burdan çıkan virüs parçacıkları serbest kalır. Patojen, bir böcek popülasyonu boyunca bu şekilde enfeksiyon kaynağı oluştururlar (Şekil 4) (Liu, 2021; Rahul., 2020).

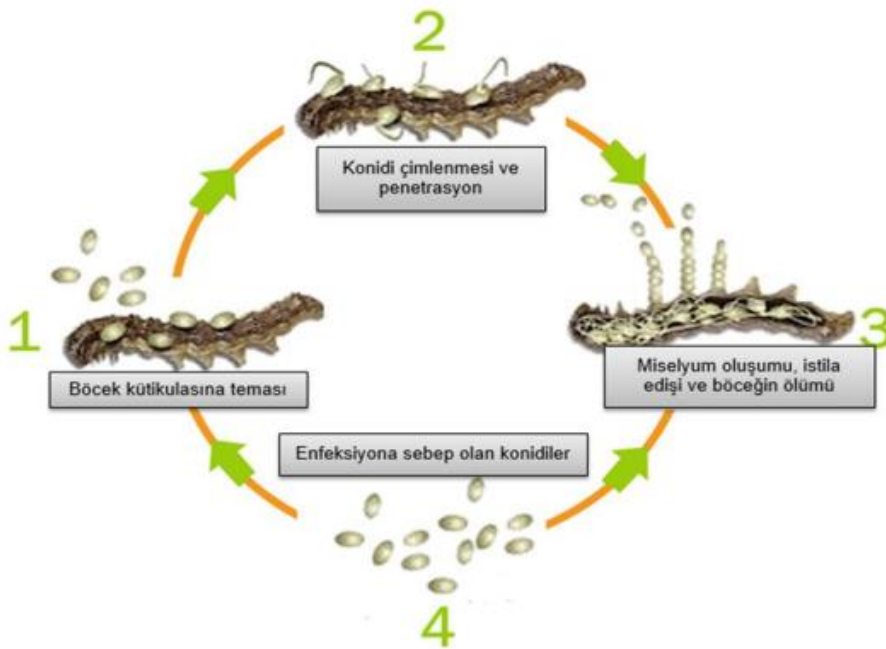
Çingene güvesi *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantridae)'a karşı türe özgü multikapsid nükleopoliherdovirüs (LdMNPV)'ün etkinliği üzerinde yapılan çalışmalarda larva ölümünde ciddi artış olduğu belirtilmiştir (Ruiu, ve ark., 2021). Bir diğer çalışmada ise, Brezilya'da soya fasulyelerinde önemli oranda zarara neden olan *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)'e karşı *Baculovirüs anticarsia* başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Liu, 2021; Ruiu, ve ark., 2021). Bakulovirüsler, pestisitlere karşı yüksek direnç gösteren *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) gibi tarım alanlarının çok önemli bir zararlısı olarak yeşilkurta ciddi patojen etki gösterdiği bildirilmiştir (Grzywacz, 2017)

## 5. ENTOMOPATOJENİK FUNGUSLAR

Funguslar, virüsler gibi, genellikle böcek popülasyonlarını sınırlayan önemli Mikrobiyal ajanlar arasında yer alır. Böcek hastalıklarına neden olan türlerin çoğu, conidia adı verilen aseksüel sporlar yoluyla yayılır (Caulier, ve ark., 2019). Entomopatojenik Funguslar Lepidoptera, Homoptera, Coleoptera ve Diptera takımlarındaki bazı zararlıların mücadelesinde başarılı olarak kullanılmaktadır (Vega ve ark., 2009).

Canlı conidia duyarlı bir konukçuya ulaştığında, çimlenme için genellikle serbest su veya çok yüksek neme ihtiyaç duyar. Bakteri sporları veya virüs parçacıklarının aksine, fungus konidileri böcek kütikülü üzerinde çimlenebilir ve kütikül içine nüfuz eder. Çimlenen konidiler böceğin kütikulasından vücuduna girmesine imkan veren özel yapılar üretir. Fungus enfeksiyona neden olması için yutulması gerekmez (Zheng ve ark., 2011; Xiao ve ark., 2012).

Çoğu durumda, fungus enfeksiyonları ilerledikçe, enfekteli böcekler parazitizmin nedeniyle değil de, fungus tarafından salgılanan toksinleri tarafından öldürülür (Zheng ve ark., 2011).





**Şekil 5.** Entomopatojen fungusların enfeksiyonu ve gelişimi (Avan ve Kotan, 2021)

Entomopatojen fungusların bir çok önemli avantajları bulunmaktadır. Bunlar arasında;

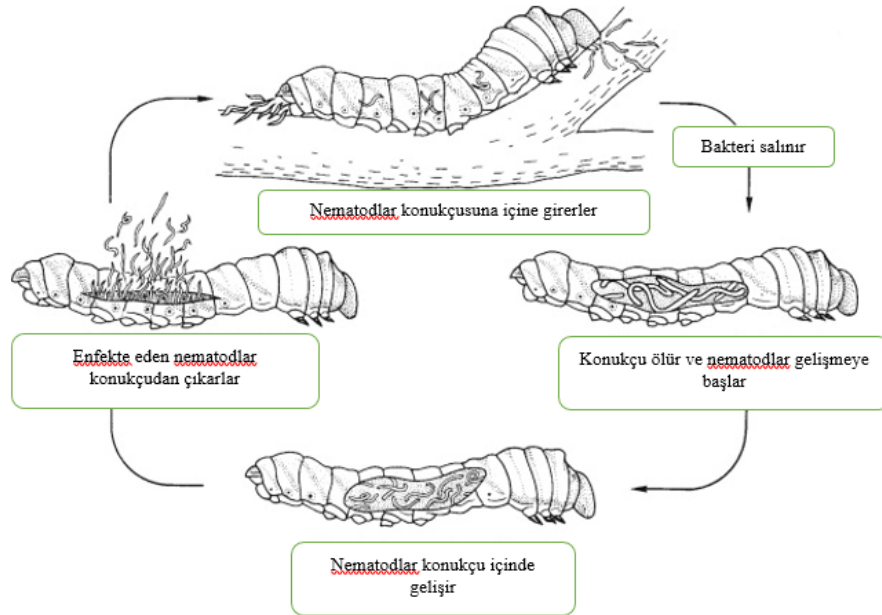
- Fungal patojenler yapay ortamda üretilebilir. Ancak bu patojenin büyük ölçekli üretimi henüz gerçekleştirilmemiştir.
- Uygulanmadan önce canlılık kayıpları olmadan üretilmesi ve depolanması diğer patojenlere göre daha kolay olmaktadır
- Bir kez uygulandığında, patojenik funguslar yüksek nem veya yağış olduğu sürece oldukça etkilidir.
- Mantar patojenlerinin yer toprak altı zararlılarını kontrol etmek için toprağa dahi uygulanabilmekte ve burada etkinliğini uzun süre devam ettirmektedir (Deacon, 1983).

Koruyucu tarımda kullanılmak üzere ticari olarak geliştirilmiş çeşitli ürünler vardır, bunların en başarılılarından biri *Trichoderma harzianum* türüdür. Dünya çapında çeşitli markalar altında satılmaktadır (Paulitz, 2001).

## 6. NEMATODLAR

Nematodlar mikrobiyal ajanlar olmamakla beraber aslında çok hücreli yuvarlak solucanlardır. Bununla birlikte, entomopatojen olarak kullanılan nematodlar, boyut olarak neredeyse mikroskobiktir ve mikrobiyal ürünlere çok benzemektedirler. Zararlı böcek kontrolünde kullanılan nematodlar sadece patojen olduğu böcekleri enfekte eder; bu nematodlar entomopatojen nematodlar olarak adlandırılırlar (Lacey, 2001; Begley, 1990; Gaugler, 1990)

Entomopatojen nematodlar belirli böcekleri enfekte eder ve öldürmektedir. Bununla birlikte, genel olarak, bu nematodlar çok çeşitli böcekleri enfekte eder. Dünya çapında, laboratuvar veya saha uygulamaları, çok sayıda böcek, sinek larvası ve larva dahil olmak üzere 400'den fazla böcek türüne karşı etkili olduğu bildirilmiştir (Lacey, 2001; Begley, 1990). Nematodlar, nemli toprak ve benzeri habitatlarda beslenmeden, bazen uzun süreler boyunca hayatta kalırlar (Lacey, 2001; Begley, 1990; Gaugler, 1990)





**Şekil 6;** Entomopatojen nematodların yaşam döngüsü. (Fernando, ve ark.,2017)

Entomojen nematodlarda enfekte genç larvalar tarafından vücut açıklıkları genellikle ağız anüs ve solunum gözenekleri yoluyla bağırsak veya solunum sistemine girer. Enfekte eden genç bireyler aktif olarak bağırsak duvarına nüfuz eder, vücut boşluğuna girer ve bakterileri serbest bırakır. Bakteriler çoğaldıkça konakçı septisemiden ölür; patojen nematodlar konukçu bakteri ve konak dokularla beslenirler ve ergin döneme geçerler (Şekil 6). Yetişkinler çiftleşir ve çoğalır; Koşullar uygunsa yılda 2-3 döl verirler (Lacey, 2001; Begley, 1990; Gaugler, 1990)

## 7. SONUÇ

Mikrobiyal insektisitler, tarımda ekonomik olarak zarar yapan birçok böcek zararlısının kontrolünde etkili alternatif olarak kullanılabilirler. Klasik pestisitlerin insanlara hayvanlara ve çevreye olan negatif etkileri nedeniyle günümüzde organik tarımın vazgeçilmez insektisitlerinden biri haline gelmişlerdir. Sonuç olarak, mikrobiyal insektisitlerin zararlı yönetiminde giderek daha önemli araçlar haline gelmesi gelecekte kuvvetli bir olasılıktır.

## KAYNAKLAR

1. Adams, J. R., Mc Clintock JT, (1991). Nuclear polyhedrosis viruses of insects. Adams JR. Bonami JR. eds. Atlas of Invertebrate Viruses. Boca Raton: CRC press. p. 87-204.
2. : Avan, M., Kotan, R. (2021). Fungusların Mikrobiyal Gübre veya Biyopestisit Olarak Tarımda Kullanılması, Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi, 3(1), 167-191
3. Azizoğlu U., Bulut, S., ve S. Yılmaz. (2012). Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 28(5):375-381
4. Balcı, H., & Durmuşoğlu, E. (2020). Bitki koruma ürünü olarak biyopestisitler: tanımları, sınıflandırılmaları, mevzuat ve pazarları üzerine bir değerlendirme. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 11(2), 261-274.
5. Begley, J.W. (1990). Efficacy Against Insects in Habitats Other Than Soil, In Entomopathogenic Nematodes in Biological Control pp. 215–231 Ed. Gaugler, R., Kaya, H.K., CRC Press, Boca Raton, F.L.,
6. Bonning, B.C., Boughton, J.A., Jin, H., Harrison, R.L. (2002). Genetic enhancement of baculovirus insecticides. In: Upadhyay, K. (Ed.), Advances in Microbial Control of Insect Pests. Kluwer Academic, Plenum, New York, pp. 109–126.
7. Caulier, S., Nannan, C., Gillis, A., Licciardi, F., Bragard, C., & Mahillon, J. (2019). Overview of the antimicrobial compounds produced by members of the Bacillus subtilis group. Frontiers In Microbiology, 302
8. Cory, J.S., Myers, J.H. (2003). The ecology and evolution of insect baculoviruses. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 34, 239–272.
9. Deacon, J.W., (1983). Microbial Control of Pests and Diseases, 31-41, New York,
10. Federici, B.A., Park, H.-W., Bideshi, D.K., Wirth, M.C., Johnson, J.J., Sakano, Y., Tang, M. (2007). Developing recombinant bacteria for control of mosquito larvae. Bull. Am. Mosquito Control Assoc. 7, 164–175.
11. Gaugler, R., Kaya, H.K. (1990). Entomopathogenic Nematodes in Biological Control, pp.1-365, CRC Press, Boca Raton, FL,
12. Geoff Zehnder, Geoff M. Gurr, Stefan Kühne, Mark R. Wade, Steve D. Wratten, Eric Wyss. (2007). Annual Review of Entomology 52:1, 57-80
13. Grzywacz, D. (2017). Basic and applied research: Baculovirus. Microbial Control of Insect And Mite Pests. Academic Press, 27-46.
14. Haase, S., Sciocco-Cap, A., & Romanowski, V. (2015). Baculovirus insecticides in Latin America: historical overview, current status and future perspectives. Viruses, 7(5), 2230-2267.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

15. Jehle, J.A., Blissard, G.W., Bonning, B.C., Cory, J.S., Herniou, E.A., Rohrmann, G.R., Theilmann, D.A., Theim, S.M., Vlak, J.M., (2006). On the classification and nomenclature of baculoviruses: a proposal for revision. Arch. Virol. 151, 1257–1266.
16. Kariuki, C.W., McIntosh, A.H., (1999). Infectivity studies of a new baculovirus isolate for control of diamondback moth (Lepidoptera). J. Econ. Entomol. 92, 1093–1098.
17. Kumar, S., Chandra, A., Pandey, K.C., (2008). Bacillus thuringiensis (Bt) transgenic crop: an environment friendly insect-pest management strategy. J. Environ. Biol. 29, 641–653.
18. Lacey, L.A. (2007). Bacillus thuringiensis serovariety israelensis and Bacillus sphaericus for mosquito control. Bull. Am. Mosquito Control Assoc. 7, 133–163
19. Lacey, L.A., Arthurs, S.P., Knight, A., Huber, J. (2007). Microbial control of lepidopteran pests of apple orchards. In: Lacey, L.A., Kaya, H.K. (Eds.), Field Manual of Techniques in Invertebrate Pathology: Application and Evaluation of Pathogens for Control of Insects and Other Invertebrate Pests, second ed. Springer, Dordrecht, pp. 527–546.
20. Lambert, B., Peferoen, M., (1992). Insecticidal promise of Bacillus thuringiensis. Bioscience 42 (2), 112–122.
21. Langenbruch, G.A., Krieg, A., Huger, A.M., Schnetter, W. (1985). Erst Feldversuche zur Bekämpfung der Larven des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata) mit Bacillus thuringiensis var. tenebrionis. Mededel. Faculteit Landbouwkunde, Rijksuniversiteit Gent 50, 441–449.
22. Liu, X. e. (2021). Overview of mechanisms and uses of biopesticides. International Journal of Pest Management, 67(1), 65-72.
23. Massinon M., Cock, N. D., Forster, W. A., Nairn, J. J., Mccue, S. W., Zabkiewicz, J. A. and Lebeau, F. (2017). Spray droplet impaction outcomes for different plant species and spray formulations. Crop Prot., 99: 65-75.
24. Mogul, M. G., Akin, H., Hasirci, N., Trantolo, D. J., Gresser, J. D. and Wise, D. L. (1996). Controlled release of biologically active agents for purposes of agricultural crop management. Resour. Conserv. Rec.16:289-320.
25. Newcome, L. R., (2004). Unmanned Aviation: A brief History of Unmanned Aerial Vehicles, Am. Inst. Aeronautics Astronautics, Inc., Reston, VA, 171.
26. Pandey, S., Giri, K, Kumar, R., Mishra, G. and Rishi, R. R. (2016). Nanopesticides: opportunities in crop protection and associated environmental risks. Proc. Natl. Acad. Sci. India, 1-22
27. Paulitz, T.C. (2001). Bélanger, R.R. Biological control in greenhouse systems. Annu. Rev. Phytopathol., 39, 103–133.
28. Rahul, S., & N., S. (2020). Role of microbial insecticides in insect pest management. Pop Kheti, 8, 88-92. 10 2021 tarihinde alındı
29. Ruiu, L., Mannu, R., Olivieri, M., & Lentini, A. (2021). Gypsy moth management with LdMNPV baculovirus in cork oak forest. Forests, 12(4), 495.
30. Vega, F. E., Goettel, M. S., Blackwell, M., Chandler, D., Jackson, M. A., Keller, S., Roy, H. E. (2009). Fungal entomopathogens: new insights on their ecology. Fungal ecology, 2(4), 149-159.
31. Willer, H., ve Yussefi, M., (2006). The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends, pp. 211, IFOAM, Bonn, Ger.; FiBL, Frick, Switz. 2006. Willer, H., Yussefi, M., The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends, pp. 211, IFOAM, Bonn, Ger.; FiBL, Frick, Switz.
32. Xiao, G., Ying, S. H., Zheng, P., Wang, Z. L., Zhang, S., Xie, X. Q., Shang, Y., St Leger, R. J., Zhao, G. P., Wang, C. (2012). Genomic perspectives on the evolution of fungal entomopathogenicity in Beauveria bassiana. Scientific Reports, 2, 483.
33. Zehnder, G., (2007) Arthropod Pest Management in Organic Crops, Annu. Rev. Entomol., 52, 57–80,.
34. Zheng, P., Xia, Y. L., Xiao, G. H., Xiong, C. H., Hu, X., Zhang, S. W., Zheng, H. J., Huang, Y., Zhou, Y., Wang, S. Y., (2011). Genome sequence of the insect pathogenic fungus Cordyceps militaris, a valued traditional chinese medicine. Genome Biology, 12

**ZARARLI BÖCEKLERİN MÜCADELESİNDE BİYOPESTİSİTLERİN KULLANIM  
OLANAKLARI VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ**

**USAGE OPPORTUNITIES AND APPLICATION EXAMPLES OF BIOPESTICIDES IN  
FIGHTING HARMFUL INSECTS**

**Dr. Mahmut İSLAMOĞLU**

Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adıyaman, Türkiye

Orcid No: [0000-0003-2835-4735](https://orcid.org/0000-0003-2835-4735)

**ÖZET**

Tarımsal üretimde elde edilen ürünlerin kalite ve kantitesini düşüren birçok zararlı ve hastalık etmenleri bulunmaktadır. Bu etmenler arasında virüsler, bakteriler, funguslar, yabancı otlar, böcek ve akarlar gibi çeşitli organizmalar bulunmakta ve önemli verim kayıplarına yol açmaktadırlar. Bu ürün kayıplarını elemine etmek en azından sınırlamak amacıyla birçok bitki koruma ürünleri kullanılmaktadır. Kullanılan bitki koruma ürünlerinin çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkileri nedeniyle kullanımları günden güne azalmaya başlamıştır. Ancak tarımsal üretimin artışı güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirebilmek için çevre dostu yeni ürünlere ihtiyaç duyulması günümüzde bir zorunluluk olmuştur. Bu durum zararlıları kontrol etmek için biyolojik süreçlere dayanan teknolojileri ve ürünleri yeniden gündeme getirmiş ve daha ayrıntılı araştırılmasını sağlamıştır. İşte bu ürünlerden en önemlilerinden birisi de biyopestisitlerdir. Bu çalışmada; biyopestisitlerin entomolojik alanda kullanım imkânları ve uygulama örnekleri verileriek klasik pestisitlere alternatif olma olanakları üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Biyopestisit, Ekenomik Zarar Eşiği, Zararlı böcek, Pestisit

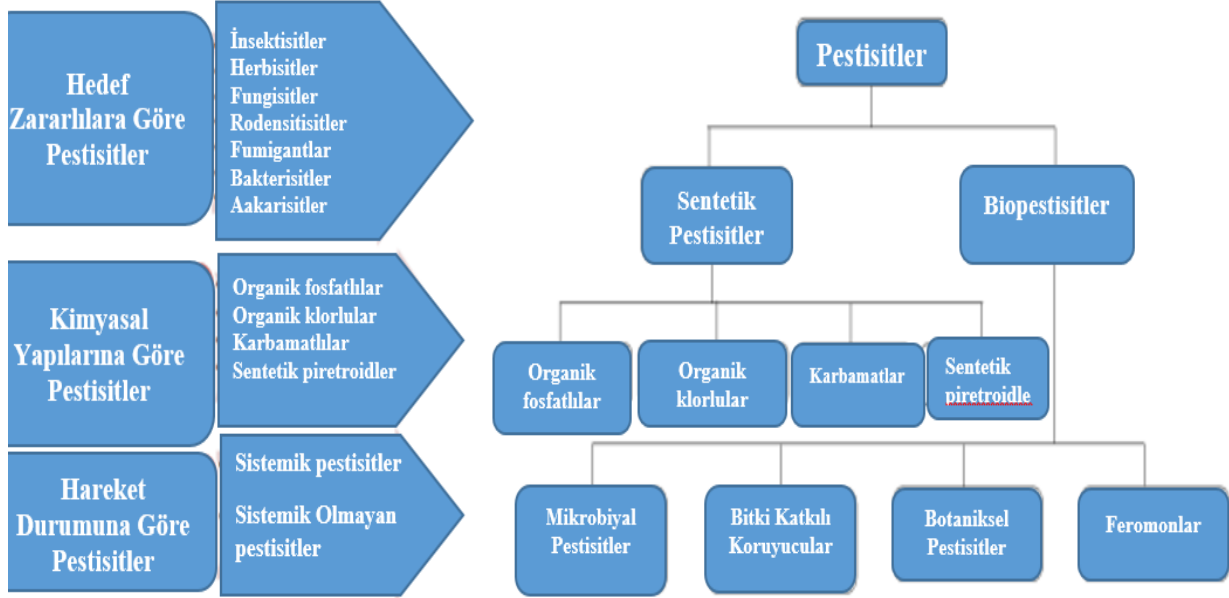
**ABSTRACT**

There are many harmful and disease factors that reduce the quality and quantity of the products obtained in agricultural production. Among these organisms, there are various organisms such as viruses, bacteria, fungi, weeds, insects and mites, and they cause significant yield losses. Many plant protection products are used to eliminate or at least limit these crop losses. The use of plant protection products has started to decrease day by day due to the negative effects on the environment and human health. However, in order to increase agricultural production in a safe and sustainable way, the need for environmentally friendly new products has become a necessity today. This has brought technologies and products based on biological processes to control pests to the fore again and has led to further investigation. One of the most important of these products is biopesticides. One of the most important of these products is biopesticides. In this study; The possibilities of using biopesticides in the entomological field and their application examples are given and the possibilities of being an alternative to conventional pesticides are emphasized.

**Keywords:** Biopesticide, Economic Damage Threshold, Pest, Pesticide

## 1. GİRİŞ

Zararlı organizmalar, tarımsal ürünlerde hem üretimi hem de hasat sonrasında önemli ekonomik kayıplara neden olurlar. Bu kayıpların önlenmesi için çiftçiler, genellikle kimyasal maddeler kullanarak bu zararları organizmalarla mücadele ederler (Nkechi ve ark., 2018). Tarımda kullanılan bu maddelere genel olarak pestisit olarak adlandırılır. Pestisitler hedef zararlılara göre insektisitler, herbisitler, fungusitler, rodensitistler, fumigantlar, bakterisitler ve akarisitler olarak sınıflandırılır. Kimyasal yapılarına göre ise Organik fosfatlılar, organik klorlular, karbamatlar ve sentetik pyretroidler olarak sınıflandırılır. Bitki içindeki hareket kabiliyetine göre ise sistemik yada sistemik olmayan pestisitler olarak sınıflandırılır (Şekil1) (Chengala ve Nandita., 2017)



**Şekil 1.** Pestisitlerin genel sınıflandırılması (Chengala ve Nandita., 2017)

Diğer bir sınıflandırılmasında ise, Pestisitler, iki ana gruba ayrılır. Senteetik pestisitler ve biopestisitler. Senteetik pestisitler kimyasal yapılarına göre 4 grup altında sınıflandırılır. Biopestisitler ise gruba 4 gruba ayrılmaktadır. Mikrobiyal pestisitler, bitki katkıli koruyucular, feromonlar ve botaniksel pestisitler(Chengala ve Nandita., 2017). Bu çalışmada botaniksel pestisitleri daha dar çerçeve de ise botaniksel insektisitleri ayrıntılı olarak ele alınacaktır (Şekil 1).

Modern tarım uygulamalarında ilk kimyasallar pestisitler 1930'ların ortalarından kullanılmaya başlanmış 1950'lere kadar olan dönemde maksimum seviyeye ulaşmıştır. Ancak sentetik pestisitlerin çok hızlı etkilerine rağmen, sürekli kullanımın sonucunda zararlıların direç kazanması en büyük dezavantajını oluşturmuştur (Shabana ve ark., 2017). Bunun yanında, sentetik pestisitlerin aşırı ve yanlış kullanımı, insanlar ve çevre üzerinde zararlı etkilere neden olmaktadır. Ayrıca bu pestisitler hedef olmayan organizmalar için yüksek toksisiteye neden olabilmekte, bu nedenle de biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkilemektedir (Sande ve ark. 2011). Senteetik pestisitlerin oluşturan etken maddelere insanların maruz kalması yada bu maddeleri bilinçli yada bilinçsiz olarak tüketimi nedeniyle insanlarda birçok kronik rahatsızlıklara neden olduğu belirlenmiştir (Damalas ve Koutroubas, 2015; Kumari, ve Kumar 2014). Senteetik pestisitlerin çoğu kolayca biyolojik olarak parçalanması nedeniyle çevrede birikmesi sonucu toprak ve yeraltı sularında kirliliğe neden olur. Ayrıca ozon tabakasını incelmesinde de pestisitler önemli bir faktör olduğu belirlenmiştir (Damalas ve Koutroubas, 2015; Wimalawansa ve Wimalawansa, 2014) Bütün bu nedenlerden dolayı tarımda zararlıların kontrolü için farklı seçeneklere olan ihtiyacı artırmıştır (Mahmood ve ark., 2016).

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Botanik pestisitler, binlerce alkaloid, terpenoid, fenolik ve minör ikincil kimyasalları içeren, ikincil metabolitler grubuna ait bitkisel doğal ürünlerdir. Botanik pestisitler, zararlıları kaçıran, büyümesini engelleyen veya öldüren bitki türevleridir (Stevenson, ve ark., 2017). Çoğu botanik pestisitler böcek zararlılarını önlemek için kullanılır (Singh ve ark., 2001; Stevenson, ve ark., 2017). Pestisit özelliği olan bitkiler ayrıca bakteri, mantar, virüs gibi bitki patojenleri ve nematodlar üzerinde de etkisi olduğu bildirilmiştir (Djeussi, ve ark. 2013; Ganesh, 2014).

Bu çalışmada, bitkisel pestisitlerin bitki zararlıları ile mücadelesindeki yerini, fotokimyasal bileşimleri, zararlılara karşı etki mekanizmaları ve kullanılmasıyla ilgili bilgiler verilmesi amaçlanmıştır.

## 2. BOTANİK PESTİSİT KAYNAKLARI

Botanik pestisitler, farklı familyalara ait bitkilerden elde edilir ve bitki özleri, uçucu yağlar veya her ikisi de pestisit olarak kullanılır (Vidyasagar, ve Tabassum 2013). Botanik pestisit yapmak için kullanılan bitki parçaları arasında kabuklar, yapraklar, kökler, çiçekler, meyveler, tohumlar, tomurcuklar, rizomlar ve saplar bulunur. Kullanılan bitki kısmı, hedeflenen biyoaktif bileşiklere ve bunların o kısımdaki bulunma oranına bağlıdır. Önemli tarım zararlılarına karşı etkinliği bildirilen bitki familyaları Şekil 2’de verilmiştir (Vidyasagar, ve Tabassum 2013; Jnaid, ve ark., 2016).

Familya	Türkçe Adı	Familya	Türkçe Adı
<b>Myrtaceae</b>	Mersingiller	Poaceae	Buğdaygiller
<b>Lauraceae</b>	Defnegiller	Zingiberaceae	Zencefilgiller
<b>Rutaceae</b>	Sedefgiller	Piperaceae	Karabibergiller
<b>Lamiaceae</b>	Ballıbabagiller	Liliaceae	Zambakgiller
<b>Asteraceae</b>	Papatyagiller	Apocynaceae	Zakkumgiller
<b>Apiaceae</b>	Maydonozgiller	Solanaceae	Patlıcangiller
<b>Cupressaceae</b>	Servigiller	Caesalpiniaceae	Keçibonuzgiller

**Şekil 2.** Önemli tarım zararlılarına karşı etkinliği bildirilen bitki familyaları (Vidyasagar, ve Tabassum 2013; Jnaid, ve ark., 2016).

Bu bitkilerden pestisit elde edilmesi için, bitki parçaları kurutulur ve ince toz halinde öğütülür ve çeşitli bileşiklerin ekstraksiyonunu ile organik çözücülerle ekstrakte edilir (Chougule, ve Andoji, 2016). Ekstraktlar daha sonra konsantre edilir, formüle edilir ve laboratuvar, kontrollü veya arazi koşulları altında etkinlik açısından değerlendirilir (Zarubova ve ark., 2016).



### **3. BOTANİK PESTİSİTLERİN TÜRLERİ**

Botanik pestisitlerin çoğu, böcekleri kovarak, beslenmeyi ve yumurtlamayı engellemek, zehirliyerek öldürme ve zararının fizyolojik aktivitelere engelleyerek etki ederler ([Laxmishree, ve Nandita 2017](#)). Botanik insektisitlerin böcek zararlıları üzerindeki etkisi sadece bunlardan biri olmamakta, bazen birkaçı ile birlikte etki etmektedir.

#### **3.1. UÇUCU YAĞLAR**

Uçucu yağlar bitkilerin ikincil doğal ürünleri olarak bitkilerden ekstrakte edilen doğal kimyasallardır. Bu ürünler kimyasal pestisitlere iyi bir alternatif olacağı bildirilmiştir ([Regnault-Roger ve Philogène, 2008](#); [Sithisut, 2011](#)).

Aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağlar, organik tarımda insektisit olarak kullanımı son yıllarda ölçüde artmıştır. Bu doğal kimyasalların en önemli avantajları çevreye duyarlı olması, hedef dışı organizmalara etkinliğinin düşük olması ve kolay parçalanması sayılabilir ([Shelton ve ark., 2002](#); [Sithisut ve ark., 2011](#)).

Bitkilerdeki uçucu yağlar, üzerinde; kovucu, öldürücü, beslenmeyi önleyici, büyümeyi önleyici, yumurtlamayı önleyici ve yumurta öldürücü etkilerinin olduğu bildirilmiştir ([Don-Perdo, 1996](#); [Elzen ve Hardee, 2003](#); [Koshier ve Sedy, 2001](#); [Lu, 1995](#); [Regnault-Roger ve ark., 2012](#); [Shelton ve ark., 2002](#); [Sithisut ve ark., 2011](#); [Kumar, 2015](#)).

Uçucu yağlar, *Limantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantridae) larvalarını, öldürücü aktivitesinin olduğu belirlenmiştir ([Bakkali, 2008](#)). Ayrıca uçucu yağların karıncalara, hamamböceklerine, tahtakurularına, bitlere karşı kovucu özellikleri olduğu belirlenmiştir. Nane (*Mentha piperita* L.) yağı karıncaları, sinekleri, bitleri, güveler üzerinde repellent etkisi bulunmakta Börülce Tohum Böceği (*Callosobruchus maculatus* F. Coleoptera: Bruchidae) ile Un biti (*Tribolium castanum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) a karşı etkili olduğu bildirilmiştir ([Kim, 2003](#)).

*Zingiber officinale* Roscoe (Zingiberaceae) rizomları ve yağları, *T. castaneum* ve *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) 'ye karşı böcek öldürücü ve beslenmeyi önleyici etkisinin olduğu belirlenmiştir ([Chaubey, 2012](#)).

Çay ağacı *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae) uçucu yağı, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae)'e karşı fumigant toksisitesine sahip olduğu bildirilmiştir ([Min ve ark., 2016](#)). Hamamböceği kontrolünde yüzey işleme veya fümigasyon için güvenli bileşikler olarak kullanılan biberiye, kekik, civanperçemi, okaliptüs ve nane yağları kullanıldığı bildirilmiştir. ([Sharififard, ve ark., 2016](#); [Kanat, ve ark., 2003](#)). Birçok bitkinin uçucu yağlarının, çam kese güvesi *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) larvalarına karşı insektisit etkileri olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca Akdeniz defnesi *Laurus nobilis* (Lauraceae) uçucu yağı, *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrychidae) ve *T. castaneum*'a karşı toksik aktivitelerdi ([Ben ve ark., 2012](#)). Fesleğen yağından elde edilen uçucu yağların ana bileşiği olan öjenol sivrisinekler üzerinde güçlü bir repellent etkiye sahip olduğu bildirilmiştir ([Chogo ve Crank, 198](#)).

#### **3.2. ALKALOİD**

Alkaloidler, böceklerin öldürülmesinde önemli rol oynayan doğal maddelerin en önemli grubudur ([Balandrin, ve ark., 1985](#)) Sıtma vektörü *Anopheles gambiae* Giles (Diptera: Culicidae) 'ye karşı Hint yağı *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) 'ten ekstrakte edilen piridin alkaloitlerinin beslenmeyi önleyici ve öldürücü etkisini bildirmiştir ([Wachira ve ark., 2014](#)). *Ruta chalepensis* L. (Rutaceae) yapraklarından ekstrakte edilen furocoumarin ve kinolon alkaloidleri, *Spodoptera littoralis* Bois. (Lepidoptera: Noctuidae) larvalarına karşı larva öldürücü ve beslenmeyi önleyici etkiler gösterdiği tespit edilmiştir. ([Emam, ve ark., 2009](#)). *Pergularia tomentosa* L. (Asclepiadaceae) 'nın



alkaloid ekstraktının beslenmeyi önleyici ve larvisit etkilere neden olduğunu bulmuşlardır (Acheuk ve Doumandji-Mitiche 2013). Pipernaline ve piperidin alkaloidlerinin sivrisinek larvisit aktivitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. *Arachis hypogaea* L. (Fabaceae) özünden elde edilen alkaloidler, sıtma vektörlerine *Culix* spp. karşı larvisit önemli oranda öldürücü etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Velu ve ark., 2015)

### 3.3. FLAVONOİDS

Flavonoidler, bitkileri bitki ile beslenen böceklere ve otçullara karşı korunmasında önemli bir rol oynamaktadır (Acheuk & Doumandji-Mitiche, 2013). Hem flavonoidler hem de izoflavonoidler, bitkinin büyümesini ve gelişimini etkileyerek bitkiyi zararlı böceklere karşı korur (Simmonds, 2003; Simmonds ve Stevenson, 2001). *Pinus banksiana* Lamb (Pinaceae)'da bulunan rutin ve kersetin-3-glukozit, *L. dispar*'ın gelişimini engellediği ve beslemenin devam etmesi halinde böceklere ve ölüm oranını artırdığı bildirilmiştir (Gould ve Lu, 1995). Yer fıstığındaki kuersetin ve rutin glikozitleri *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae)'nın hem ölüm oranını artırdığını hemde zararlının beslenmesinin engellendiği bildirilmiştir (Mallikarjuna, ve ark., 2004).

### 3.4. GLİKOZİTLER

Çeşitli bitkilerde bulunan ve otçul canlılara karşı bitki savunması için önemli bir role sahip olduğu düşünülen bir kimyasalda glikozitlerdir. Ayrıca bu glikozitlerden siyanojenik glikozitler, bitki savunma kimyasalları olarak bilinir ve manyok, bambu, keten ve diğer bitkilerde bulunur. (Zagrobelny ve ark., 2004). *Azadirachta indica* dan elde edilen azadirachtin ve neem yağı, *Hyalomma dromedarii*' Koch. (Acari: Ixodidae)'nin larva ve ergin dönemlerine karşı etkili olduğu belirlenmiştir (Al-Rajhy ve ark., 2003). Ayrıca, pamuk zararlı *Pectinophora gossypiella* Saund. (Lepidoptera; Gelechiidae) karşı flavan glikozitler kullanılabileceğini belirtmiştir (Kubo ve Kim., 1989), Bununla birlikte, iridoid glikozitler, çingene güvelerinde *L. dispar*'nin beslenmesini önleyici olarak bulunduğunu belirlemiştir (Bowers ve Puttick, 1989). Glikozitler, depolanan ürünlerde böceklere karşı fumigant olarak da etkilidirler. Siyanohidrinler böceklere karşı insektisidal aktivitelerinden dolayı alternatif bir fumigant olarak, ayrıca toprak fumigantları olarak da kullanılabilir (Park ve Coats, 2002).

### 3.5. ESTERLER VE YAĞ ASİTLERİ

Kurt elması olarak bilinen *Solanum lycocarpum* St. (Solanaceae) 'dan izole edilen yağ asitleri metil esterleri, *Culex fatigans* (Diptera: Culicidae), karşı larva öldürücü aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (Silva, ve ark., 2015). Bunun yanında doymuş yağ asitlerinin karasineklere ve ahır sineklerine karşı kovucu veya beslenmeyi önleyici olarak kullanıldığını göstermiştir (Mullens, ve ark., 2009). Yağ asitleri karışımının sıtma vektörü *Anopheles funestus* (Diptera: Culicidae)'un insektisite duyarlı ve dirençli türlerine karşı öldürücü ve kovucu özelliğinin olduğu belirlenmiştir (Samuel, ve ark., 2015),

## 4. BOTANİK PESTİSİTLERİN BÖCEKLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Botanik insektisitler, böceklerin fizyolojik özelliklerine ve bitkinin türüne bağlı olarak böcekleri farklı şekillerde etkiledikleri bildirilmiştir. Bunlar altı grupta sınıflandırılabilir; kovucular, beslemeyi önleyiciler, toksik maddeler, büyümeyi önleyiciler, kemosterilanlar, ve çekicilerdir (Rajashekar, ve ark., 2012).

### 4.1. KOVUCULAR (REPELLENTS)

Kişniş otu *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae) yağlarının *T. confusum* üzerindeki uçucu yağların kovucu aktivitesinden dolayı organik tarımda kullanılmasının uygun olduğu belirtilmiştir. (Rahdari ve Hamzei, 2017). *Zanthoxylum* türlerinin uçucu yağlarının, *T. castaneum* ve *L. serricorne* erginlerine karşı önemli kovucu özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çeşitli doğal yağ asitlerinin, bazıları insektisidal özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (Perumalsamy, ve ark., 2015).

#### **4.2. BESLENME ÖNLEYİCİLER/ANTİFEEDANTS**

Besinlerin çekici veya tatsız hale getirerek, beslenmeyi engelleyen veya böceklerin beslenmesini bozan botanik pestisitlerdir (Rajashekar ve Hamzei, 2012; Talukder, ve ark., 2004). Beslenme önleyiciler (Antifeedant), kovucu ve itici bir madde olarak işlev yapar ve erkeklerde yumurtlamayı önleyerek ve sperm üretimini kesintiye uğratarak böceklerde kısırlığa da neden olur. Çay ağacı bitkisi olarak bilinen *Melaleuca alternifolia* Maiden & Betche, Cheel (Myrtaceae) yağının ve kimyasal bileşenlerinin, *H. armigera* 'ya karşı bariz antifeedant aktivitelere sahip olduğunu gösterdiği bildirilmiştir (Liao ve ark. 2017), *Gliricidium sepium* (Jacq.)'un metanol ekstraktlarında bulunan terpenoidler, kumarin ve fenollerin önemli beslenme önleyici olduğu saptanmıştır. Bu, bitkide bulunan bu bileşiklerin larvaların beslenme davranışını engellediğini, diğerlerinin ise hormonal dengeyi bozduğunu veya yiyeceği tatsız hale getirdiği bildirilmiştir (Jose ve Sujatha., 2017).

#### **4.3. TOKSİSİTE**

Bazı botanik pestisitler, depolanan ürünlerde zararlı böcekleri için toksik ölüme neden olur (Padin, ve ark., 2013). Örneğin, Rotenon, elektron taşıma zincirini bloke eden ve enerji üretimini engelleyen mitokondriyal bir zehir olduğu için toksik bir bileşik olarak kabul edilir (Hollingworth, ve ark, 1994). Aynı zamanda rotenon insektisit olarak mide zehiri bir bileşiktir ve etkili olabilmesi için mutlaka yutulması gerekir. Kekik *Thymus vulgaris* L. Lamiaceae esansiyel yağının bazı böceklerin larvalarında önemli larvasit özelliği gösterdiği ve *Culex pipiens*'e karşı güçlü doğal larvasit olarak kabul edilebileceğini bildirmiştir (Bouguerra ve ark., 2017). *Heracleum platytaenium* Boiss. (Apiaceae) ekstraktlarının *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera: Chrysomelidae) larvalarına insektisit olarak büyük potansiyele sahip olduğunu belirtmektedir. (Alkan, ve ark., 2017)

#### **4.4. BÜYÜME GECİKTİRİCİLER VE GELİŞME İNHİBİTÖRLERİ**

Botanik pestisitler, böceklerin büyüme ve gelişmesi üzerinde zararlı etkiler gösterdiği bildirilmiştir. Yapılan araştırmalarda botanik pestisitlere maruz kalan böceklerin larva, pupa ve erginlerin dönemlerinin gelişme aşamalarının uzadığı belirlenmiş ve ağırlıklarını kaybettikleri belirlenmiştir (Talukder, 2006). Ayrıca larva ve pupaların hayatta kalma oranlarının oldukça düştüğü ve pupadan ergin döneme geçiş oranlarını azalttığı belirlenmiştir (Koul, ve ark., 2008). Hem azadiraktin hem de neem tohumu yağının yaprak bitlerinde ölümünü sırasıyla %80 ve %77 oranında artırdığı ve aynı zamanda erginlerde hayatta kalanların gelişme süresini uzadığı bildirilmiştir (Kraiss ve Cullen, 2008).

#### **4.5. KISIRLIK/ÜREME İNHİBİTÖRLERİ**

Kemosterilan, cinsel olarak üreyen organizmanın üreme potansiyeline müdahale eden kimyasal bir bileşiktir (Morrison ve ark., 2010). Kemosterilantlar, bir veya her iki cinsiyette geçici veya kalıcı kısırılığa neden olan kimyasallardır. Genellikle zararlı böcekleri kontrol etmek için kullanılır (Wilke ve ark., 2009). Sarımsak bileşiklerindeki dialil sülfür, *T. molitor* üzerinde toksik etkiye sahiptir ve enzim yapılarında temel tiyol bileşikler kısırılığa neden olabileceği bildirilmiştir (Halliwell ve Gutteridge, 1999).

#### **4.6. CEZB EDİCİLER/ATTRACTANTS**

Böceklerin kendilerine doğru yönelme hareketlerine neden olan botanik kimyasallara böcek cezbedici maddeler denir. Hem tat alma (tat) hem de koku alma (koku) sensillalarını etkilerler. Crucifera tohumlarından, şeker, melas ve feromonlar böcekleri için doğal cezbedici maddelerdir (Liao ve ark. 2017; Jose ve Sujatha., 2017).

Böcek cezbediciler böceklerin kontrolü için üç şekilde kullanılabilir.

- 1- Böcek popülasyonlarını örneklemede veya izlemede,
- 2- Böcekleri insektisit kaplı tuzaklara veya zehirli yeşillere sevk etmekte,
- 3- Böcekleri normal çiftleşme veya yumurtlamadan uzaklaştırmak

Böcek cezbe ediciler böcekleri öldürmezler, bu nedenle ekosistemi bozmazlar. Örneğin böcekleri yanlış yumurtlama bölgelerine yönlendirmek için kullanılabilirler, bu sayede açıklıktan veya döllenen yumurta üretilerek sayıları azaltılmış olur (Rajashekar, ve ark., 2012).

#### **5. SONUC**

Günümüzde insan sağlığı ve çevre sağlığı konusunda hassasiyetler oldukça artmış durumdadır. Araştırmalardaki eğilimler, kimyasal pestisitlere alternatif olabilecek yeni ürünlerin arayışı ve araştırması içinde olması bu konuya verdikleri önemin en önemli göstergesi olarak görülebilir. Botanik kökenli pestisitlerin kimyasallara en iyi alternatifler içerisinde olmasına birçok neden gösterilmektedir. Bu çalışmaların sonucunda son 10 yılda yeni moleküllerin aktif ilkelerini belirlemeye yönelik çalışmalara çok büyük önem verilmiştir. Bu nedenle, gelecekteki, çevre dostu, etkili, düşük dozlu, seçici ve hedefe özel moleküllerin geliştirilmesi, keşfedilmemiş bitkisel ve biyopestisit zenginliğinin bitki koruması için kullanılması konusunda çalışmalar artarak devam edeceği düşünülmektedir. Gelecekte bitki koruma düzeni, botanik pestisitler üzerine yoğunlaşarak devam edeceği ve maksimum ilgi alanı olacağı düşünülmektedir. Dünyada pestisit olarak kullanılabilen hala keşfedilmemiş birçok bitkinin olduğu unutulmamalıdır.

#### **KAYNAKLAR**

1. Acheuk, F., ve Doumandji-Mitiche, B. (2013). Insecticidal activity of alkaloids extract of *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) against fifth instar larvae of *Locusta migratoria* Cinerascens (Fabricius 1781) (Orthoptera: Acrididae). International Journal of Science and Advanced Technology, 3(6), 8–13.
2. Alkan, M., Gokce, A., ve Kara, K. (2017). Contact toxicity of six plant extracts to different larval stages of Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say. (Col: Chrysomelidae)). Journal of Agricultural Science, 23, 309–316.

3. Al-Rajhy, D. H., Alahmed, A. M., Hussein, H. I., ve Kheir, S. M. (2003). Acaricidal effects of cardiac glycosides, azadirachtin and neem oil against the camel tick, *Hyalomma dromedarii* (Acari: Ixodidae). *Pest Management Science*, 59(11), 1250–1254. [https://doi.org/10.1002/\(ISSN\)1526-4998](https://doi.org/10.1002/(ISSN)1526-4998)
4. Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., ve Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 446–475. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106>
5. Balandrin, M. F., Klocke, J. A., Wurtele, E. S., & Bollinger, W. H. (1985). Natural plant chemicals: Sources of industrial and medicinal materials. *Science*, 7; 228(4704), 1154–1160. <https://doi.org/10.1126/science.3890182>
6. Bouguerra, N., Djebbar, F. T., & Soltani, N. (2017). Algerian *Thymus vulgaris* essential oil: Chemical composition and larvicidal activity against the mosquito *Culex pipiens* *International Journal of Mosquito Research*, 4(1), 37–42.
7. Bowers, M. D., & Puttick, G. M. (1989). Iridoid glycosides and insect feeding preferences: gypsy moths (*Lymantria dispar*, Lymantriidae) and buckeyes (*Junonia coenia*, Nymphalidae). *Ecological Entomology*, 14, 247–256. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1989.tb00953.x>
8. C. Laxmishree, S. Nandita, (2017) Botanical pesticides – a major alternative to chemical pesticides: a review, *Int. J. Life Sci.* 4 722–729
9. C.A. Damalas, S.D. Koutroubas, (2015). Farmers' exposure to pesticides: toxicity types and ways of prevention, *Toxics* 1 1–10.
10. Chaaban, A., de Souza, A. L. F., Martins, C. E. N., Bertoldi, F. C., ve Molento, M. B. (2017). Chemical composition of the essential oil of *Tagetes minuta* and its activity against *Cochliomyia macellaria* (Dipt: Calliphoridae). *Eur. Jour. of Medicinal Plants*, 18(1), 1–10.
11. Chaubey, M. K. (2012). Responses of *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) against essential oils and pure compounds. *Herba Polonica*, 58(3), 33–45.
12. Chengala Laxmishree and Singh Nandita (2017) Botanical pesticides – a major alternative to chemical pesticides: A review; *Int. J. of Life Sciences*, 5 (4): 722-729.
13. Chogo, J. B., ve Crank, G. (1981). Chemical composition and biological activity of the tanzanian plant *Ocimum suave*. *Journal of Natural Products*, 44, 308–311. <https://doi.org/10.1021/np50015a012>
14. D. Sande, J. Mullen, M. Wetzstein, J. Houston, (2011). Environmental impacts from pesticide use: a case study of soil fumigation in Florida tomato production, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 12 4649–4661.
15. D.E. Djeussi, J.A.K. Noumedem, J.A. Seukep, A.G. Fankam, I.K. Voukeng, S.B. Tankeo, A.H.L. Nkuete, V. Kuete, (2013). Antibacterial activities of selected edible plants extracts against multidrug-resistant Gram-negative bacteria, *BMC Complement. Altern. Med.* 164 1–8.
16. Don-Perdo, K. M. (1996). Investigation of single and joint fumigant insecticidal action of citrus peel oil components. *Journal of Pest Science*, 46, 79–84.
17. E.F. Nkechi, O.G. Ejike, N.J. Ihuoma, O.C. Maria-goretti, U. Francis, N. Godwin, R. Njokuocha (2018), Effects of aqueous and oil leaf extracts of *Pterocarpus santalinoides* on the maize weevil, *Sitophilus zeamais*, pest of stored maize grains, *Afr. J. Agric. Res.* 13 617–626.
18. Elzen, G. W., & Hardee, D. D. (2003). United state department of agricultural-agricultural research on managing insect resistance to insecticides. *Pest Management Science*, 59, 770–776.
19. Emam, A. M., Swelam, E. S., ve Megally, N. Y. (2009). Furocoumarin and quinolone alkaloid with larvicidal and antifeedant activities isolated from *Ruta chalepensis* leaves. *Journal of Natural Products*, 2, 10–22.
20. G.M. Vidyasagar, N. Tabassum, (2013). Antifungal investigations on plant essential oils; a review, *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.* 2 19–28.
21. Halliwell, B., ve Gutteridge, J. M. C. (1999). *Free radicals in biology and medicine* (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press.
22. Hollingworth, R. M., Johnstone, E. M., & Wright, N. (1984). Pesticide synthesis through rational approaches. In P. S. Magee, G. K. Kohn, & J. J. Menn (Eds.), *ACS symposium series No. 255* (pp. 103–125). Washington, DC: American Chemical Society
23. Mahmood, S.R. Imadi, K. Shazadi, A. Gul, K.R. (2016). Effects of pesticides on environment, in: *Plant, Soil and Microbes*, Springer, Cham, , pp. 253–269.

24. Jose, S., ve Sujatha, K. (2017). Antifeedant activity of different solvent extracts of *Gliricidia sepium* against third instar larvae of *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences (IJARBS)*, 4(4), 201–204. <https://doi.org/10.22192/ijarbs>
25. K.A. Kumari, K.N.R. Kumar, C.N. (2014). Adverse effects of chemical fertilizers and pesticides on human health and environment, *J. Chem. Pharm. Res.* 3 150–151.
26. Kanat, M., Hakk, M., & Alma, M. (2003). Insecticidal effects of essential oils from various plants against larvae of pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae). *Pest Management Science*, 60, 173–177.
27. Kim, S. I., Roh, J. Y., Kim, D. H., Lee, H. S., & Ahn, Y. J. (2003). Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. *Journal of Stored Products Research*, 39, 293–303.
28. Koshier, E. L., & Sedy, K. A. (2001). Effect of plant volatiles on the feeding and oviposition of Thripstabaci. In R. Marullo, & L. Kound (Eds.), *Thrips and Tospoviruses* (pp. 185–187). Australia: CSIRO.
29. Koul, O., Waliai, S., & Dhaliwal, G. S. (2008). Essential oils as green pesticides: Potential and constraints. *Biopesticides International*, 4(1), 63–84.
30. Kraiss, H., ve Cullen, E. M. (2008). Insect growth regulator effects of azadirachtin and neem oil on survivorship, development and fecundity of *Aphis glycines* (Homoptera: Aphididae) and its predator, *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Pest Management Science*, 64(6), 660–668. [https://doi.org/10.1002/\(ISSN\)1526-4998](https://doi.org/10.1002/(ISSN)1526-4998)
31. Kubo, I., ve Kim, M. (1989). New insect growth inhibitory flavan glycosides from *Viscum tuberculatum* Tetrahedron. *Letters*, 28(9), 921–924.
32. Kumar, P., Bhadauria, T., & Mishra, J. (2015). Impact of application of insecticide quercetin/azadirachtin and chlorpyrifos on earthworm activities in experimental soils in Uttar Pradesh India. *Science Postprint*, 1(2), 44.
33. L. Zarubova, K. Lenka, N. Pavel, Z. Miloslav, D. Ondrej, J. Skuhrovec, (2014) Botanical Pesticides and Their Human Health Safety on the Example of Citrus Sinensis Essential oil and *Oulema melanopus* Under Lab. Conditions, Mendel Net, , pp. 330–336.
34. Liao, M., Xiao, J. J., Zhou, L. J., Yao, X., Tang, F., Hua, R. M., Cao, H. Q. (2017). Chemical composition, insecticidal and biochemical effects of *Melaleuca alternifolia* essential oil on the *Helicoverpa armigera*. *Journal of Applied Entomology*, 2017, 1–8.
35. Lu, F. C. (1995). A review of the acceptable daily intakes of pesticides assessed by the world health organization. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 21, 351–364.
36. Min, L., Jin-Jing, X., Li-Jun, Z., Liu, Y., Xiang-Wei, W., Ri-Mao, H. Hai-Qun, C. (2016). Insecticidal activity of *Melaleuca alternifolia* essential oil and RNA-seq analysis of *Sitophilus zeamais* transcriptome in response to oil fumigation. *PLoS One*, 11(12), 167748.
37. Morrison, N. I., Franz, G., Koukidou, M., Miller, T. A., Saccone, G., Alphey, L. S., Polito, L. C. (2010). Genetic improvements to the sterile insect technique for agricultural pests. *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 18(2), 275–295.
38. Mullens, B. A., Reifenrath, W. G., ve Butler, S. M. (2009). Laboratory trials of fatty acids as repellents or antifeedants against houseflies, horn flies and stable flies (Diptera: Muscidae). *Pest Management Science*, 65 (12), 1360 – 1366.
39. P. Ganesh, K.R. Suresh, P. Saranraj, (2014). Phytochemical analysis and antibacterial activity of pepper (*Piper nigrum* L.) against some human pathogens, Central Eur. J. Exp. Biol. 2 36–41.
40. P.C. Stevenson, M.B. Isman, S.R. Belmain, (2017). Pesticidal plants in Africa: a global vision of new biological control products from local uses, Ind. Crops Prod. 110 2–9.
41. P.M. Chougule, Y.S. Andoji, (2016). Antifungal activity of some common medicinal plant extracts against soil borne phytopathogenic fungi *Fusarium oxysporum* causing wilt of tomato, Int. J. Dev. Res. 6 (3) 7030–7033.
42. Padin, S. B., Fuse, C., Urrutia, M. I., ve DalBello, G. M. (2013). Toxicity and repellency of nine medicinal plants against *Tribolium castaneum* in stored wheat. *Bulletin of Insectology*, 66(1), 45–49.



43. Papanastasiou, S. A., Bali, E. M. D., Ioannou, C. S., Papachristos, D. P., Zarpas, K. D., ve Papadopoulou, N. T. (2017). Toxic and hormetic-like effects of three components of citrus essential oils on adult Mediterranean fruit flies (*Ceratitis capitata*). *PLoS One*, 12(5), 0177837.
44. Park, D. S., ve Coats, J. R. (2002). Cyanogenic glycosides: Alternative insecticides The Korean Journal of Pesticide Science, 6(2), 51–57.
45. Perumalsamy, H., Jang, M. J., Kim, J. R., Kadarkarai, M., & Ahn, Y. J. (2015). Larvicidal activity and possible mode of action of four flavonoids and two fatty acids identified in *Millettia pinnata* seed toward three mosquito species. *Parasites & Vectors*, 8, 237–244. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0848-8>
46. Rahdari, T., & Hamzei, M. (2017). Repellency effect of essential oils of *Mentha piperita*, *Rosmarinus officinalis* and *Coriandrum sativum* on *Tribolium confusum* duval (Coleoptera: Tenebrionidae). *Chemistry Research Journal*, 2(2), 107–112
47. Rajashekar, Y., Bakthavatsalam, N., & Shivanandappa, T. (2012). Botanicals as grain protectants. *Psyche*, 2012, 1–13.
48. Regnault-Roger, C., & Philogène, B. J. R. (2008). Past and current prospects for the use of botanicals and plant allelochemicals in integrated pest management. *Pharmaceutical Biology*, 46, 41–52. <https://doi.org/10.1080/13880200701729794>
49. S. Sharafzadeh (2011), Pyrethrum, coltsfoot and dandelion: important medicinal plants from Asteraceae family, Aust. J. Basic Appl. Sci. 12 1787–1791.
50. S.A. Wimalawansa, S.J. Wimalawansa, (2014). Agrochemical-related environmental pollution: effects on human health, Glob. J. Biol. Agric. Health Sci. 3 72–83.
51. Samuel, M., Oliver, S. V., Wood, O. R., Coetzee, M., ve Brooke, B. D. (2015). Evaluation of the toxicity and repellence of an organic fatty acids mixture (C8910) against insecticide susceptible and resistant strains of the major malaria vector *Anopheles funestus* Giles (Diptera: Culicidae). *Parasites & Vectors*, 8, 321.
52. Sharififard, M., Safdari, F., Siahpoush, A., Hamid, H., & Kassiri, H. (2016). Evaluation of some plant essential oils against the brown-banded cockroach, *Supella longipalpa* (Blattaria: Ectobiidae): A mechanical vector of human pathogens. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 10(4), 528–537
53. Shelton, A. M., Zhao, J. Z., & Roush, R. T. (2002). Economic, ecological, food safety, and social consequences of the deployment of B-transgenic plants. *Annual Review of Entomology*, 47, 845–881.
54. Silva, V.C. B., Ribeiro Neto, J.A., Alves, S.N., & Li, L.A. R.S. (2015). Larvicidal activity of oils, fatty acids, and methyl esters from ripe and unripe fruit of *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) against the vector *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 48(5), 610–613.
55. Simmonds, M. S. (2003). Flavonoid–insect interactions: Recent advances in our knowledge. *Phytochemistry*, 64, 21–30. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(03\)00293-0](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(03)00293-0)
56. Simmonds, M. S., ve Stevenson, P. C. (2001). Effects of isoflavonoids from cicer on larvae of *Helicoverpa armigera*. *Journal of Chemical Ecology*, 27, 965–977.
57. Sithisut, D., Fields, P. G., & Chandrapathya, A. (2011). Contact toxicity, feeding reduction and repellency of essential oils from three plants from the ginger family (Zingiberaceae) and their major components against *Sitophilus zeamais* and *Tribolium castaneum*. *The Journal of Stored Products*, 104, 1445–1454.
58. Talukder, F. A. (2006). Plant products as potential storedproduct insect management agents- A mini review. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 18(1), 17–32.
59. Tripathi, A. K., Prajapati, V., Aggarwal, K. K., Kumar, S., Kukreja, A. K., Dwivedi, S., & Singh, A. K. (2000). Effects of volatile oil constituents of *Mentha* species against stored grain pests, *Callosobruchus maculatus* and *Tribolium castaneum*. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, 22, 549–556.
60. Wachira, S. W., Omar, S., Jacob, J. W., Wahome, M., Alborn, H. T., Spring, D. R., Torto, B. (2014). Toxicity of six plant extracts and two pyridine alkaloids from *Ricinus communis* against the malaria vector *Anopheles gambiae*. *Parasites & Vectors*, 7, 312.
61. Wilke, A. B. B., Nimmo, D. D., John, O., Kojin, B. B., Capurro, M. L., & Marrelli, M. T. (2009). Mini-review: Genetic enhancements to the sterile insect technique to control mosquito populations. *Asia-Pacific Journal of Mol. Bio. and Biotec.* 17(3), 65–74.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

62. Y.M. Shabana, M.E. Abdalla, A.A. Shahin, M.M. El-Sawy, I.S. Draz, A.W. Youssif, (2017). Efficacy of plant extracts in controlling wheat leaf rust disease caused by Puccinia triticina, Egypt. J. Basic Appl. Sci. 1 67–73.
63. Zagrobelny, M. Bak, S., Rasmussen, A. V., Jørgensen, B., Naumann, C. M., & Møller, B. L. (2004). Cyanogenic glucosides and plant-insect interactions. *Phytochemistry*, 65(3), 293–306. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2003.10.016>

**CITRUS SINENSIS AS SUSTAINABLE-GREEN INHIBITORS FOR ZINC  
CORROSION IN 1M HCL**

**<sup>1</sup>Amira Gharbi**

Mohamed Cherif Messaadia university, Chemical engineering Department, Physics of Matter and  
Radiation Laboratory, Souk Ahras 41000, Algeria

**ORCID : 0000-0003-2307-8399**

**<sup>2</sup>Hamlaoui Youcef**

Mohamed Cherif Messaadia university, Chemical engineering Department, Physics of Matter and  
Radiation Laboratory, Souk Ahras 41000, Algeria

**ORCID : 0000-0003-0737-7401**

**ABSTRACT**

The search for new corrosion inhibitors, inexpensive and environmentally friendly as alternatives to various harmful synthetic compounds is one of the main challenges facing the chemical industry today. Hence, this work focused on the inhibition of corrosion of zinc in 1 M HCl acid medium by Citrus sinensis extract as a green inhibitor added at different concentrations. For this purpose, the electrochemical efficiency was evaluated using d.c polarization and electrochemical impedance spectroscopy. The characterization of the deposited films was performed by optical microscopy. In addition a qualitative characterization of Citrus sinensis extract was carried out by Fourier transformed infrared spectroscopy. The influence of concentration, bath temperature and synergistic effect on the inhibitory efficiency was studied. The obtained results showed that the addition of Citrus sinensis extract gives an excellent inhibition efficiency equal to 99.51% at a concentration of 400 ppm which was confirmed by the different electrochemical methods. We noted that the addition of the extract in acid medium makes appear on the EIS diagrams two distinct capacitive loops where the one observed at low frequency is attributed to the response of the formed layer. Thus, the calculation of the recovery rate and the thermodynamic parameters allowed us to conclude that the adsorption of the inhibitor on the metal surface obeys to Langmuir isotherm where the molecules are physically adsorbed. On the other hand, it has been shown that the inhibition efficiency is considerably reduced with increasing the bath temperature.

**Keywords:** zinc- corrosion- inhibitors- plant extracts- Citrus sinensis - hydrochloric acid.

SYNTHESIS OF S-THIOCARBAMATE DERIVATIVES OF 1,2,4-OXADIAZOLES BY  
RIEMSCHEIDER'S REACTION

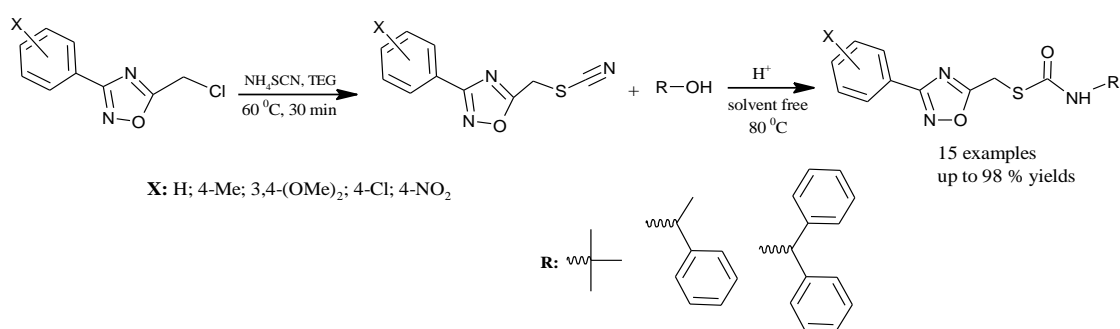
Nevin Arıkan Ölmez

Department of Chemistry, Bursa Uludağ University, Bursa 16110, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-0824-1162

1,2,4-oxadiazoles and thiocarbamates are among the most important classes of compounds in organic and pharmaceutical chemistry and are commonly found in many natural products and bioactive compounds. Sulfur-containing compounds have received considerable attention from organic and medicinal chemists due to their versatility in organic synthetic procedures and their valuable biological activities. Among them, the S-thiocarbamates is an essential ingredient in many pharmaceuticals and agrochemicals, and they have also been employed as important building block in organic synthesis. Many drugs containing 1,2,4-oxadiazole ring exhibit so many different biological activities such as antimicrobial, analgesic, antitumor, anticonvulsant, antioxidant, hypolipidemic, anti-HIV-1, adenosine receptor antagonist, osteoporosis inhibitor and anti-Alzheimer activity, and also, they are important bioisosteres for esters and amides. Apart from the pharmaceutical industry, 3,5-substituted 1,2,4-oxadiazoles have become important structures in material science. Taking advantage of their unique electrical, thermal, and optical properties, several groups have attempted to fabricate the materials for organic solar cells, organic light-emitting diodes (OLEDs), and heat-resistant polymers.

With the increase in application areas, there has been a significant increase in the number of studies on 1,2,4-oxadiazoles and thiocarbamates in recent years. In this study, the synthesis of new hybrid molecules containing both 1,2,4-oxadiazole and S-thiocarbamate moiety by Riemschneider Reaction has been reported. Reactions of aryl/alkyl thiocyanates with alcohols in the presence of sulfuric acid at low temperatures leading to the formation of thiocarbamates are known as the Riemschneider reaction. A new series of S-thiocarbamate derivatives of 1,2,4-oxadiazoles were synthesized by the Riemschneider Reaction and their structures were characterized. Also, an efficient and rapid method having an easy isolation procedure for the synthesis of 5-thiocyanato-3-aryl-1,2,4-oxadiazoles from the reaction of 5-chloro-3-aryl-1,2,4-oxadiazoles with ammonium thiocyanate has been presented (Scheme 1).



Scheme 1. Synthetic pathway of S-thiocarbamates

The corresponding thiocyanate derivatives of 1,2,4-oxadiazoles were obtained in good yields from the reaction of 3-aryl-5-chloromethyl-1,2,4-oxadiazole compounds obtained by microwave-assisted reaction of amidoximes and chloroacetyl chloride with NH<sub>4</sub>SCN in triethyleneglycol at 70 °C. S-thiocarbamate derivatives of 1,2,4-oxadiazoles were synthesized in 10-30 minutes in moderate to excellent yields as a result of the reaction of 5-thiocyanato-3-aryl-1,2,4-oxadiazole compounds with various tertiary or secondary alcohols in a solvent-free conditions at 80 °C. The structures of the newly

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

synthesized compounds have been characterized by various spectroscopic methods (FTIR, <sup>1</sup>H NMR, <sup>13</sup>C NMR, HRMS). Biological activity studies of synthesized compounds have been proceeding.

**Keywords:** 1,2,4-oxadiazole, alkyl thiocyanate, S-thiocarbamate, Riemschneider Reaction

### References

1. Hendawy O.M. "A comprehensive review of recent advances in the biological activities of 1,2,4-oxadiazoles" Arch. Pharm. **2022**; <https://doi.org/10.1002/ardp.202200045>.
2. Khanapurmatha N., Kulkarnia M. V., Kumarb G. N. A. "Modified Riemschneider reaction as a new route for the synthesis of coumarinyl and 1-aza coumarinyl thioethers" J. Sulfur Chem. **2018**; <https://doi.org/10.1080/17415993.2018.1499744>.
3. Cottrell D. M., Capers J., Salem M. M., DeLuca-Fradley K., Simon L. Croft S. L., Werbovetza K. A., "Antikinetoplastid activity of 3-aryl-5-thiocyanatomethyl-1,2,4-oxadiazoles" Bioorg. & Med. Chem. **2004**; 12:2815-2824.
4. Ölmez N. A., Waseer F. "New Potential Biologically Active Compounds: Synthesis and Characterization of Urea and Thiourea Derivatives Bearing 1,2,4-oxadiazole Ring" Curr. Org. Synt. **2020**, 17: 525-534.

**CHEMICAL COMPOSITION OF ALGERIAN CITRUS SINENSIS ESSENTIAL OIL  
EXTRACTED BY HYDRODISTILLATION ASSISTED BY ELECTROMAGNETIC  
INDUCTION HEATING.**

**Khadidja. YUCEF ETTOUMI<sup>\*</sup>, Yamina. ZOUAMBIA<sup>2</sup>, Nadji. MOULAI-MOSTEFA<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Materials and Environmental Laboratory, University of Medea, Algeria

**Abstract**

In recent years, with technological advances, the chemical industry is always looking for new separation technologies more efficient in terms of productivity, yield and selectivity. Related to requirements for the protection of the environment, studies are oriented in order to discover the potential of innovative technologies in terms of extraction of natural and food products.

The electromagnetic induction heating as a promising method appears as an alternative to traditional heating because it allows the homogeneity and rapid heating, with its principle of producing heat within the material to be heated.

In the present study, Electromagnetic induction heating (EMIH) and Conventional heating have been employed to extract essential oils (EOs) from the peel of Citrus sinensis (sweet orange) as abundant and renewable source of active ingredients. A comparative study in terms of yield, extraction kinetics and quality of (EOs) obtained using both process of heating was investigated. It was found that extraction of EOs with Hydro-distillation assisted by electromagnetic induction heating (H-EMIH) gave a 3.77% in 35 min whereas conventional hydro-distillation (C-H) gave 2.72% in 41 min. The chemical profile of EOs extracted was determined through GC-MS analysis.

**Keywords** – Essential oils, Hydrodistillation, Electromagnetic induction heating, Chemical composition.

---

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *ROSA DAMASCENE* BASED *LAURUS NOBILIS* L.  
HYDROCHAR / GELATIN HYDROGEL ON *ESCHERICHIA COLI* AND *ENTEROCOCCUS  
FAECALIS***

**Erdal YABALAK**

Assoc. Prof., Mersin University, Department of Nanotechnology and Advanced Materials, TR-  
33343, Mersin, Turkey

(Corresponding author)

**Elif Ayşe ERDOĞAN ELİUZ**

Assoc. Prof., Mersin University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Food  
Technology, Çiftlikköy Campus, 33343, Mersin, Turkey

(Corresponding author)

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to develop a novel antibacterial hydrogel including hydrochar that can be used in biocompatible products. *Rosa damascene* extract (RdE) based *L. nobilis* hydrochar (LnH) was prepared using a hydrogel formulation (gelatin and glutaraldehyde). The antibacterial properties of the *L. nobilis* hydrochar alone and novel “RdLnH” (*R. damascene* based *L. nobilis* hydrochar) hydrogel were tested using agar well diffusion assay on *Escherichia coli* (*E. coli*) and *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*). The reduction performance of RdLnH hydrogel on the number of bacteria was calculated at different time intervals. The swelling behaviour of RdLnH hydrogel was investigated. The highest inhibition zone of RdLnH hydrogel was on *E.coli* (18 mm), while the others were low (5 mm for *E. faecalis*). It is the first hydrogel reporting the hydrochar and plant-based active ingredients combination. In the study, the greatest bacterial reduction was detected on *E. coli* in the first 15 minutes of the experiment.

## **1. INTRODUCTION**

Hydrogels are increasingly used in industrial applications due to their soft and biocompatible properties. In particular, hydrogels derived from natural and renewable polymers have become popular in advanced biomedical applications, including wound dressing and diagnostics, as they are readily available and inexpensive. Especially natural polymers are finding more and more applications in the fields of drug delivery and tissue engineering (Mohammadinejad et al., 2019)

Currently, a great deal of research has focused on the structural properties of plant-based biopolymers. Hydrogels developed with plant polysaccharide-based polymers such as cellulose, hemicellulose, lignin, and starch are promising materials for tissue engineering and drug delivery purposes. (Nadimi et al., 2018; Bajpai et al., 2019). In addition, plant-derived polymers such as flavonoid, phenol, and antimicrobial agents such as biflavonoid polyphenolics have attracted attention for biomedical applications (Kovačević et al., 2018; Bajpai et al., 2019).

*Rosa damascene* (*R. damascena*), commonly known as Katmer rose and Isparta rose, is the only rose species grown for industrial purposes in Turkey (Ozçelik et al., 2013). It has been used in traditional medicine for years in the treatment of digestive problems, abdominal and chest pain, headaches, menstrual bleeding and migraine (Boskabady et al., 2011; Labban et al., 2020). It has a high rate of bioactive compounds such as anti-diabetic (Gholamhoseinian et al., 2009), antimicrobial (Andogan et al., 2002) and antioxidant effects (Park et al., 2017).



Hydrothermal carbonization is a technique in which biological wastes are converted into valuable coal. It takes place under temperature conditions of 373-647 K and sufficient pressure to keep water in a liquid state. There are very few studies on hydrochar produced using *L. nobilis* (Laurel) leaf (Velázquez-Maldonado et al., 2019; Yabalak and Elneccar, 2022). Laurel is an aromatic plant belonging to the Lauraceae family. It is widely used in all Western countries and Asian cuisines (Yılmaz et al., 2013). It is a plant used in the treatment of numerous diseases and has high pharmacological properties such as antioxidants and antimicrobials. (Bakkali et al., 2008; Siriken et al., 2018).

In this study, *R. damascene*, which is known to be a natural antimicrobial agent, and hydrochar, an important adsorbent, were combined into a hydrogel form for the first time. The hydrogel properties were examined and its antimicrobial potential on *E. faecalis* and *E. coli* was investigated.

## **2. MATERIAL and METHODS**

### **2.1. Synthesis of hydrochar**

A homemade stainless-steel reactor, which was detailed in our previous study, was used for producing the hydrochar from laurel leaves in the subcritical water medium (SWM) (Yabalak and Elneccar, 2022). Laurel leaves were washed with pure water three times, 20 g of them were put into the reactor and sufficient pure water was added to cover them. The reactor was sealed, pressurized to an initial pressure of 10 bar using N<sub>2</sub> gas and heated to 513 K. The temperature of the reactor was kept constant during the 1 h treatment time, cooled to room temperature, and depressurized. The obtained hydrochar was filtered and dried at 368 K. The amount of the resulting hydrochar (5.22 g) was used in Eq. 1 to calculate the conversion efficiency of hydrochar.

$$\text{Conversion efficiency, \%} = H_f/LL \times 100 \quad (1)$$

where H<sub>f</sub> and LL indicate the amount of obtained final hydrochar and laurel leaves feather used respectively. The conversion efficiency was 26.1 %.

### **2.2. Preparation of RdE based *L. nobilis* hydrochar (RdLnH)**

The water extract of *R. damascena* was obtained by the following procedure. 10 g of the *R. damascena* leaves was extracted using 100 mL water via shaker incubator for 1 h at 25 °C. Then, the obtained extract was kept in a steam bath for 10 min at 90 °C. Finally, the extract (RdE) was cooled and filtered.

Incorporation of the RdE in LnH was carried out using a lyophilizer. In this process, 5 mL of RdE were mixed with 0.4 g of LnH and the resulting mixture was stirred at 6000 rpm for 3 min with the homogenizer. The samples were placed in the freezer (-20 °C) and were subjected to freeze-drying processes in the lyophilizer at -52 °C under a pressure of 0.05 bar for 24 h.

### **2.3. Preparation of RdLnH/Hydrogel and Characterization Analysis**

Gelatin (2.7%, Dr Gusto) was prepared in sterile water and 0.5% glutaraldehyde (2.5%, Sigma-Aldrich) was added slowly over the boiling period. Then, the RdLnH was added to the hydrogel at room temperature by lowering the temperature and stirred again during the boiling step. RdLnH Hydrogel were kept under UV light for half an hour in a biosafety cabinet (40 μW/cm<sup>2</sup>) to ensure sterilization (Yu et al., 2016). The swelling ratio of RdLnH hydrogel was calculated using Eq. 2.

$$\text{Swelling ratio} = (w_l - w_f)/w_f \times 100 \quad (2)$$

where w<sub>l</sub> is the last swollen weight and w<sub>f</sub> is the first weight.

### **2.4. Antibacterial analysis**

The antibacterial activity of LnH alone and RdLnH on *E. coli* and *E. faecalis* was performed using the agar well diffusion method. The inoculums of *E. coli* and *E. faecalis* were prepared in 4 mL Tryptic soy broth and incubated at 37 °C, overnight. After 24 h, the culture was adjusted to 0.5 McFarland standard turbidity and stored at +4 °C until further use. The antibiotic ampicillin (128 µg/mL) was positive control. According to the method, the 6 mm-wells were drilled in the middle of MHA plates. The bacterial solution were spread onto all media surfaces using swab sticks and 50 µL of LnH alone and RdLnH were filled into wells. After the plates were incubated at 37 °C for 24 h, the (IZ) was measured using a caliper.

### 2.5. Inactivation of bacteria on RdLnH hydrogel

The inhibition performance of RdLnH hydrogel was studied against *E. coli* and *E. faecalis*. Hydrogels are in a soft state because they are in a fluid state from the room environment. 50 µL of fluid RdLnH hydrogel was taken and placed in 96-well eliza plate wells. 5 µL of bacterial culture (Mcfarland 0.5) was added and placed in a shaking incubator at 37 °C. A 5 µL sample was taken in every 10 minutes and a 10:1 dilution was made. 5 µL of the final dilution was taken and spread seeding was done on Petri dishes with agar. The plates were incubated at 37 °C for 24 hours and bacteria colonies were counted and the reduction was calculated to determine percent inhibition by comparing with the control sample (Eq. 3). More than 300 colonies were accepted equivalent to control. Tests were done three times for each time interval.

$$\text{Reduction, \%} = \frac{(A-B) \times 100}{A} \quad (3)$$

### 2.6. Statistical analyses

One-way ANOVA with post-hoc Tukey HSD Test (p<0.05) was used for statistical analyses.

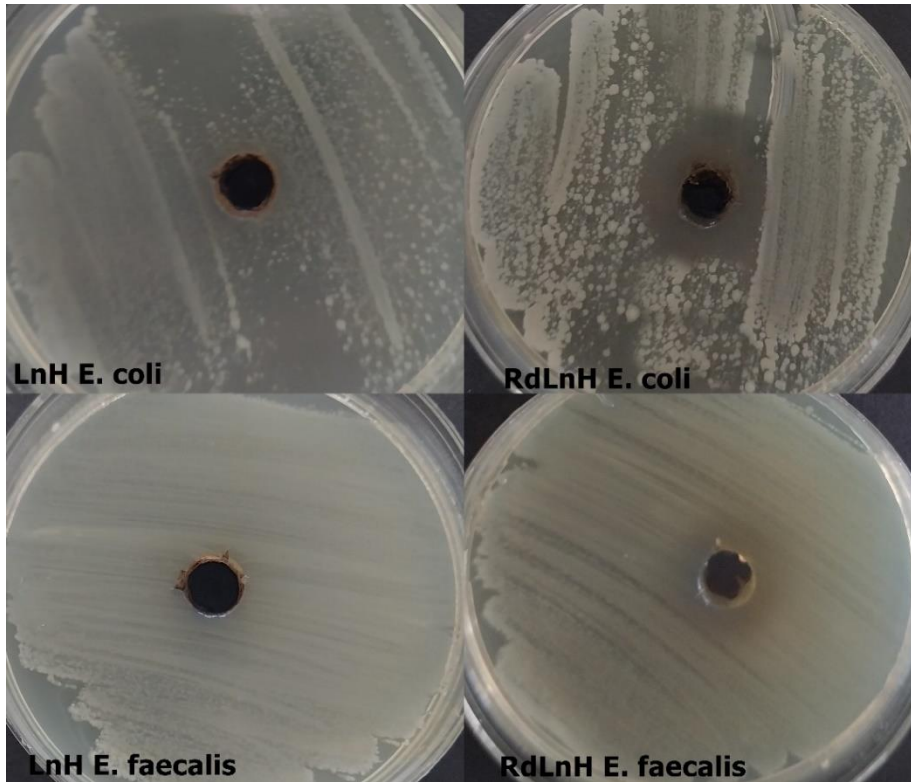
## 3. RESULT AND DISCUSSION

Antibacterial activity of LnH alone and RdLnH were depicted in Table 1. The zone of inhibition of RdLnH on *E. coli* and *E. faecalis* were found to be 18 mm and 5 mm, respectively, while the IZs of LnH were 0 mm for both bacteria (Fig. 1).

**Table 1.** IZ (mm) of LnH alone and RdLnH against *E. coli* and *E. faecalis* (p<0.05).

Bacteria	LnH	RdLnH
<i>E. coli</i>	0	18 <sup>b</sup> ±0.01
<i>E. faecalis</i>	0	5 <sup>a</sup> ±0.01

“a” and “b” on the same line indicate the difference between the data.



**Figure 1.** The images of IZs of bacteria treated with LnH and RdLnH.

In this study, the antibacterial activity of LnH and RdLnH was tested for the first time. IZs of LnH were zero for *E. coli* and *E. faecalis*. The IZ of RdLnH on *E. coli* was found to be 18 mm and this result was quite high when compared to IZ on *E. faecalis* (5mm). This effect is due to the bioactive compounds of rosa. It is known that the water extract of *R. damascene* has strong antibacterial potential because of its phenolic, phenolics, fatty oil, essential oil, and organic acids (Sivaraj et al., 2019; Akram et al., 2020).

The percent reduction of *E. coli* and *E. faecalis* treated with RdLnH hydrogel at 5<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> min (Table 2). The reduction values (%) of *E. coli* treated with RdLnH hydrogel at 5<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> min were 85%, 90% and 65%, respectively. While The reduction values (%) of *E. faecalis* treated with RdLnH hydrogel at 5<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> min were 10%, 15% and 5%, respectively, ( $p < 0.05$ ).

**Table 2.** Reduction (%) of *E. coli* and *E. faecalis* exposed to RdLnH hydrogel against ( $p < 0.05$ ).

	RdLnH hydrogel					
	<i>E. coli</i>			<i>E. faecalis</i>		
Time (min)	5	15	25	5	15	25
Reduction (%) (Starting population $\sim 1.5 \times 10^8$ )	85±13.1	90±12.2	65±13.4	10±14.2	15±14.1	5±13.6

The pathogens were subjected to inhibitions by RdLnH hydrogel for the duration of 5<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> min. For *E. faecalis*, the highest reduction was 15% at the 15<sup>th</sup> min. The highest reduction in *E. coli* populations was observed at the 15<sup>th</sup> min of incubation (reduction = 90%). There was a significant inhibition by RdLnH at 5 min on *E. coli* (85%) because rosa flowers have a large number of active

ingredients (Erdogan Eliuz and Yabalak, 2022) and bacterial cell structure. Bacterial membrane damage as a result of permeability to antibacterial agents differs between bacteria and even strains according to the time and chemical structure of the agent. The lipopolysaccharide structure of Gram-negative bacteria and the thick peptidoglycan structure of Gram-positive bacteria give different responses to agents (Amilia et al., 2009; Patra et al., 2014). In addition, the swelling ratio of RdLnH hydrogel was 21%, because of the absorption abilities of the hydrochar. This makes the hydrogel a product with high water holding capacity and Anti-*E. coli* activity.

#### 4. CONCLUSION

This study has shown the conversion of *L. nobilis* into a valuable resource that can be used in further researches on hydrogels. The potential effect of *R. damascene* extract-loaded Ln hydrochar has been demonstrated in the bio-medicinal studies in which *E. coli* is the target organism, and further in vivo investigations are recommended for safe use. This will pave the way for more use of hydrochars in antimicrobial treatments. This work is an example of enhancing the bioactive agent properties of hydrochar and will direct the expansion of its new research areas including hydrogel technology.

#### REFERENCES

- Akram, M., Riaz, M., Munir, N., Akhter, N., Zafar, S., Jabeen, F., Said Khan, F. (2020), "Chemical constituents, experimental and clinical pharmacology of *Rosa damascena*: a literature review", *J. Pharm. Pharm.* 72 (2) 161–174.
- Amilia Schrier, M.D., Jennifer Greebel, M.D., Hosam Attia, M.D., Stephen Trokel, M.D., Edward F, Smith MD. (2009), "In Vitro Antimicrobial Efficacy of Riboflavin and Ultraviolet Light on *Staphylococcus aureus*, Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa*". *J Refract Surg.* 25(9). <https://doi.org/10.3928/1081597X-20090813-07>
- Aridogan, B.C., Baydar, H., Kaya, S., Demirci, M., Ozbaşar D., Mumcu, E. (2002), "Antimicrobial activity and chemical composition of some essential oils", *ArchPharm Res* 25 (6) 860–864.
- Bajpai, V.K., Park, I., Lee, J., Shukla, S., Nile, S.H., Chun, H.S., Khan, I., Oh, S.Y., Lee, H., Huh, Y.S. (2019), "Antioxidant and antimicrobial efficacy of a biflavonoid, amentoflavone from *Nandina domestica* in vitro and in minced chicken meat and apple juice food models" *Food Chem.*, 271. 239-247
- Bakkali, F.; Averbeck, S.; Averbeck, D.; Idaomar, M. (2008), "Biological effects of essential oils—A review", *Food Chem. Toxicol.* 46, 446–475.
- Boskabady, M.H., Shafei, M.N., Saberi, Z., Amini, S. (2011), "Pharmacological Effects of *Rosa damascena*", *Iran. J. Basic Med Sci.* 14 295–307.
- Erdogan Eliuz, E.A., Yabalak, E., (2022), "Chicken feather hydrochar incorporated with phenolic extract of *Rosa damascena* Mill. to enlarge the antibacterial performance against *Acinobacter baumannii* and *Staphylococcus aureus*", *J. Env. Chem. Eng.* 10;5:108289.
- Gholamhoseinian, A., Fallah, H. (2009), "Inhibitory effect of methanol extract of *Rosa damascena* Mill. flowers on  $\alpha$ -glucosidase activity and postprandial hyperglycemia in normal and diabetic rats", *Phytomedicine* 16 935–941.
- Kovačević, D.B., Barba, F.J., Granato, D., Galanakis, C.M., Herceg, Z., Dragović-Uzelac, V., Putnik, P. (2018), "Pressurized hot water extraction (PHWE) for the green recovery of bioactive compounds and steviol glycosides from *Stevia rebaudiana* Bertoni leaves", *Food Chem.*, 254, 150-157.
- Labban, L., Thallaj, N. (2020), "The medicinal and pharmacological properties of Damascene Rose (*Rosa damascena*): A review", *Int J. Herb. Med* 8 33–37.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Mohammadinejad, R., Maleki, H., Larraneta, E., Fajardo, A. R., Nik, A. B., Shavandi, A., Thakur, V. K. (2019), "Status and future scope of plant-based green hydrogels in biomedical engineering", *Applied Materials Today*, 16, 213-246.
- Nadimi, A.E., Ebrahimipour, S.Y., Afshar, E.G., Falahati-Pour, S.K., Ahmadi, Z., Mohammadinejad, R., Mohamadi, M. (2018), "Nano-scale drug delivery systems for antiarrhythmic agents", *Eur. J. Med. Chem.*, 157, 1153-1163
- Ozçelik, H., Yıldırım, B., Belkıs, M., (2013), "Variation of *Rosa damascena* Mill. in Turkey", *J. Nat. Appl. Sci.*, 7 52–60.
- Park, B., Hwang, E., Seo, S.A., Zhang, M., Park, S.Y., Yi, T.H. (2017), "Dietary *Rosa damascena* protects against UVB-induced skin aging by improving collagen synthesis via MMPs reduction through alterations of c-Jun and c-Fos and TGF- $\beta$ 1 stimulation mediated smad2/3 and smad7", *J. Funct. Foods* 36 480–489.
- Patra, P., Roy, S., Sarkar, S., Mitra, S., Pradhan, S., Debnath, N., Goswami, A. (2015), "Damage of lipopolysaccharides in outer cell membrane and production of ROS-mediated stress within bacteria makes nano zinc oxide a bactericidal agent". *Appl Nanosci.*, 5, 857–866.
- <https://doi.org/10.1007/s13204-014-0389-z>
- Sırıken, B., Yavuz, C., Güler, A. (2018), "Antibacterial Activity of *Laurus nobilis*: A review of literature", *Medical Science and Discovery*, 5(11), 374-379.
- Sivaraj, C., Abhirami, R., Deepika, M., Sowmiya, V., Saraswathi, K., Arumugam, P. (2019), "Antioxidant, Antibacterial Activities and GC-MS Analysis of Fresh Rose Petals Aqueous Extract of *Rosa damascena* Mill L", *J. Drug Deliv. Ther.* 9 68–77, <https://doi.org/10.22270/jddt.v9i4-s.3248>.
- Velázquez-Maldonado, J., Juárez-López, P., Anzaldo-Hernández, J., Alejo-Santiago, G., Valdez-Aguilar, L. A., Alia-Tejacal, I., ... & Guillén-Sánchez, D. (2019), "Concentración nutrimental de biocarbón de cascarilla de arroz. *Revista fitotecnia Mexicana*", 42(2), 129-136.
- Yabalak, E., Elnecar, F. (2022), "Synthesis of hydrochars in subcritical water medium from solid wastes and investigation of their catalytic effects in the degradation of malachite green using advanced oxidation technique". *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-13.
- Yılmaz, E.Y., Timur, M., Aslim, B. (2013), "Antimicrobial, Antioxidant Activity of the Essential Oil of Bay Laurel from Hatay, Turkey", *TEOP* 16 (1) 108-116.
- Yu, T., Wang, W., Nassiri, S., Kwan, T., Dang, C., Liu, W., Spiller, K. L. (2016), "Temporal and spatial distribution of macrophage phenotype markers in the foreign body response to glutaraldehyde-crosslinked gelatin hydrogels" *J. Biomat. Sci. Pol.*, 27(8), 721-742.

**DETERMINATION OF CHROMIUM PRE-ENRICHMENT CONDITIONS USING  
SLOTTED QUARTZ TUBE-ATOM TRAP ATOMIC ABSORPTION  
SPECTROPHOTOMETRY**

**İbrahim TEĞİN**

Prof. Dr., Siirt University, Faculty of Science and Art, Department of Chemistry

Kezer Campus, TR-56100, Siirt, Turkey

(Corresponding author)

**Erdal YABALAK**

Assoc. Prof., Mersin University, Faculty of Science and Art, Department of Chemistry, Çiftlikköy

Campus, 33343, Mersin, Turkey

(Corresponding author)

## **ABSTRACT**

Chromium, one of the heavy metals, is widely used in metallurgy to make hard and durable alloys and in the chemical industry. Trace metals such as chromium are still very difficult to determine directly, even with many advanced analytical techniques, due to their low concentration. It is inevitable to remove the difficulties and apply separation and enrichment processes before determination. This study aims to enrich the low concentration of chromium and facilitate the direct determination of chromium found in low-grade ores under different chemical conditions and obtain chromium in high yield. The colored complex formed by the addition of 3 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and concentrated H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> to 0.5-1 µg/mL potassium chromate solution was transferred into the organic phase by adding amyl alcohol and then the chromium complex was analysed in Slit Quartz Tube-Atom Trap Atomic spectrophotometry. The calibration curve was obtained using chromium standards at different concentrations. The acetylene flow rate was determined as 2.9 L/min and the flow rate of air was determined as 17 L/min. Working graph, linear graph and accordingly LOD and LOQ values were found using slotted quartz tube and without using slotted quartz tube, respectively.

**Keywords:** Chromium, FAAS, AAS, Chromium enrichment, Spectrophotometry

## **1. INTRODUCTION**

This study aims to enrich the chromium metals found in low-grade ores, which are difficult to determine directly, by chemical experiments and to obtain them in high yield. Chromium, one of the heavy metals, is widely used in metallurgy to make hard and durable alloys and in the chemical industry. Trace metals such as chromium are still very difficult to determine directly, even with many advanced analytical techniques, due to their low concentration. In order to overcome the difficulties, it is inevitable to apply separation and enrichment processes before the determination process.

The FAAS used in this study has the advantage of being both economical and easy to use. Insufficient sensitivity, which appears to be a disadvantage, is usually eliminated by using enrichment methods. For this reason, modifications to increase sensitivity in flaming-AAS, which have fewer interference problems, maintain their importance. Because; High-Resolution Continuous Beam Source Flame Atomic Absorption Spectrometry (HR CS-FAAS) instruments using a single lamp have been developed as an alternative to hollow cathode lamp (line source) AAS (LS-FAAS). With this device, it is possible to analyze multiple elements in successive flame and hydride systems with a single lamp.



The "interference effect" is when an element of the same concentration creates analytical signals of different magnitudes in different environments. Since the instrumental analysis methods used in trace element determinations are relative methods, the physical and chemical properties of the standards and samples should be compared as much as possible. In order to solve these problems, various pre-processes called separation-enrichment methods have been developed.

In samples with detection limits of  $\mu\text{g/mL}$ , a flame is used. Chromium is determined by the flame AAS method using air-acetylene or nitrous oxide-acetylene. Matrix interferences are very large in chromium determination. Interferences between iron and nickel occur. To eliminate these interferences, release agents such as ammonium chloride and fluoride, hydroxyammonium chloride, and sodium sulfate should be used.

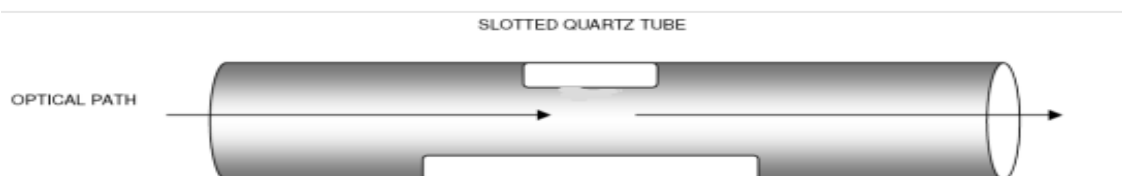
## 2. MATERIAL AND METHOD

### 2.1. Materials and Apparatus

Perkin Elmer Analyst 700 AA atomic absorption Spectrophotometer, Isolab 622.01.001 Vortex device, Denver instrument TP 124 Analytical Balance and slotted quartz tube were used. Potassium chromate ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) stock solution  $1.000 \mu\text{g/mL}$ , 50%  $\text{H}_2\text{O}_2$ , amyl alcohol, methyl isobutyl ketone and  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (98%) were also used.

### 3.2. Method

The method is based on the principle that the colored complex formed by the addition of 3 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  and concentrated  $\text{H}_2\text{O}_2$  to  $1 \mu\text{g/mL}$  potassium chromate solution is taken to the organic phase by adding amyl alcohol and recorded in AAS. Formed organic phase are separated and a metal cavity cathode lamp of chromium is attached to the device. The samples were measured by Atomic Trap Atomic Absorption with Slotted Quartz Tube given below.



Bottom slit length	10 cm
Top slit length	7 cm
Meat thickness	1.5 mm
External diameter	16 mm
Tube length	15 cm
Angle	$180^\circ$

For this purpose, standard solutions with different concentrations (in  $\mu\text{g/mL}$  and  $\text{ng/mL}$  levels) were prepared and taken to the organic phase after the reactions with the addition of  $\text{H}_2\text{SO}_4$  and concentrated  $\text{H}_2\text{O}_2$ . The complex taken into the organic phase was read in the Slit Quartz Tube-Atom Trap AAS. In

addition, optimum conditions of some parameters such as the amount of flammable gas, amount of combustible gas, and amount of organic phase were determined.

#### 4. RESULTS and DISCUSSION

##### 4.1. Optimizations of the AAS Method

The working graph was studied in the air-acetylene medium without using a slotted quartz tube. In order to draw the calibration curve in AAS, chromium solution with 0.1, 0.3, 0.5, 1, 3, 5, 10, 20, 50, and 100  $\mu\text{g/mL}$  concentrations were prepared and the absorbance values of these solutions were read. The calibration curve of these values, which were read under the conditions of the acetylene flow rate of 2.5 L/min and air flow rate of 10 L/min, was given in Figure 4.1 and the linear calibration graph was given in Figure 4.2.

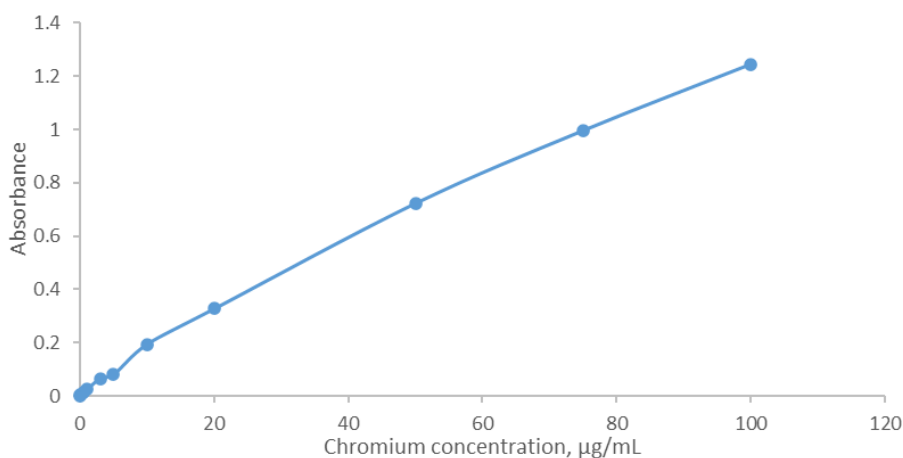


Figure 4.1. Calibration chart of Chromium

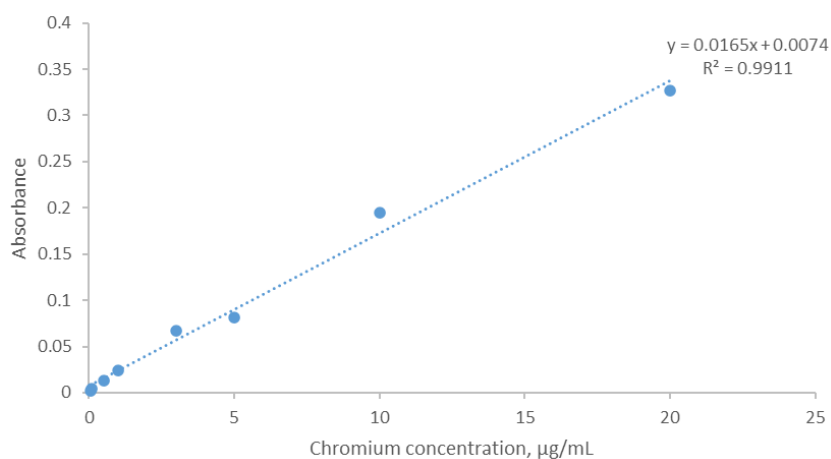
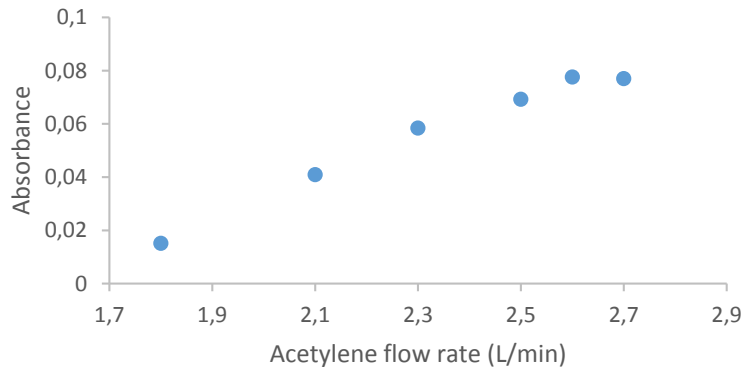


Figure 4.2 Linear calibration curve graph of chromium

The blank sample was read ten times. The mean signal value is 0.000056 A and the Standard deviation is 0.00075. Using the slope of the Figure 4.2 run chart, LOD was found to be 0.16  $\mu\text{g/mL}$  and LOQ was found to be 0.53  $\mu\text{g/mL}$ .

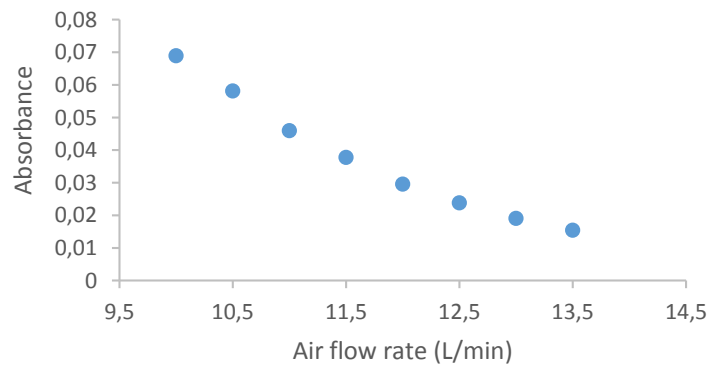
2 mL of 5 µg/mL Cr solution was read at an air flow rate of 10 L/min. The average sampling rate was determined as 5.21 L/min.

5 µg/mL Cr solution was read at different acetylene flow rates with a sampling rate of 5.21 L/min and the acetylene flow rate was determined.



*Figure 4.3. Acetylene flow rate*

Chromium can be detected when the acetylene flow rate is 2.7 L/min, but in this condition, light brightness and noise signals increase the acetylene flow rate, thus it was chosen as 2.5 L/min. After this step, the sample was read at a flow rate of 5 µg/mL Cr solution and 2.5 L/min acetylene with a drawing rate of 5.21 L/min, and the air flow rate was determined.



*Figure 4.4. Air flow rate*

## 4.2. SQT-AAS Method Optimizations

In this study, a working graph was created by using a Slotted quartz tube (SQT) in the air-acetylene medium. In order to draw the calibration curve with SQT-AAS, 0.05, 0.1, 0.5, 0.5, 1, 3, 5, 10, 20, 50, and 100 µg/mL solutions of chromium solution were prepared and the absorbance of these solutions was determined. The calibration curve created with these values read at the acetylene flow rate of 2.5 L/min and air flow rate of 17 L/min conditions, which are the normal operating conditions of the method, is given in Figure 4.5 and the linear calibration graph is given in Figure 4.6.

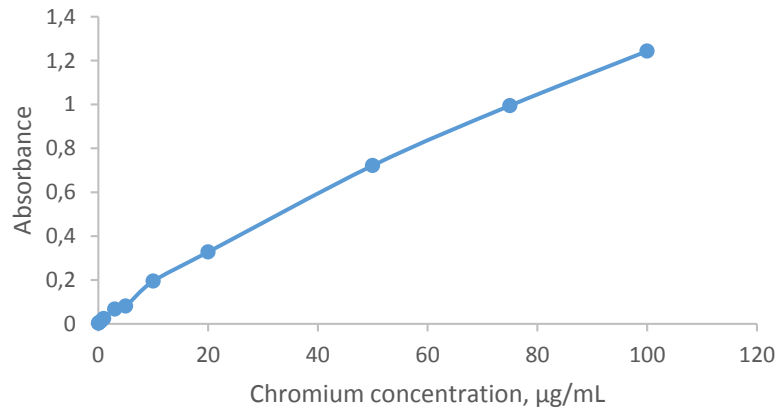


Figure 4. 5. Calibration graph of chromium

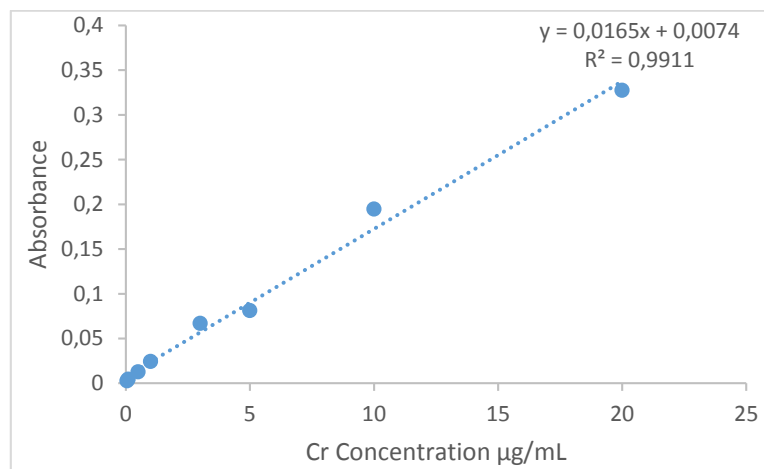


Figure 4. 6. Linear calibration curve graph of chromium

The 0.05 µg/mL sample was read ten times as the blank sample. The mean signal value is 0.0 A and the Standard deviation is 0.000611. Using the slope of the Figure 4.2 run chart, the LOD was 0.11 µg/mL and the LOQ was 0.37 µg/mL.

#### 4.3. Optimization of Acetylene flow rate

5 µg/mL Cr µg/mL Cr solution was read at different acetylene flow rates and the acetylene flow rate was determined, with a sampling rate of 5.21 L/min and an air flow rate of 17 L/min.

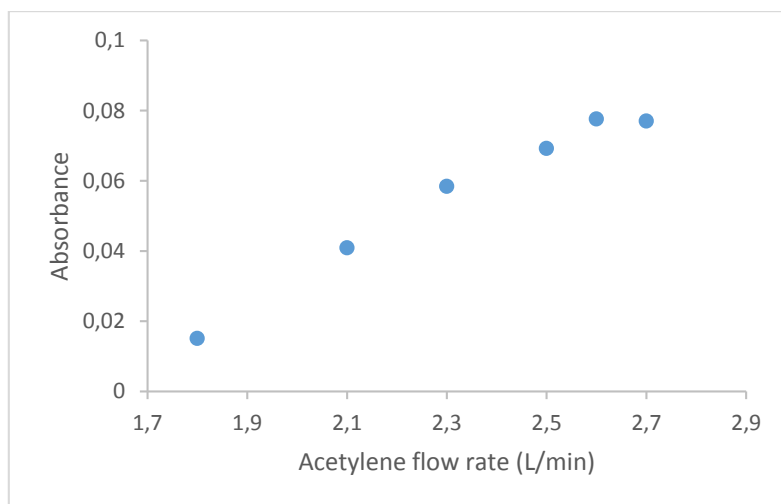


Figure 4.7. Acetylene flow rate for 5 µg / mL Cr

The acetylene flow rate was 2.9 L/min for 5 µg/mL Cr, and the acetylene flow rate was 2.9 L/min.

#### 4.4. Optimization of the flow rate of air

5 µg/mL Cr and 3 µg/mL Cr solutions were read at different air flow rates and the air flow rate was determined, with a sample draw rate of 5.21 L/min and acetylene flow rate of 2.9 L/min.

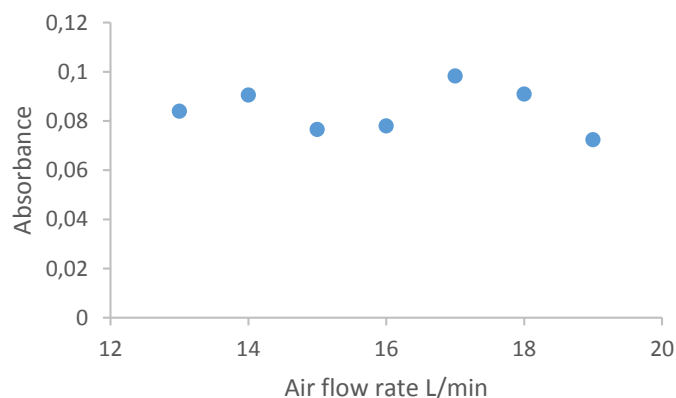


Figure 4.8. Air flow rate for 3 µg / mL Cr

Also, the air flow rate was chosen as 17 L/min acetylene flow rate of 2.9 L/min for 5 µg/mL Cr and 3 µg/mL Cr.

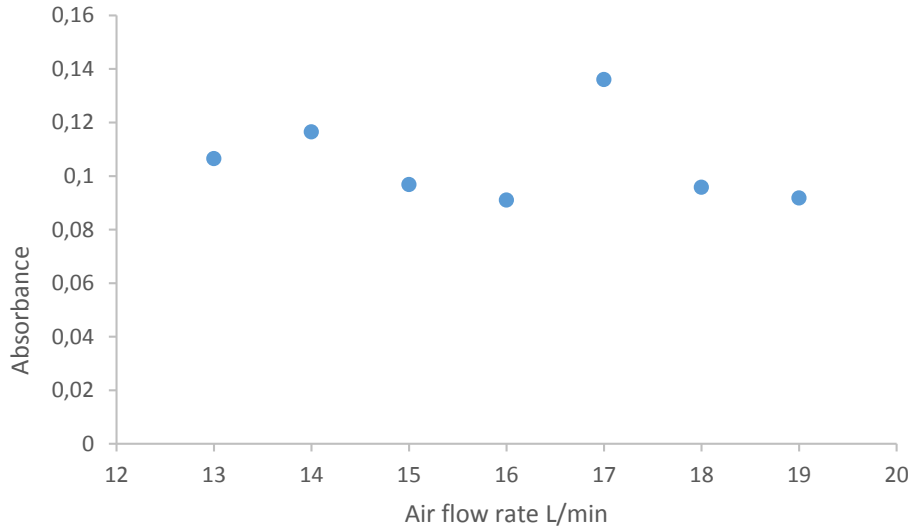


Figure 4.9. Air flow rate for 5 µg / mL Cr

#### 4.5. Calibration chart for SQT-AAS method

In this part of the study, a working graph was created by using SQT in the air-acetylene medium. In order to draw the calibration curve with AAS, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 3, 5, 10, 20, 50, 100 µg/mL solutions of chromium solution were prepared and the absorbance values of these solutions were read. The calibration graph of chromium and linear calibration graph were given in Figure 4.10. and Figure 4.11, respectively.

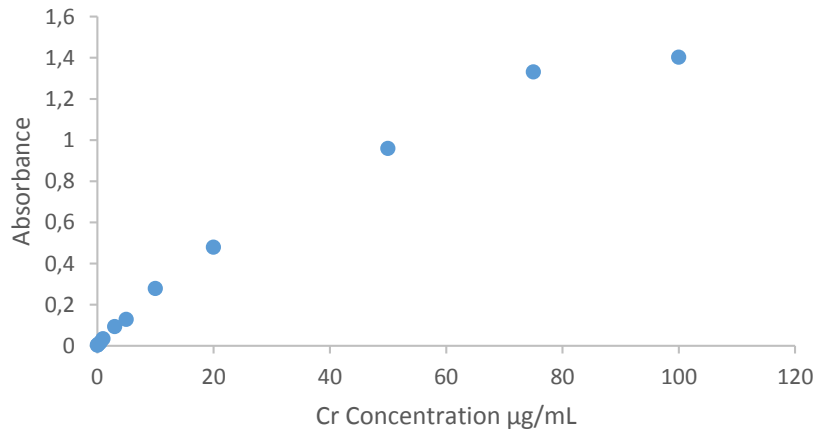


Figure 4.10. Chromium calibration graph



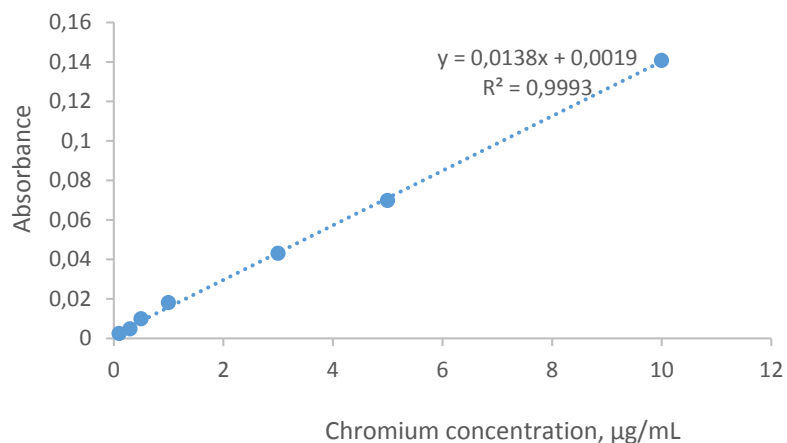


Figure 4.11. Linear calibration curve graph

The 0.05 µg/mL sample was read ten times as the blank sample. The mean signal value is 0.00025 A and the Standard deviation is 0.000611. Using the slope of the Figure 4.11 run graph, the LOD was 0.08 µg/mL and the LOQ was 0.27 µg/mL.

#### 4.6. Analysis of pure solutions

In pure solution analyses, Benzene, MIBK (Methylisobutylketone) and amyl alcohol with various volumes 10-20-30-40-50-60 µL) were analysed. The results are given in Figures 4.12, 4.13 and 4.14.

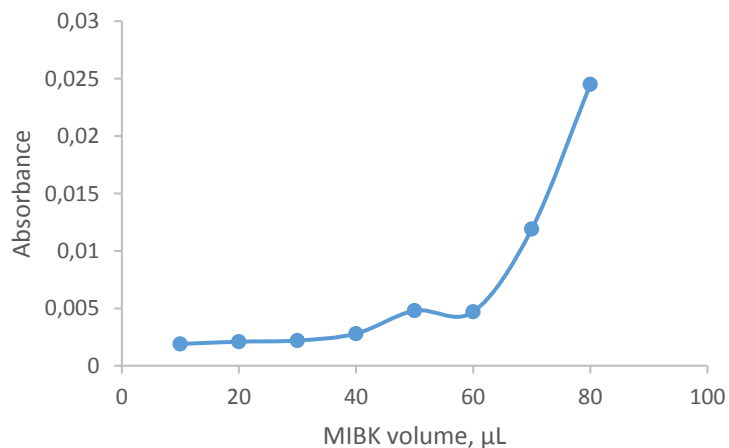


Figure 4. 12. Graph of the absorbance of MIBK at 357.9 nm

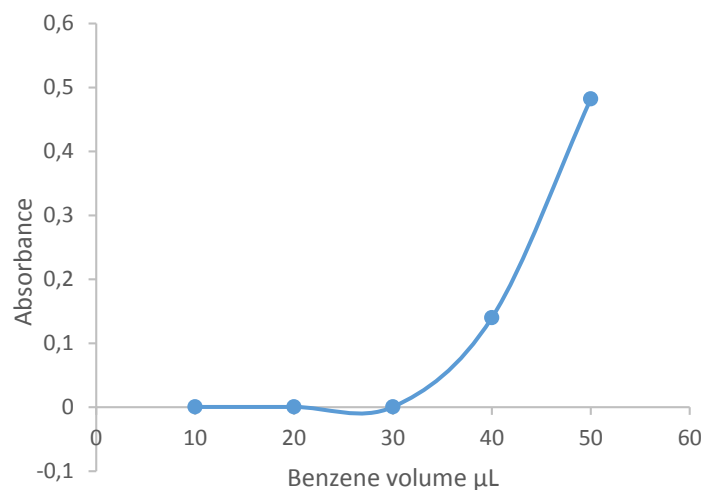


Figure 4. 13. Graph of the absorbance of benzene at 357.9 nm

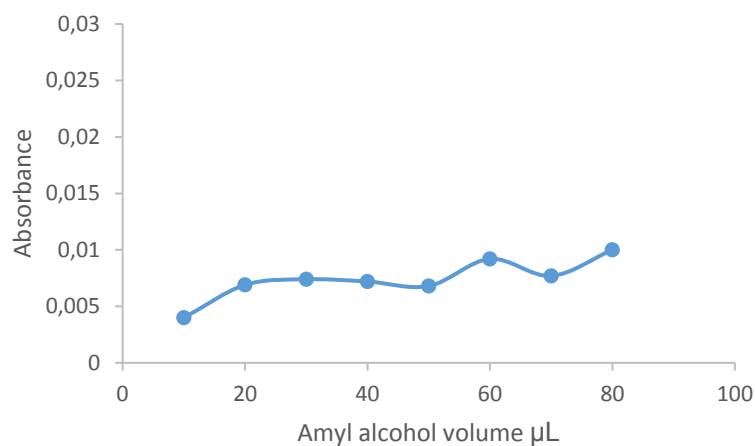
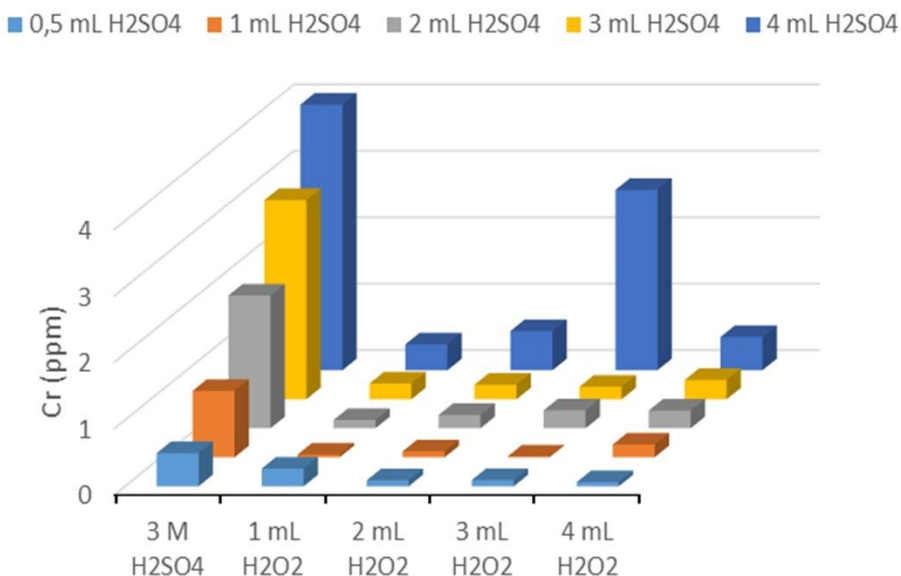


Figure 4. 14. Graph of absorbance of amyl alcohol at 357.9 nm

When the results obtained were evaluated, amyl alcohol was preferred because no peak could be obtained in the reaction of benzene and MIBK with Cr.

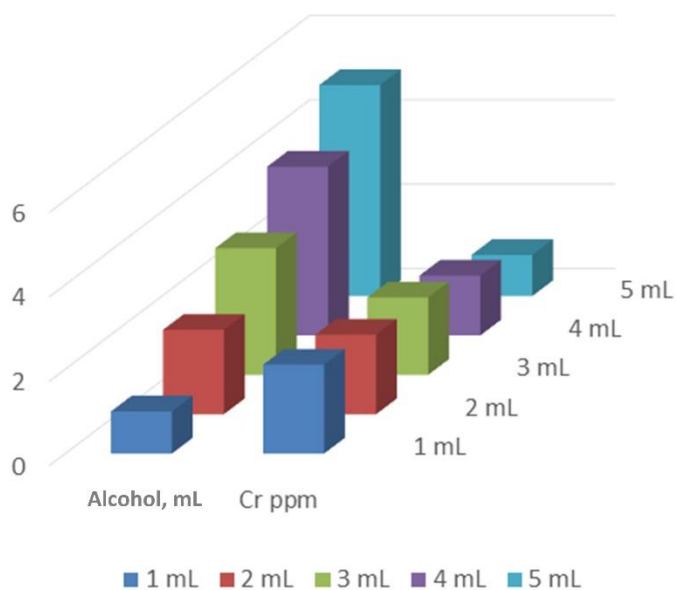
#### 4.7. Effect of $\text{H}_2\text{SO}_4$ and $\text{H}_2\text{O}_2$

After adding 10 mL of 1  $\mu\text{g}/\text{mL}$  Cr, different amounts of  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 2 mL of amyl alcohol and  $\text{H}_2\text{O}_2$  in a vortex, the amount of Cr transferred to the amyl alcohol phase is given in Figure 4.15.



*Figure 4. 15. Effect of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>*

As seen in Figure 4.15, 3 M 4 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and 3 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> were found to be sufficient.



*Figure 4.16. Effect of Amyl Alcohol*

**4.8. Amyl alcohol effect**

Studies were carried out with different volumes of amyl alcohol under the conditions of 3 M 4 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and 3 mL 50% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, and the amount of Cr transferred to the amyl alcohol phase is given in Table 4.1 and Figure 4.16.

Table 1. Cr transferred to the amyl alcohol phase

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

The volume of alcohol (mL)	Cr (ppm)	%R
1	2.106	66.86
2	1.885	59.84
3	1.833	58.19
4	1.417	44.98
5	0.975	30.95

Studies were carried out under 2 mL of amyl alcohol, 3 M 4 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and 3 mL 50% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> conditions using standard solutions at different concentrations, and environmental samples. The amount of Cr transferred to the amyl alcohol phase is given in Table 4.2.

Table 2. Cr transferred to the amyl alcohol phase from different samples

Examples	Cr (ppm)	%R
0.5 ppm	0.149	70.20
1 ppm	0.39	61,00
5 ppm	2.6	48.00
10 ppm	5,432	45.68
15 ppm	7,276	51.49
20 ppm	11.48	42.60
Drinking water	-	-
Tatvan Spa water	-	-
Tap water	-	-

Environmental samples were read both directly and as a result of extraction under optimum conditions, but no signal could be obtained.

## 5. CONCLUSION

In this study, working graph, linear graph and accordingly LOD and LOQ values were found without using a slotted quartz tube. Parameters such as sample withdrawal speed, air flow rate, acetylene flow rate, solvent selection and amount were studied with AAS-SQT. Effects of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and Amyl alcohol effect were investigated.

## Acknowledgements

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

Authors thank to the Siirt University 2019-024 BAP SİÜFEB due to providing financial support

**6. REFERENCES**

1. Bulut, V.N., Duran, C., Tufekci, M., Elci, L., Soylak, M. (2007), "Speciation of Cr (III) and Cr (VI) after column solid phase extraction on Amberlite XAD-2010", J. Hazard. Mater. 143 112-117.
2. Rao, T.P., Karthikeyan, S., Vijayalekshmy, B., Iyer, C.S.P, (1998), "Specific Determination of Chromium (VI) and Chromium (III) Using Flow-injection Online Preconcentration and Flame Atomic-Absorption Spectrometric Detection", Analytica Chimica Acta, 369, 1-2, 69-77.

**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NICKEL OXIDE NANOPARTICLES**  
**VIA SOLID STATE METHOD**

**Akram Hosseinian\***

*\* Department of Engineering Science, College of Engineering, University of Tehran, P.O. Box 11365-4563, Tehran, Iran*

**Abstract:**

In this paper, we synthesize nickel oxide nanostructures with different morphologies by solid-state reaction method. This article focuses on the simple synthetic preparation of a new Ni(II) compound and its conversion into nickel oxide nanostructure by calcination at moderately elevated temperature. The thermal stability of new complex was studied by thermal gravimetric (TG) and differential thermal analyses (DTA). Nickel oxide nanostructure was obtained by direct thermolysis of compound at 450°C under argon atmosphere. The nickel oxide nanostructure was characterized by scanning electron microscopy (SEM), X-ray powder diffraction (XRD) and Fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopy.

Key words: Nickel oxide, Nanoparticles, Solid-state, TG, DTA.

## **1. Introduction**

Nanometer-sized nickel oxide is expected to possess many better properties than those of bulk nickel oxide. It is extensively used in catalysis, battery cathodes, gas sensors, electrochromic capacitors, magnetic materials, solar cells, photovoltaic devices. The catalytic activity of nickel oxide nanoparticles in pyrolyzing biomass components are attributed to the different effects in terms of volume, quantum size, surface and macroscopic quantum tunnel.

Many researchers have employed NiO nanoparticles by various methods, such as surfactant-mediated synthesis, chemical precipitation, solvothermal and polymer-matrix assisted synthesis. All these methods to nickel oxide nanostructures are in general complicated and expensive.

Nanometer-sized nickel oxide is expected to possess many better properties than those of bulk nickel oxide, and it is extensively used in catalysis, battery cathodes, gas sensors, electrochromic capacitors, magnetic materials, solar cells, photovoltaic devices. The catalytic activity of nickel oxide nanoparticles in pyrolyzing biomass components are attributed to the different effects in terms of volume, quantum size, surface and macroscopic quantum tunnel.

Many researchers have employed NiO nanoparticles by various methods, such as surfactant-mediated synthesis, chemical precipitation, solvothermal, and polymer-matrix assisted synthesis. All these methods to Iron oxide nanostructures are in general complicated and expensive. There are many advantages in the solid-state reaction approach such as:

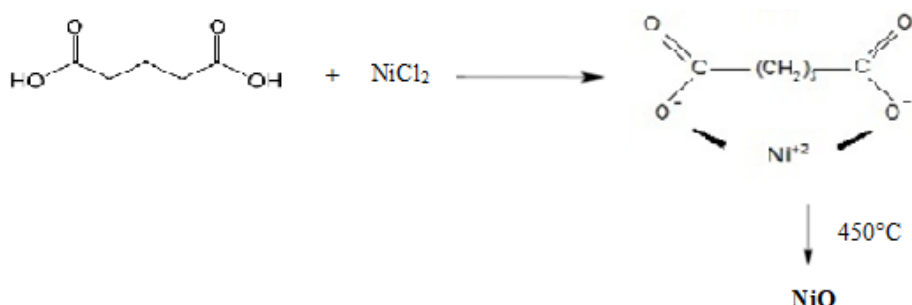
- (a) simple, cheaper and convenient;
- (b) involve less solvent and reduce contamination;
- (c) give high yields of products.

we synthesize nickel oxide nanostructures with different morphologies by solid-state reaction method. The object of present research was to prepare solid-state compounds of Ni(II) with glutaric acids.



## 2. Material and Methods

The Ni compound came up by the reaction of glutaric acid with  $\text{NiCl}_2$ . So that, the reaction of glutaric acid with  $\text{NiCl}_2$  in 1:1 ratio. The resulted compound was calcinated up to  $300^\circ\text{C}$  for 30 min in muffle furnace. The obtained black precipitate **NiO** was centrifuged and washed extensively with dionized water and absolute methanol and acetone.

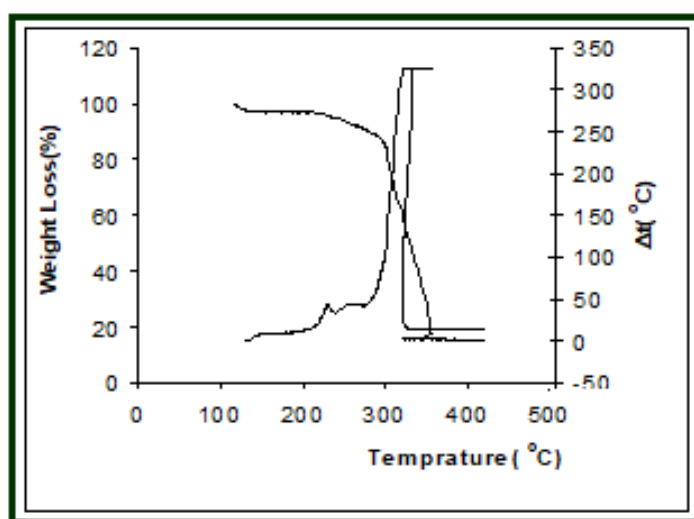


Schematic of synthesis

The thermal behavior of as-synthesized Ni(II) compounds was studied by thermal gravimetric and differential thermal analyses. The nickel oxide nanostructure was characterized by scanning electron microscopy (SEM), X-ray powder diffraction (XRD) and Fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopy.

## 3. Results & Discussion

The thermal stability of compound has been studied by thermal gravimetric (TG) and differential thermal analyses (DTA). Figure shows the DTA and TGA curves of compound recorded in static argon from ambient temperature to  $500^\circ\text{C}$ . The weight loss of 75.5% is equivalent to the loss of coordinated ligands of dicarboxylic acids [calcd: 80 %] with one exothermic effect at  $300\text{-}350^\circ\text{C}$ . The solid residue formed at  $300^\circ\text{C}$  is suggested to be NiO.



IR spectrum provides evidence of the organic ligands coordinating through the glutaric acid by oxygen atoms. Fig.(a)

Fig. (b) shows the FTIR spectrum of the samples (KBr pellet method) treated at various temperatures. The bands at 650 and 660  $\text{cm}^{-1}$  assigned to the Ni-O and a peak at about 3340  $\text{cm}^{-1}$  is related to the hydroxyl stretching vibration.

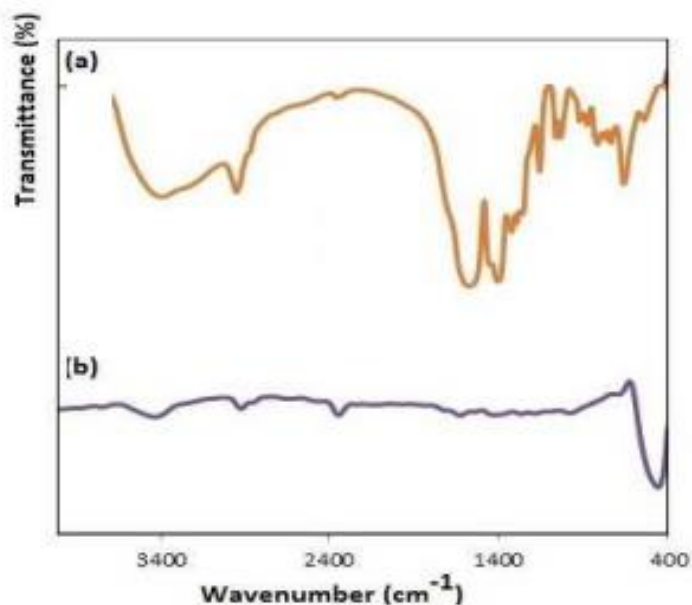
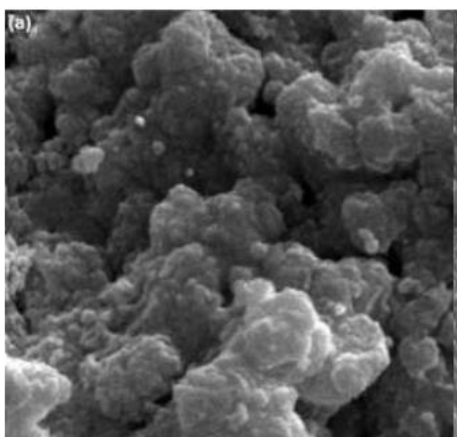
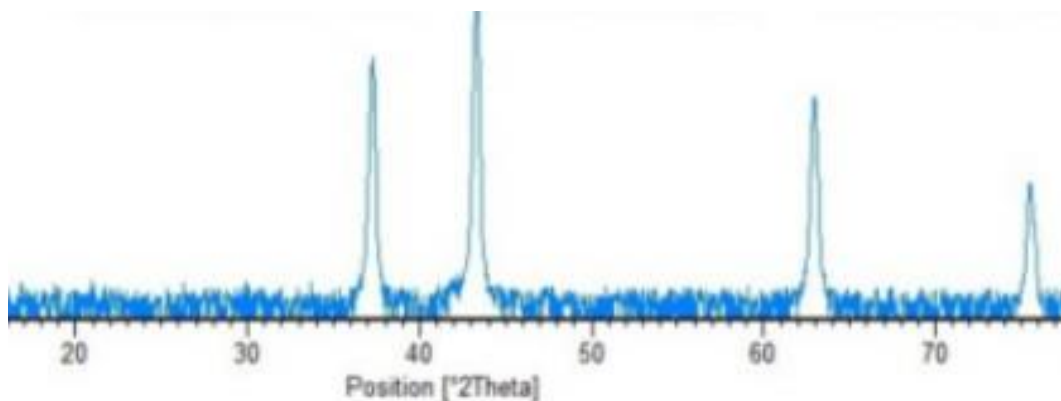


Figure shows the SEM image of nanoparticles. The particle size ranged from 40 to 73 nm. The effect of temperature on morphology was revealed that rising the temperature had a direct effect on separation of nanoparticles that was lead to produce very sphere-like particles.



The phase composition and structure of synthesized samples were identified by X-ray diffraction. The average size of particles calculated by the Scherer formula were 42 nm.



As it was showed in Fig. the remained peaks are perfectly related to a pure cubic phase of NiO according to (JCPDS card No. 022-1189). It was shown that no characteristic peaks of impurities are detected in the XRD patterns.

#### **4. Conclusion**

In this paper, we synthesize nickel oxide nanostructures with different morphologies by solid-state reaction method. This article focuses on the simple synthetic preparation of a new Ni(II) compound and its conversion into nickel oxide nanostructure by calcination at moderately elevated temperature. The NiO nanoparticles sized around 40 nm have been prepared by direct thermal decomposition of as-synthesized compounds. The thermal stability of Ni compound has been studied by thermal gravimetric (TG) and differential thermal (DTA) analyses. The nanoparticles were characterized by scanning electron microscopy (SEM), X-ray powder diffraction (XRD) and *FT-IR Spectroscopy*. The use of saturated low-molecular-weight dicarboxylic acid as a chelating agent for preparing inorganic nanostructures has not yet been investigated thoroughly.

#### **Acknowledgements**

Support of this investigation by Iran National Science Foundation (INSF) is gratefully acknowledged (grant No. 90001707).

#### **5. References**

- [1] Bluthardt, C., Fink, C., Flick, K., Hagemeyer, A., Schlichter, M., & Volpe Jr, A. (2008). Aqueous synthesis of high surface area metal oxides. *Catalysis Today*, 137(1), 132-143.
- [2] Chen, H., Dai, W.L., Gao, R., Cao, Y., Li, H., Fan, K., (2007). New green catalytic manufacture of glutaric acid from the oxidation of cyclopentane-1, 2-diol with aqueous hydrogen peroxide. *Applied Catalysis A: General*. 328, 226-36.
- [3] Bakre, P. V., & Tilve, S. G. (2017). Dicarboxylic acids as soft templates for the sol-gel synthesis of mesoporous nano TiO<sub>2</sub> with enhanced photocatalytic activity. *Chemistry Select*, 2(24), 7063-7072.
- [4] V. Matthews, (1975) Chapter 17 - Aliphatic Dicarboxylic Acids and Related Compounds, Supplements to the 2nd Edition of Rodd's Chemistry of Carbon Compounds A Modern Comprehensive Treatise I, , 367-400.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- [5] Zhou L., Ding Y., Xi J., Liu L., Wang W., Xu J., Hierarchically porous structure of two-dimensional nano-flakes assembled flower-like NiO promotes the formation of surface-activated complex during persulfate activation, Chemical Engineering Journal, 430 (4) 133134 (2022).
- [6] Panel N., Ferhi N., Maris T., Duong A., Design, structural characterization and Hirshfeld surface analysis of Ni(II) and Zn(II) coordination polymers using mixed linker synthetic strategy based on tetratopic and macrocyclic N-donor ligands , Journal of Molecular Structure, 1254, 132317(2022).

**NANOSCALE OF A NOVEL AG COORDINATION POLYMER:  
EFFECT OF SONOCHEMICAL SYNTHESIS CONDITIONS ON MORPHOLOGY AND  
PARTICLE SIZE**

**Akram Hosseinian\***

*\* School of Engineering Science, College of Engineering, University of Tehran,  
P.O. Box 11365-4563, Tehran, Iran*

**Abstract:**

In this regard, a nano-sized Ag coordination polymer was synthesized by sonochemical irradiation and compared with its crystalline structure. Compound was characterized by X-ray powder diffraction (XRD), SEM, IR spectroscopy and thermal gravimetric (TG) and differential thermal analysis (DTA). Synthesis of bithiazole coordination polymer nanoparticles, making use of this method, is a novel approach in the literature.

**3. Introduction**

The size and shape of solid materials influence on the chemical and physical properties. This is especially true for materials with morphological features smaller than a micron in at least one dimension, which is commonly called nano-scale materials, or simply nano-materials. By decreasing the size of coordination compounds as polymers in nano-size, surface area would be increased. Therefore, chemical and physical properties of them would be changed. Nanometer-sized particles of coordination polymers are fascinating to explore, because they are interesting candidates for applications in gas storage, adsorption and separation science, catalysis, molecular sensing, photonics and magnetic materials.

Chemists and materials scientists studied metal coordination supramolecular compounds widely, as they exhibit a range of potentially useful applications in molecular adsorption, catalysis, magnetism; luminescence, nonlinear optics, and molecular sensing that are not found in mononuclear compounds.

Nanoscale materials have been prepared by a variety of synthetic methods, including gas phase techniques, liquid phase methods, and mixed phase approaches. Among a variety of approaches, the utilization of ultrasound has been extensively examined over many years. The powerful ultrasound radiation used in this method permit access to a range of chemical reaction space normally not accessible, which allows for the synthesis of nano-structured materials. The sonochemical method is rarely used for syntheses of nanocoordination polymers, but can be easily controlled and is expected to be applicable to fabrication of other nanoscale particles of other metal ion coordination polymers.

**4. Material and Methods**

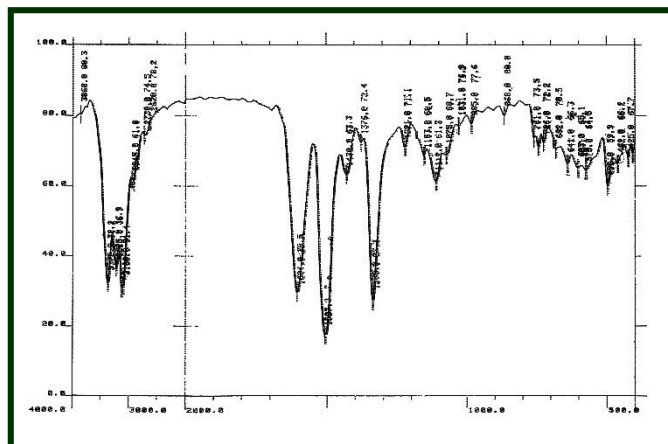
The nano coordination compound came up by the reaction of bithiazole with  $\text{AgNO}_3$ . So that, the reaction of  $\text{AgNO}_3$  with L in 1:2 ratio leads to Ag nano coordination polymer.



*Schematic of synthesis*

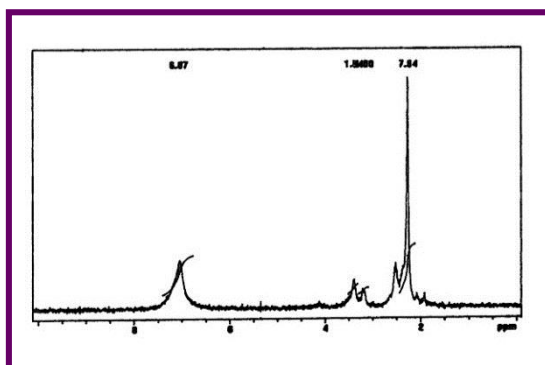
**5. Results & Discussion**

IR spectrum provides evidence of the organic ligands coordinating through the bithiazole rings nitrogen atoms.

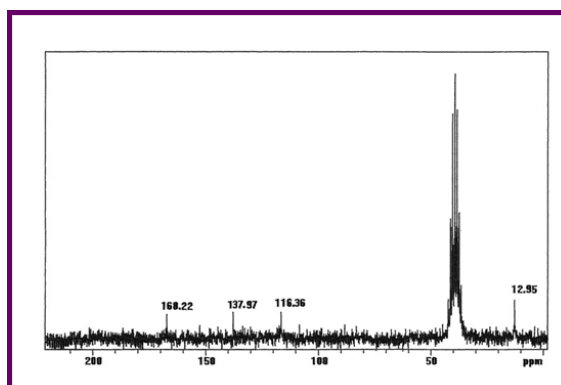


Also, the IR spectrum of  $AgL_3$  shows the bonds at  $1425$  and  $1303\text{cm}^{-1}$  for skeletal bithiazole ring vibration suggested which the coordination has occurred through the bithiazole nitrogen ring atoms. On basis of above observations, we have assigned the selected bonds presenting the infrared spectra of compounds in agreement with the X-ray structural data.

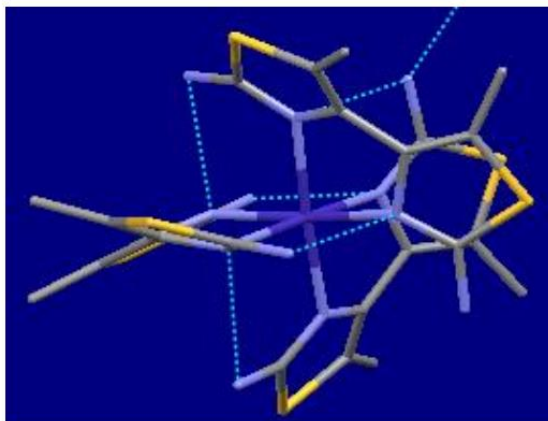
$^1\text{H-NMR}$  spectra in the complex represent the amine group in  $7.3$  ppm.



$^{13}\text{C-NMR}$  spectra of complex, shows the carbon atoms in the thiazole rings, among the donor nitrogen atom, sulfur atom and amine group, shifts to down field to  $168$  ppm in  $AgL_3$ .

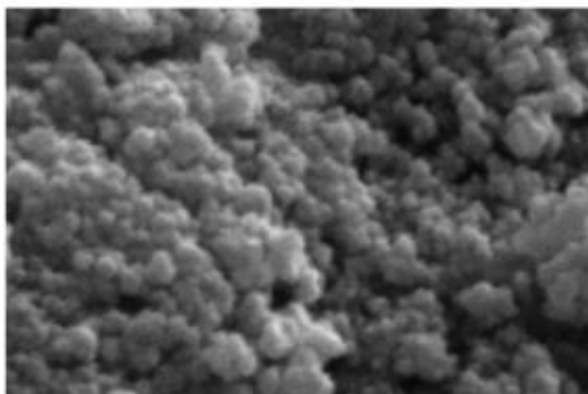




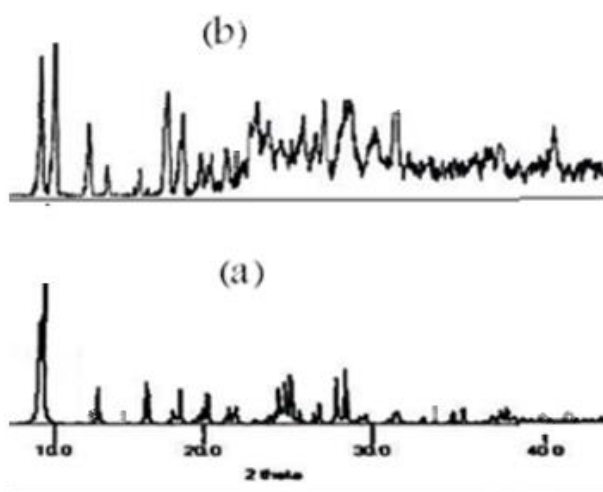


ORTEP of Compound

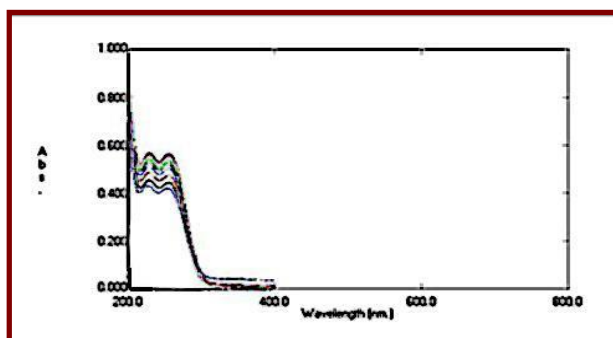
Figure shows the SEM image of nanoparticles of coordination polymer with an average diameter of about 27 nm. The particle size ranged from 27 to 33 nm.



Results of XRD powder patterns indicate that the experimental data are in good agreement with the simulated XRD powder patterns (a) based on single crystal data(b), hence this compound is obtained as a mono-phase.



The UV-Vis spectra of compound in DMSO display intense absorption bands ranging from 250 to 275 nm, have been ascribed to the bithiazole  $\pi-\pi^*$  and  $n-\pi^*$  transitions.



Electronic absorption spectroscopy is universally employed to examine the binding characteristics of metal complexes with DNA.

## 6. Conclusion

A new nano scale Ag coordination polymer with is 2,2'-diamino-5,5'-dimethyl-4,4'-bithiazole ligand was synthesized by sonochemical irradiation and compared with its crystalline structure. The characterization of this compound was done by IR,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  NMR spectroscopy and elemental analyses. The results obtained from Uv-Vis spectra revealed that bithiazole  $\pi$  - $\pi^*$  transition increases for  $\text{AgL}_3$ . The powerful ultrasound radiation used in this method permit access to a range of chemical reaction space normally not accessible, which allows for the synthesis of nano-structured materials. The sonochemical method is rarely used for syntheses of nano coordination polymers, but can be easily controlled and is expected to be applicable to fabrication of other nanoscale particles of other metal ion coordination polymers.

## Acknowledgements

Support of this investigation by Iran National Science Foundation (INSF) is gratefully acknowledged (grant No. 90001707).

## 5. References

- [1] Janiak, C., (2003). Engineering coordination polymers towards applications, J.Chem. Soc.Dalton Trans, PP. 2781-2894.
- [2] Kitagawa, S., Noro, S., (2004). Coordination polymers: infinite systems, Comprehensive Coordination Chemistry II, 7, 231-261.
- [3] F. Nador, K. Wnuk, J. García-Pardo, J. Lorenzo, R. Solorzano, D. Ruiz-Molina, F. Novio, **Dual-fluorescent nanoscale coordination polymers via a mixed-ligand synthetic strategy and their use for multichannel imaging**, ChemNanoMat, 4 (2018), pp. 183-193.
- [4] S. Suárez-García, R. Solórzano, F. Novio, R. Alibés, F. Busqué, D. Ruiz-Molina, Coordination polymers nanoaprticles for bioimaging Coord. Chem. Rev., 432 (2021), Article 213716.

**SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF BaCO<sub>3</sub>  
NANOSTRUCTURES  
AT ROOM TEMPERATURE**

**Akram Hosseinian\***

\* School of Engineering Science, College of Engineering, University of Tehran,  
P.O. Box 11365-4563, Tehran, Iran

**Abstract:**

In this work, BaCO<sub>3</sub> nanostructures were synthesized by the simple reaction at room temperature. The BaCO<sub>3</sub> nanostructures were characterized by scanning electron microscopy (SEM), X-ray powder diffraction (XRD), and the Infrared spectroscopy (IR).

**Introduction**

Chemical synthesis must pursue the goal of practical elegance, it must be logically elegant Green chemistry present new chemical reactions based on environmentally friendly conditions. Chemical products should be designed to preserve efficacy of function while reducing toxicity. The use of auxiliary substances (e.g. solvent, separation agents, etc.) should be made unnecessary wherever possible and, innocuous when used.

and at the same time technologically practical. We must manufacture useful compounds in an economical, energy efficient, resource-preserving, and environmentally benign way. Thus 'green chemistry' is not a mere catch phrase; it is key for the survival of mankind.

Solvents (typically petroleum-based) are employed as cleaning agents for electronics, printing, and textiles and are included in products such as adhesives, paints, and coatings. Many solvents have been implicated in environmental damage. Energy requirements should be recognized for their environmental and economic impacts and should be minimized. Synthesis methods should be conducted at ambient temperature and pressure.

Barium carbonate (BaCO<sub>3</sub>) is an important mineral as a more thermodynamically stable crystal modification among the heavy metal carbonates and an important material in industry for producing barium salts, pigment, optical glass, ceramic, electric condensers and barium ferrite.

There are many advantages in the solid-state reaction approach such as: simple, cheaper and convenient; involve less solvent, reduce contamination and give high yields of products. Herein, we present the synthesis and structural characterization BaCO<sub>3</sub> Nanostructures.

**Material and Methods**

In our work BaCO<sub>3</sub> nanostructures were synthesized by the reaction of BaCl<sub>2</sub>, Sodium hydroxide by solid state reaction at low temperature as a way for green chemistry method.

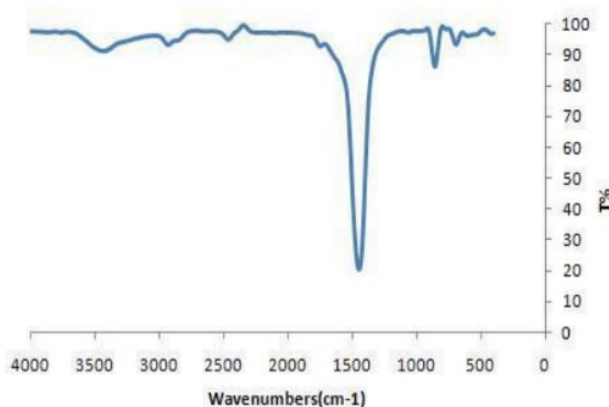


## Results & Discussion

There are four steps in a typical proceeding of solid-state reaction: diffusion, reaction, nucleation and growth. It is also thought that one of the reaction products, NaCl is also a catalyst for the same reaction. This reaction is an autocatalytic reaction.

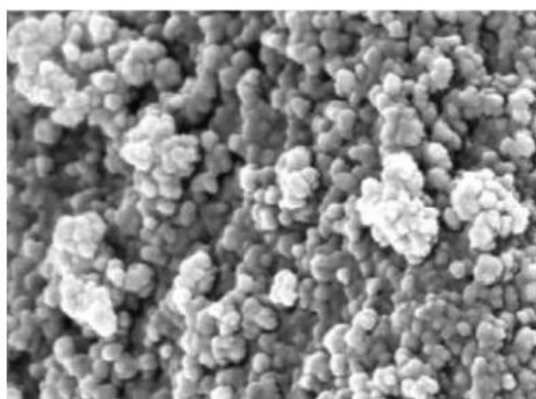
The producing inorganic salt NaCl causes to reduce the overall reaction rate and broaden the distribution of product. NaCl as auto catalytic salt-assisted product are expected to cause cage-like shells surrounding the cores and preventing their growth. As a result, the NaCl salt help to form of suitable morphology with high yields.

IR spectrum shows the bonds at 700, 850 and 1450  $\text{cm}^{-1}$  for the  $\text{CO}_3^{2-}$  group. On basis of above observations, we have assigned the selected bonds presenting the infrared spectra of compounds in agreement with the X-ray structural data.



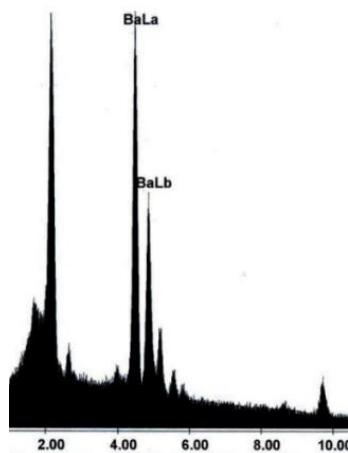
the SEM image of nanostructure  $\text{BaCO}_3$  with an average diameter of about 53 nm.

The particle size ranged from 41-55 nm.

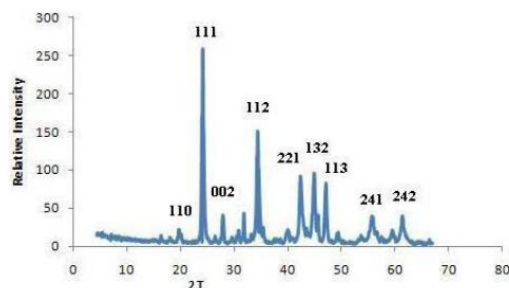


The effect of produced NaCl on morphology was revealed that NaCl had a direct effect on separation of nanostructures that was lead to produce very sphere-like particles.

Figure depicts the EDAX patterns of  $\text{BaCO}_3$  nanostructure. The EDAX spectrum of the product further confirms the formation of compound. Only Ba metal elements were found. Also is found in XRD and EDAX spectra, indicating that the product is pure .



The phase composition and structure of synthesized samples were identified by X-ray diffraction. The average size of particles calculated by the Scherer formula were 55nm. It was shown that no characteristic peaks of impurities are detected in the XRD patterns.



## Conclusion

In our work,  $\text{BaCO}_3$  nanostructures were synthesized by the simple reaction at room temperature. Chemical composition, crystal structure, morphology and particle size of final products were determined and investigated by infrared spectroscopy (IR), powder x-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (FESEM) and EDAX analysis. By changing the reaction conditions, the influence of various factors such as concentration of initial materials, time of reaction, calcination at high temperatures and pH, on the size, morphology and crystallinity of nanostructures were investigated and optimized conditions were obtained.

## References

- [1] R. Noyori, Journal of Tetrahedron, 66(2010)1028.
- [2] S. Lv, P. Li, J. Sheng, W. Sun, Mater. Lett. 61(2007)4250.
- [3] C. Karagiozov, D. Momchilova, Chem. Eng. Process 44(2005)115.
- [4] M. Wilson, K. Kannangara, G. Smith, M. Simmons; B. Raguse, Nanotechnology: Basic Science and Emerging Technologies, University of New South Wales Press Ltd., 2004.
- [5] Jiao, J.; Liu, X.; Gao, W.; Wang, C.; Feng, H.; Zhao, X.; Chen, L., Materials Research Bulletin, 45 (2010) 181.
- [6] R. Dilip, R. Jayaprakash, P. Sangaiya, S. Gopi, Results in Materials 7 (2020) 100121.

**UX STUDY ON HANDHELD AUGMENTED REALITY GAMES BY APPLYING  
SPRADLEY'S NINE DIMENSIONS DESIGN PRINCIPLE**

**Pushkar Pandey<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Indian Institute of Technology, Department of Design, Kanpur 208016, India.

<sup>1</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5894-1036>

**Abstract**

The first step in researching augmented reality was making a head-mounted three-dimensional display at the beginning of 1968. The idea behind a three-dimensional display is to show the user a perspective image from a different point of view that changes as the user moves. Since that time, the majority of growth in augmented reality has been driven by technology. The researcher's emphasis on AR's technological aspects, such as its hardware and software, has resulted in very few initiatives directed toward user experience and exploration studies. To address the transition of the notion of augmented reality from research/laboratories to the general user, it is necessary to approach the technology in a more user-friendly, user-centric manner. In this study, we focus on handheld augmented reality (HAR) gaming applications and propose to employ Spradley's nine dimensions to investigate components of handheld augmented reality experience so that designers may comprehend the human-centric design approach. we posed a questionnaire to a diverse sample of 215 individuals. After the questionnaire, we selected 35 individuals and provided them with our iPhone11 to play AR Gamest for direct observation.

In the result, we found out 61.9% of users know about HAR games, and 8.1% of users played the AR game without understanding that it is known to handle augmented reality implying that even after utilising augmented reality, many are unaware of it. 28.2% (strongly agree) and 32.5% (agree) on the issue that it is easier to get skilled at AR games. We conclude our research by finding out there are 4 insights related to the HAR games. The detail of these insights is discussed in context with the human-centric design in HAR games.

**Keywords:** handheld augmented reality (HAR), user-centric, Spradley's nine dimensions, human-centric design

**HAZARDOUS WASTE DISPOSAL BY USING GRANULES BY MICROWAVE RADIATED  
ASPHALTITE SLIME , ASH WASTE AND SLUDGE SLIME MIXING  
MİKRODALGA RADYASYONLU ASFALTİT VE UÇUCU KÜL ÇAMURUNUN  
GRANÜLLEŞTİRİLMESİ -TEHLİKELİ ATIK YÖNETİMİ**

**Y. I. TOSUN \*1**

\*1Şırnak University, Engineering Faculty, Mining Engineering Department, Şırnak  
Orcid: 0000-0003-2515-6637

**ABSTRACT**

The hazardous sludge metal content of Mazıdağı metal leaching and elektrowinning plants cause a great threat to ecology at high level contaminants occurred in the copper leaching waste taling ponds liquors leaks through the bottom of permeable ponds by such acidic seepages. The seepages of heavy metal ions or acidified chelate mixing to streams should be neutralized by oxidizing reagents such as ozone or neutralizing alkaline washing. In this approach, the demand for land covering and compost disposal has been designed as pellet or granule units determined independently of the specific needs of by fertilizer products, agricultural remediation, and human needs. the amount of sludge and wet hazardous toxic waste sludges of Mazıdağı Phosphate Plants of Eti Bakır in Mardin change the ecosystem. tHe hazardous sludge of plant tailings is needed a planned paste disposal, or controlled regional dumping, pool effluents barrier on regarding seepage control demand of the fresh water lake of town region. Project plan work for Sludge pasting Plant for heavy metal sludge and composting by coal waste slime of Şırnak will improve drinking water quality to be preserved, improved waste sludge dispose with neutralizing at small scale and toxicity will be monitored. Heavy metal contamination hazard maps will be prepared and an agricultural warning system will be established for agricultural irrigation.

**Keywords:** Pasting heavy metals, microwave melted asphalt, shale, biochar, waste granule, hazardous industrial waste, Asphaltite Slime, Coal char, sludge waste, metal waste,

**ÖZET**

Yöredeki çözelme tesisleri çevreyi tehdit eder atıklar bırakmaktadır. Bunların kontrolü ve atık depolama sistemi geliştirilmelidir. Mazıdağı metal liç ve elektrokazanım tesislerinin tehlikeli çamur metal içeriği, toksik metalli asidik sızıntılar ile geçirgen havuzların dibinden sızan çinko bakır liç atık toplama havuzlarında oluşan yüksek düzeyde kirleticiler çevresel ekoloji için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Belirlenmiş ortalama metal kontaminasyon değerleri, kontrol seviyeleri ve arıtma sistemlerinin tasarlanması amaçlanmıştır. Atık yaş toksik metal miktarlarını örterek gidermek mümkündür. Bu yaklaşımda, arazi örtüsü ve kompost miktarı, yan gübre ürünleri, tarımsal iyileştirme ve örücü kompost pelet veya granül üretim üniteleri ile örtü oluşturularak yaş atık atımı olarak optimum kompost tasarlanmıştır. Eti Bakır'ın Mardin Mazıdağı Fosfat Tesisleri'nin çamur miktarı ve yaş tehlikeli toksik atık çamurları ekosistemi değiştirmektedir. Tesis atıklarının tehlikeli çamuru için planlı bir macun bertarafı veya kontrollü bölgesel boşaltma, şehir bölgesindeki atık su gölünün sızıntı kontrolü ve havuz atıklarına karşı geçirimsiz bariyer oluşturulması gereklidir. Bu çalışmada, Çamur Macunlama Tesisi çalışması olarak Şırnak'ın ağır metal çamuru ve kömür atık balçıkları ile kompostlaştırma tesisi tasarlanmıştır. Böylelikle içme suyu kalitesinin korunmasını sağlanacaktır, Ayrıca küçük ölçekte nötralizasyon ile iyileştirilmiş atık çamur bertarafı ve toksikliği izlenecektir. Ağır metal kirliliği tehlike haritaları hazırlanacak ve tarımsal sulama için tarımsal uyarı sistemi kurulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Ağır metallerin macunlanması, mikrodalga eritilmiş asfalt, şeyl, biochar, atık granül, tehlikeli endüstriyel atık, Asfaltit Balçık, Kömür kömürü, çamur atığı, metal atıkları



**FOG COMPUTING: AN INNOVATIVE WORK PLATFORM FOR DATA  
ANALYTICS**

**Moses Adeolu AGOI**

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria

Orcid Code: <https://orcid.org/0000-0002-8910-2876>

**Ismail Olaniyi MURAINA**

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria

Orcid Code: <https://orcid.org/0000-0002-9633-6080>

**Abstract**

Technology have brought innumerable innovations and developments alongside with modernization. The attempts to bring computing closer to its origination are rapidly becoming a reality. Fog computing or fog networking, also known as fogging is pushing frontiers of computing applications and services from stand-alone system down to the logical streams of the network edge. Fog networking technology attempts to build the control, configuration and management of data over Internet of Things (IoT) in contrast to the traditional control via network gateways and switches that are embedded in the long term evolution (LTE) network. This paper is a conceptual survey of the opportunities and challenges of fog computing in the context of IoT data analytics. In addition, the paper emphasizes that fog computing is a suitable platform for new proliferating IoT devices, services and applications. Conclusively, fog applications in smart cities have the potentials to create a well-organized green computing paradigm that aims at supporting the next generation of IoT applications.

**Keywords:** Fog Computing, Data analytics, Technology, Internet of Things.

**Introduction**

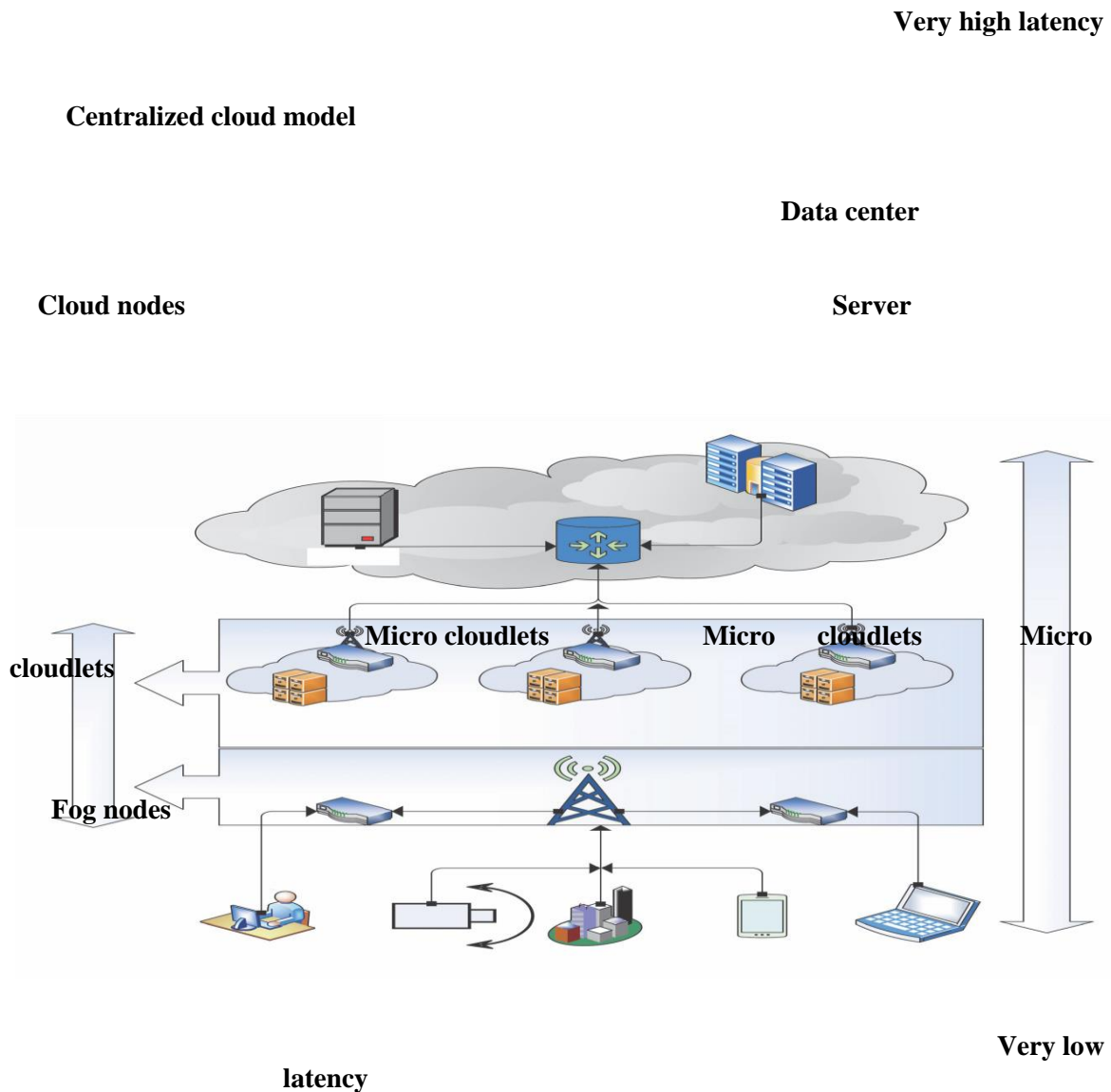
Fog computing is a computing technology that enhances the efficient processing of data at a close proximity over Internet of things (IoT). Fog computing extends cloud computing to the edge of network. It is a distributed architecture with the support of integrated components and services where one or more decentralized node(s) are enabled to communicate with each other or in group at a level close to the end users. Fog computing offers an amount of control, measurement and configuration performed near the end-users. Its platform provides computing, storage and network services between end-users and cloud computing data centers. Basically, it tries to avoid storing data in large-scale data centers.

**Conceptual clarification of Fog computing**

According to Shanhe et al. (2015a), Fog computing is a distributed computing paradigm that basically extends cloud services to the edge of the network. Shanhe et al. (2015b), Agreed with Cisco that fog computing is regarded as an extension of cloud computing paradigm from the core of networks to its edge. Fog computing facilitates computation, storage and the networks between end devices and cloud servers. It is developed to address the issues of cloud computing.

Harshit et al. (2016), explain that fog computing takes advantages of both cloud and edge computing while benefitting from the close proximity of edge devices to the end points. Fog computing efficiently use the resources available in the edge nodes for partial computation thereby reducing the load on the cloud server and also it filters the operations in the edge nodes which reduces the traffic to the cloud server.

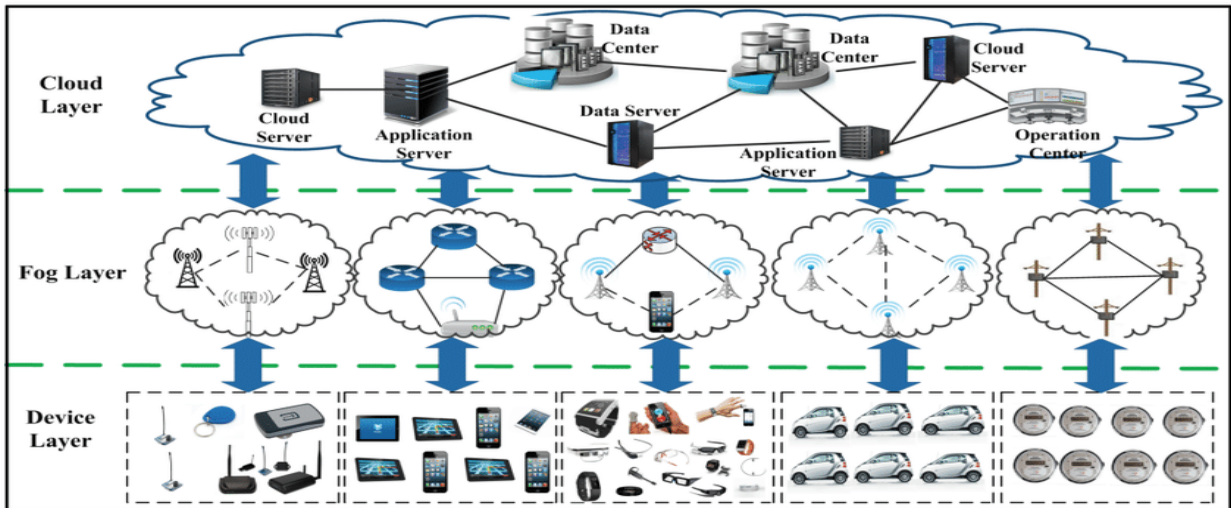
### FOG COMPUTING STRUCTURE



**Fig.1: A glance at Fog computing**

According to Ramin (2015), fog computing supports distributed data collection points through devices referred to as Fog nodes. Fog nodes are infrastructures or facilities that provide service resources at the edge of network. Tom et al. (2016), explain that Fog computing components include geo-distributed Fog servers whose work is targeted at delivering local based or localized services. Fog server avoid delay in computing because of its localized data storage center.

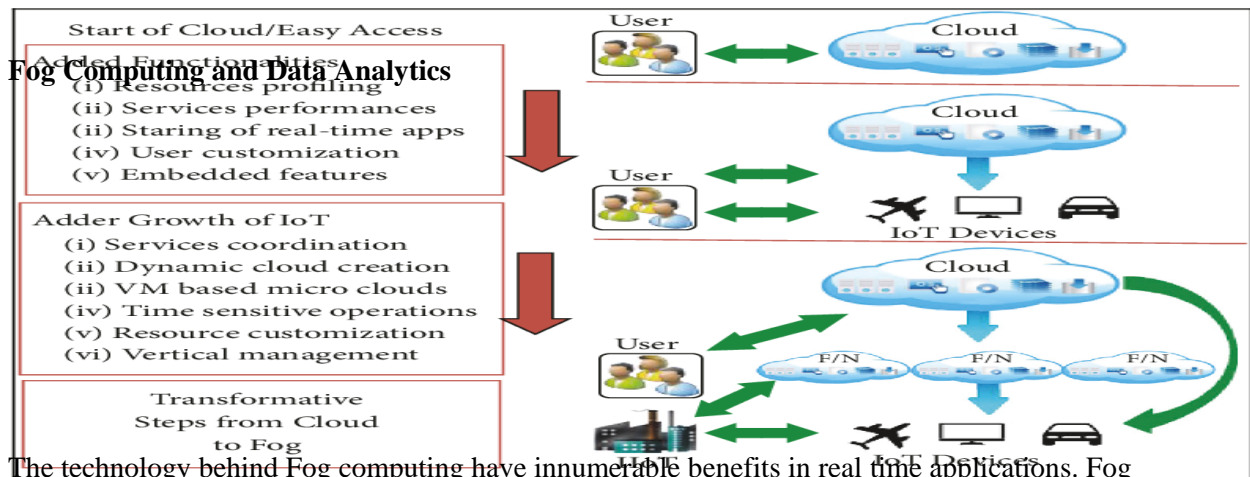
Ni et al. (2017), explain furthermore that fog computing architecture consist of three main layers which are cloud layer, fog layer and device layer.



**Figure 2. Fog computing architecture.**

As illustrated in Fig.2, Fog computing architecture basically consist of three layers:

- Cloud Layer which consists of numerous servers, data centers and operation centers.
- Fog layer which consists of numerous technologies like Bluetooth, satellite links, etc.
- Device layer which consists of mobile devices and other devices such as routers, switches and desktop computers.



The technology behind Fog computing have innumerable benefits in real time applications. Fog computing is extensively used in Internet of Thing (IoT) Applications involving real time data. The rate at which IOT (Internet of things) is generating data is rapidly increasing which can no longer be accommodated for storage in the cloud. It is therefore beneficial to use fog computing against cloud computing as fog nodes are much closer to end users.

Fog computing also eliminates problems such as traffic, delay, processing speed, delivery time, storage data transportation. Response time and data processing. Analytics helps to sense what important in operations, understanding the values of what can be generated, and concurrently to capture these values. In business, data analytics is used to predict system failures and quality improvement alongside with market responsiveness by coordinating complex and extended supply chains. According to Yin & Kaynak (2015), the streaming of IoT big data is a presentation one of the biggest opportunities.

**Opportunities and Challenges of Fog computing**

Sharma & Wang (2017), describe fog computing as a framework which is an appreciative extension of cloud services and pre-networking system. Cloud and Fog computing work together to generate solutions for tending challenges such as processor capacity, increase network connectivity, security management and analytics platforms. According to Mukherjee et al. (2014), it had been reviewed that some experimental results claimed a sample of IoT framework with smart devices like home gateways, mobile phones, etc.

An increasing number of organizations are now deploying fog computing to manage big data analytics as huge scale of data is required. At the same time, the security of cluster technology has become an open issue which is caused by the dynamic features of SDNs. Control plane is typically implemented as a distributed controller to overcome the requirements of large scale network setups. Wu et al. (2018), explain further that meeting up with the above challenges, a big data analysis based secure cluster management framework for optimal control plane was proposed.

### **Conclusion**

This paper discussed the concept of fog computing and its architecture. The paper highlights that fog computing has the capacity to efficiently manage the huge amount of data created by Internet of Things on the edge of the network. The paper explains that fog computing provides an intelligent platform to handle the distributed and real-time nature of spontaneous emerging IoT infrastructures. Beyond providing suitable services and real time applications, Fog computing provides the innovative workbench for data analytics for a lasting period of time. Fog computing is ultimately aimed at supporting the next generation of IoT applications.

### **Recommendation**

Asides from creating suitable work platform for the analysis of raw data to make presides conclusions and decisions that could ensure business proficiency, continuity, cost reduction and many more opportunities, this paper recommence the incorporation and application of fog computing technique for the 21<sup>st</sup> century industries as its facilitate rapid innovations, edge resource pooling and real time process.

### **Reference list**

1. Harshit Gupta, Amir Vahid Dastjerdi, Soumya K. Ghosh and Rajkumar Buyya (2016). iFogSim: A Toolkit for Modeling and Simulation of Resource Management Techniques in Internet of Things, Edge and Fog Computing Environments. Cloud Computing and Distributed Systems Laboratory. The University of Melbourne.
2. Mukherjee, A., Paul, H.S., Dey, S. and Banerjee, A. (2014). ANGELS for Distributed Analytics in IoT,” in Proceedings of the 2014 IEEE World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2014, pp. 565–570, Republic of Korea.
3. Ni, J., Zhang, K., Lin, X. and Shen,X. (2017). Securing FOG computing for Internet of Things Applications: Challenges and Solutions,” IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2017.
4. Ramin Elahi (2015). Fog Computing and its Ecosystem. SNIA Global Education.
5. Shanhe Yi, Zhengrui Qin and Qun Li (2015a). Security and Privacy Issues of Fog Computing: A Survey. International Conference on Wireless Algorithms, Systems, and

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

Applications, pp. 685-695.

6. Shanhe Yi, Zijiang Hao, Zhengrui Qin, and Qun Li (2015b). Fog Computing: Platform and Applications. Department of Computer Science, College of William and Mary, IEEE.
7. Sharma, S. K. and Wang, X. (2017). Live Data Analytics with Collaborative Edge and Cloud Processing in Wireless IoT Networks, IEEE Access. Vol. 5, pp. 4621–4635.
8. Tom H. Luan, Longxiang Gao, Zhi Li, Yang Xiang, Guiyi We, and Limin Sun (2016). Fog Computing: Focusing on Mobile Users at the Edge.
9. Wu, J., Dong, M., Ota, K., Li, J. and Guan, Z. (2018). Big Data Analysis- Based Secure Cluster Management for Optimized Control Plane in Software-Defined Networks. IEEE Transactions on Network and Service Management. Vol. 15, no. 1, pp. 27–38.
10. Yin, S. and Kaynak, O. (2015). Big data for modern industry: challenges and trends. Proceedings of the IEEE. Vol. 103, no. 2, pp. 143–146.

**HYDROCHAR SYNTHESIS FROM WASTE CORNCOB USING HYDROTHERMAL  
CARBONIZATION AND EVALUATION FOR AMMONIUM ADSORPTION**

**Muhammed GHASSAN ALJVANIEH**

Department of Chemistry, Arts and Science Faculty, Mersin University, 33343, Mersin, Turkey

**Cihan GEÇGEL**

Advanced Technology Education Research and Application Center, Mersin University, 33343,  
Mersin, Turkey

**Erdal YABALAK**

Department of Chemistry, Arts and Science Faculty, Mersin University, 33343, Mersin, Turkey

**Abstract**

Corncob (CC) is one of the important wastes in Turkey due to its large-scale production and consumption. Efficient disposal of this large-scale waste and even converting it into industrial materials such as hydrochar can provide significant added value. Ammonium, one of the important pollutants in water, should also be reduced below acceptable limits before being discharged into receiving environments. Therefore, this study aims to synthesize and characterize microwave-assisted (MHC) and subcritical water (SHC) based hydrochars from CCs for ammonium removal from water. For this purpose, it was a goal to determine the effective hydrochar synthesis method for ammonium adsorption. The synthesized hydrochars were characterized by Scanning Electron Microscopy- Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX), N<sub>2</sub> adsorption-desorption isotherms, and Fourier Transform Infrared (FT-IR) analysis. According to the EDX results, the C/O ratio (atomic %) was determined as 0.55 and 0.35, in MHC and SHC, respectively. Nitrogen adsorption-desorption isotherms revealed that hydrochars obtained by both methods have two different pore types micro and meso. According to the BET theory, the surface areas were calculated as 6.40 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> and 5.20 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> for MHC and SHC, respectively. The maximum pore volume calculated with the Howarth-Kawazoe model was determined as 0.021 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup> for MHC, and 0.016 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup> for SHC. In the energy consumption per unit adsorbent, MHC was lower than SHC. In the ammonium removal studies, the maximum adsorption capacity of MHC and SHC was measured as 13.1 mg g<sup>-1</sup> and 10.5 mg g<sup>-1</sup>, respectively. As a result, MHC came to the forefront in terms of surface area, maximum pore volume, and energy consumption compared to SHC. It was also seen that MHC was more advantageous than SHC in ammonium removal. The use of synthesized hydrochars from CC in ammonium removal, which creates a serious pollution problem in waters, can make significant contributions to water pollution and control. In addition, the use of hydrochars enriched with ammonium as fertilizer in soil improvement is worth investigating.

**Keywords:** Corncob, hydrochar, hydrothermal carbonization, microwave-assisted, ammonium removal.

**Acknowledgements:** This study was supported by a research grant of Mersin University BAP (Grant no: BAP-2022-1-TP2-4699)



**ÖRGÜTSEL FAALİYETLERDE DİJİTALLEŞME VE ÇALIŞANLAR ÜZERİNE OLUMSUZ  
ETKİSİNİN KAVRAMSAL ANALİZİ: YAPAY ZEKÂ KAYGISI**

DIGITALIZATION IN ORGANIZATIONAL ACTIVITIES AND THE CONCEPTUAL ANALYSIS  
OF ITS NEGATIVE IMPACT ON EMPLOYEES: ARTIFICIAL INTELLIGENCE ANXIETY

**Nurcan ÇETİNER**

Öğr. Gör. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Kazım Karabekir Meslek Yüksekokulu,  
ORCID : 0000-0002-0108-5849

**ÖZET**

Teknolojide yaşanan gelişim ve değişimler her geçen gün kendini daha fazla hissettirerek hayatın her alanına etki ettiği gibi çalışma yaşamında da iş akışlarının kolaylaşmasına imkân tanıyan nesnelere interneti, yapay zekâ ve robotikleşme uygulamaları olarak kendini göstermektedir. İlk olarak 1950'lerde ortaya çıkan yapay zekâ (artificial intelligence) kavramı en basit tanımıyla bilgisayardaki bir uygulama veya yazılım programı ile etkinleştirilmiş bir robotun çeşitli faaliyetleri insana benzer şekilde yerine getirme kabiliyeti olarak açıklanabilmektedir. “Tıpkı insanlar gibi düşünebilme yeteneğine sahip makineler” olarak da tanımlayabileceğimiz yapay zekâ uygulamaları çalışanların işleri ile ilgili konularda birçok fayda sağlayan uygulamalardır. Bankacılık, telekomünikasyon ve yönetim gibi birçok alanda yer alan yapay zekâ uygulamalarının faydalarının yanı sıra örgüt çalışanlarının, kontrolü kaybedebilecekleri ve bazı tehlikelerle yüz yüze kalabileceklerine yönelik kaygılar yaşamalarına neden olabilen olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Bireylerin güvende olamamaları durumları sonucu yaşadıkları kaygı ile yapay zekânın ilişkisinden ortaya çıkan bir kavram olan “yapay zekâ kaygısı” ile çalışanlar bilinmeyene karşı olan belirsizlik korkusu yaşamaktadırlar. Araştırma ile örgütsel davranış alan yazınında sayıca az çalışmada yer alan ve farklı konularla (uyum, mahremiyetini tehdidi, kariyer kaygısı gibi) ele alınan yapay zekâ kaygısının ne olduğunun tanımlanması, ortaya çıkış nedenlerinin belirlenmesi, örgüt çalışanları üzerindeki etkilerinin ve söz konusu kaygı ile mücadele tekniklerinin belirlenmesine yönelik durumların incelenmesi ve bulguların ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda alan yazında yapay zekâ kaygısına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiş olup, çalışma sonucunda örgütsel davranış araştırmacılarına yapay zekâ kaygısının çalışanlar üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirebilecekleri çalışmalarla ilgili öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Dijitalleşme, Yapay Zekâ Kaygısı, Örgütsel Davranış

**ABSTRACT**

The developments and changes in technology make itself felt more and more every day, affecting every aspect of life, as well as the internet of things, artificial intelligence and roboticization applications that allow work flows to be facilitated in working life. The concept of artificial intelligence, which first emerged in the 1950s, can be explained in its simplest definition as the ability of a robot activated by an application or software program on a computer to perform various activities in a human-like manner. Artificial intelligence applications, which we can also define as "machines that can think like humans", are applications that provide many benefits in matters related to the work of employees. Artificial intelligence applications are in many areas such as banking, telecommunications and management. In addition to the benefits of artificial intelligence applications, there are also negative effects that may cause the employees of the organization to experience anxiety that they may lose control and face some dangers. With the concept of "artificial intelligence anxiety", which is a concept that arises from the relationship between artificial intelligence and the anxiety experienced by individuals as a result of their insecurity, employees experience the fear of uncertainty against the unknown. With the research, it is aimed to define what artificial intelligence anxiety is, which is included in few studies in the organizational behavior literature and which is handled with different subjects (such as compliance, threat to privacy, career anxiety), to determine the reasons for its emergence, to determine its effects on



the employees of the organization and the techniques to combat the anxiety in question. It is aimed to examine the situations related to this issue and to present the findings. In this direction, studies on artificial intelligence anxiety examined in the literature. As a result of the study, suggestions presented to organizational behavior researchers about the studies they can carry out to determine the effect of artificial intelligence anxiety on employees.

**Key Words:** Digitalization, Artificial Intelligence Anxiety, Organizational Behavior

## GİRİŞ

Tarihsel süreç içerisinde oluşumu üçüncü sanayi devrimi ile başlayan dijitalleşme, toplumların yaşam biçiminden tutun da bireylerin tutum ve davranışlarına kadar etki etmekte olup, aynı zamanda örgütlerin yapılarını, işleyişlerini, çalışanların davranış ve tutumlarını da büyük oranda etkilemiş durumdadır. Teknolojik gelişmelere paralel olarak ilerleyen dijitalleşme sayesinde çalışanların işleri oldukça kolaylaşmış, beden gücüyle yapılacak işlerin çoğu makineler aracılığıyla gerçekleştirilir hale gelmiştir. Bu sayede beden işçisinden zihin işçisine dönüşen çalışanlar zamanlarını, güçlerini ve bilgilerini işlerinde daha verimli olabilmek, yeni teknikler geliştirmek, yenilikçi performans davranışı sergilemek üzere kullanmaya başlamışlardır.

Dijitalleşme bilginin analog işlemlerin sayısal formatlara dönüştürülerek bilgisayar ortamında depolanması olarak ifade edebileceğimiz sayısallaştırılmasını ifade etmektedir. Dijitalleşme, dijitalleştirilen bilgi ve dijital teknolojilerle iş süreçlerini uyumlaştırarak, işletmelerin yeni iş modelleri geliştirmesi, yeni ürün ve hizmetler sunması ve sahip olunan tüm kaynaklarını etkin ve verimli kullanabilmesini hedeflenmektedir (Ersöz ve Özmen, 2020: 172).

İnsanlığa ve özellikle de örgüt çalışanlarına büyük faydalar sağlayan ve iş akışını kolaylaştıran dijitalleşme, yaşanan gelişim ve değişimler sonucunda yapay zekâ, robotikleşme, nesnelerin interneti gibi uygulamalarla çalışma yaşamının neredeyse her alanında yer edinmiş durumdadır. Hayatın her alanında olduğu gibi örgütsel yaşamda da kolaylıklar sağlayan bu uygulamalar arasında yapay zekâ uygulamalarının farklı alanlarda kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. Amazon'un çevrimiçi alışveriş için ürün tavsiye sistemi, banka gişe işlemleri arasında yer alan havale, mevduat ve finansal ürün satın alma hizmetlerinin yapay zeka uygulamaları ile gerçekleştiren akıllı sistemler, Uber veya Lyft gibi araç paylaşım uygulamaları, Cortana, Google Assistant, Alexa ve Siri gibi akıllı kişisel asistanları, iş görüşmeleri ve işe alımlar için tasarlanan yapay zekâ Mya, JobPal, MyAlly, Debra adlı chatbotlar, video mülakat uygulaması olan ve işe en uygun olan adayı belirleyebilmek için adayla gerçekleştirilen mülakatı video kaydına alıp, mülakat bittikten sonra, adayların mülakat esnasındaki jestlerini, mimiklerini, ses tonlarındaki değişimlerini ve mikro ifadelerini yapay zekâ algoritmaları ile analiz eden HireVue, yapay zekâ uygulamalarına örnek olarak gösterilebilir.

Çalışanlara sağladığı yararın yanı sıra yapay zekâ uygulamalarının gelişiminin, çalışanlar üzerinde birtakım endişelere de neden olduğu görülmektedir. İngilizce "*artificial intelligence anxiety*" olarak ifade edilen ve Türkçeye "*yapay zekâ kaygısı*" olarak çevrilen ve bireyler ve çalışanlar üzerinde etkili olan bu olumsuz duruma, Bill Gates, Elon Musk ve Stephen Hawking gibi teknoloji ve dijitalleşme sürecinde yaptıkları çalışmalarla sektörde öncü olan kişilerin yapay zekânın kontrolünün kaybedilmesi durumunda insanlar ve hatta toplum üzerinde olumsuz etkileri olabileceğine yönelik açıklamaları da neden teşkil etmiştir (Terzi, 2020: 1501). Söz konusu olumsuz açıklamalar, belirsizlik, yapay zekâ hakkında yeterli bilgiye sahip olamama gibi nedenler bireyler ve örgüt çalışanlarının teknoloji, internet kullanımı, yapay zekâ uygulamalarına yönelik kaygıya kapılmalarına yol açmıştır.

Çalışmanın amacı, dijitalleşme sürecinde meydana gelen yapay zekâ uygulamaları sonucu çalışanların yaşadığı yapay zekâ kaygısının onlar üzerinde bıraktığı etkiyi ve söz konusu kaygı ile mücadele tekniklerini, yapılan çalışmalar ışığında inceleyerek, alan yazına katkı sağlamaktır.

## **YAPAY ZEKÂ KAYGISI**

Yapay zekâ; insan aklının çalışma şeklini yansıtan, insan zekâsının çalışma şeklini bilgisayar aracılığıyla taklit ederek makineleri kontrol edebilen yapılar olarak tanımlanabilmektedir (Pirim, 2006: 84). “İnsan gibi düşünen makineler” (Filiz vd., 2022: 48) şeklinde en basit haliyle tanımlayabileceğimiz yapay zeka kavramı ilk olarak 1950 yılında Alan Turing’in “Makineler düşünebilir mi?” sorusuna yanıt ararken kullanmış olduğu bir kavramdır (Pirim, 2006: 84; Castagno ve Khalifa, 2020: 2). Yapay zekâ, bilgisayar veya bilgisayarın denetiminde olan bir robotun önceden belirlenmiş eylemleri insanların gerçekleştirdiği gibi yapma yeteneğidir (Tugay ve Tugay, 2019: 379). Yapay zekâ; dijital bir bilgisayar aracılığıyla, yaygın olarak akıllı varlıklarla ilişkilendirilen görevleri yerine getirme olarak da tanımlanabilir (Castagno ve Khalifa, 2020: 2).

Yapay zekâ; doğrulama (verification), geçerlilik (validity), güvenlik (security) ve denetim (control) olmak üzere dört unsuru bulunan ve insan davranışlarının ikamesi olan dijital teknoloji veya uygulamalardır (Sucu, 2021: 40). Yapay zekâ örgütün işleyişi ile ilgili faaliyetlerde maliyeti azaltan, performansı artırmaya yardımcı olan uygulamalar halini almaktadır (Kolcu vd., 2021: 21). Diğer taraftan yapay zekâ, çalışanların kendilerinden daha üstün bir varlığın ortaya çıkması algılarını tetikleyebilmektedir (Pirim, 2006: 92). Çalışanların gelişen teknoloji ile dijital çalışma ortamlarına uyum sağlayamamaları, onların gerek iş yaşamlarında gerekse özel yaşamlarında bu gelişen teknolojiye yönelik korku ve kaygı ile yaklaşmalarına yol açan psikolojik etkilere maruz kalmalarına neden olabilmektedir (Akkaya vd., 2021 :1128). TDK (2022) sözlüğe göre kaygı; “üzüntü, endişe duyulan düşünce, gam” olarak ifade edilmektedir. Yapay zekâ kaygısı ise çalışanların kontrol dışı olarak düşündükleri yapay zekâ uygulamalarına yönelik sahip oldukları korku ve endişedir. Temeli ilk modern bilgisayarların kullanılmaya başlandığı zamana dayanan yapay zekâ kaygısı, bilgisayarların insanların benzersiz ve düşünen tek varlık olmalarını tehdit eden bir unsur olarak görmeleri ile ortaya çıkmaktadır (Johnson ve Verdicchio, 2017: 2267-2268). Yapay zekâ kaygısı, yapay zekânın gelişimine yönelik olarak bireylerin yeterli bilgiye sahip olamamaları nedeniyle panik ve sinirlilik hali içinde olmalarını ifade etmektedir (Terzi, 2020: 1502).

Teknolojik gelişmeye yönelik çalışanların kesin olmayan tutumları, özerkliklerini kaybedeceklerine yönelik korku ve şaşkınlıkları ve sosyoteknik körlük gibi nedenlerle ortaya çıkan ve teknolojik gelişmelerin bu bilinmeyen yönlerinden dolayı yaşanan panik ve sinirlilik hali olarak ifade edebileceğimiz yapay zekâ kaygısı; *öğrenme, iş değiştirme, sosyoteknik körlük* ve *yapay zekâ yapılandırma* olmak üzere dört boyutta incelenmektedir (Wang ve Wang, 2022: 627; Akkaya vd., 2021 :1130).

*Öğrenme boyutu*; çalışanların kariyerlerinde yapay zekâ uygulamalarının kullanımını öğrenme konusundaki endişe düzeylerini ölçmek, onların mesleklerinde devam edebilmeleri için kendilerinden istenen söz konusu teknoloji ve uygulamalarına yönelik becerileri yerine getirip getirememesi konusunda yaşadıkları kaygı düzeyini belirlemeye çalışır.

*İş değiştirme boyutu*; çalışanların yapay zekâ uygulamalarının gelişmesine paralel olarak örgütlerinde kendilerine ihtiyaç kalmayacağını, bu nedenle işlerini kaybedebileceklerine yönelik yaşadıkları kaygı düzeylerini ölçmeyi hedeflemektedir.

*Sosyoteknik körlük boyutu*; çalışanların bilgi eksikliği ve yapay zekâ teknolojisinin insanların katılımı olmadan kendi başına çalışabileceğine dair yanlış izlenimleri nedeniyle yapay zekânın etkileşimli bir sistem olduğunu ve her zaman ve sadece insanlarla ve sosyal kurumlarla birlikte çalıştığını idrak edememeleri sonucu yaşadıkları yapay zekâ kaygı düzeylerini ölçmek için oluşturulmuştur.

*Yapay zekâ yapılandırma boyutu* ise çalışanların yapay zekâ uygulamalarının korkutucu olduğunu düşünmelerinden dolayı yaşadıkları kaygı düzeylerini belirlemektedir.

Çalışanların yapay zekâ kaygısı yaşamlarının nedeni olarak söz konusu uygulamalar hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları gösterilebilir. Ayrıca çalışanların öğrenim durumları ile yapay zekâ kaygı düzeyleri üzerine gerçekleştirilen araştırmalarda öğrenim durumu düşük olan çalışanların yüksek öğrenim düzeyine sahip çalışanlardan daha yüksek yapay zekâ kaygısına sahip olduğu belirtilmektedir (Filiz vd., 2022: 52).

Yapay zekâ uygulamaları, benzer koşullarda, normları test ederek, benzer durumda yaptığını davranışları analiz ederek kullanıcının yerine karar vermesi, bireyde özerkliğinin elinden alındığı hissini doğurabilmektedir (Pehlivanlı, 2021: 29). Bu durum yine çalışanların yapay zekâ kaygısı yaşamalarına neden olabilmektedir.

Çalışanların yapay zekânın işlerinde onların yerini alacağından duydukları endişe de onların yapay zekâ kaygısı yaşamalarına neden olabilmektedir (Castagno ve Khalifa, 2020: 1).

Ayrıca çalışanların kişisel bilgilerinin paylaşıldığı yapay zekâ uygulamalarının onların mahremiyet ihlali nedeniyle yapay zekâ kaygısı yaşamalarına neden olabilmektedir (Li ve Huang, 2020: 2).

### **YAPAY ZEKÂ KAYGISININ ÇALIŞANLAR ÜZERİNE ETKİLERİ**

Alan yazında yapay zekâ kaygısına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde çalışanların yapay zekâ düzeylerini ölçmek için Wang ve Wang (2022) tarafından öğrenme, iş değiştirme, sosyoteknik körlük ve yapay zekâ yapılandırması olmak üzere dört faktörlü yapay zekâ kaygısı ölçeği geliştirildiği görülmektedir.

Gültekin vd. (2022: 486-487) çalışmalarında yapay zekâ kaygısının öğrencilerin kariyer kararlılığını olumsuz yönde etkilediği, yapay zekâ kaygısının alt boyutları olan öğrenme, iş değiştirme ve sosyoteknik körlük boyutlarının da benzer şekilde öğrencilerin kariyer kararlılığını olumsuz şekilde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Ayrıca çalışanların yaşadıkları yapay zekâ kaygıları, onların işte sergileyecekleri davranışlarını hem olumlu hem de olumsuz yönde etkileyebildiği görülmektedir. Bilindiği üzere bireylerin yaşadıkları kaygının etkileri kolaylaştırıcı veya zayıflatıcı yönde olabilmektedir. Kolaylaştırıcı kaygı çalışanların performansını artırırken, zayıflatıcı kaygı onların performanslarını engelleyici unsur olarak performansta düşüşe neden olabilmektedir. Ayrıca kolaylaştırıcı kaygı düzeyi yüksek olan çalışanlar mesleki bilgi ve becerileri öğrenmek için daha fazla çaba sarf ederler (Piniel ve Csizér, 2013: 527). Yapay zekâ teknolojilerine, ürünlerine ve uygulamalarına örgütün iş akışında artan oranda yer verilmesi, çalışanların kariyerlerini ve işteki becerilerini geliştirmelerini gerekli kılacağından onları mesleki becerilerini geliştirmeye yönelik olumlu yönde etkileyebilecek, yüksek düzeyde yapay zekâ kaygısına sahip çalışanlar işleri ve mesleki yeterlikleri ile ilgili konuları öğrenme davranışına yönelik daha fazla motive edilmiş olacaklardır (Wang ve Wang, 2022: 622).

### **YAPAY ZEKÂ KAYGISIYLA MÜCADELE YÖNTEMLERİ**

Yapay zekâ uygulamaları her geçen gün gelişimini sürdürmektedir. Bu nedenle çalışanların söz konusu uygulamaları öğrenebilmeleri adına örgütlerin hizmet için eğitim kanallarını genişleterek çalışanların algılanan yapay zekâ kaygısı düzeylerini azaltabilirler. Ayrıca bu sayede çalışanların yapay zekânın korkutucu bir yapılandırma olmadığına yönelik iknası da kolaylaşabilecek, yapay zekâ uygulamaları ile ilgili eğitim ve öğrenme olanaklarının sağlanması, çalışanların yapay zekâ uygulamaları ile ilgili bilgilerini artırdığı gibi sonraki öğrenme davranışlarını etkilemesi beklenen yapay zekâ kaygı düzeylerinin azaltmasına olanak sağlayacaktır (Wang ve Wang, 2022: 622).

İnsan beyninin çalışmasından yola çıkılarak oluşturulan bir uygulama olan yapay zekâ, duygusal zekâ yönünden eksikleri nedeniyle insanı aşan, onu tehdit eden bir durum olarak görülmemeli, yapay zekâ uygulamalarının tek başına bir tehdit unsuru olmadığı, esas tehdidin bu uygulamaları elinde tutan insanlar, örgütler ve hatta devletler olduğu unutulmamalıdır (Tugay ve Tugay, 2019: 379).

Mevcut durumda yapay zekâ uygulamalarının insanların duygularını kopyalayamadığı, empati kuramadığı, bu nedenle hedef kitle ile etkileşime giremeyeceği, eleştirel düşünme gerektiren alanlarda yetersiz kalacağı düşünüldüğünden örgüt içinde çalışanlara yine ihtiyacın olacağı bir gerçektir (Krittanawong, 2018: 14). Söz konusu durumun örgüt çalışanlarına açıklanması yerinde bir uygulama olacaktır.

## SONUÇ

Dijital çağ olarak adlandırılan, gerek işletmelerin gerekse onların sundukları ürün ve hizmetler konusunda gelişim ve dönüşümlerinin yoğun şekilde yaşandığı günümüzde yapay zekâ uygulamaları da söz konusu değişimlerden yeterince etkilenmiş durumdadır. Örgütlerin sürekli değişen bu dijitalleşme döneminde rekabet avantajını elde edebilmek adına iş süreçlerinde robotikleşme ve yapay zekâ uygulama kullanım oranlarını ve alanlarını artırma yolunda hızla ilerlemeleri, söz konusu örgütlerde çalışan ve iş hayatına atılmayı planlayan potansiyel çalışanları endişelendirmektedir.

Genellikle bilgi eksikliğinden kaynaklanabilecek yapay zekâ kaygısının önüne geçebilmek adına öncelikli olarak örgütlerin çalışanlarını tanıması, onların yapay zekâ kaygı düzeylerini belirlemesi ve yapay zekâ uygulamaları ile ilgili bilgilendirmenin yapılması, işletmelere çalışanlarının bu kaygılarının azaltmasında iyileştirici süreçleri belirlemesinde yardımcı olacaktır.

Çalışanlara yapay zekâ uygulamalarının tek başına bir tehdit unsuru olmadığı, onun yanlış amaçlarla kullanımının sorun teşkil edileceği yönünde açıklamalarda bulunularak yapay zekâ kaygısı yaşamalarının önüne geçilebilir.

Çalışanların yapay zekâ kaygılarını anlamaya yönelik farklı değişkenlerle kapsamlı çalışmalar yapılabilir. Örgütsel davranış araştırmacıları yapay zekâ kaygısının çalışanların stres düzeyleri, görevsel ve bağlamsal performansları, motivasyonları, iş tatminleri, örgütsel bağlılık düzeyleri üzerine etkisini belirlemeye yönelik olarak çalışmalar gerçekleştirerek örgütsel davranış literatürüne katkı sağlayabilirler.

Benzer şekilde çalışanların motive edilmiş öğrenme davranışları, tutumları, kişilik özellikleri, öz yeterlilik algıları, algılanan fayda, algılanan performans gibi konularla yapay zekâ kaygılarının nedensel ilişkilerini belirlemeye yönelik bilimsel araştırmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

Akkaya, B., Özkan, A., & Özkan, H. (2021). Yapay zekâ kaygı (YZK) ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 1125-1146. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.833668>

Castagno, S. & Khalifa, M. (2020). Perceptions of artificial intelligence among healthcare staff: a qualitative survey study. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 3, 1-7. <https://doi.org/10.3389/frai.2020.578983>

Ersöz, B. & Özmen, M. (2020). Dijitalleşme ve bilişim teknolojilerinin çalışanlar üzerindeki etkileri, *Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 11(42), 170-179. <https://doi.org/10.5824/ajite.2020.03.007.x>

Filiz, E., Güzel, Ş. & Şengül, A. (2022). Sağlık profesyonellerinin yapay zekâ kaygı durumlarının incelenmesi. *Journal of Academic Value Studies*, 8(1), 47-55. <http://dx.doi.org/10.29228/jav.57808>

Gültekin, Z., Urgan, S. & Ak, M. (2022). Yapay zekâ kaygısının kariyer kararlılığına etkisine yönelik bir araştırma: Ondokuz Mayıs Üniversitesi öğrencileri örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(3), 477 – 491. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduibfd/issue/71476/1125334>

Johnson, D. G. & Verdicchio, M. (2017). “AI Anxiety. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(9): 2267–2270. <https://doi.org/10.1002/asi.23867>

Kolcu, G., Özceylan, G., Başer, A. & Altuntaş, S. B. (2021). Yapay zekâ kaygısı ölçeğinin aile hekimlerinde geçerlik ve güvenilirliğinin değerlendirilmesi. *Research Journal of Biomedical and Biotechnology*, 2(1). 20-28.

Krittanawong, C. (2018). The rise of artificial intelligence and the uncertain future for physicians. *European Journal of Internal Medicine*, 48, 13-14, [http:// dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2017.06.017](http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2017.06.017)

Li, J. & Huang, J. S. (2020). Dimensions of artificial intelligence anxiety based on the integrated fear acquisition theory, *Technology in Society*, 63, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101410>

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Pehlivanlı, E. A. (2021). Yapay Zeka Etiği, (Yılmaz, S., Kandır, S. Y. ve Nakipoğlu, B. Edt.) içinde Güncel İşletme Çalışmaları, Akademisyen Kitabevi: Ankara. <https://doi.org/10.37609/akya.664>
- Piniel, K. & Csizér, K. (2013). L2 motivation, anxiety and self-efficacy: The interrelationship of individual variables in the secondary school context, *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 3(4), 523-550.
- Pirim, H. (2006). Yapay Zekâ, Yaşar üniversitesi, 1(1), 81-93. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jyasar/issue/19113/202842>
- Sucu, M. (2021). Dijital Yönetim İşletme Yönetiminde Yeni Bir Yaklaşım, İksad Publishing: Ankara.
- TDK, (2022). <https://sozluk.gov.tr/> Erişim: 03.08.2022
- Terzi, R. (2020). An adaptation of artificial intelligence anxiety scale into Turkish: Reliability and validity study. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(4). 1501-1515. <https://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/1031>
- Tugay, B. & Tugay, R. (2019). Uluslararası sistemin geleceğini yapay zekâ üzerinden analiz etmek. *Journal of Academic Value Studies*, 5(3), 376-384.
- Wang, Y. Y. & Wang, Y. S. (2022). Development and validation of an artificial intelligence anxiety scale: An initial application in predicting motivated learning behavior. *Interactive Learning Environments*, 30 (4), 619–634. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1674887>



**KELKİT VE KÖSE (GÜMÜŞHANE) İLÇE MERKEZLERİ DOĞAL KAYNAK SULARININ  
FİZİKSEL-JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE YAN KAYAÇ İLİŞKİLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**Nadire YAZICI**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği  
Anabilim Dalı

**Mehmet Ali GÜCER**

Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Jeoloji Mühendisliği  
Bölümü, (Sorumlu Yazar), [orcid.org/0000-0002-9075-3350](https://orcid.org/0000-0002-9075-3350)

**ÖZET**

İnceleme alanı, Gümüşhane (KD Türkiye) ilinin güneyinde yer alan Kelkit ve Köse İlçe merkezi ve yakın çevresini kapsamaktadır. Bu çalışmada, Kelkit ve Köse yerleşim merkezindeki içme sularının hidrojeokimyasal özellikleri ortaya konmuş ve metal element içerikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, suların içerisinden geçtiği litolojiler de belirlenerek içme suyu kaynağı ile yan kayaç arasındaki ilişkiler irdelenmiştir. Su numuneleri genel olarak halka açık kamu kurumlarının su depo ile Alüvyon, Kelkit Formasyonu, Berdiga Formasyonu ve Köse Graniti üzerinde yer alan kaynaklardan derlenmiştir. Örneklerin pH değerleri 7.50-8.09, iletkenlikleri 166.9-1386  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ve sertlikleri 8.4-70.8 arasında değişmektedir. Bu veriler, kıta içi yerüstü su kaynakları sınıflamasına göre, suların I, II ve III sınıf kalitede olduğunu göstermekte ve asidik ortamdan ziyade bazik bir karakteri işaret etmektedir. Ayrıca, elde edilen sertlik sonuçları, Kelkit bölgesindeki su örneklerinin yumuşak, orta derecede sert ve sert su özelliğinde, Köse bölgesindeki su örneklerinin ise sert, orta sert ve çok sert su niteliğinde olduğunu göstermiştir. Suların fiziksel parametreleri tüm numunelerde renk, bulanıklık, tat ve koku değerleri açısından uygundur. Çalışma alanındaki sular genel olarak karbonatlı ( $\text{Ca}+\text{Mg} > \text{Na}+\text{K}$ ) ve sülfatlı sular sınıfında olup, genellikle zayıf asit kökleri güçlü asit köklerinden ( $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}+\text{Cl}^-$ ) daha fazladır. Tüm örneklere ait iyonların meq/l değerlerini birleştiren doğrular birbiri ile çakışmakta ya da paralel geçmekte olup, suların beslenme kaynağının aynı olduğunu mevsimsel değişimlerden etkilenmediğini işaret etmektedir. Bunun yanı sıra, incelenen örneklerin Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn ve Al değerleri genel olarak izin verilebilir aralıkta olup, TS-266 ve Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) standartlarına uygundur. Bu değerler aynı zamanda Gümüşhane İl merkezi içme suyu değerleri ile de benzer dağılım sergilemektedir. Örneklerdeki çözülmüş metallerin (Zn, Cu, Co, Ni, Pb) dağılımı, çalışma alanı ve yakın çevresindeki kayaç türleri ve cevherleşmeler ile doğrudan ilişkilidir. Birkaç tanesi dışında, diğer numuneler kabul edilebilir sınırlarda dağılım göstermiştir. Karbonatların çözülmesi (kireçtaşı ve dolomit), jips ayrışması ve gözlemlenen değişiklikleri açıklayan iyon değişimi ( $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Cl}^-$  and  $\text{HCO}_3^-$ ) gibi süreçler suyun kimyasal bileşiminin su-kaya etkileşimleri tarafından kontrol edildiğini göstermektedir. Ayrıca, örneklerdeki  $\text{SiO}_2$ 'nin albit ayrışması sonucu sulara geçtiği de tespit edilmiştir. Sonuç olarak, örneklerin büyük bir çoğunluğunun içme suyu açısından iyi sınıf sular kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hidrojeokimya, İçme suyu, Kelkit-Köse (Gümüşhane), Su kalitesi

**THE INVESTIGATION OF PHYSICAL-GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE  
KELKİT AND KÖSE (GÜMÜŞHANE) DISTRICT CENTERS NATURAL SPRING WATERS  
AND THEIR RELATIONSHIP BETWEEN THE WALL ROCKS**

**ABSTRACT**

The study areas are located of Kelkit and Köse District centers in the south of Gümüşhane (NE Turkey) and their surroundings. In this study, hydrogeochemical features and metal elements of drinking waters in Kelkit and Köse district centers were examined. In addition, the lithologies in which the water passes through were determined and the relationships between the source of drinking water and the side rock were examined. Water samples were generally collected from water reservoirs and sources on Alluvium, Kelkit Formation, Berdiga Formation and Köse Granite. The pH, conductivity and hardness values of the samples vary between 7.50-8.09, 166.9-1386  $\mu\text{S}/\text{cm}$  and 8.4-70.8  $^{\circ}\text{F}$ , respectively. According to the classification of the continental surface water resources, these data indicate that the waters are of I, II and III quality and indicate a basic character rather than an acidic environment. In addition, the hardness results showed that the water samples in Kelkit area were soft, medium hard and hard water, while the water samples in Köse area were hard, medium hard and very hard water. The physical parameters of water for all samples are suitable in terms of color, turbidity, taste and odor values. The waters in the study area are generally classified as carbonated ( $\text{Ca}+\text{Mg} > \text{Na}+\text{K}$ ) and sulfated waters and generally, their weak acid roots are more than strong acid roots ( $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}+\text{Cl}^-$ ). The lines that combine the meq/l values of the ions of all the samples coincide or pass in parallel, indicating that the source of water supply is the same and is not affected by seasonal changes. In addition, Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn and Al values of the studied samples are generally within the permissible range and comply with TS-266 and World Health Organization (WHO) standards. These values also show similar distribution with the drinking water values of Gümüşhane Province. The distribution of dissolved metals (Zn, Cu, Co, Ni, Pb) in the samples is directly related to the rock types and mineralizations in the study area and its vicinity. Except for a few, other samples were distributed within acceptable limits. The chemical composition of waters seems to be controlled by water-rock interactions, such as the dissolution of carbonates (limestone and dolomite), weathering of gypsum, as well as ion exchange processes ( $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Cl}^-$  and  $\text{HCO}_3^-$ ) which explain the observed variability. In addition, it was found that  $\text{SiO}_2$  in the samples passed into the waters as a result of albite decomposition. As a result, it was determined that most of the samples were in the category of good class waters in terms of drinking water.

**Keywords:** Hydrogeochemistry, Drinking water, Kelkit-Köse (Gümüşhane), Water quality

## 1. GİRİŞ

Su, canlılığın temelini oluşturan ve yaşamsal işlevlerin gerçekleştirilmesinde en ihtiyaç duyulan doğal bir kaynaktır. Canlılardaki birçok metabolik olayda su önemli rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra biyolojik sistemlerde değişik görevleri olan H, Na, K gibi elementler suda çözülmüş olarak bulunmakta ve canlıların başlıca besin maddelerini oluşturmaktadır. Bu özellik, suda çözülmüş olarak bulunan element düzeylerinin önemini ortaya koymaktadır. Vücuttaki bütün fizyolojik olayların yürütülmesinde su, ya doğrudan ya da dolaylı olarak, metabolik işlemlere katılır. Bütün yaşamsal faaliyetler için gerekli olan suyun insanlara hijyenik olarak (içerisinde As, Cu, Pb, gibi zararlı kimyasal maddeleri ve patojen mikroorganizmaları içermeyecek özellikte) sağlanması gerekmektedir. Bu çalışmada da, Kelkit ve Köse (Gümüşhane) ilçe merkezindeki içme sularının hidrojeokimyasal özellikleri belirlenerek, gerek jeolojik gerekse hijyenik açıdan değerlendirilmesi yapılmıştır.

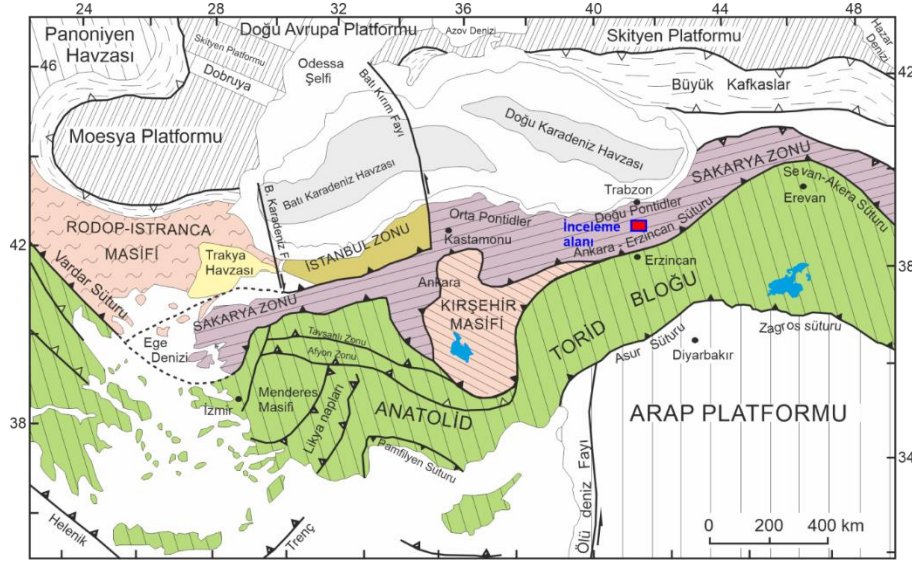
Çalışma kapsamında, söz konusu suların ve bu suların geçtiği litolojilerden numuneler alınarak, analizleri yapılmış ve elde edilen verilerden içme suyu ile yan kayaç arasındaki ilişkiler ortaya



konmuştur. Çalışmanın amacına yönelik seçilen yerleşim merkezleri içme sularının, hidrojeokimyasal özellikleri üzerine bugüne kadar yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

## 2. BÖLGESEL JEOLJİ

Alp-Himalaya orojenik kuşağı içerisinde yer alan ve daha yaşlı orojenik dönemleri temsil eden alanların da bulunduğu Türkiye, farklı jeolojik kökenlere sahip birçok tektonik birliğin bir araya gelmesi sonucu oluşmuş ve birçok tektono-stratigrafik birlikten meydana gelmiştir. Tetis olarak adlandırılan okyanusun değişik kollarının açılıp kapanması sırasında oluşan aktif ve pasif kıta kenar çökelleri ile yay ve suture karmaşıkları içermekte olan kıta parçaları Geç Tersiyer’de bir araya gelerek tek bir kara parçası halini almıştır (Okay, 2008; Göncüoğlu, 2010). Karadeniz’in güneydoğu kesimi boyunca uzanan Doğu Pontidler ise, yaklaşık 500 km uzunluğa ve 100 km genişliğe sahip bir orojenik kuşağı temsil etmektedir. Bu kuşak, Geç Kretase (Senoniyen) döneminde kuzeyde Avrasya levhası altına yiten Neotetis okyanusunun kuzey kolu üzerinde gelişmiş ve iyi korunmuş eski bir adayayı olarak bilinmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Okay ve Şahintürk, 1997; Yılmaz vd., 1997). Doğu Pontid orojenik kuşağı, tektonik olarak Sakarya Zonu’nun doğu kesimini teşkil etmektedir (Okay ve Tüysüz, 1999; Şekil 1).



**Şekil 1.** Türkiye’nin tektonik birlikleri (Okay ve Tüysüz, 1999’dan değiştirilerek) ve inceleme alanının bu birliklerdeki yeri

Doğu Pontid orojenik kuşağı Güney Zonu içerisinde yer alan birimler birçok araştırmacı tarafından farklı amaçlara yönelik olarak çalışılmıştır (örneğin Gücer vd., 2007; 2019, 2020; Gücer ve Aslan, 2014; Akaryalı vd., 2018; Sipahi vd., 2019, 2020a,b; Alemdağ vd., 2020; Aydınçakır vd., 2022; Dokuz vd., 2022; Kaygusuz vd., 2022). İnceleme alanının temel birimlerini Karbonifer yaşlı metamorfik kayalar ve onları keserek yerleşen Karbonifer plütonlar oluşturmaktadır. Bölgede Paleozoyik temel, Alt-Orta Jura yaşlı volkanik ve volkanoklastik kayalardan oluşan Şenköy Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir (Kandemir, 2004). Bölgede volkano-sedimanter istif üzerine Dogger-Malm-Alt Kretase yaşlı sığ platform karbonatları uyumlu olarak gelmekte olup, genellikle gri-bej renkli, kalın, yer yer masif katmanlı, çok zengin bentik foraminifer fosilleri içeren, taban seviyeleri yer yer dolomitlerden üst seviyeleri ise çört yumru ve bantlı kireçtaşlarından oluşan, sığ denizel bir istif özelliği sunmaktadır (Pelin, 1977). Bölgede Alt Kretase birimleri sedimanter istifler tarafından uyumlu olarak örtülürken, Güney Zonda volkanik kayalar tarafından uyumsuz olarak üzerlenmektedir. Çalışma alanında Jura öncesi birimler Üst Kretase (Kermutdere Formasyonu) ve Eosen (Alibaba Formasyonu) tarafından örtülmektedir. Üst Kretase; taban kesimlerinde türbiditik istif, üst kesimlerinde volkanik ağırlıklı kayalarla temsil edilirken, tüm bu birimler üzerine taban konglomerası ile uyumsuz olarak

gelen Eosen ise üst kesimlere doğru volkanik tüf, nummulitli kireçtaşı ve volkanitler ile temsil edilmektedir. Kuvaterner yaşlı alüvyon ve yamaç molozları çalışma alanının en genç birimini oluşturur.

### 3. MALZEME VE YÖNTEM

Kelkit ve Köse (Gümüşhane) ilçe merkezi ve yakın çevresinde bulunan ve içme suyu olarak kullanılan ve farklı türde kayaların bulunduğu kaynaklardan (su deposu, artezyen kuyu, çeşme vb.) toplam 50 adet su numesi alınmıştır (Tablo 1, Şekil 2). Alınan her bir numune için, örnek alım şişesi en az 3 kez örnek suyu ile çalkalanıp, içerisinde hava kabarcığı kalmayacak şekilde kapakları kapatılmıştır. Su örnekleri şişelenip etiketlendikten sonra +4°C’de muhafaza edilmiştir.

Suların hidrojen iyonu aktivitesi (pH), toplam sertlik (F°), özgül elektriksel iletkenlik (ÖEİ- µS/cm) ve kimyasal (çeşitli anyon ve katyon) analizleri Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuvarı’nda gerçekleştirilmiştir. pH, F° ve ÖEİ analizleri APHA’ya (2017) göre sırasıyla SM 4500-H<sup>+</sup>, SM 2340 C. EDTA (titrasyon) ve SM 2510 metoduna göre analiz edilmiştir. Sülfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), bikarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ve klorür (Cl<sup>-</sup>) gibi anyon analizlerinde de farklı teknikler kullanılmış olup APHA’ya (2017) göre sırasıyla türbidimetrik (SM 4500-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.E), titrasyon (SM 2320 B. alkalinite) ve titrimetrik (SM 4500-Cl<sup>-</sup> klorür) yöntemler kullanılmıştır. Katyon ve ağır metal (Ca, Mg, Na, K, Fe, Zn, Cu, Al, Mn, Cd, Co, Ni, Pb, Cr) analizleri ise emisyon spektrometresi yöntemine göre (Balaram vd. 2013; Vysetti vd. 2014), Agilent 7700 marka ICP-MS (indüktif eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi) cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Sularda pozitif ve negatif yüklerin toplamı eşit olması gerektiğinden, analizlerin doğruluğu majör iyonlar için elektriksel yük dengesinden tahmin edilebilmektedir (örneğin, Stumm ve Morgan 1970; Appelo ve Postma 2005). Çalışma alanından derlenen sularda, analiz sonuçlarının doğruluğu Stumm ve Morgan (1970) tarafından önerilen denklem (1) ile test edilmiş, analitik hata oranları (%fark) ise Appelo ve Postma (2005) tarafından önerilen elektronötrallite (%e) denklemi (2) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$|\sum \text{anyon} - \sum \text{katyon}| \leq (0.1065 + 0.0155 \times \sum \text{anyon}) \quad (1)$$

$$\text{Elektriksel denge (\%e)} = \frac{\sum \text{katyon} - \sum \text{anyon}}{\sum \text{katyon} + \sum \text{anyon}} \times 100 \quad (2)$$

**Tablo 1.** İnceleme alanından alınan su örneklerinin konumu ve içerisinden geçtiği birimler

Örnek No	UTM Konumu (Doğu-Kuzey)	Kayaç Türü	Örnek No	UTM Konumu (Doğu-Kuzey)	Kayaç Türü
<i>Kelkit Örnekleri</i>			<i>Köse Örnekleri</i>		
OD-1	538336-4440520	Alüvyon	OD-1	537023-4441708	Kumtaşı, kilitaşı, marn, şeyl
Ç-1	538774-4440566	Alüvyon	OD-2	556251-4449440	Alüvyon

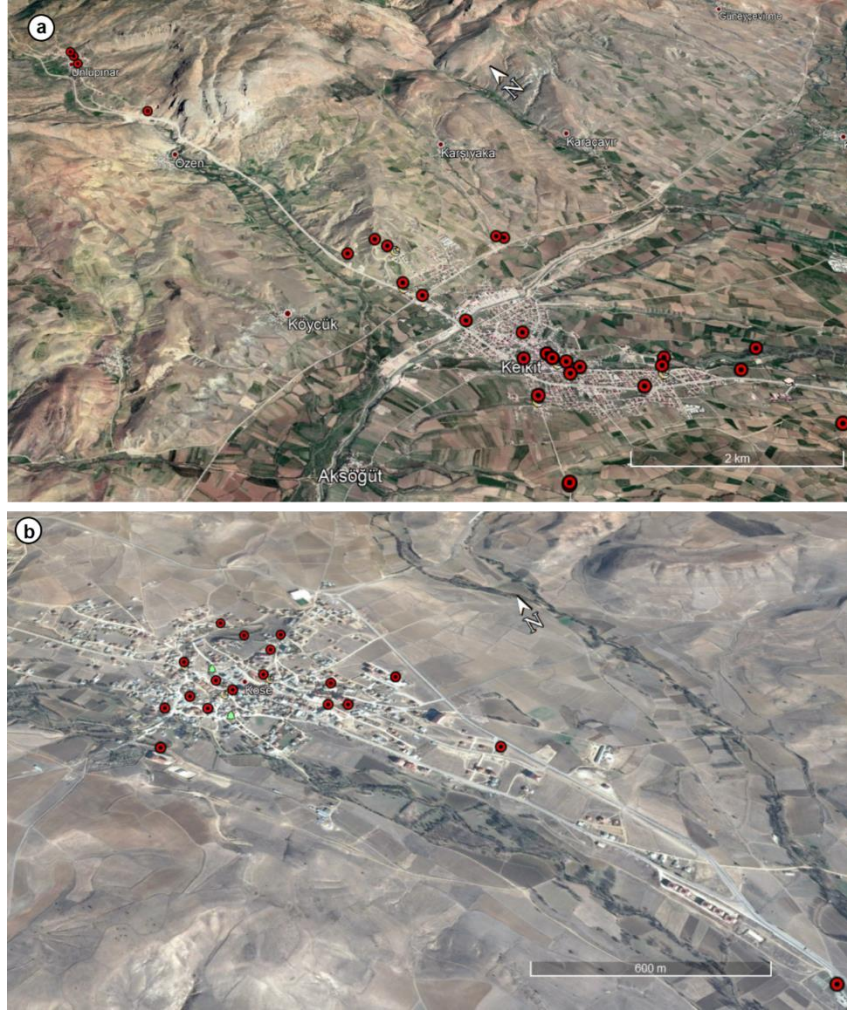
**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Ç-2	537935-4441163	Alüvyon	OD-3	555756-4451028	Granit
OD-2	537809-4441116	Alüvyon	Ç-1	555813-4450994	Alüvyon
Ç-3	537396-4441086	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl	SK-1	556110-4450557	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl
OD-3	536514-4441747	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl	OD-4	556030-4451043	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl
Ç-4	535795-4440901	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl	OD-5	556031-4451044	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl
Ç-5	535790-4440899	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl	OD-6	555821-4451125	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl
OD-4	537176-4441691	Alüvyon	OD-7	555647-4451293	Granit
OD-5	537091-4441968	Alüvyon	OD-8	555736-4451415	Granit
Ç-6	537086-4441969	Alüvyon	Ç-2	555816-4451490	Granit
OD-6	537145-4441837	Alüvyon	OD-9	555699-4451558	Granit
OD-7	537102-4442048	Alüvyon	Ç-3	555663-4451689	Granit
OD-8	537102-4442049	Alüvyon	OD-10	555440-4451511	Granit
OD-9	537189-4442422	Alüvyon	OD-11	555493-4451352	Granit
Ç-7	536864-4442174	Alüvyon	Ç-4	555520-4451273	Granit
SD-1	538288-4439481	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl	OD-12	555404-4451220	Granit
SD-2	537188-4444598	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl	OD-13	555378-4451312	Granit
SD-3	537186-4444599	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl	Ç-5	555280-4451294	Alüvyon
OD-10	537220-4444422	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl	OD-14	555183-4451082	Granit

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

OD-11	536796- 4444672	Kumtaşı, kıltaşı, marn, şeyl
Ç-8	536940- 4450573	Kireçtaşı
Ç-9	537012- 4450798	Kireçtaşı
Ç-10	537064- 4450963	Kireçtaşı
Ç-11	536973- 4448860	Kireçtaşı
OD-12	536883- 4443872	Alüvyon
Ç-12	538366- 4443665	Alüvyon
Ç-13	538412- 4443581	Alüvyon
OD-13	536878- 4443574	Alüvyon
Ç-14	536902- 4442970	Alüvyon

---



Şekil 2. Su örneklerinin alındığı noktaların dağılımı. (a) Kelkit, (b) Köse İlçe merkezi.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1. İçme Sularının Fiziksel Özellikleri

İçme sularının gerek kimyasal gerekse hijyenik açıdan kalitesi sıcaklık, bulanıklık, renk, tad, koku, iletkenlik, pH gibi fiziksel özelliklerine göre değişiklik arz etmektedir. İnceleme alanından alınan içme sularının fiziksel parametre değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Alınan suların görme duyusu ile fark edilebilecek düzeyde herhangi bir renklilik göstermemesi sebebiyle renk ölçüm analizi yaptırılmamıştır. Bununla birlikte, bulanıklık, koku ve tad özellikleri bakımından uygun olduğu belirlenmiştir.

Doğada bulunan suların içerisinde çözülmüş olarak içinde bulunan maddeler ( $MgCl_2$ ,  $CaSO_4$ ,  $NaCl_2$ , vb.) ve mikroorganizmalar belli bir orandan fazla olması halinde suya farklı bir tad ve koku verir. Örneğin; suyun tadı acımsı, ekşimsi, kokusu küfümsü, otsu vb. şekilde değişiklik gösterebilir. Zn, Na, Mn, Fe vb. gibi çözülmüş anorganik tuzlar suya tad verirler. Suyun kokusunu genellikle  $H_2S$  bileşiği ve organik kaynaklı maddeler etkilemektedir. Kullandığımız ve içtiğimiz suların doğal haliyle yani; renksiz, kokusuz, tatsız olması kullanılma ve tercih edilme şansını arttırmaktadır. İnceleme alanlarından alınan suların tadı, kokusu, rengi numune alımı esnasında kontrol edilmiş ve uygun görülmüştür.

**Tablo 2.** Kelkit ve Köse ilçe merkezlerinden alınan suların fiziksel özellikleri



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Sıra no	Örnek no	Nefelometrik Türbiditik Unit (NTU) ve Tad	Renk	Koku	pH	İletkenlik (µS)
<i>Kelkit örnekleri</i>						
1	OD-1	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.93	174.3
2	Ç-1	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.52	563.0
3	Ç-2	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.72	745.0
4	OD-2	Uygun	Renksiz	Kokusuz	8.01	172.9
5	Ç-3	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.77	508.0
6	OD-3	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.90	174.3
7	Ç-4	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.47	663.0
8	Ç-5	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.40	698.0
9	OD-4	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.98	173.7
10	OD-5	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.90	175.3
11	Ç-6	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.73	680.0
12	OD-6	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.72	710.0
13	OD-7	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.93	173.9
14	OD-8	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.96	174.7
15	OD-9	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.91	173.6
16	Ç-7	Uygun	Renksiz	Kokusuz	8.07	175.1
17	SD-1	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.98	175.5
18	SD-2	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.92	176.2
19	SD-3	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.87	175.6
20	OD-10	Uygun	Renksiz	Kokusuz	8.03	299.0
21	OD-11	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.51	1386.0
22	Ç-8	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.76	486.0
23	Ç-9	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.78	516.0
24	Ç-10	Uygun	Renksiz	Kokusuz	8.00	300.0
25	Ç-11	Uygun	Renksiz	Kokusuz	8.00	398.0

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

26	OD-12	Uygun	Renksiz	Kokusuz	8.05	173.1
27	Ç-12	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.60	335.0
28	Ç-13	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.95	622.0
29	OD-13	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.96	174.5
30	Ç-14	Uygun	Renksiz	Kokusuz	8.04	173.6

*Köse örnekleri*

31	OD-1	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.52	607.0
32	OD-2	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.83	170.3
33	OD-3	Uygun	Renksiz	Kokusuz	8.09	170.6
34	Ç-1	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.63	608.0
35	SK-1	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.83	645.0
36	OD-4	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.68	171.8
37	OD-5	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.60	179.9
38	OD-6	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.77	171.4
39	OD-7	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.77	170.5
40	OD-8	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.79	170.0
41	Ç-2	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.98	173.2
42	OD-9	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.83	168.2
43	Ç-3	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.78	584.0
44	OD-10	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.96	169.9
45	OD-11	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.65	169.8
46	Ç-4	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.68	771.0
47	OD-12	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.74	169.5
48	OD-13	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.50	169.0
49	Ç-5	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.60	433.0
50	OD-14	Uygun	Renksiz	Kokusuz	7.50	166.9



#### 4.2. Suların Kimyasal Özellikleri

Elektriksel iletkenlik, suyun elektrik akımını iletebilme özelliğinin sayısal ifadesi olarak 25 °C’de mikromoho/cm veya mikrosiemens/cm ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) olarak verilmektedir. İletkenlik değerleri Kelkit örnekleri için 173.1-1386.0  $\mu\text{S}$ , Köse örnekleri için 166.9-645.0  $\mu\text{S}$  aralığındadır. İçme suyu; Türkiye İçme Suyu Standardına (TS 266; TSE, 2005) ve Dünya Sağlık Teşkilatı’na (WHO, 2014) göre <2500  $\mu\text{S}$  olmalıdır. İnceleme alanındaki suların iletkenlik değerlerine göre standartlara uygundur.

Hidrojen iyon aktivitesi (pH), sudaki hidrojen iyonu derişiminin bir göstergesi olup sudaki asit ve bazlar arasındaki dengeyi gösterir. Sudaki karbonat, hidroksit ve bikarbonat iyonları suyun bazik özelliğini arttırırken, serbest mineral asitleri ve karbonik asit suyun asidik özelliğini arttırmaktadır (Doğan, 1981). İnceleme alanından alınan su numunelerinin pH değerleri Kelkit ilçesi için 7.51-8.07, Köse ilçesi için 7.50-8.09 aralığındadır. İnsan sağlığı açısından içme suyu; Türkiye İçme Suyu Standartı’na (TS 266; TSE 2005) göre pH’ı 6.5-9.5, Dünya Sağlık Teşkilatı’na (WHO, 2014) göre pH’ı 6.5-9.2 sınırları dâhilinde olmalıdır. İnceleme alanındaki suların pH değerleri verilen sınırlar dâhilindedir (Tablo 2).

Kelkit ilçesinden alınan su numunelerinin sertlik dereceleri incelendiğinde, 5 örnek ‘yumuşak’ (Fr = 8.4-14.4), 8 örnek ‘orta sert’ (Fr = 14.8-20.8), 12 numune ‘oldukça sert’ (Fr = 22.0-30.4), 4 örnek ‘sert’ (Fr = 33.2-49.6) ve 1 numune ‘çok sert’ (Fr = 70.8) su olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 3.4). Köse örneklerinde ise 6 numune ‘yumuşak’ (Fr = 9.2-14.4), 7 örnek ‘orta sert’ (Fr = 15.6-20.0), 3 örnek ‘oldukça sert’ (Fr=28.0-30.4), ve 4 numune ‘sert’ (Fr = 34.4-45.6) su olarak tanımlanmıştır (Tablo 3). Yerleşim alanlarına göre yapılan genel değerlendirmede ise, Kelkit örneklerinin ‘orta sert’ ve ‘oldukça sert’, Köse örneklerinin ise ‘yumuşak’ ve ‘orta sert’ su niteliğinde olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 3.** İnceleme alanındaki suların sertlik derecelerine göre sınıflandırılması (Tuncay, 1994)

Su Sınıfı	Sertlik Derecesi		Örneklerinin sertlik değerleri (mg/l)
	mg/l veya ppm $\text{CaCO}_3$	Fr (Fransız)	
Çok yumuşak	0-72	0-7.2	-
Yumuşak	72-145	7.2-14.5	8.4-14.4 (11 adet)
Orta sert	145-215	14.5-21.5	14.8-20.8 (15 adet)
Oldukça sert	215-325	21.5-32.5	22.0-30.4 (15 adet)
Sert	325-540	32.5-54	33.2-49.6 (8 adet)
Çok sert	>540	>54	70.8 (1 adet)

#### 4.3. Sulardaki Majör İyonlar

Doğal suların toplam iyonik içeriğinin %90’ından fazlasını oluşturan Na, Ca, Mg, K, Cl,  $\text{HCO}_3$  ve  $\text{SO}_4$  iyonları majör iyon olarak adlandırılır. İncelenen içme sularının majör iyon analiz sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4.** İncelenen içme sularında bulunan majör iyonlar (mg/l)

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

<b>Element</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Na</b>	<b>K</b>	<b>SO<sub>4</sub><sup>-2</sup></b>	<b>Cl<sup>-</sup></b>	<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>
<i>Kelkit Örnekleri</i>							
OD-1	32.2	9.9	14.0	1.27	6.5	39.6	102.4
OD-2	31.9	9.8	13.5	1.12	5.9	33.6	103.8
OD-3	32.8	10.2	13.6	1.12	6.0	32.2	102.4
OD-4	34.1	10.6	13.4	1.01	5.0	32.4	102.4
OD-5	34.3	9.7	13.4	1.09	6.0	30.0	102.4
OD-6	79.7	19.4	33.3	0.99	36.1	130.8	317.1
OD-7	29.3	7.7	13.8	1.09	3.3	40.4	98.2
OD-8	31.9	7.6	13.8	1.16	3.7	35.6	91.2
OD-9	30.5	7.5	13.7	1.13	4.9	32.2	112.2
OD-10	36.7	10.3	5.5	1.55	5.6	20.4	178.2
OD-11	165.0	21.8	36.9	2.72	142.1	92.0	472.8
OD-12	33.9	7.9	13.8	1.09	8.1	40.4	109.4
OD-13	32.4	7.8	13.5	1.07	5.7	32.3	105.2
C-1	100.8	14.0	32.9	0.36	16.0	59.9	305.9
C-2	103.3	13.9	34.2	0.36	35.5	87.3	408.3
C-3	78.7	12.9	32.9	0.31	44.4	65.8	287.6
C-4	106.1	13.0	30.6	0.82	31.7	58.2	374.6
C-5	105.6	13.3	34.5	0.49	30.7	65.6	416.7
C-6	102.0	14.5	33.4	0.94	53.7	145.2	286.2
C-7	32.1	7.5	13.4	1.09	7.8	39.1	101.0
C-8	90.2	14.1	9.1	1.21	9.4	81.6	269.4
C-9	97.4	14.8	10.0	1.78	11.7	87.4	73.0
C-10	77.3	10.9	5.6	1.46	6.5	19.6	178.2
C-11	59.4	13.8	5.8	0.42	11.6	32.3	211.9
C-12	112.9	16.1	33.7	1.57	112.3	93.2	343.7
C-13	84.8	13.0	34.7	0.69	57.0	181.7	253.9

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

C-14	35.8	7.7	13.6	1.08	6.2	46.7	117.9
SD-1	33.8	7.6	13.6	1.21	6.8	35.9	117.9
SD-2	35.3	7.7	13.7	1.30	3.7	34.1	102.4
SD-3	35.6	7.6	13.3	1.23	5.1	31.0	91.2
<b><i>Köse Örnekleri</i></b>							
OD-14	31.2	9.6	12.3	1.07	4.3	32.4	96.8
OD-13	30.4	9.9	11.9	1.08	5.7	25.5	101.0
OD-12	30.7	9.7	11.7	1.43	3.8	22.8	99.6
OD-11	29.7	10.1	12.1	1.13	4.1	22.3	103.8
OD-10	29.8	9.7	12.0	1.17	4.4	26.8	108.0
OD-9	28.2	9.3	11.8	1.18	7.0	25.9	103.8
OD-8	30.1	10.3	11.9	1.11	4.1	20.9	95.4
OD-7	29.5	9.7	11.8	1.14	5.8	24.6	91.2
OD-6	29.6	10.1	11.9	1.12	0.7	23.6	103.8
OD-5	30.5	10.2	13.9	1.15	3.0	35.1	108.0
OD-4	30.1	9.9	13.5	1.17	6.2	33.8	108.0
OD-3	29.6	9.9	11.7	1.09	1.7	31.1	99.6
OD-2	28.8	9.6	11.6	1.12	5.2	22.7	99.6
OD-1	73.9	19.6	33.2	0.68	45.2	72.4	307.3
Ç-5	67.0	16.4	26.6	0.51	20.2	44.9	248.3
Ç-4	103.3	21.8	35.4	3.04	42.4	113.8	391.4
Ç-3	65.0	21.2	36.5	0.48	40.9	93.8	252.5
Ç-2	30.6	9.6	13.0	1.21	6.6	37.0	115.0
Ç-1	72.2	19.6	32.3	0.74	37.3	92.8	304.5
SK-1	67.6	20.4	33.4	0.37	37.8	141.1	321.3

**4.4. Hidrokimyasal Fasiyes sınıflaması**

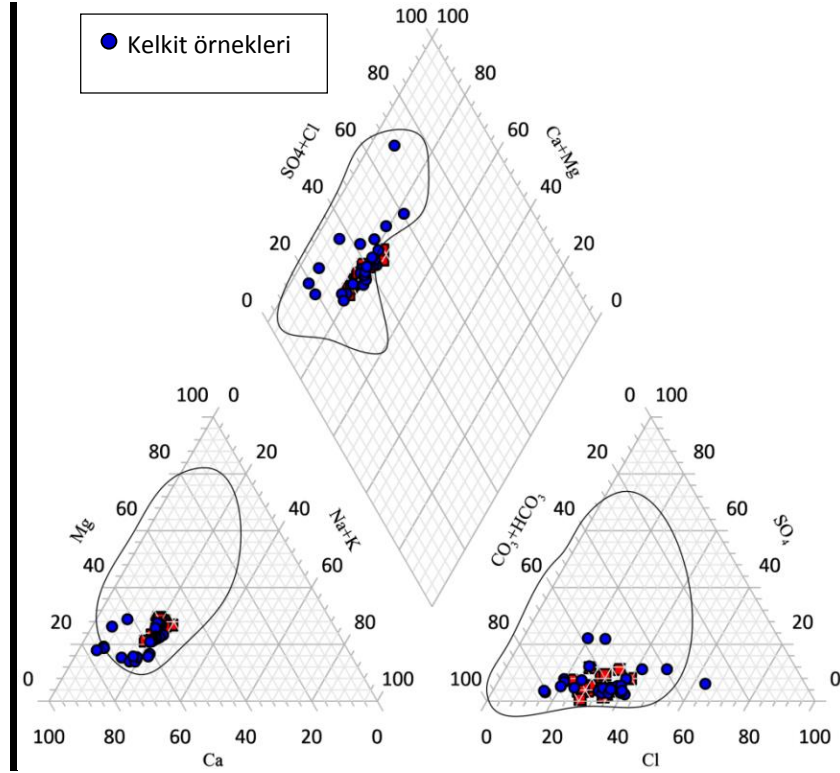
**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Fasiyes, herhangi bir cisim veya sistemin birbirinden farklı fakat köken olarak ilişkili parçaları olarak tanımlanır (Freeze and Cherry, 1979). Bir akiferde su akarken litolojik yapıyla etkileşime uygun karakteristik bir kimyasal bileşim sunar. Suda çözünen başlıca iyonlardan anyonlar ve katyonlar, ayrı ayrı olmak üzere litrede eşdeğer gram cinsinden toplam çözünmüşlerin %50'sinden fazla olan iyonlar hidrokimyasal fasiyes tipini belirtmektedir. Bu kısımda suları sınıflamak ve hidrojeokimyasal işlevlerini tanımlamak için Piper Diyagramı (1944) ve suların kimyasal içeriklerini karşılaştırmak amacıyla da Logaritmik Schoeller Diyagramı (1962) kullanılmıştır.

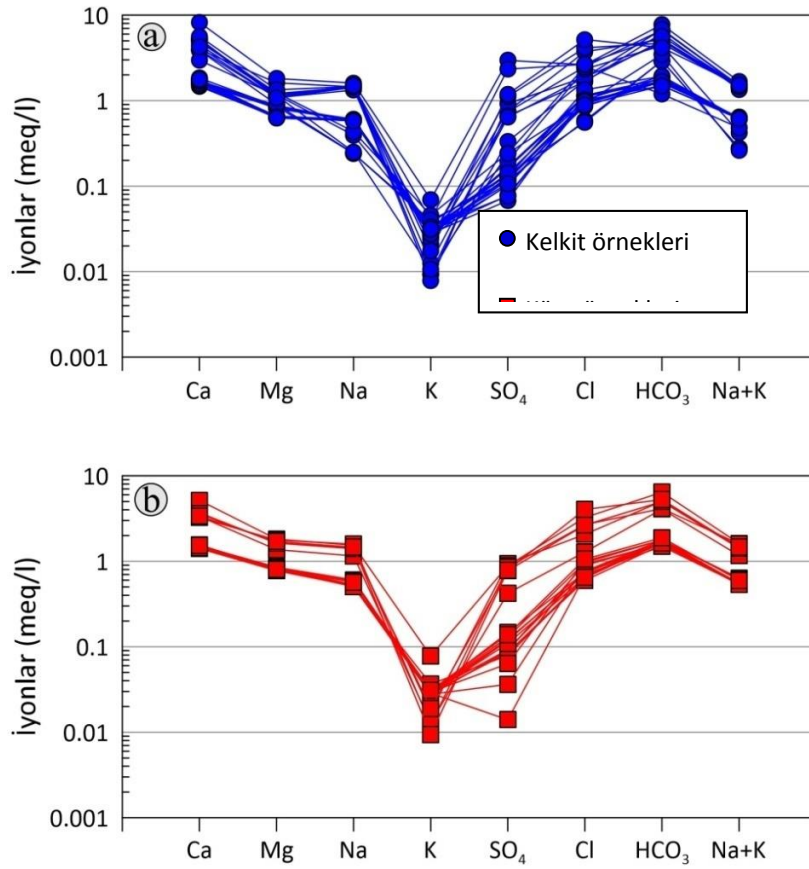
İnceleme alanından derlenen su numunelerinin jeokimyasal sınıflaması Piper diyagramı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Üçgen diyagramlarda suların sınıflaması farklı şekillerde yorumlanıp, anyon ve katyon sınıflamaları ayrı ayrı yapılmıştır (Piper, 1944). Yapılan sınıflamaların kalitatif olması nedeniyle, suların geldiği kaya hakkında kesin yargıya varılamayıp, jeolojik ve diğer verilerin ışığı altında suların kökeni açıklığa kavuşturulabilir. Bu nedenle Piper diyagramı, suların karşılaştırılmasında kolaylık sağlamaktadır. Derlenen su numunelerinin katyonlarından  $Ca^{+2}$  iyon değerleri Kelkit örnekleri için 1.46-8.25 meq/l ve Köse örnekleri için 1.41-5.17 meq/l aralığındadır.  $Mg^{+2}$  iyon değerleri ise Kelkit örnekleri için 0.62-1.34 meq/l ve Köse örnekleri için 0.78-1.82 meq/l arasındadır.  $Na^{+}$  iyon değerleri Kelkit örnekleri için 0.24-1.60 meq/l ve Köse örnekleri için 0.50-1.59 meq/l arasında değişmekte iken,  $K^{+}$  iyon değerleri Kelkit örnekleri için 0.01-0.07 meq/l ve Köse örnekleri için 0.01-0.08 meq/l aralığında değişim sergilemektedir. Ayrıca alınan su numunelerinin anyonlarından  $Cl^{-}$  iyon değerleri Kelkit örnekleri için 0.56-5.19 meq/l ve Köse örnekleri için 0.60-4.03 meq/l aralığında,  $SO_4^{-2}$  iyon değerleri Kelkit örnekleri için 0.07-2.96 meq/l ve Köse örnekleri için 0.01-0.94 meq/l aralığında,  $HCO_3^{-}$  iyon değerleri Kelkit örnekleri için 1.20-7.75 meq/l ve Köse örnekleri için 0.50-6.42 meq/l aralığında değişmektedir. Alınan tüm örneklerden katyon olarak en yüksek  $Ca^{+2}$  iyon değeri ve anyon olarak en yüksek  $HCO_3^{-}$  iyon değeri Kelkit örneklerinde bulunmaktadır. Piper diyagramında eşkenar üçgenlerde örneklerin dağılımına göre çalışma alanından derlenen suların bileşimlerinin bikarbonatlı ( $HCO_3^{-}$ ) ve  $Ca^{+2}$  lu bileşimli oldukları, eşkenar dörtgende ise düşük  $SO_4^{-2}+Cl^{-}$  içeren  $Ca+Mg^{+2}$  lu karışık bileşimli sular olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3).

Schoeller Diyagramı logaritmik ölçekli dikey ekseninde element konsantrasyonlarının meq/l, yatay ekseninde  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ ,  $Na^{+}$ ,  $K^{+}$ ,  $Cl^{-}$ ,  $SO_4^{-2}$ ,  $HCO_3^{-}$  iyonlarını içeren yarı logaritmik bir diyagramdır. Gerek benzer ve farklı kökenli suların karşılaştırılması, gerekse iyonların topluca tek bir diyagramda görülmesi açısından sık kullanılır. Schoeller diyagramında aynı kökenli, aynı akifer ve beslenme alanına sahip suların iyon dağılımları paralellik gösterir. Çalışma alanına ait sularının Schoeller diyagramındaki konumları Şekil 4'te gösterilmiştir.

Schoeller Diyagramı'nda tüm suların iyonları incelendiğinde, meq/l değerlerini birleştiren doğrular birbiri ile çakışmakta ya da paralel geçmektedir. Bunun sebebi, suların beslenme kaynağının aynı olması mevsimsel değişimlerden etkilenmemesidir. Grafiklerde hem Kelkit hem Köse çeşme örneklerinde  $SO_4$  içeriklerinin daha yüksek oldukları, bu sebeple grafik üzerinde gruplaşma olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. Kelkit ve Köse su numunelerinin Piper diyagramında sınıflandırılması. Kapalı alanlar Gümüşhane İl merkezi içme sularının değerlerini (Uslu, 2014) göstermektedir.



Şekil 4. İncelenen örneklere ait Schoeller diyagramı. (a) Kelkit Örnekleri. (b) Köse örnekleri

#### 4.5. Su-Kayaç Etkileşimi

Kıtasal kabuktaki suların kimyasal içeriği su-kayaç etkileşimi sonucu gelişir. Her kaya grubu kendi içerisinde sınıflara ayrılır, içerdikleri bazı mineral ve elementler kendilerine özgüdür. Magmatik kayaların ortak en önemli elementi silisyumdur. Ultrabazik ve bazik kayalarda bu element ender olarak  $\text{SiO}_2$  şeklinde bulunur. Asidik kayalarda ise silis, önemli miktarlarda kuvarz veya amorf silis özelliğini taşır. Magmatik kaya mineralleri kimyasal bozunmaya karşı dayanıklı olduklarından tuz miktarı oldukça azdır. Buna karşın, ultrabazik ve bazik kaya mineralleri, asidik kaya minerallerine oranla daha az dayanıklıdır. Doğada en çok bulunan metamorfik kayalar arduvaz, şist ve gnayslardır. Arduvaz ve şistlerin geçirirliliğinin düşük, kristal boyutlarının küçük olması su – kayaç etkileşim süresinin artmasına neden olur. Böylece, suların buharlaşma kalıntıları yüksektir tüm iyonlar bol miktarda bulunur. Tek tür minerallerin hâkim olduğu tortul kayalar, bünyesindeki suya kimyasal özelliğini yansıtır. Üst kabukta kristalen kayaçlardaki suların majör element içerikleri derinliğe göre değişiklik gösterir. Alt kabuktan gelen sular  $\text{Cl}^-$  ca zenginleşirken yüzeye yakın sular  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Na}^+$  ve  $\text{HCO}_3^-$  ca zenginleşir (Frape vd., 2003).

Çalışma alanında yüzeyleyen birimlerin kimyasal analizleri ile bu birimlerle su- kayaç etkileşiminin kimyasal benzerliklerini karşılaştırmak amacı ile inceleme alanında daha önceki yapılmış çalışmalardan faydalanılarak, farklı kayaç türlerine ait jeokimyasal analiz sonuçları kullanılmıştır. Kelkit Formasyonu'ndan alınan örnekler Saydam Eker vd. (2012) tarafından bölgede yapılan kumtaşlarının jeokimyasal verileri ile, Köse Graniti'nden alınan örnekler ise Dokuz (2011) tarafından bölgede yapılan granit/monzogranitlerin verileri ile kayaç jeokimyası değerleri kullanılmıştır. Köse graniti genel olarak granit, monzogranit, mafik ve porfiri dayklar ile mikrogranüler magmatik anklavlardan oluşmaktadır. Kelkit Formasyonu ise genellikle konglomera, kumtaşı, kumlu kireçtaşı, şeyl, tuf ardalımalı türbiditik istif özelliğindedir.

Yüzey ve yer altı sularının kimyasını, kayaç kimyası ve sıcaklık, pH, Eh gibi ortam koşulları oldukça fazla etkilemektedir. Su-kayaç etkileşimine ve ortam koşullarına, kayaç kimyasının yanı sıra çevresel faktörlerden iklim koşulları da önemli ölçüde etki etmektedir. Bunun sebebi iklim tipinin, kayaçların ayrışma derecesini, kayaçların ayrışma derecesi ise suyun kimyasal bileşimini etkilemesidir. İnceleme alanındaki içme sularının majör iyon ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$  ve  $\text{HCO}_3^-$ ) değerleri kullanılarak, hangi kimyasal olaylar sonucu su-kayaç etkileşimi ile suya geçmiş olabilecekleri Hounslow (1995)'e göre değerlendirilmiştir (Tablo 5) ve bu değerlendirmeden elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir. Sonuç olarak incelenen kaynakları etkileyen kimyasal olaylar belirlenmiştir (Tablo 7).

**Tablo 5.** Su-kayaç etkileşimine bağlı olarak belirlenen sonuçlar

Parametreler	Değer Aralıkları	Olası Sonuçlar
$(\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-) / (\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^- + \text{Ca}^{+2})$	$> 0.2$ ve $< 0.8$	Olası plajiyoklas ayrışması
	$< 0.2$ ya da $> 0.8$	Plajiyoklas ayrışması
	$> 0.5$	Halit-albit dışındaki farklı sodyum kaynağı, iyon değişimi
	$= 0$	
$\text{Na}^+ / (\text{Na}^+ + \text{Cl}^-)$	$< 0.5$ TDS $> 500$	Halit çözültisi
	$< 0.5$ TDS $< 500$ $> 50$	Tatlılaşmaya dönüş, deniz suyu
	$< 0.5$ TDS $< 50$	Analiz hatası



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

		Yağmur suyu
<b>Mg<sup>+2</sup>/(Ca<sup>+2</sup>+Mg<sup>+2</sup>)</b>	<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/SiO<sub>2</sub> &gt; 10</b>	Karbonat ayrışması
	= 0.5	Dolomit ayrışması
	< 0.5	Kireçtaşı- dolomit ayrışması
	> 0.5	Dolomit çözeltisi, kalsit çökeli mi veya deniz suyu
	<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/SiO<sub>2</sub> &lt; 5</b>	Silikat ayrışması
	> 0.5	Ferromagnezyen mineraller
	< 0.5	Granit ayrışması
<b>Ca<sup>+2</sup>/(Ca<sup>+2</sup>+SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>)</b>	= 0.5	Jips çözeltisi
	<0.5 pH < 5.5	Pirit oksidasyonu
	< 0.5 nötr	Kalsiyum ayrılması- iyon değişimi veya kalsit çökeli mi
	> 0.5	Jipsten farklı kalsiyum kaynağı- karbonat veya silikatlar
<b>(Ca<sup>+2</sup>+Mg<sup>+2</sup>)/ SO<sub>4</sub><sup>-2</sup></b>	> 0.8 ve < 1.2	Dedolomitleşme
<b>SiO<sub>2</sub>/(Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup>+Cl<sup>-</sup>)</b>	<1	Katyon değişimi
	>1 ve <2	Albit ayrışması
	>2	Ferromagnezyen mineraller
<b>TDS</b>	> 500	Karbonat ayrışması, tuzlu sular veya deniz suyu
	< 500	Silikat ayrışması
<b>Cl<sup>-</sup>/Σanyon</b>	> 0.8 TDS > 500	Deniz suyu, tuzlu sular veya evaporitler
	> 0.8 TDS < 100	Yağmur suyu
	< 0.8	Kayaç ayrışması
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/Σanyon</b>	> 0.8	Silikat veya karbonat ayrışması
	< 0.8 Yüksek sülfat	Jips çözeltisi
	< 0.8 Düşük sülfat	Deniz suyu veya tuzlu sular
<b>Doymunluk indeksi</b>	Pozitif	Kalsitçe aşırı doymun çözelti
	0	Kalsitçe doymun çözelti
	Negatif	Kalsitçe doymamış çözelti

**Tablo 6.** Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup> katyonları ile Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> anyon değişim değerleri

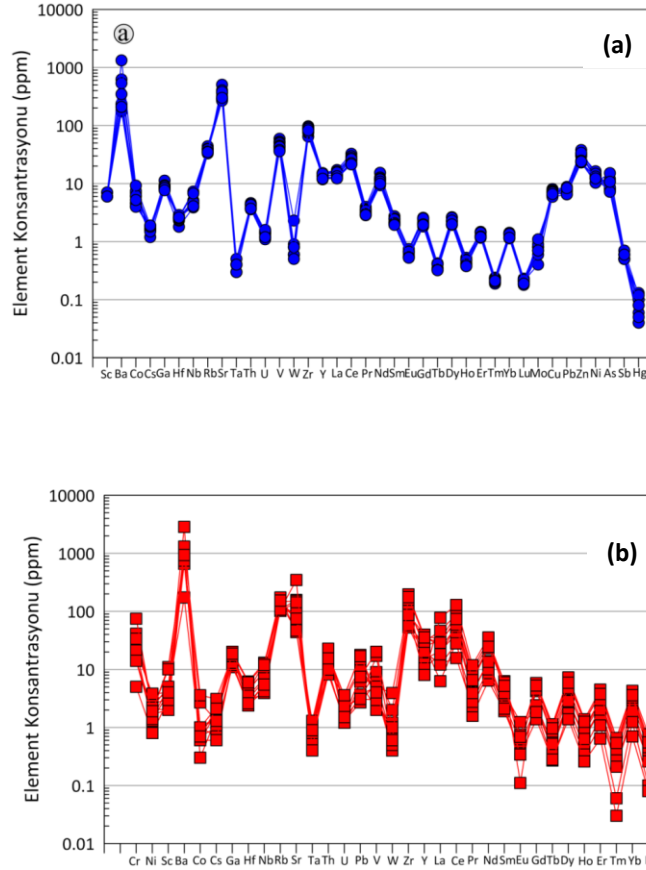
Parametreler	Kelkit	Köse
$(Na^{+}+K^{+}-Cl^{-})/(Na^{+}+K^{+}-Cl^{-}+Ca^{+2})$	-0.19-12.38	-0.36-2.71
$Na^{+}/(Na^{+}+Cl^{-})$	0.10-0.35	0.19-0.37
$Mg^{+2}/(Ca^{+2}+Mg^{+2})$	0.11-0.24	0.17-0.25
$Ca^{+2}/(Ca^{+2}+SO_4^{-2})$	0.50-0.92	0.61-0.98
$(Ca^{+2}+Mg^{+2})/SO_4^{-2}$	1.15-13.50	2.07-59.06
$SiO_2/(Na^{+}+K^{+}+Cl^{-})$	1.02	1.50
$Cl^{-}/\Sigma anyon$	0.10-0.37	0.14-0.28
$HCO_3^{-}/\Sigma anyon$	0.42-0.87	0.64-0.80

**Tablo 7.** Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup> katyonları ile Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> anyon değişimlerine bağlı olarak kayasu etkileşimine göre kimyasal olaylar

Parametreler	Kelkit	Köse
$(Na^{+}+K^{+}-Cl^{-})/(Na^{+}+K^{+}-Cl^{-}+Ca^{+2})$	Plj ayrışması	Plj ayrışması
$Na^{+}/(Na^{+}+Cl^{-})$	Yağmur suyu	Yağmur suyu
$Mg^{+2}/(Ca^{+2}+Mg^{+2})$	Kireçtaşı-dolomit ayrışması	Granit ayrışması
$Ca^{+2}/(Ca^{+2}+SO_4^{-2})$	Jipsten farklı kalsiyum kaynağı karbonat veya silikatlar	Jipsten farklı kalsiyum kaynağı karbonat veya silikatlar
$(Ca^{+2}+Mg^{+2})/SO_4^{-2}$	Dedolomitleşme yok	Dedolomitleşme yok
$SiO_2/(Na^{+}+K^{+}+Cl^{-})$	Albit ayrışması	Albit ayrışması
$Cl^{-}/\Sigma anyon$	Kayaç ayrışması	Kayaç ayrışması
$HCO_3^{-}/\Sigma anyon$	Silikat veya karbonat ayrışması	Silikat veya karbonat ayrışması

Tablolar incelendiğinde inceleme alanındaki suların plajiyoklas ayrışması ve yağmur suyu, Mg<sup>+2</sup>'un kaynağını kireçtaşı- dolomit ayrışması, Ca<sup>+2</sup>'un kaynağını Jipsten farklı kalsiyum kaynağı karbonat veya silikatlar, dedolomitleşmenin olmadığı, Cl<sup>-</sup>'un kaynağını kayaç ayrışması oluşturmaktadır. HCO<sub>3</sub> sulara silikat veya karbonat ayrışması sonucu geçmiştir. Çalışma alanında incelenen tüm sulardaki SiO<sub>2</sub> ise albit ayrışması sonucu oluşmuştur. Şekil 5'te granit ve kumtaşı, kiltası, marn, şeyl, tuf türü kayalarda Zn, Rb, Zr, Ba, La, Ce gibi iz element içeriğinin yüksek; Hg, Sb, Cd, Se, As gibi iz elementlerin düşük olduğu gözlenmektedir. Suların iz element içerikleri ile kayaçların iz element

içerikleri karşılaştığında; bu elementlerinin sulara Kelkit Formasyonu'na ait birimlerden ve granitten geçtiğini göstermektedir.



**Şekil 5.** Su ve kayaların iz element analiz sonuçları. (a) Kelkit örnekleri. (b) Köse örnekleri.

#### 4.6. Potansiyel Toksik Element İçerikleri

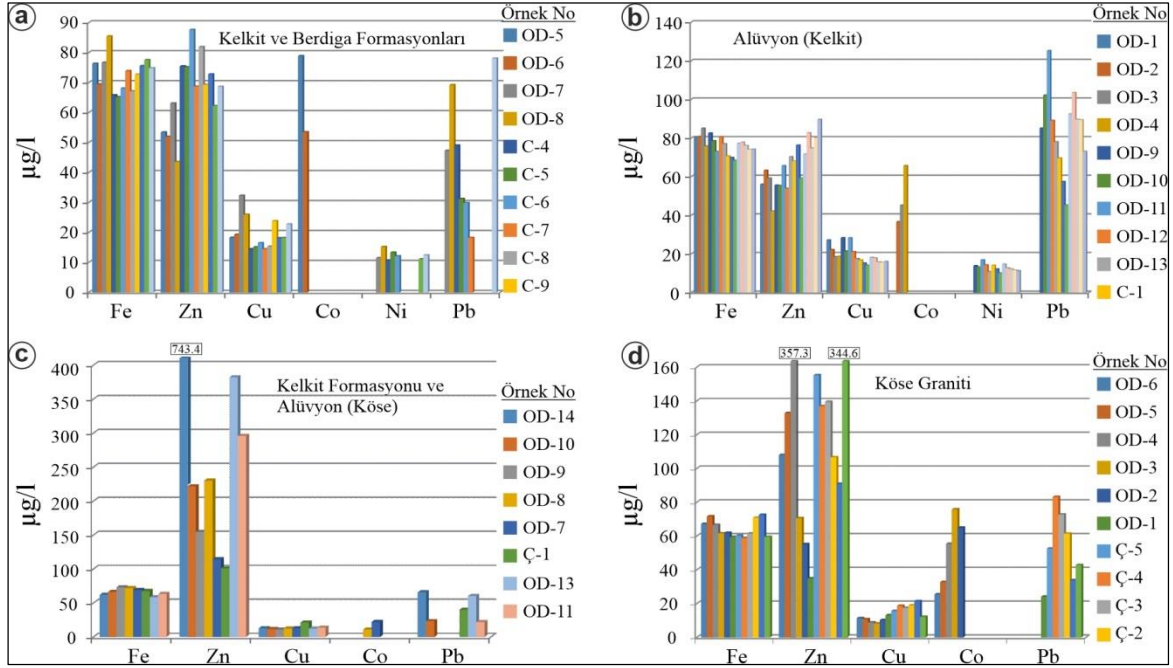
Doğada bulunan sularda yüksek metal element (Fe, Zn, Cu, Co, Ni, Pb vb.) konsantrasyonları canlı yaşamı ve çevresel etkiler açısından büyük problemlere yol açabilmektedir. Bu elementlerden bazıları sularda istenmeyen metalik bir tad ve bulanıklığa sebep olmakta iken, Cu, Pb gibi elementler sağlık açısından ciddi problemler teşkil etmektedir (örneğin Dünder ve Aslan, 2005). Metal içeriği yüksek elementlerin içme suyu dışındaki kullanımları da çevresel açıdan olumsuz etkilere neden olabilmektedir.

Köse ilçesinden alınan su örneklerinden 4 adet örnek (OD-1, OD-2, OD-3, SK-1) hariç, diğer numunelerin Zn değeri (100.9-743.4 µg/l) tavsiye edilen sınır değer (100 µg/l) üzerinde bulunmaktadır. Bu örnekler petrol istasyonu ve bina depolarında kullanım amaçlı depolanan sulardan alındığından, Zn miktarının depoların metal korezyonundan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Ancak buna ek olarak, Çözülmüş Zn konsantrasyonu yüksek çıkan numunelerdeki Zn içeriğinin, Kelkit ve Köse yerleşim merkezlerine oldukça yakın bir konumda bulunan Ünlüpınar (Kelkit - Gümüşhane) Pb-Zn±Au Cevherleşmesi (Akbulut vd., 2015) ile ilişkili olabileceği de düşünülmektedir.

Çözülmüş Cu konsantrasyonu yüksek çıkan numunelerdeki Cu içeriğinin, Kelkit ve Köse yerleşim merkezlerine oldukça yakın bir konumda bulunan Ünlüpınar (Kelkit - Gümüşhane) Pb-Zn±Au Cevherleşmesi (Akbulut vd., 2015) ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

İnceleme alanlarından alınan sulara ise Pb değerleri Köse ilçesinden alınan su örneklerinden 6 örnek (OD-13, OD-14, Ç-2, Ç-3, Ç-4, Ç-5), Kelkit ilçesinden alınan sulara ise 14 örnek (OD-8, OD-9, OD-10, OD-11, OD-12, OD-13, Ç-1, Ç-2, Ç-12, Ç-13, Ç-14, SD-1, SD-2, SD-3) hariç, diğer numulere izin verilebilir sınırlar içerisinde. Çözünmüş Pb konsantrasyonu yüksek çıkan numunelerdeki Pb içeriğinin, Kelkit ve Köse yerleşim merkezlerine oldukça yakın bir konumda bulunan Ünlüpınar (Kelkit - Gümüşhane) Pb-Zn±Au Cevherleşmesi (Akbulut vd., 2015) ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışma alanından derlenen tüm su numunelerindeki çözünmüş metal elementlerin (Fe, Zn, Cu, Co, Ni, Pb) yerleşim merkezi ve kayaç türüne göre dağılımları Şekil 6'da verilmiştir. Elementlerdeki bu dağılımlar, çalışma alanı ve yakın çevresinde yüzeyleme veren kayaç türleri ve cevherleşmeler ile doğrudan ilişkilidir. Uslu (2014) ve Semiz vd., 2021 tarafından yapılan Gümüşhane İli içme ve kullanma sularının fiziksel ve jeokimyasal özellikleri ile bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular kıyaslandığında; çalışma alanından elde edilen Cu, Co, Pb, iletkenlik değerlerinin Gümüşhane İl merkezi içme sularına göre yüksek değerler verdiği, buna karşın, Fe, Ni, Mn, Zn, Cd, Al, Cr, Ca, Mg, Na, K,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$  ve sertlik (Fr) değerlerinin ise benzer dağılım sergilediği ve/veya daha düşük değerler verdiği ortaya konmuştur.



**Şekil 6.** Çalışma alanından lokasyon ve kayaç türlerine göre derlenen su numunelerinin metal (Fe, Zn, Cu, Co ve Pb) element içeriklerinin karşılaştırılmış dağılımı. (a) Kelkit ve Berdiga Formasyonlarından alınan örneklere ait parametreler. (b) Kelkit yerleşim merkezinde alüvyonlardan alınan örnekler. (c) Köse İlçe merkezinde Kelkit Formasyonu ve alüvyonlardan derlenen numuneler. (d) Köse yerleşim merkezinde Köse Granitinden derlenen numuneler.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Kelkit ve Köse (Gümüşhane) ilçe merkezlerindeki içme sularının fiziksel ve jeokimyasal karakteristikleri ortaya konmuş ve bu suların geçtiği litolojiler ile olan ilişkisi irdelenmiştir. Yapılan çalışmalar kapsamında elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Çalışma alanı tektonik olarak Sakarya Zonu üzerinde ve Doğu Pontidler'in Güney Zonu'nda yer almaktadır. Çalışma alanı ve yakın çevresinde yaşlıdan gence doğru Kurtoğlu Metamorfiti (Erken Karbonifer), Köse Graniti (Geç Karbonifer), Şenköy Formasyonu (Liyas), Berdiga Formasyonu (Jura-Alt Kretase), Kelkit Formasyonu (Erken-Orta Eosen) ve Alüvyon, Yamaç molozu (Kuvaterner) birimleri yüzeyleme vermektedir.

Kelkit ve Köse (Gümüşhane) ilçe merkezlerini kapsayan inceleme alanında baskın litolojiyi konglomera, kumtaşı, marn, kumlu kireçtaşı ve şeyl ardışımından oluşan Erken-Orta Eosen yaşlı birimler oluşturmaktadır. Kelkit civarından alınan sular genel olarak Alüvyon, Kelkit ve Berdiga Formasyonlarında yer alan kaynaklardan, Köse örnekleri ise Alüvyon, Kelkit Formasyonu ve Köse Graniti üzerinde yer alan kaynaklardan derlenmiştir.

Kelkit yerleşim merkezinden alınan su örneklerinin pH değerleri 7.51-8.07 arasında, Köse İlçe merkezi örneklerinin pH değerleri ise 7.50-8.09 arasında dağılım sergilemektedir. Bu değerler her iki yerleşim merkezinden alınan suların bazik karakterli alkali su olduğunu işaret etmektedir. Elde edilen pH değerleri hem TS 266, hem de Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) standartlarına uygundur.

Kelkit örneklerinin iletkenlik değerleri 173.1-1386.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , Köse örnekleri değerleri ise 166.9-645.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  aralığında olup, elde edilen bu veriler TS 266 ve Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) standartları ile uyumludur. Su kalitesi bakımından Kelkit örnekleri genel olarak "yumuşak"tan "orta sert" ve "sert"e kadar değişiklik sergilemekte olup, genellikle I. sınıf (yüksek kaliteli) kategoride; Köse örnekleri ise "oldukça sert", "sert" ve "çok sert" özellikte olup, genel olarak I. ve II. sınıf kaliteli su kategorisinde yer almaktadır.

İnceleme alanı su örneklerinin bikarbonatlı ( $\text{HCO}_3^-$ ) ve Ca'lu bileşimli ile düşük  $\text{SO}_4^{2-}+\text{Cl}^-$  içeren Ca+Mg'lu karışık bileşimli sular olarak sınıflandırılmıştır. Örnekler genel olarak karbonatlı (Ca+Mg>Na+K) ve sülfatlı sular sınıfında olup, genellikle zayıf asit kökleri güçlü asit köklerinden ( $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}+\text{Cl}^-$ ) daha fazladır. Schoeller Diyagramı'nda tüm suların iyonları incelendiğinde, meq/l değerlerini birleştiren doğrular birbiri ile çakışmakta ya da paralel geçmektedir. Bunun sebebi, suların beslenme kaynağının aynı olması mevsimsel değişimlerden etkilenmemesidir. Grafiklerde hem Kelkit hem Köse çeşme örneklerinde  $\text{SO}_4$  içeriklerinin daha yüksek oldukları, bu sebeple grafik üzerinde gruplaşma olduğu gözlemlenmiştir.

İncelenen örneklerin Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn ve Al değerleri genel olarak izin verilebilir aralıkta olup, TS-266 ve Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) standartlarına uygundur. Bu değerler aynı zamanda Gümüşhane İli içme suyu değerleri ile de benzer dağılım sergilemektedir.

İncelenen örneklerdeki çözünmüş metal elementlerin (Zn, Cu, Co, Ni, Pb) dağılımı çalışma alanı ve yakın çevresinde yüzeyleme veren kayaç türleri ve cevherleşmeler ile doğrudan ilişkili olup, bazı örnekler dışında izin verilebilir aralıkta dağılım sergilemişlerdir.

İnceleme alanındaki suların plajiyoklas ayrışması ve yağmur suyu, Mg+2'un kaynağını kireçtaşı-dolomit ayrışması, Ca+2'un kaynağını Jipsten farklı kalsiyum kaynağı karbonat veya silikatlar, dedolomitleşmenin olmadığı,  $\text{Cl}^-$ 'un kaynağını kayaç ayrışması oluşturmaktadır.  $\text{HCO}_3^-$  sulara silikat veya karbonat ayrışması sonucu geçmiştir. Çalışma alanında incelenen tüm sulardaki  $\text{SiO}_2$  ise albit ayrışması sonucu oluşmuştur. İnceleme alanından derlenen suların iz element içerikleri ile kayaçlardaki iz element içerikleri karşılaştırıldığında, kayaç kimyasının su kimyasını etkilediği görülmektedir (Şekil 3.20). Şekil 3.20'de granit ve kumtaşı, kilitaşı, marn, şeyl, tüf türü kayaçlarda Zn, Rb, Zr, Ba, La, Ce gibi iz element içeriğinin yüksek; Hg, Sb, Cd, Se, As gibi iz elementlerin düşük olduğu gözlenmektedir.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Suların ve yan kayaçların iz element içerikleri karşılaştırıldığında; bu elementlerinin sulara Kelkit Formasyonu'na ait birimlerden ve granitten geçtiğini göstermektedir.

Gümüşhane İl merkezi içme sularının fiziksel ve jeokimyasal özellikleri ile bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular kıyaslandığında; çalışma alanından elde edilen Cu, Co, Pb, iletkenlik değerlerinin Gümüşhane İl merkezi içme sularına göre yüksek değerler verdiği, buna karşın, Fe, Ni, Mn, Zn, Cd, Al, Cr, Ca, Mg, Na, K,  $SO_4^{-2}$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$  ve sertlik (Fr) değerlerinin ise benzer dağılım sergilediği ve/veya daha düşük değerler verdiği ortaya konmuştur.

Bu çalışma, Kelkit ve Köse İlçe merkezleri içme sularında gerçekleştirilen ve sağlık açısından önemli olan elementlerin analiz edildiği ve jeokimyasal açıdan yorumlandığı ilk çalışma olma özelliğindedir. Bu nedenle, canlı yaşamın sürdürülebilirliği açısından içme ve kullanma sularının, Gümüşhane'nin maden yatakları bakımından zengin olması da göz önünde bulundurularak, belirli dönemlerde anyon, kation ve ağır metal analizlerinin yapılması ve izlenmesi son derece önem arz etmektedir.

### **KAYNAKLAR**

Akaryalı, E., Gücer, M.A. ve Alemdağ, S. (2018), "Atık Barajı Rezervuarı ve Cevher Stok Alanlarında Asit Maden Drenajı (AMD) Oluşumunun Değerlendirilmesi: Gümüşhane Örneği", Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 4 (2): 192-209.

Akbulut, K., Akaryalı, E., Aydınçakır, E. ve Akpınar, İ. (2015), "Ünlüpınar Kelkit Gümüşhane Pb Zn Au Cevherleşmesinin Jeolojik Jeokimyasal ve Kökensel Olarak İncelenmesi", Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(1): 34-39.

Alemdağ, S., Akaryalı, E. ve Gücer, M.A. (2020). "Flotasyon Tesis Atıklarının Asit Üretim Potansiyeli ve Kirliliğin Önlenmesi, Gümüşhane, KD Türkiye", Yerbilimleri, 41(1): 56-85.

Appelo, C.A.J., Postma, D. (2005), "Geochemistry, Groundwater and Pollution (second edition)", A.A. Balkema Publishers, Leiden, the Netherlands, 598 p.

Aydınçakır, E., Yücel, C., Ruffet, G., Gücer, M.A., Akaryalı, E. ve Kaygusuz, A. (2022), "Petrogenesis of post-collisional Middle Eocene volcanism in the Eastern Pontides (NE, Turkey): Insights from geochemistry, whole-rock Sr-Nd-Pb isotopes, zircon U-Pb and  $^{40}Ar-^{39}Ar$  geochronology". Geochemistry (Chemie der Erde Geochemistry) 82(2): 125871.

Balaram, V., Vummiti, D., Roy, P., Taylor, C., Kar, P., Raju, A.K. ve Abburi, K. (2013), "Determination of Precious Metals in Rocks and Ores by Microwave Plasma-Atomic Emission Spectrometry for Geochemical Prospecting Studies", Current Science, 104 (9): 1207-1215.

Dokuz, A., Gücer, M.A., Karlı, O. ve Yi, K. (2022), "From Cadomian back-arc basin to Rheic Ocean closure: the geochronological records of the Kurtoğlu Massif, eastern Sakarya Zone, Turkey". International Journal of Earth Sciences 111(4): 1333-1355.

Dokuz, A. (2011), "A slab detachment and delamination model for the generation of Carboniferous high potassium I-type magmatism in the Eastern Pontides: The Köse composite Pluton", Gondwana Research, 19: 926-944.

Dündar, Y. ve Aslan, R. (2005), "Yaşamı kuşatan ağır metal kurşunun etkileri", Kocatepe Tıp Dergisi, 6: 1-5.

Frape, S.K., Blyth, A., Blomqvist, R., McNutt, R.H. ve Gascoyne, M. (2003), "Deep Fluids in the Continents: II. Crystalline Rocks", Treatise on Geochemistry, 5: 541-580.

Freeze, R.A. ve Cherry, J.A. (1979), "Groundwater", Prentice-Hall, U.S.A., ISBN- 13: 978-0133653120, 604p.

Göncüoğlu, M.C. (2010), "Türkiye Jeolojisine Giriş: Alpin ve Alpin Öncesi Tektonik Birliklerin Jeodinamik Evrimi", MTA Monografi Serisi No: 5, Ankara, 69s.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Gücer, M.A., Alemdağ, S. ve Akaryalı, E. (2020), "Assessment of acid mine drainage formation using geochemical and static tests in Mutki (Bitlis, SE Turkey) mineralization area", *Turkish Journal of Earth Sciences* 29(7): 1189-1210.
- Gücer, M.A., Arslan, M., Çimen, O. ve Sherlock, S.C. (2019) "Petrology and  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$  dating of paragneisses from the Devrekani Massif (Central Pontides, Northern Turkey): Implications for the Jurassic high-T metamorphism in an extensional tectonic environment", *Journal of Asian Earth Sciences* 181: 103888.
- Gücer, M.A. ve Aslan, Z. (2014) " $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$  age, petrography and geochemistry of the Yoncayolu Metamorphic Rocks (NE Turkey): Subduction-related metamorphism under greenschist facies conditions", *Neues Jahrbuch für Mineralogie - Abhandlungen* 191(3): 257-276.
- Gücer, M.A., Aslan, Z. ve Bektaş, O. (2007), "Petrography and Geochemistry Features of the Yoncayolu Metamorphics in Erzincan, NE Turkey", *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 71(15): A360.
- Hounslow, A.W. (1995), "Water Quality Data: Analysis and Interpretation", Lewis Publishers, 54s.
- Kandemir, R. (2004), "Gümüşhane ve Yakın Yörelerindeki Erken-Orta Jura Yaşlı Şenköy Formasyonu'nun Çökel Özellikleri ve Birikim Koşulları", Doktora Tezi, Karadeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaygusuz, A., Yücel, C., Aydınçakır, E., Gücer, M.A. ve Ruffet, G. (2022), " $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$  dating, whole-rock and Sr-Nd isotope geochemistry of the Middle Eocene calc-alkaline volcanic rocks in the Bayburt area, Eastern Pontides (NE Turkey): Implications for magma evolution in an extension-related setting", *Mineralogy and Petrology*. <https://doi.org/10.1007/s00710-022-00788-w>
- Okay, A.I. ve Şahintürk, Ö. (1997), "Geology of the Eastern Pontides, In: Robinson, A.G. (Eds.), Regional and petroleum geology of the Black Sea and surrounding region", *AAPG Bulletin*, 68: 291-311.
- Okay, A.I. ve Tüysüz, O. (1999), "Tethyan Sutures of Northern Turkey. The Mediterranean Basin: Tertiary Extension within the Alpine Orogen", *Geol. Soc. London Spec. Publ.*, 156: 475-515.
- Okay, A.I. (2008), "Geology of Turkey: A Synopsis", *Anschnitt*, 21: 19-42.
- Pelin, S. (1977), "Alucra (Giresun) Güneydoğu Yöresinin Petrol Olanakları Bakımından Jeolojik İncelemesi", *KTÜ yayını*, 87: 103.
- Piper, A.M. (1944), "A graphic procedure in geochemical interpretation of water analyses", *Transactions of the American Geophysical Union* 25: 914-923.
- Saydam Eker, Ç., Sipahi, F. ve Kaygusuz, A. (2012), "Trace and Rare Earth Elements as Indicators of Provenance and Depositional Environments of Lias Cherts in Gumushane NE Turkey". *Chemie der Erde Geochemistry*, 72: 167-177.
- Schoeller, H. (1962), "Les Eaux Souterraines", Mason et cie, Paris, 642p.
- Semiz, Ü., Gücer, M.A. ve Alemdağ, S. (2021), "Şiran (Gümüşhane) İlçe Merkezi Su Kaynaklarının Kalitesi ve Hidrojeokimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi", *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 7(1): 59-74.
- Sipahi, F., Gücer, M.A. ve Sadıklar, M.B. (2019) "Zigana Dağı (Gümüşhane, KD Türkiye) Dayklarının Jeokimyası ve Jeolojik Anlamı" *Yerbilimleri*, 40 (3): 293-325.
- Sipahi, F., Gücer, M.A. ve Sadıklar, M.B. (2020), "Nature of clays in Late Cretaceous dacitic rocks in the eastern Sakarya Zone (NE Turkey): A geochemical and isotopic approach", *Turkish Journal of Earth Sciences* 29(6): 831-852.
- Sipahi, F., Gücer, M.A. ve Saydam Eker, Ç. (2020), "Geochemical composition of magnetite from different iron skarn mineralizations in NE Turkey: implication for source of ore forming fluids", *Arabian Journal of Geosciences* 13(2): 70.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Stumm, W. ve Morgan J.J. (1970), "Aquatic Chemistry: An Introduction Emphasizing Chemical Equilibria in Natural Waters", New York: Wiley-Interscience, 583s.

Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y. (1981), "Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach", *Tectonophysics*, 75: 181-241.

TSE (2005) "TS 266, Türk İçme Suyu Standartları", Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Uslu, S. (2014), "Gümüşhane İl Merkezi İçme Sularının Fiziksel ve Jeokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane.

Vysetti B., Vummiti D., Roy P., Taylor C., Kamala C.T., Satyanarayanan M., Kar P., Subramanyam K.S.V., Raju A.K. ve Abburi K. (2014), "Analysis of Geochemical Samples by Microwave Plasma-AES". *Atomic Spectroscopy*, 35 (2): 65-78.

Yılmaz, Y., Tüysüz, O., Yiğitbaş, E., Genc, Ş.C. ve Şengör, A.M.C. (1997), "Geology and tectonics of the Pontides". In: Robinson, A.G. (Eds.), *regional and petroleum geology of the Black Sea and surrounding region*. AAPG Memoirs. 68: 183-226.

**GÜMÜŞHANE YÖRESİ ÇARPIŞMA SONRASI EOSEN YAŞLI KALK-ALKALİ  
VOLKANİK KAYAÇLARIN PETROKİMYASI VE SR-ND İZOTOP JEOKİMYASI, DOĞU  
PONTİD, KD TÜRKİYE**

PETROCHEMISTRY AND SR-ND ISOTOPE GEOCHEMISTRY OF THE POST-COLLISIONAL  
EOCENE CALC-ALKALINE VOLCANIC ROCKS IN THE GÜMÜŞHANE EASTERN  
PONTIDES (NE TURKEY)

**Mehmet Ali GÜCER**

Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Jeoloji Mühendisliği  
Bölümü, (Sorumlu Yazar)

**Emre AYDINÇAKIR**

Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Jeoloji Mühendisliği  
Bölümü,

orcid.org/0000-0001-8704-8485

**Cem YÜCEL<sup>2</sup>**

Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Maden Mühendisliği  
Bölümü,

orcid.org/0000-0001-7220-9397

## ÖZET

Doğu Pontid Orojenik Kuşağı'nda (KD Türkiye) yer alan Eosen yaşlı volkanitlerin tüm kayaç jeokimyası ve Sr-Nd-Pb izotopik verileri bakımından incelenmiştir. Eosen yaşlı volkanitler, başlıca bazalt, bazaltik andezit ve bazaltik trakiandezit bileşimindeki kayaçlardan oluşturmaktadır. Daykları oluşturan kayaçlar genel olarak plajiyoklas ( $An_{42-97}$ ), klinopiroksen ( $Wo_{4-41}En_{42-63}Fs_{17-33}$ ), hornblend ( $Mg\#= 45-78$ ) fenokristalleri ile magnetit/titanomagnetit ve apatit mineralleri içermektedir.

U-Pb zircon (LA-MC-ICPMS) yaşı  $45.89 \pm 1.1$  My olup, daykların Orta Eosen (Lutesiyen) zamanında oluştuklarını göstermektedir. Volkanitler kalk-alkali karakterli olup, yüksek K içeriğine sahiptirler. Volkanitler büyük iyon yarıçaplı litofil elementler (BİYLE) ve hafif nadir toprak elementlerce (HNTE) zenginleşmiş, yüksek çekim alanlı elementler (YÇAE) bakımından da tüketilmişlerdir. Kondrite normalize edilmiş nadir toprak element dağılımları, düşük-orta derecede zenginleşmeyle konkav şekilli olup ( $La_N/Lu_N=2-5$ ), volkanitleri oluşturan kayaçların benzer kaynaktan itibaren oluştuklarını düşündürmektedir.  $(^{87}Sr/^{86}Sr)_i$  ve  $(^{143}Nd/^{144}Nd)_i$  değerleri sırasıyla 0.7045-0.7054 ve 0.51258-0.51264 arasında değişmektedir.  $(^{206}Pb/^{204}Pb)_i$ ,  $(^{207}Pb/^{204}Pb)_i$  ve  $(^{208}Pb/^{204}Pb)_i$  değerleri sırasıyla 18.38-18.71, 15.56-15.66 ve 38.41-38.81 arasında değişmektedir.

Volkanitlerin gelişiminde başlıca ayrımlaşma, daha az oranda da özümleme±magma karışımı rol oynamıştır. Tüm bu veriler, volkanitlerin köken magma(lar)sının muhtemelen daha önce yitim akışkanları tarafından metazomatize edilmiş zenginleşmiş bir litosferik manto kaynağından türeyebileceklerini işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğu Pontidler, Sr-Nd-Pb izotop, U-Pb zircon jeokronolojisi, Gümüşhane, Türkiye

## ABSTRACT

Whole-rock geochemistry and Sr-Nd-Pb isotopic data are reported for the Eocene volcanics in the eastern Pontide orogenic belt (NE Turkey). The rocks consist mainly of basalt, basaltic andesite and basaltic trachy-andesite. These rocks contain plagioclase (An<sub>42-97</sub>), clinopyroxene (Wo<sub>4-41</sub>En<sub>42-63</sub>Fs<sub>17-33</sub>), hornblende (Mg# = 45-78) phenocrysts and magnetite/titanomagnetite and apatite microphenocrysts.

U-Pb zircon (LA-MC-ICPMS) ages data  $45.89 \pm 1.1$  Ma, within the Middle Eocene (Lutetian). The volcanic rocks show calc-alkaline affinities and have high K contents. They are enriched in large ion lithophile (LILE) and light rare earth elements (LREE), with pronounced depletion of high field strength elements (HFSE). The chondrite-normalized REE patterns ( $La_{cn}/Lu_{cn} = 2-5$ ) show low to medium enrichment, indicating similar sources for the rock suite. Initial  $^{87}Sr/^{86}Sr$  values vary between 0.7045 and 0.7054, while initial  $^{143}Nd/^{144}Nd$  values change between 0.51258 and 0.51264. Initial  $^{206}Pb/^{204}Pb$  values vary between 18.38 to 18.71,  $^{207}Pb/^{204}Pb$  values 15.56 to 15.66 and  $^{208}Pb/^{204}Pb$  values 38.41 to 38.81.

The main solidification processes involved in the evolution of the volcanics consist of fractional crystallization with minor amounts of crustal contamination  $\pm$  magma mixing. All evidence supports the conclusion that the parental magma(s) of the rocks probably derived from an enriched lithospheric mantle, previously metasomatized by fluids derived from subducted slab geodynamic setting.

**Keywords:** Eastern Pontides, Sr-Nd-Pb isotopes, U-Pb zircon geochronology, Gümüşhane, Turkey

## 1. GİRİŞ

Alp-Himalaya orojenik kuşağının parçası olan ve karmaşık bir yapı sunan Doğu Pontidler, Doğu Akdeniz ve Pontid orojenik kuşağının tektono-magmatik gelişiminin aydınlatılması adına anahtar öneme sahip bir bölgedir.

Bu çalışmada, Pontidlerin Güney Zonunda yer alan Eosen yaşlı volkanik kayaların petrografik, jeokimyasal ve petrolojik özelliklerini ortaya koyulmuştur. Bunun sonucunda elde edilen veriler dikkate alınarak inceleme alanındaki Eosen yaşlı volkanik kayaları oluşturan magmanın kökeninin ve gelişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmanın amacını oluşturan Gümüşhane yöresindeki Eosen yaşlı volkanik kayaları oluşturan örneklerin petrografik, jeokimyasal, petrolojik ve izotopik amaçlı alınan kayaç örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Bu kayaçların petrografik, jeokimyasal ve izotopik özelliklerini belirlemek ve elde edilen verileri yorumlayarak yöredeki volkanizmanın gelişimini açıklamak amacıyla yapılan çalışmalar, arazi, laboratuvar ve büro çalışması olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmaları, Gümüşhane İli ve Yeniyol-Arzular arasında yaklaşık 30 km<sup>2</sup> lik bir alanı kapsamaktadır. Çalışma alanından farklı hatlar boyunca farklı amaçlar için toplam 50 adet kayaç örneği alınmıştır.

Laboratuvar çalışmalarını, mikroskobik (minerolojik ve petrografik) tayinler, kimyasal analizler (ana, iz ve nadir toprak element) ve izotopik analizler gibi üç ana başlıklar altında toplamak mümkündür.

Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit hazırlama laboratuvarında, minerolojik ve petrografik incelemeler için 50 adet ince kesit hazırlanmıştır. Minerolojik ve petrografik incelemeler için seçilen kayaç örneklerinden yaklaşık 0.5x2x3.5 cm boyutunda plakalar kesilmiştir. Bunlar daha sonra 0.1x2.5x4.6 cm boyutundaki ince kesit camları üzerine kanada balzamu ile yapıştırılmıştır. Daha sonra, ince kesitler 0.035 mm kalınlığa kadar aşındırılmıştır.

Petrografik incelemeler sonucunda taze olduğu belirlenen 15 kayaç örneğinden ana, iz ve nadir toprak element analizleri yapılmıştır. Tüm kayaç analizleri için; Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü örnek hazırlama laboratuvarında 250-300 gr

ağırlığındaki örnekler önce çeneli kırıcı daha sonrada halkalı öğütücüde yaklaşık olarak 200 mesh tane boyutuna kadar öğütülmüştür. Öğütülmüş örneklerden yaklaşık olarak 10 gr toz örnek, ana, iz ve nadir toprak analizleri için ACME Analiz Laboratuvarı'na (Vancouver, Kanada) gönderilmiştir. Ana ve iz elementler ICP (Inductively Coupled Plasma), nadir toprak elementler ise ICP-MS (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry) aletleri kullanılarak analizler yapılmıştır. Öğütülen toz örneklerden 0.2 gr alınarak 1.5 gr LiBO<sub>2</sub> ile karıştırılarak, % 5 HNO<sub>3</sub> içeren bir sıvı içinde çözündürülmüştür. Analiz yapılan alete standartlar (STD SO 18) girildikten sonra örnekler analiz edilmiştir. Ana elementler % ağırlık, iz elementler ise ppm olarak ölçülmüştür. Nadir toprak elementler ise, toz örneklerden 0.25 gr alınarak dört farklı asit içerisinde çözündürülmüş ve analiz sonuçları ppm olarak tespit edilmiştir.

Zirkon kristalleri parçalama ve öğütme gibi geleneksel metodlarla kayadan çıkarıldı. Daha sonra bu zirkonlar Wilfley masası, ağır sıvılar ve Frantz manyetik seperatör gibi metodlarla diğer parçalardan ayrıldı. Son aşama olarak bütün zirkonlar ağır mineral ayırımına tabii tutularak diğer parçalardan geri bırakıldı. Mevcut zirkonlardan bir bölümü (50-100 adet) seçilir ve standart Srilanka zirkonları ile birlikte bir amalgam (epoxy mount) içine alındı. İzotopik analize gönderilmeden önce zirkonlar yaklaşık 20 mikron kalınlığa inene kadar zımparalanır, parlatılır, resimleri çekilir ve temizlendi.

Zirkonların U-Pb jeokronolojisi, Arizona LaserChron Merkezi'nde lazer ablasyon multikollektör inductively couple plazma kütle spektrometresi (LA-MC-ICPMS) yöntemiyle yapılmıştır (Gehrels vd., 2006, 2008). Analizler 30 mikron çapında bir delik (spot) kullanan bir foton makinesi (Analyte G2 Excimer lazer) ile ablasyona tabii tutuldu. Ablate olmuş zirkonlar helyum içinde Nu HR ICPMS' in plazma kaynağına taşındı. Burası U, Th ve Pb izotoplarını aynı anda ölçebilecek kadar genişliğe sahip bir ışık tüpü ile donatılmıştır. Bütün ölçümler U<sup>238</sup>, Th<sup>232</sup>, Pb<sup>208</sup> ve Pb<sup>206</sup> için 3x10<sup>11</sup> ohm rezistanslı Faraday dedektörleri, Pb<sup>204</sup> ve Hg<sup>202</sup> için de dynode iyon sayıcıları kullanılarak statik modda yapıldı. Her bir analiz, lazer kapalı iken elde edilen bir tane 15 saniyelik pikler toplamı (integration), lazerin ateşlenmesi ile elde edilen 15 tane 1'er saniyelik pik integrasyonu ve önceki örneği temizlemek ve yeni analizi hazırlamak için 30 saniyelik gecikme kısımlarından oluşur. Oluşan ablasyon çukuru yaklaşık 15 mikron derinliğindedir. Her analiz için Pb<sup>206</sup>/U<sup>238</sup> yaşını elde ederken, Pb<sup>206</sup>/U<sup>238</sup> ve Pb<sup>208</sup>/Pb<sup>204</sup> oranları ~ %1-2 ölçüm hatası (2-sigma seviyesinde) ile elde edilir. 1 milyar yıldan (Ga) daha yaşlı taneler için Pb<sup>206</sup>/Pb<sup>207</sup> ve Pb<sup>206</sup>/Pb<sup>204</sup> ölçüm hata sınırı yine ~ %1-2 (2-sigma seviyesinde) civarındadır. Fakat daha genç taneler için bu hata payı Pb<sup>207</sup> nin düşük yoğunluğu nedeniyle çok daha geniştir. Çoğu analiz için Pb<sup>206</sup>/U<sup>238</sup> ve Pb<sup>208</sup>/Pb<sup>207</sup> yaşlarının kesinliği 1.0 Ga civarında gerçekleşir. Pb düzeltmesi yaygın olarak Hg-ye göre düzeltilmiş Pb<sup>204</sup> kullanılarak yapılır. İlkel Pb bileşimi Stacey ve Kramer (1975) kullanılarak tahmin edilir. Güncel kristallerdeki Pb izotopik bileşim değişimlerine dayanılarak Pb<sup>206</sup>/Pb<sup>204</sup> için 1.5 ve Pb<sup>207</sup>/Pb<sup>204</sup> 0.3 olan belirsizlik rakamları bu bileşimsel değerlere uygulanmaktadır. Pb/U oranının elementler arası farklılaşması genellikle % 5 civarındadır. Buna karşılık Pb izotoplarının görünür fraksiyonlaşması genellikle < % 0.2 dir. Bu farklılaşmayı düzeltmek için yaşı 563.5±3.2 milyar yıl (hata 2-sigma) olarak bilinen büyük bir zirkon kristalinin parçaları analiz edilerek (genellikle her 15 ölçümde bir). Kalibrasyon düzeltmesinden kaynaklanan belirsizlik hem Pb<sup>206</sup>/Pb<sup>207</sup> ve hem de Pb<sup>206</sup>/U<sup>238</sup> yaşları için genellikle % 1-2 (2-sigma) dir. Zirkonların U ve Th konsantrasyonları standart zirkon olan Sri Lanka zirkonunun U (518 ppm) ve Th (68 ppm) içeriğine göre kalibre edilir. Analitik veriler tablo halinde verilir. Belirsizlikler bu tablolarda 1-sigma seviyesinde görülür ve sadece ölçüm sırasındaki hataları içerir. Magmatik zirkonlardan elde edilen yaşlar için Excel eklentisi Isoplot programı (Ludwing, 2008) kullanılarak Pb\*/U konkordiyası diyagramları oluşturulmuştur. Buna ilave olarak magmatik zirkon verileri ağırlıklı ortalama yaş (weighted mean age) diyagramları şeklinde sunulmuştur. Programın ayrıntısı için "Arizona LaserChron Center" sitesindeki "Analyses Tools" linkine bakılabilir.

Radyojenik Sr, Nd ve Pb analizleri Amerika Birleşik Devletleri'nin New Mexico State Üniversitesi, Jeoloji Bilimleri Bölümü'nde yaptırılmıştır. Bütün izotopik analizler TIMS (Thermal ionization mass spectrometry) yöntemiyle, VG Sector 30 kütle spektrometresi kullanılarak yapılmıştır. Analiz edilen bütün örnekler Katot uçları (Cathodian beads) üzerindeki Renyum filamentleri üzerine veya üçlü filament grubunun kenar filamentleri üzerine yüklenmiştir. <sup>87</sup>Rb/<sup>86</sup>Sr ve <sup>147</sup>Sm/<sup>144</sup>Nd oranlarının tekrar üretilebilirliği % 0.3 ün içindedir ve <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr ve <sup>143</sup>Nd/<sup>144</sup>Nd sırası ile ±0.000025 and ±0.00003 arasındadır. NBS 987 standardı üzerinde yapılan analizler 0.710226 (11), 0.710213 (13), 0.710219 (10),

and 0.710260 (11) değerlerini üretmiştir. Neodmiyum standartları mevcut olmadığından analizleri yapılmamıştır. Örneklerin Pb izotop oranları üçlü Katot uçlarından ortadaki kullanılarak analiz edilmiştir. Örnekler % 5 lik HNO<sub>3</sub> kullanılarak silika jel ve fosforik asit karışımından hazırlanan matris içrisine yüklenmiştir. Yaklaşık 2 µL lik silika jel filament üzerine yerleştirilmiş ve 1 µL lik fosforik asit ilave edilmiştir. Standartlar da aynı prosedurlerle yüklenmiş ve analiz edilmişlerdir. Standartların ortalama analiz sonuçları <sup>206</sup>Pb/<sup>204</sup>Pb = 16.844, <sup>207</sup>Pb/<sup>204</sup>Pb = 15.379, and <sup>208</sup>Pb/<sup>204</sup>Pb = 36.199 şeklindedir. Standart sapmaları %0.2 nin içerisinde. Sr, Nd ve Pb izotopik analizlerinin detaylı analitik prosedurleri Ramos (1992) de verilmiştir.

### **3. BULGULAR ve TARTIŞMALAR**

#### **3.1. İnceleme Alanının Stratigrafisi ve Petrografisi**

İnceleme alanı Doğu Pontidler'in Güney Zonu'nda yer alır ve yaklaşık olarak 30 km<sup>2</sup>'lik bölgeyi kapsar. Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı kayaçların yüzeyleme verdiği alanda, baskın litolojiyi, çalışma konusu olan mafik dayklara da ev sahipliği yapan Eosen yaşlı volkanik kayaçlar oluşturmaktadır. Litostratigrafi esasları dikkate alınarak yapılan ayrıntılı saha çalışmalarında yaşlıdan gence doğru aşağıdaki birimler ayrılanmıştır (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).

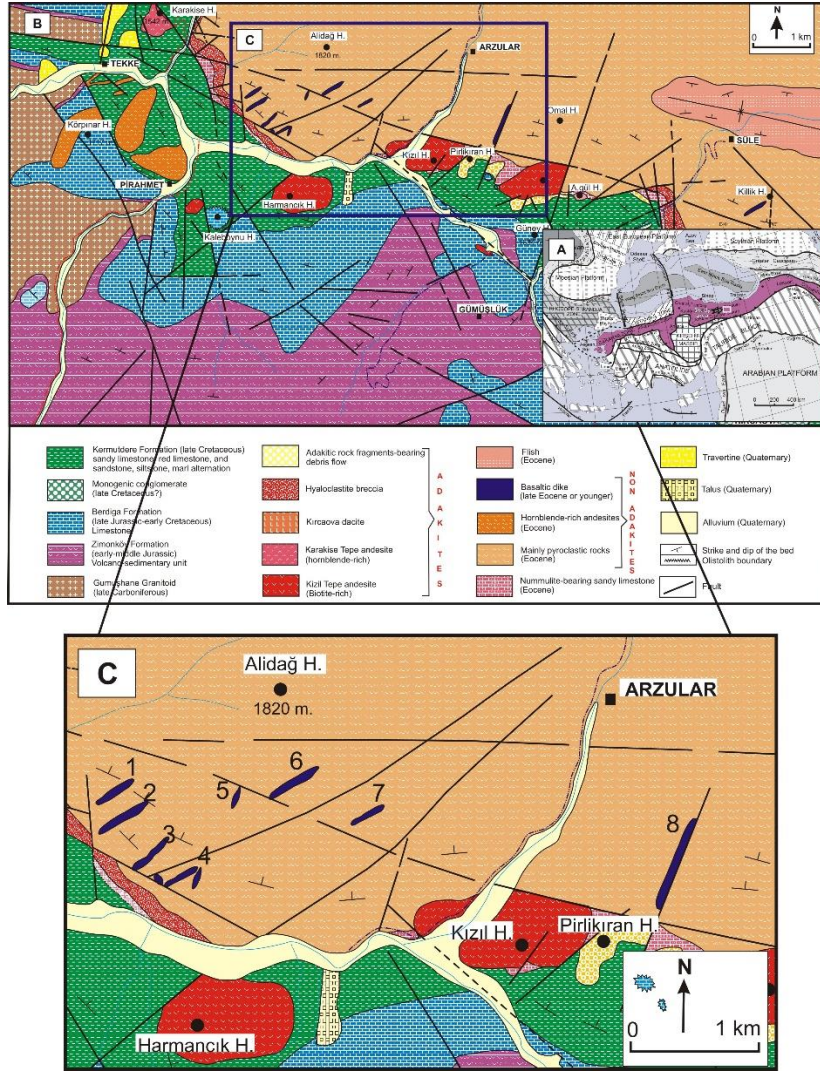
6. Alüvyonlar (Kuvaterner)
5. Bazik Dayklar (Eosen)
4. Alibaba Formasyonu (Eosen)
3. Kızıltepe Hornblendli Andeziti (Erken Eosen)
2. Keremutdere Formasyonu (Geç Kretase)
1. Berdiga Formasyonu (Malm-Erken Kretase)

Çalışma konusunu oluşturan bazik dayklar, bu bölümde detaylı olarak anlatılacak, diğer birimler için genel bilgiler verilecektir.



ÜST SİSTEM		SİSTEM		SERİ		KAT		FORMASYON		LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
SENZOİK		KUV.	NEOEN	TERSIYER		FOSEN	ALIBABA	250			
MESOZOİK		KRETASE		ÜST KRETASE		KERMUTDERE		320-620			
		MALM	ALT KRETASE	BERDİGA		200-1500					
JURA		DOĞGER		ŞENKÖY		2-2243					
LIYAS		Toarsiyen		Sakel		Bağcıyaz					
PALEOZOYİK		Hertan		Piyeciik		Sineçur					
<p>Alüvyon Traverten Kumtaşı-kilitaşı ardalanması Andezit-bazalt ve piroklastları Bazık dayk Nummulitli kireçtaşları Konglomera ve kumtaşları Kızıltepe Hornblendli Andezit</p> <p>Gri-yeşil renkli, ince-orta katmanlı kumtaşı, kilitaşı, marn ve silttaşı ardalanması</p> <p>Kırmızı-şarabi renkli, ince katmanlı mikritik kireçtaşlar Sarı renkli, ince-orta tabakalı kumlu kireçtaşı ve kumtaşları İnce katmanlı, çört yumrulu mikritik kireçtaşı</p> <p>Dolomit ve dolomitik kireçtaşı Oolitik kireçtaşı</p> <p>Kömür ara seviyeli kumtaşları ve volkaniklastikler</p> <p>Volkaniklastikler ve volkanik kayaçlar</p> <p>Kırmızı renkli bol makro fosilli kireçtaşı ve marnlar</p> <p>Kömür ara seviyeli konglomera, kumtaşları</p> <p>Gümüşhane Graniti Pulur Masifi</p> <p style="text-align: right;">Ölçeksiz</p>											

**Şekil 3.1.** Doğu Pontidler'in Güney Zonu'na ait stratigrafik dikme kesit (Kırmızı çerçevesi alan çalışma sahasına ait dikme kesittir, Eyüboğlu vd., 2010'dan değiştirilerek).



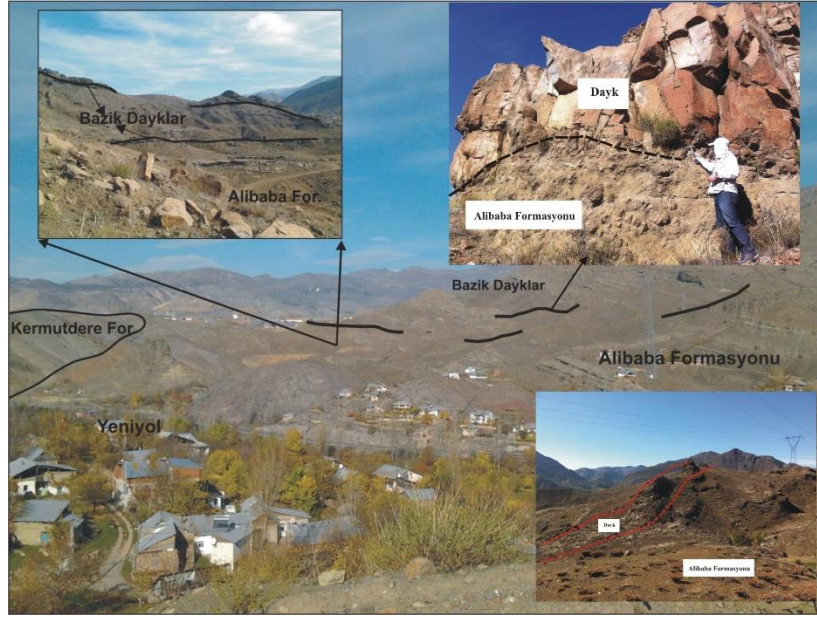
Şekil 3.2. Çalışma alanının küresel (A) ve bölgesel (B) ölçekte konumunu ve Yeniyol-Arzular (Gümüşhane) çevresindeki birimlerin dağılımını gösterir basitleştirilmiş jeolojik harita (Şekil 1A, Okay ve Tüysüz, 1999'dan; Şekil 1B ve 1C, Eyüboğlu vd., 2013'den alınmıştır).

### 3.2. Bazik Dayk

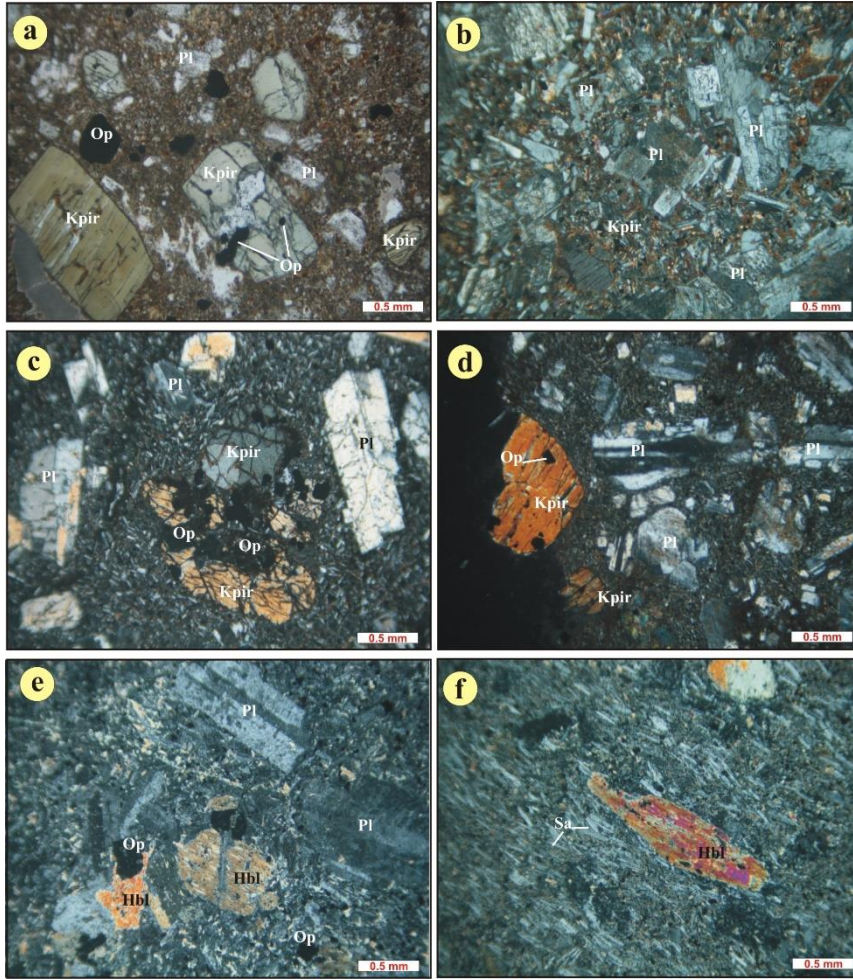
İnceleme alanında Alibaba Formasyonu'nu kesen bazaltik dayklar tesbit edilmiştir (Aliyazıcıoğlu vd., 1999). Arazide gözlenen dayklar 2,5-3 m genişliğinde 250-350 m uzunluğunda izlenirler (Şekil 3.3). KD-GB doğrultulu kırık hatlarına bağlı olarak gelişmiş olup, oldukça sert ve çatlaklı bir yapı sunarlar. Dayklar koyu gri renklere gözlenmektedir.

Arazi çalışmaları sonucu kayalardan yapılan petrografik çalışmalar, andezitik ve bazaltik bileşimli bu kayaların başlıca klinopiroksen (ojit), amfibol (hornblend), plajiyoklas ve opak minerallerinden oluştuğu ve mikrolitik-porfirik, porfirik, hyalo-mikrolitik porfirik, yer yer de glomeroporfirik ve poikilitik doku gösterdikleri saptanmıştır (Şekil 3.4).





Şekil 3.3. Alibaba Formasyonu içerisinde sokulum yapan bazaltik daykların görünümü

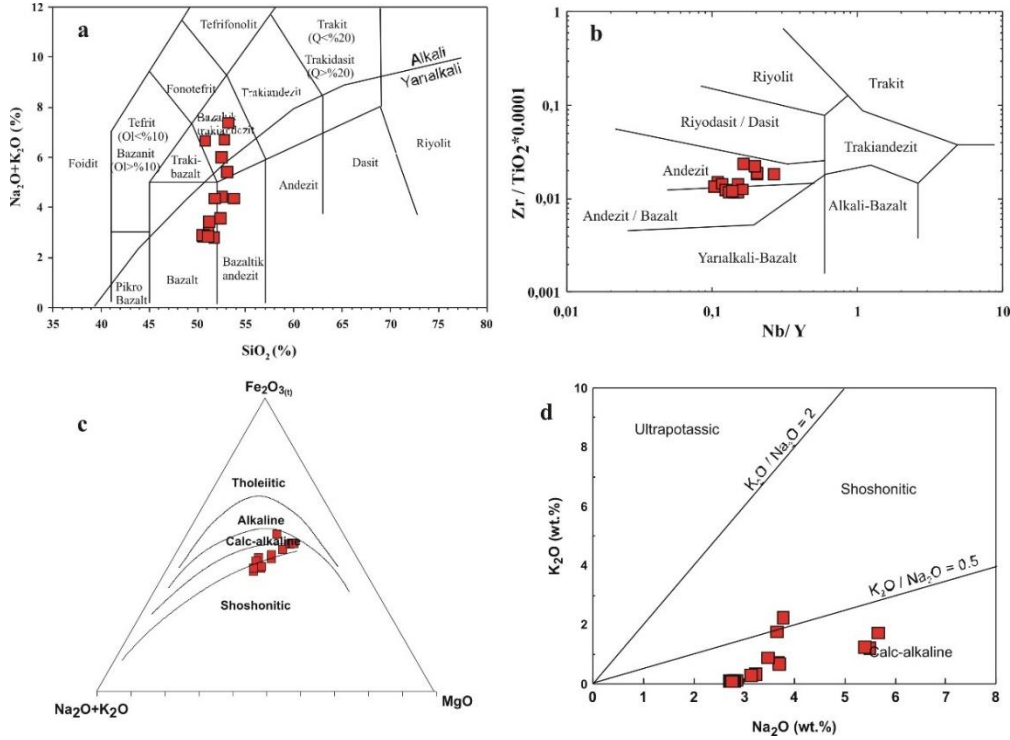


Şekil 3.4. Bazik dayk (a-d) ve andezitik daykların (e-f) petrografik incelemesi sonucu dokusal ve mineralojik özelliklerinin görünümü

### 3.2.1. Daykların Jeokimyası

Volkanik kayaçların kimyasal adlandırılması için birçok araştırmacı tarafından değişik sınıflama diyagramları önerilmiştir. Bunlardan yararlanılarak daykların kimyasal sınıflandırılması ve adlandırılması yapılmıştır. Le Maitre vd. (1989)'nin  $\text{SiO}_2$ 'ye karşı  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  (TAS) diyagramına göre çalışılan daykları oluşturan kayaç örnekleri bazalt, bazaltik andezit ve bazaltik trakiandezit alanına düşmektedirler (Şekil 3.5a).

Ayrıca, yine bu diyagram üzerinde Irvine ve Baragar (1971)'in alkali-yarıalkali ayırımına göre incelenen dayk örneklerinin bir kısmının alkali alana düştükleri diğer büyük kısmının ise yarıalkali afiniteye sahip oldukları belirlenmiştir.



**Şekil 3.5.** Bazik daykların sınıflama diyagramlarındaki konumları (a)  $\text{SiO}_2$ 'ye karşı  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  (TAS) diyagramı (Le Maitre vd., 1989). Alkali- yarıalkali eğrisi (Irvine ve Baragar, 1971), (b) Nb/Y'ye karşı  $\text{Zr}/\text{TiO}_2*0.0001$  diyagramı (Winchester ve Floyd, 1976), (c) AFM ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ (t), MgO) diyagramı. Toleyitik-Kalk-alkali ayırım eğrisi Irvine ve Baragar (1971), (d)  $\text{SiO}_2$  (%)'ye karşı  $\text{K}_2\text{O}$  (%) diyagramı (Le Maitre vd., 2002)

Winchester ve Floyd (1976)'un Nb/Y'ye karşı  $\text{Zr}/\text{TiO}_2*0.0001$  kimyasal adlandırma diyagramında volkanik kayaçlara ait örnekler andezit/bazalt ve andezit alanına düşmektedir (Şekil 3.5b).  $\text{SiO}_2$ 'ye karşı toplam alkali (TAS) diyagramında da görüldüğü gibi yarıalkali karaktere sahip volkanik kayaçların afinitelerini belirlemek için Irvine ve Baragar (1971)'in AFM ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ (t), MgO) üçgen diyagramı kullanılmıştır. Genel olarak; volkanik kayaçlara ait örnekler kalk-alkali karakterli olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.5c).  $\text{Na}_2\text{O}$ 'e karşı  $\text{K}_2\text{O}$  sınıflama diyagramında (Le Maitre vd., 2002) örnekler kalk-alkali alanında yer almaktadırlar (Şekil 5d).

Tablo 3.1. Eosen yaşlı Volkanitlere ait kayaçların ana (%), iz (ppm) ve nadir toprak element (ppm) analizleri

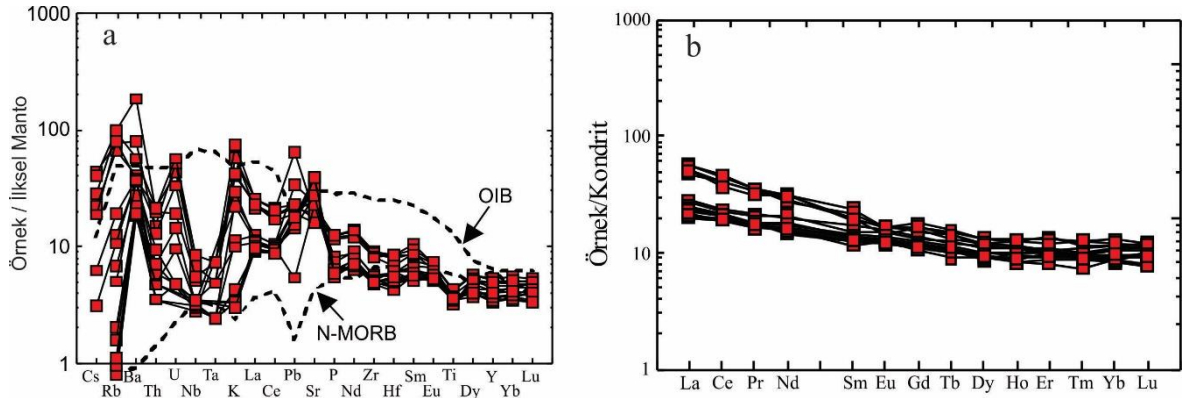
**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Örnek No	B2	B7	B13	B20	B24	B23	B26	B30	B37	B32	B31	B42	B45	B44	B48	B46
SiO <sub>2</sub>	52.57	51.83	52.36	51.14	51.75	50.67	53.17	52.79	53.09	52.46	50.81	53.79	50.59	51.19	50.48	51.10
TiO <sub>2</sub>	0.73	0.72	0.73	0.77	0.76	0.79	0.89	0.93	0.71	0.71	0.83	0.75	0.77	0.78	0.80	0.78
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20.02	20.12	19.94	21.05	20.46	21.03	17.78	18.09	18.68	18.39	16.32	20.82	20.91	19.13	21.54	21.04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	7.94	8.23	8.19	8.02	7.91	8.14	9.68	9.82	8.52	8.89	8.96	6.50	8.08	9.15	8.22	8.10
MnO	0.17	0.17	0.17	0.15	0.14	0.15	0.14	0.14	0.15	0.15	0.13	0.22	0.15	0.22	0.15	0.14
MgO	3.11	3.43	3.21	3.11	3.01	3.15	3.96	3.81	3.99	4.08	3.86	2.56	3.07	4.71	3.07	3.04
CaO	8.42	8.52	9.15	10.20	10.01	10.27	5.33	6.13	7.85	7.28	5.14	9.24	10.47	8.92	10.60	10.40
Na <sub>2</sub> O	3.68	3.69	3.23	2.85	2.71	2.80	5.66	5.49	3.65	3.77	5.39	3.47	2.73	3.13	2.79	2.75
K <sub>2</sub> O	0.73	0.67	0.34	0.13	0.10	0.10	1.72	1.21	1.76	2.24	1.26	0.88	0.09	0.30	0.10	0.09
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.18	0.14	0.16	0.12	0.13	0.12	0.26	0.27	0.27	0.25	0.27	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
A.K.	2.30	2.30	2.30	2.30	2.80	2.60	1.20	1.10	1.10	1.50	6.80	1.40	2.80	2.10	1.90	2.20
Toplam	99.80	99.80	99.79	99.80	99.81	99.79	99.79	99.80	99.76	99.67	99.82	99.83	99.78	99.77	99.78	99.78
Ni	14.0	11.1	21.3	14	12.5	11.7	20	11.4	15.3	12.9	20.5	5.2	5.4	4.5	5.2	4.6
Sc	22	22	23	24	23	25	24	24	20	20	22	24	24	27	24	24
Ba	257.0	268.0	190.0	155.0	137.0	157.0	399.0	281.0	563.0	1292.0	267.0	266.0	127.0	258.0	129.0	133.0
Co	18.4	19.7	19.9	19.5	19.3	19.5	22.6	23.6	18.2	18.5	22.4	17	19.20	26.00	19.60	20.00
Hf	1.8	1.5	1.8	1.4	1.5	1.3	2.4	2.6	2.6	2.6	2.1	1.7	1.50	1.90	1.60	1.70
Nb	2.3	2	2.2	2.1	2.2	2.5	4.8	4.9	3.7	3.9	6	2.3	2.50	2.50	2.30	2.50
Rb	7.9	6.8	4.30	1.3	1	0.6	61	42.8	49.7	63.2	51	12.3	0.50	3.20	0.60	0.70
Sr	510	524	566	656.9	698.1	815.6	358.2	398.7	468.8	410.3	336.3	484.9	811	571	839.9	819
Ta	0.1		0.1	0.1	0.1		0.2	0.2	0.2	0.3	0.3			0.20		
Th	0.4	0.3	0.50	0.6	0.3	0.4	1.8	1.3	1.1	1.7	1.8	0.6	0.40	0.80	0.40	0.30
U			0.10				0.9	1.1	0.7	0.4	1.2	0.3		0.1	0.2	0.1
V	196	204	201	206	202	208	268	274	212	214	231	204	208	252	207	208
Zr	64.6	56.6	62	56.3	52.8	53.7	96.6	102.3	99.1	92.8	90.1	63	53.3	57.8	56.5	54.9
Y	21	19.3	18.7	17	16.8	17.5	23.5	24	22.6	19.8	22.5	15.3	16.6	15.5	16.6	18.2
Cu	128	140.6	128.2	106.8	105	99.8	48.4	15.7	23.1	109.9	44.6	30.1	110.3	51.8	101.9	108.4
Pb	6.30	3.8	3.90	3.1	3.2	3	4.2	4	4.2	11.8	3.5	1	3.3	2.7	2.9	3.3
Zn	49.0	41.0	37.0	41	42	42	40	33	25	54	31	40	37	28	38	34
La	8.6	7.6	8.5	6.2	6.4	7.4	14.5	16	17.7	17.4	15.6	7.7	6.40	7.50	7.10	6.70
Ce	18.9	17.1	18.3	15.3	15.4	16.6	32.6	33.3	37.5	36.5	30	17.3	15.90	17.40	16.80	15.40
Pr	2.63	2.23	2.47	2	1.98	2.11	4.15	4.14	4.32	4.34	3.83	2.15	2.10	2.17	2.21	2.11
Nd	11.8	10.3	12.4	9.7	9.6	9.8	16.9	18.7	18.3	16.5	18.5	8.7	9.20	9.40	10.80	9.60
Sm	3.4	2.76	2.98	2.69	2.4	2.5	3.84	4.64	3.76	4.25	3.83	2.41	2.46	2.28	2.67	2.49
Eu	1.15	1.01	1.1	0.92	0.87	0.94	1.19	1.21	1.25	1.22	1.05	0.87	0.88	0.91	0.95	0.89
Gd	3.54	3.19	3.36	2.96	2.92	3.07	4.32	4.62	3.92	3.99	4.3	2.84	2.82	2.72	3.07	2.89
Tb	0.58	0.55	0.59	0.49	0.5	0.53	0.71	0.74	0.67	0.63	0.67	0.47	0.51	0.43	0.49	0.52
Dy	3.67	3.22	3.55	3.21	2.76	2.91	4.17	4.25	3.65	3.93	3.85	3.01	3.13	2.97	3.16	2.96
Ho	0.79	0.73	0.78	0.67	0.73	0.65	0.89	0.94	0.77	0.81	0.92	0.62	0.59	0.59	0.71	0.65
Er	2.33	2.15	2.04	1.89	2.11	1.89	2.85	2.74	2.15	2.17	2.49	2.1	1.82	1.67	2.10	1.99
Tm	0.32	0.31	0.33	0.31	0.29	0.29	0.37	0.41	0.36	0.31	0.41	0.28	0.28	0.24	0.31	0.29
Yb	2.28	1.99	2.18	1.89	1.88	1.8	2.41	2.72	2.39	2.15	2.53	1.81	1.71	1.78	1.89	2.02
Lu	0.36	0.31	0.33	0.29	0.29	0.31	0.38	0.39	0.36	0.37	0.37	0.26	0.25	0.25	0.32	0.30
(La/Yb) <sub>N</sub>	2.54	2.57	2.63	2.21	2.30	2.77	4.06	3.97	4.99	5.46	4.16	2.87	2.52	2.84	2.53	2.24
(La/Lu) <sub>N</sub>	2.48	2.55	2.68	2.22	2.29	2.48	3.96	4.26	5.11	4.88	4.38	3.08	2.66	3.12	2.30	2.32
(Yb) <sub>N</sub>	10.91	9.52	10.43	9.04	9.00	8.61	11.53	13.01	11.44	10.29	12.11	8.66	8.18	8.52	9.04	9.67
Eu/Eu*	1.01	1.04	1.06	0.99	1.00	1.04	0.89	0.79	0.99	0.89	0.79	1.01	1.02	1.12	1.01	1.01
Mg#	44	45	44	43	43	43	45	43	48	48	46	44	43	50	43	43

Not: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\*. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> cinsinden toplam demir. A.K. (Ateşte Kayıp): Toplam uçucu içeriği. Mg# = [(MgO/40.32)/((MgO/40.32)+(0.79\*Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\*/71.85))\*100]; CIPW hesaplamalarında Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / FeO oranı Le Maitre vd. (1989)'ne göre alınmıştır. Eu/Eu\* = (Eu<sub>N</sub>) / (1/2\* (Sm<sub>N</sub> + Gd<sub>N</sub>)).

İlksel mantoya (Şekil 3.6a) göre oranlanarak elde edilen dağılım diyagramlarıyla magma özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. İlksel mantoya göre normalize (Sun ve McDonough, 1989) edilmiş iz element dağılım diyagramlarına bakıldığında, volkanik kayaların genel olarak büyük iyon yarıçaplı litofil element (BİLE; Sr, K<sub>2</sub>O, Rb ve Ba), Th ve Ce konsantrasyonları bakımından zenginleşme, yüksek çekim alanlı elementler (YÇAE; Zr, TiO<sub>2</sub> ve Y), Nb ve Ta içerikleri bakımından fakirleşme göstermektedirler. Hamsaros volkanitlerinde gözlenen BİLE ve YÇAE zenginleşmesi ve belirgin Nb-Ta tüketilmesi (Şekil 3.6a), bu kayaların tüketilmiş bir köken kaynaktan ziyade zenginleşmiş bir kökenden türediklerini ifade etmektedir (Condie vd., 2002). İlksel Manto'ya kıyasla mantodan türemiş ergiyiklerdeki belirgin Nb-Ta azalmasının nedenleri; genellikle magmanın yükselimi sırasında kabuk kirlenmesi ve yitim ile ilişkili metazomatizma ile açıklanmaktadır. Volkanitlerini oluşturan örneklerin (La/Lu)<sub>N</sub> oranı 2.2-5.1 arasında değişmektedir (Şekil 3.6b). İncelenen volkanik kayaların kondrite normalize edilmiş NTE dağılımlarında volkanitleri oluşturan kayalarda önemli bir Eu anomalisinin ((Eu/Eu\*)<sub>N</sub>=0.79-1.12) bulunmaması bu kayalarda plajiyoklas ayırılmasının fazla etkili olmadığını veya yüksek oksijen fugasitesini işaret etmektedir (Şekil 3.6b; Tablo 3. 1).

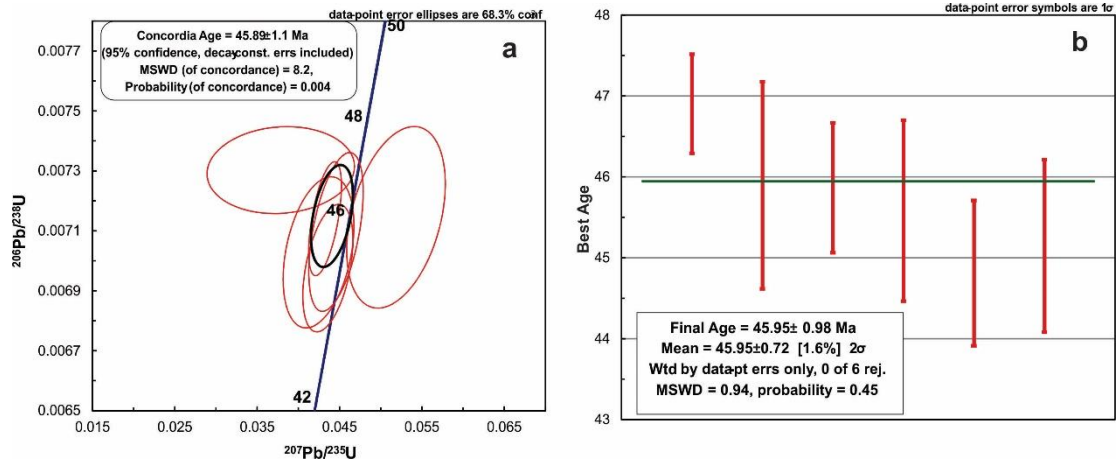




Şekil 3.6. Bazık daykların (a), İlkse Manto'ya göre normalize edilmiş iz element dağılımları (Sun ve McDonough, 1989), (b) Kondrite göre (Boynton, 1984) göre normalize edilmiş nadir toprak elememt diyagramları (OIB: Okyanus Adası Bazaltı, N-MORB: N-tipi Okyanus Ortası Sırtı Bazaltı)

### 3.2.2. Zirkon U-Pb (LA-MC-ICPMS) Jeokronolojisi

İncelenen volkanitlerden B37 nolu bazaltik andezit bileşimindeki örnekten seçilen zirkon minerallerinden U-Pb yaşlandırması sonucu ağırlıklı ortalama yaş  $45.95 \pm 0.98$  My ve konkordiya yaşı  $45.89 \pm 1.1$  Orta Eosen (Lutesiyen) olarak elde edilmiştir (Şekil 3.7; Tablo 3.2).



Şekil 3.71. Bazık Dayklardan alınan B37 nolu örneğe ait zirkon U-Pb yaşlandırması ile elde edilmiş (a) ağırlıklı ortalama yaş, (b) konkordiya yaşları gösteren diyagramlar

### 3.2.3. Sr-Nd-Pb İzotop Jeokimyası

İncelenen dayklara ait kayaçlar, birbirine benzer değişim gösteren Sr ve Nd izotopik bileşimlerine sahiptirler. Örneklerin ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>i</sub> oranları 0.7045-0.7057 arasında, ( $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ )<sub>i</sub> oranları 0.51258-0.51264 arasında,  $\epsilon\text{Nd}_t$  değerleri 0.1 ile 2.0 arasında, hesaplanan Nd model yaşları [ $T_{\text{DM}}$ ] ise 770-1571 My dır (Tablo 3.3). Bu değerler, volkanik kayaçların ana magmasının zenginleşmiş bir litosferik mantodan türediğini göstermektedir (Şekil 3.8). İlkse Sr ve Nd karşılaştırma diyagramında örnekler Tüketilmiş Manto (TM) ile zenginleşmiş manto (EMI, EMII) bölgeleri arasındaki manto aralığında yer



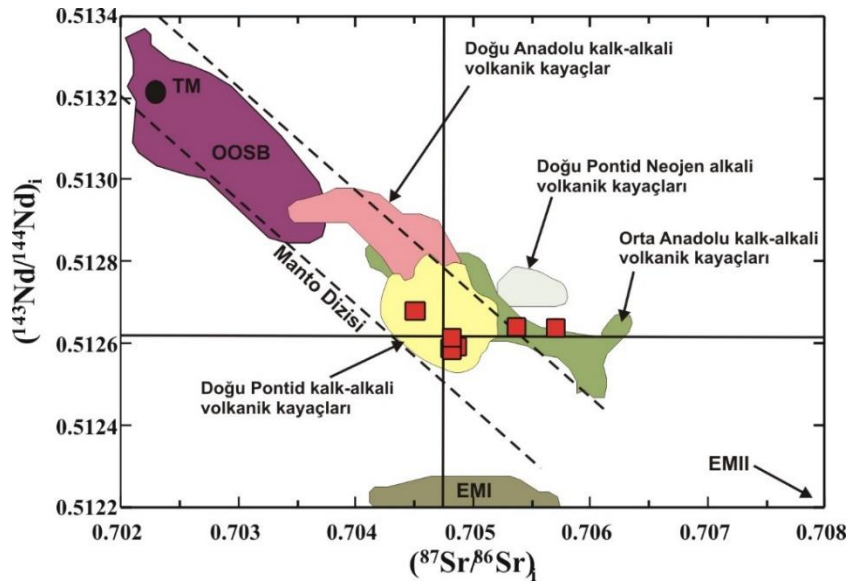
almaktadır (Şekil 3.8). Dar bir aralıkta değişen ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>i</sub> oranları ve  $\epsilon\text{Nd}_i$  değerleri yiten levha bileşenleri tarafından zenginleştirilmiş tüketilmiş bir manto kaynağı bölgesini işaret etmektedir.

Sr-Nd diyagramında (Şekil 3.8) daykları oluşturan kayaçların bölgesel ölçekte özellikle Doğu Pontid kalk-alkali volkanik kayaçlar ile Orta Anadolu kalk-alkali volkanik kayaçlar arasındaki alanlarda yer aldıkları görülmektedir. İncelenen volkanitlerin ilksel  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotop oranları 18.38-18.71 arasında,  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotop oranları 15.56-15.66 arasında ve  $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotop oranları ise 38.41-38.81 arasında değişmektedir (Tablo 3.4)

**Tablo 3.2.** Eosen yaşlı Bazik Dayklardan elde edilen zirkon U-Pb yaşlandırma sonuçları

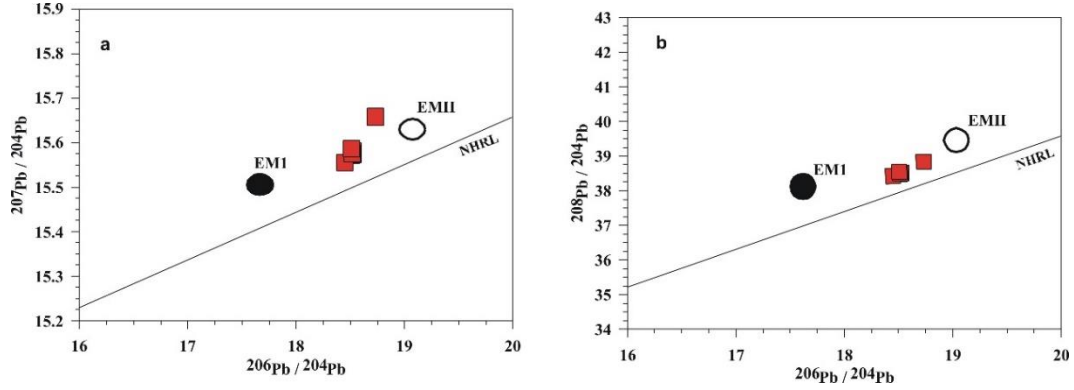
Analysis	U (ppm)	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	U/Th	Isotope ratios							Apparent ages (Ma)						Best age (Ma)	± (Ma)	Conc (%)
				$^{206}\text{Pb}^*$ (%)	±	$^{207}\text{Pb}^*$ (%)	±	$^{208}\text{Pb}^*$ (%)	±	error corr.	$^{206}\text{Pb}^*$ (Ma)	±	$^{207}\text{Pb}^*$ (Ma)	±	$^{208}\text{Pb}^*$ (Ma)	±			
1	49	1731	1.2	26.5865	15.5	0.0379	15.6	0.0073	1.3	0.08	46.9	0.6	37.7	5.8	512.4	416.9	46.9	0.6	NA
2	56	2458	1.1	18.9947	7.1	0.0519	7.6	0.0071	2.8	0.37	45.9	1.3	51.3	3.8	313.6	161.3	45.9	1.3	NA
3	179	4097	1.5	22.7637	2.5	0.0432	3.0	0.0071	1.8	0.58	45.9	0.8	43.0	1.3	114.6	60.8	45.9	0.8	NA
4	144	8009	1.3	21.9487	4.2	0.0446	4.9	0.0071	2.5	0.50	45.6	1.1	44.3	2.1	-25.5	102.2	45.6	1.1	NA
5	119	3185	1.3	22.0631	4.1	0.0436	4.6	0.0070	2.0	0.44	44.8	0.9	43.3	2.0	-38.2	100.5	44.8	0.9	NA
6	81	1903	1.4	22.8226	6.2	0.0425	6.7	0.0070	2.4	0.35	45.1	1.1	42.2	2.8	121.0	154.2	45.1	1.1	NA

İncelenen Eosen yaşlı volkanitlere ait  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  karşı  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  ve  $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotop diyagramlarında pozitif ilişki açıkça görülmektedir (Şekil 3.9). İncelenen volkanitleri oluşturan kayaç örnekleri çok açık bir şekilde Kuzey Yarımküre Referans Çizgisi (NHRL)'nin üst kısmında yer almaktadır (Şekil 3.9). Ayrıca örnekler Zenginleşmiş Manto I (EMI) ile Zenginleşmiş Manto II (EMII) rezervuar alanları arasında yer almakta ve Zenginleşmiş Manto II (EMII) rezervuar alanına daha yakındır. Burada EM II rezervuarı üst kıtasal kabuk için, EM I ise alt kıtasal kabuk için tipik olan bileşime sahip olduğundan, söz konusu manto rezervuarlarındaki zenginleşme, yitim zonlarında mantoya karışan üst ve alt kabuk malzemelerinin döngüsü ile açıklanabilir.



**Şekil 3.82.** Bazik dayklara ait volkanik kayaçların ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>i</sub>'e karşı ( $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ )<sub>i</sub> izotop diyagramındaki konumları. Tüketilmiş Manto (TM), Zenginleşmiş Mantoların (EMI, EMII) değerleri Zindler ve Hart, (1986). OOSB ve Manto dizisi değerleri Wilson (1989), Arculus ve Powell (1986) ve

McCulloch vd., (1994). Karşılaştırma alanları Türkiye’de Anadolu ve Pontidlerdeki Paleosen’den Kuvaterner’e kadar olan kalk-alkali ve alkali volkanik kayalardan, Doğu Anadolu kalk-alkali volkanik kayalarını (Pearce vd., 1990; Buket ve Temel, 1998; Keskin vd., 2006), Orta Anadolu kalk-alkali volkanik kayalarını (Varol vd., 2007; Kurt vd., 2008), Doğu Pontid Kalk-alkali volkanik kayalarını (Kaygusuz vd., 2011; Arslan vd., 2013; Aydınçakır ve Şen, 2013) ve Doğu Pontid Neojen alkali volkanik kayalarını (Aydın vd., 2008) içermektedir.



**Şekil 3.9.** İncelenen Eosen yaşlı volkanitlerin a)  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  karşı  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ , b)  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  karşı  $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotop diyagramları. NHRL (Kuzey Yarımküre Referans Çizgisi, Hart, 1984), EMI ve EMI1 (Zenginleşmiş Manto 1 ve 2; Zindler ve Hart, 1986)

**Tablo 3.3.** Dayklara ait volkanik kayaların, Rb (ppm), Sr (ppm),  $1/\text{Sr} \cdot 10^3$  ( $\text{ppm}^{-1}$ ), Sm (ppm) ve Nd (ppm) içerikleri ve U-Pb yaş, Rb-Sr ve Sm-Nd izotopik verileri

Örnek No	U-Pb (My)	Rb (ppm)	$(1/\text{Sr}) \cdot 10^3$ ( $\text{ppm}^{-1}$ )	Sr (ppm)	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	$2\sigma_m$	$I_{sr}$	Sm (ppm)	Nd (ppm)	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$	$(^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_i$	$2\sigma_m$	$\epsilon_{Nd}(0)$	$\epsilon_{Nd}(T)$	$T_{DM}$ (My)
<b>Bazaltik Dayk örnekleri</b>																	
B48	46	0.60	1.2	840	0.002	0.70481	10	0.70481	2.67	10.80	0.1501	0.51263	0.51259	4	-0.1	0.2	1148
B42	46	12.30	2.1	485	0.073	0.70487	11	0.70482	2.41	8.70	0.1682	0.51264	0.51259	6	0.0	0.2	1531
B24	46	1.00	1.4	698	0.004	0.70482	10	0.70481	2.40	9.60	0.1518	0.51263	0.51258	9	-0.2	0.1	1186
B2	46	7.90	2.0	510	0.045	0.70451	10	0.70448	3.40	11.80	0.1750	0.51273	0.51268	5	1.9	2.0	1445
B-44	46	3.20	1.8	571	0.016	0.70481	12	0.70480	2.28	9.40	0.1473	0.51266	0.51261	4	0.4	0.7	1048
B37	46	49.70	2.1	469	0.307	0.70536	10	0.70516	3.76	18.30	0.1248	0.51268	0.51264	4	0.7	1.2	769
B-32	46	63.20	2.4	410	0.446	0.70571	12	0.70542	4.25	16.50	0.1564	0.51269	0.51264	8	0.9	1.2	1134

Not:  $\epsilon_{Nd} = ((^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_s / (^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_{\text{CHUR}} - 1) \times 10000$ ,  $f_{\text{Sm:Nd}} = (^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Sm})_s / (^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Sm})_{\text{CHUR}} - 1$ ,  $(^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_{\text{CHUR}} = 0.512638$ , ve  $(^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Sm})_{\text{CHUR}} = 0.1967$   
 $T_{DM} = 1/\lambda \times \ln(1 + ((^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_s - 0.51315) / ((^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd})_s - 0.2137))$  formülleri ile hesaplanmıştır (Faure, 2001; Faure ve Mensing 2005).  
CHUR (Chondritic Uniform Reservoir); Kondritik üniform rezervuar; DM (Depleted Mantle): Tüketilmiş Manto.

**Tablo 3.4.** Daykların Pb izotopik analizleri

Örnek No	Pb (ppm)	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$(^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb})_i$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$(^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb})_i$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$(^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb})_i$
<b>Bazaltik Dayk örnekleri</b>							
B48	2.90	18.512	18.481	15.573	15.572	38.485	38.464
B42	1.00	18.520	18.383	15.574	15.568	38.496	38.406
B24	3.20	18.527	18.527	15.581	15.581	38.510	38.496
B2	6.30	18.447	18.447	15.556	15.556	38.422	38.413
B-44	2.70	18.514	18.497	15.576	15.575	38.507	38.463
B37	4.20	18.507	18.431	15.587	15.583	38.552	38.513
B-32	11.80	18.730	18.714	15.658	15.657	38.829	38.807

#### 4. SONUÇLAR

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

1. Bu çalışmanın esas konusunu oluşturan Eosen yaşlı Bazik dayklar Yeni Yol-Arzular çevresinde yüzeyleme vermektedirler
2. İncelenen daykların, U-Pb zirkon yaşlandırmasına göre Orta Eosen (Lutesiyen,  $45.89 \pm 1.1$  My) yaşı elde edilmiştir.
3. Daykları oluşturan volkanik kayalar petrografik olarak incelendiğinde çoğunlukla porfirik, hyalo-porfirik, glomeroporfirik, poikilitik ve mikrolitik porfirik dokusu göstermektedirler.
4. Jeokimyasal olarak adlandırma diyagramlarında daykları oluşturan volkanik kayalar bazalt, bazaltik trakiandezit ve bazaltik andezit alanlarına düşmektedir. Kayalar kalkalkali karaktere sahip olup, düşük-orta K içeriğine sahiptirler. Örneklerin çoğunun düşük Mg-numarası ile Cr ve Ni içeriklerine sahip olması, bu kayaların mantodan türemiş ergiyiklerden itibaren önemli derecede ayrılaşmaya uğradıklarını göstermektedir.
6. İncelenen dayk kayalarının kondrite normalize edilmiş nadir toprak element dağılımları, düşük-orta derecede zenginleşmeyle konkav şekilli olup, genellikle birbirine paralel dağılım göstermeleri aynı veya benzer kayaktan itibaren oluştuğunu düşündürmektedir.
7. Dayklara ait kayalar, birbirine benzer değişim gösteren Sr ve Nd izotopik bileşimlerine sahiptirler. Örneklerin ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>i</sub> oranları 0.7045-0.7057 arasında, ( $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ )<sub>i</sub> oranları 0.51258-0.51264 arasında,  $\epsilon\text{Nd}_i$  değerleri 0.1 ile 2.0 arasında, hesaplanan Nd model yaşları [ $T_{DM}$ ] ise 770-1571 My dir.
8. İncelenen kayaların ilksel  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotop oranları 18.38-18.71 arasında,  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotop oranları 15.56-15.66 arasında ve  $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotop oranları ise 38.41-38.81 arasında değişmektedir.
9. İncelenen dayk örneklerinin ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>i</sub> ve ( $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ )<sub>i</sub> oranlarıyla özellikle Doğu Pontid kalk-alkali volkanik kayalar ile Orta Anadolu kalk-alkali volkanik kayalar arasındaki alanlarda yer aldıkları görülmektedir.

#### **KAYNAKLAR**

- Arculus, R.J., Powell, R. (1986) "Source component mixing in the regions of arc magma generation", *Journal of Geophysical Research*, (91): 5913-5926.
- Arslan, M., Temizel, İ., Abdioğlu, E., Kolaylı, H., Yücel, C., Boztuğ, D., Şen, C.. (2013). "  $^{40}\text{Ar}-^{39}\text{Ar}$  dating, whole-rock and Sr-Nd-Pb isotope geochemistry of post-collisional Eocene volcanic rocks in the southern part of the Eastern Pontides (NE Turkey): implications for magma evolution in extension-induced origin", *Contributions to Mineralogy and Petrology*, (166): 113-142.
- Aydın, F., Karslı, O., Chen, B. , (2008) "Petrogenesis of the Neogene alkaline volcanics with implications for post collisional lithospheric thinning of the Eastern Pontides, NE Turkey". *Lithos*, (104): 249-266.
- Aydınçakır, E., Şen, C. (2013) "Petrogenesis of the post-collisional volcanic rocks from the Borçka (Artvin) area: implications for the evolution of the Eocene magmatism in the Eastern Pontides (NE Turkey)", *Lithos*, (172-173): 98-117.
- Boynnton, W.V. (1984) "Cosmochemistry of Rare Earth Elements: Meteorite Studies", Ed: Henderson, P. Cilt (63), S: 114, *Rare Earth Element Geochemistry*, Elsevier, Amsterdam.
- Buket, E., Temel, A. (1998) "Major-element, trace element, and Sr-Nd isotopic geochemistry and genesis of Varto (Muş) volcanic rocks, Eastern Turkey", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, (85): 405-422.
- Condie, K.C., Frey, B.A., Kerrich, R. (2002) "The 1.75-Ga Iron King Volcanics in westcentral Arizona: a remnant of an accreted oceanic plateau derived from a mantle plume with a deep depleted component". *Lithos*, (64): 49-62.
- Eyüboğlu, Y. (2010) "Late Cretaceous high-K volcanism in the eastern Pontide orogenic belt, and its implications for the geodynamic evolution of NE Turkey". *International Geology Review*, 52, 2(3); 142-186.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Eyuboglu, Y., Santosh, M., Dudas, O.F., Akaryalı, E., Chung, S.L., Akdağ, K., Bektaş, O. (2013) "The nature of transition from adakitic to non-adakitic magmatism in a slab window setting: A synthesis from the Eastern Pontides, NE Turkey", *Geoscience Frontiers*, (4): 353, 375.
- Irvine, T. N., Baragar, W.R.A. (1971) "A guide to the chemical classification of common volcanic rocks", *Canadian Journal of Earth Sciences*, (8): 523-548.
- Kaygusuz A., Aydınçakır, E. (2011) "U-Pb zircon SHRIMP ages, geochemical and Sr-Nd isotopic compositions of Cretaceous plutons in the eastern Pontides (NE Turkey): The Dağbaşı pluton", *Neues Jahrbuch Für Mineralogie*, 188(3): 211-233,
- Keskin, M., Pearce, J.A., Kempton, P.D. Greenwood, P. (2006) "Magma-crust interactions and magma plumbing in a postcollisional setting: geochemical evidence from the Erzurum-Kars volcanic plateau, eastern Turkey", in: Dilek, Y., Pavlides, S. (Eds.), *Postcollisional Tectonics and Magmatism in the Mediterranean Region and Asia*, Geological Society of America, Special Publication (409): 475-505.
- Kurt, H., Asan, K., Ruffet, G. (2008) "The relationship between collision-related calc-alkaline, and within-plate alkaline volcanism in the Karacadağ area (Konya-Turkiye, central Anatolia)", *Chemie der Erde*, (68): 155-176,
- Le Maitre, R.W., Bateman, P., Dudek, A., Keller, J., Lameyre Le Bas, M.J., Sabine, P.A., Schmid, R., Sorensen, H., Streckeisen, A., Woolley, A.R., Zanettin, B. A. (1989) "Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms", Blackwell, Oxford.
- Le Maitre, R.W., Streckeisen, A., Zanettin, B., Le Bas, M.J., Bonin, B., Bateman, P., Bellieni, G., Dudek, A., Efremova, S., Keller, J., Lamere, J., Sabine, P.A., Sclunid, R., Sorensen, H., Woolley, A.R. (2002) "Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms, Recommendations of the International Union of Geological Sciences, Subcommittee of the Systematics of Igneous Rocks". Cambridge University Press, S: 236.
- McCulloch, M.T., Kyser, T.K., Woodhead, J.D., Kinsley, L. (1994) "Pb-Sr-Nd-O Isotopic Constraints on the Origin of Rhyolites from the Taupo Volcanic Zone of New Zealand: Evidence for Assimilation followed by Fractionation of Basalt", *Contributions to Mineralogy and Petrology*, (115): 303-312.
- Okay, A., Tüysüz, O. (1999) "Tethyan sutures of northern Turkey". In: Durand, B., Jolivet, L., Horvath, F., Serane, M. (Eds.), *The Mediterranean Basins: Tertiary Extension within the Alpine Orogen*. Geological Society, London, Special Publications, (156): 475-515.
- Pearce, J.A., Bender, J.F., De Long, S.E., Kidd, W.S.F., Low, P.J., Güner, Y., Şaroğlu, F., Yılmaz, Y., Moorbath, S., Mitchell, J.J. (1990) "Genesis of collision volcanism in eastern Anatolia Turkey", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, (44): 189-229.
- Ramos, F.C. (1992) "Isotope Geology of Metamorphic Core of the Central Grouse Creek Mountains", Box Elder Country, Utah. (MSc thesis), University of California.
- Sun, S., McDonough, W.F. (1989) "Chemical and isotopic systematics of oceanic basalt: Implications for mantle composition and processes", In: A. D. Saunders, ve M.J. Norry, (eds.), *Magmatism in the Ocean Basins*. Geological Society of London Special Publication, (42): 313-345.
- Varol, E., Temel, A., Gourgaud, A., Bellon, H. (2007) "Early Miocene 'adakite-like' volcanism in the Balkuyumcu region, central Anatolia, Turkey: petrology and geochemistry", *Journal Asian Earth Science* (30): 613-628,
- Wilson, M. , (1989) "Igneous Petrogenesis". Oxford. Oxford University Press, s: 466.
- Winchester, J.A., Floyd, P.A. (1976) "Geochemical magma type discrimination: application to altered and metamorphosed basic igneous rocks". *Earth and Planetary Science Letters*, (28): 459-469.
- Zindler, A., Hart, S.R. (1986) "Chemical geodynamics", *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, (14): 493-571.

**GASTRONOMİ TURİZMİNDE DESTİNASYONUN ÖNEMİ: ALANYA ÖRNEĞİ**  
**İNCELEMESİ**

**Tuğçe Şit Dehni<sup>1\*</sup>, Özlem Ateş Duru<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Gastronomi ve Mutfak Sanatları, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Nişantaşı Üniversitesi

<sup>2</sup> Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Nişantaşı Üniversitesi

**\* Tuğçe Şit Dehni**

Adres: Gastronomi ve Mutfak Sanatları, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Nişantaşı Üniversitesi, Maslak  
1453 Necotech Kampüsü, Sarıyer, İstanbul.

Turizm faaliyetleri günümüzde bölgesel kalkınma ve refahın iyileştirilmesi açısından önemli stratejik unsurlar arasında yer almaktadır. İşletmelerin küresel ölçüğe taşınan rekabetleri gibi bölgeler ve şehirler farklı turizm uygulamaları yoluyla birbirleri ile rekabet eder hale gelmiştir. Turizmin giderek daha fazla önem verilen bir kalkınma stratejisi unsuru haline gelmesinin doğal bir sonucu olarak, farklı turizm faaliyeti alternatifleri ve bu faaliyetlerin pazarlamasına yönelik farklı stratejilerin kullanılması söz konusu olmaktadır.

Gastronomi alanının son dönemdeki gelişimiyle beraber gastronomi turizmi kavramı da ön plana çıkmıştır. Yeni bir pazarlama aracı olarak gastronomi turizmi, bölgelerin veya şehirlerin markalaşmasında ve turizm gelirlerinin artırılmasında dikkat çeken bir turizm alternatifi haline gelmiştir. Gastronomi turizminin sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulması ve gastronomi temelli unsurların bölgelerin destinasyon pazarlaması stratejilerinde kendine yer bulması aynı zamanda markalaşma stratejileri açısından önemlidir.

Türkiye’de gastronomi turizmi açısından önem ve potansiyele sahibi destinasyonlar mevcuttur. Gastronomi turizminin gelişimiyle destinasyonlar üzerindeki rekabetçilik algısı konusundaki yeterince bilgi ve bulgunun yer almaması bu konudaki araştırmalar ve çalışmalara da hız kazandırmıştır. Bu bilgiler ışığında Türkiye’de yer alan gastronomi alanında ön planda olan Alanya şehrinin, insanların gözünde sahip olduğu performansın belirlenebilmesi amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Alanya destinasyonunda bulunan işletme sahipleri ve yerel yöneticiler açısından gastronomi turizminin geliştirilmesi ve planlanması konusunda destek olacak bilgi birikiminin oluşturulması da hedeflenmiştir. Ayrıca destinasyonun güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gastronomi turizminde destinasyon konusunda turistlerin sahip oldukları izlenimler ve fikirler oldukça önemli etki oluşturmaktadır. Turistlerin seyahat etmeyi planladıkları destinasyonlar hakkındaki bilgilere gelişen teknoloji, iletişim araçları ve sosyal medya sayesinde kolaylıkla ulaşabildiği süreçte destinasyon seyahat planlarını olumlu veya olumsuz açıdan etkileyebilmektedir. Bu çalışma ile potansiyel turistlerin gastronomi destinasyonlarını algılama şekli ile söz konusu bölgelerin gastronomisini deneyimleyen turistlerin sahip oldukları düşünceler arasındaki farklar ortaya konmak istenmiş ve bu çerçevede destinasyonların gereken politikaları uygulayarak daha rekabetçi bir konuma gelmesi hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gastronomi turizmi, destinasyon, Alanya

## **ABSTRACT**

Today, tourism activities are among the important strategic elements in terms of regional development and improvement of prosperity. Regions and cities have become competitive with each other through different tourism practices, such as the globally scaled competitions of enterprises. As a natural consequence of tourism becoming an increasingly important development strategy element, there are different tourism activity alternatives and different strategies for marketing these activities.

With the recent development of the gastronomy field, the concept of gastronomy tourism has come to the fore. As a marketing tool, gastronomy tourism has become a notable tourism alternative in the

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

branding of regions or cities and in increasing tourism revenues. It is also important for branding strategies to make gastronomy tourism sustainable and to find a place for gastronomy-based elements in the destination marketing strategies of the regions.

There are destinations in Turkey that have importance and potential in terms of gastronomy tourism. The development of gastronomy tourism and the lack of sufficient knowledge and findings on the perception of competitiveness on destinations have also accelerated research and studies on this subject. In the light of this information, this study was carried out in order to determine the performance of Alanya city, which is at the forefront of gastronomy in Turkey, in the eyes of people. It is also aimed to create the knowledge to support the development and planning of gastronomy tourism for business owners and local managers in Alanya. In addition, it is aimed to determine the strengths and weaknesses of destination.

In gastronomy tourism, the impressions and ideas of tourists about destination have a very important effect. The travel plans of tourists can easily be affected by the destinations positively or negatively while tourists can easily access information about the destinations they plan to travel to thanks to the developing technology, communication tools and social media. With this study, it was aimed to reveal the differences between the way potential tourists perceive gastronomy destinations and the thoughts of tourists experiencing the gastronomy of these regions, and within this framework, it is aimed that the destinations will become more competitive by implementing the necessary policies.

**Key Words :** Gastronomy tourism, destination, Alanya



**INDIAN DYSTOPIAN NARRATIVES SINCE GOVERNMENTAL REFORMS IN THE 1990S**

**Maziar Mozaffari Falarti<sup>1</sup>, Amir Mohsen Shahsharghi<sup>2</sup>**

ORCID: 0000-0001-5305-8589;

<sup>1</sup>Department of South, East Asia & Oceanian Studies, Faculty of World Studies, University of Tehran,

<sup>2</sup>Master Student in Indian Studies, Faculty of World Studies, University of Tehran,

**Abstract**

In recent years, a great number of dystopian works of fiction have made their way in both literary works and in world cinema. These dystopian works reflect imagined society or states that experience great suffering and injustice. Amongst a great number of works examples of dystopian narrations with political annotations include George Orwell's masterpiece "1984", Ayn Rand's "Anthem" and Aldous Huxley's "Brave New World" that portrays society, control and power in an extreme context. In the case of the South Asian nation of India and its cinema the number of dystopian narrations particularly for the past decade has been outstanding. Reasons behind this rise includes recent socio-political and economic developments in the Indian Subcontinent and the region. These changes combined with a growing political control and regional competing dynamics, particularly in India, certainly has played a convenient ground for dystopian narratives to further prosper and develop.

The 1997 winner of the Onassis Cultural Prize book "Harvest" by Manjula Padmanabhan to the 2017 book "Leila" by the critically acclaimed Indian writer Prayaag Akbar are such example of a dystopian work that combines much of the transformation that is currently taking shape in the Indian subcontinent. 'Leila' is significant as it not only won two literary awards but more recently made into an audiobook as well as a 6 episode mini-series by Netflix. Being part of a larger study in presentation we will focus our attention on the political transformation that India has been experiencing since reforms in the early 1990s.

Consequently the current study sets out to read 'Harvest' and 'Leila' as a case among many recent cases of Indian dystopian narrations and argue that these dystopias are building up new discursive articulation of the progressive resistance against communalism, ultra-right populism and religious extremism; notions that stay at the heart of the antagonism in Indian society. With much of the focus on political developments in India it will too argue on how these changes could have given shape to the political discourse that is impacting and influencing contemporary Indian cinema and the society at large.

**Keywords:** dystopian narratives, Indian Cinema, Harvest, Laila, Netflix, reforms

**CYBER SECURITY**

**Tannu PANCHAL**

Bhagat phool Singh Mahila Vishwavidhalya, India

**Abstract**

**What is cybersecurity?**

Cybersecurity is the protection of internet-connected systems such as hardware, software and data from cyberthreats. The practice is used by individuals and enterprises to protect against unauthorized access to data centers and other computerized systems.

A strong cybersecurity strategy can provide a good security posture against malicious attacks designed to access, alter, delete, destroy or extort an organization's or user's systems and sensitive data. Cybersecurity is also instrumental in preventing attacks that aim to disable or disrupt a system's or device's operations.

**Why is cybersecurity important?**

With an increasing number of users, devices and programs in the modern enterprise, combined with the increased deluge of data – much of which is sensitive or confidential – the importance of cybersecurity continues to grow. The growing volume and sophistication of cyber attackers and attack techniques compound the problem even further.

**What are the elements of cybersecurity and how does it work?**

The cybersecurity field can be broken down into several different sections, the coordination of which within the organization is crucial to the success of a cybersecurity program. These sections include the following:

- Application Security
- Information or data security
- Network security
- Disaster recovery/ bussiness continuity planing
- Operational Security
- Cloud Security
- Critical Infrastructure Security
- Physical Security
- End user Education

Maintaining cybersecurity in a constantly evolving threat landscape is a challenge for all organizations. Traditional reactive approaches, in which resources were put toward protecting systems against the biggest known threats, while lesser known threats were undefended, is no longer a sufficient tactic. To keep up with changing security risks, a more proactive and adaptive approach is necessary. Several key cybersecurity advisory organizations offer guidance. For example, the National Institute of Standards

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

and Technology (NIST) recommends adopting continuous monitoring and real-time assessments as part of a risk assessment framework to defend against known and unknown threats

**Cybersecurity vendors and tools**

Vendors in the cybersecurity field typically offer a variety of security products and services. Common security tools and systems include:

- Identity and access management (IAM)
- Firewalls
- Endpoint protection
- Antimalware
- Intrusion prevention/detection systems (IPS/IDS)
- Data loss prevention (DLP)
- Endpoint detection and response
- Security information and event management (SIEM)
- Encryption tools
- Vulnerability scanners
- Virtual private networks (VPNs)
- Cloud workload protection platform (CWPP)
- Cloud access security broker

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

**GLIMPSES OF SUSTAINABLE CANADIAN CITY- A PROCESS OF  
URBANIZATION**

**ANANDA MAJUMDAR**

[\(0000-0003-3045-0056\) - ORCID | Connecting Research and Researchers](#)

[Ananda Majumdar | University of Alberta - Academia.edu](#)

The University of Alberta (Bachelor of Education after Degree Elementary, Faculty of Education,  
Community Service-Learning Certificate and Certificate in International Learning, CIL) \*

Harvard Graduate School of Education (Professional Education as a Child Development  
Educator, Certificate in Early Education Leadership (CEEL-Series 2), online) \*

Zhejiang University Global Summer Program, Inclusive Development, School of Public Affairs,  
August 1-15, 2022, Online\*

Osaka University Graduate School of Science Summer Program, Japan (Planet Earth), July 5-7  
(Online)

Intern, Digital Museum and Diaspora, Migration, GRFDT, New Delhi, India (April 2021-  
February, 2022)

Book Pecker Fellow, Peace X, India (April 1, 2021- September 1, 2021, Online) best fellow in the  
social science department and computer literacy

Certificate in Migration Studies, GRFDT, New Delhi, India (September 2020-March 2021, Online)

Grant MacEwan University (Diploma in H.R. Management)

Jadavpur University (Master of Arts in International Relations)

Sikkim Manipal University (Master of Business Administration in H.R. and Marketing  
Management)

MBB College, Tripura University (Bachelor of Arts in Political Science)

Antarctic Institute of Canada (Researcher and Writer), Servicing Community Internship  
Program (SCiP) Funded by the Government of Alberta

Member of Student Panel, Cambridge University Press,

Member of the Association of Political Theory (ATP) University of Massachusetts

Student Member of ESA (European Studies Association), Columbia University, U.S.

General Coordinator, Let's Talk Science, University of Alberta

Early Childhood Educator, Brander Garden After School Parents Association

People & Cultural Analyst, Riipen Internship

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**



**Abstract:** "Canada will be a strong country when Canadians of all provinces feel sustained..." – Pierre Trudeau, Prime Minister of Canada<sup>8</sup>.

Montreal<sup>9</sup> is a city in Quebec province; Canada has launched many projects to build a green city. Recently the town has joined the Geo-tourism charter. Under this initiative, it has launched a continual expansion of eco-friendly metro cars, bike-friendly environments, and green buildings. Toronto<sup>10</sup> is Canada's biggest city in Ontario and has planned to be North America's most significant sustainable city. The town, therefore, has aimed to launch a climate change action plan to reduce greenhouse gas emissions by 2050 estimated 80 percent. It has another ambitious Toronto Green Standard project to promote green buildings and a sustainable landscape.<sup>11</sup> Vancouver, the biggest city on Canada's West Coast, has aimed to be the greenest city in the world. All new building projects in the city will be carbon neutral from 2020.<sup>12</sup> Calgary in Alberta is

Canada's other most gorgeous sustainable city, ranked 5th most livable city in the world through its various urban sustainable programs such as wastewater management and its sewage system. Calgary has approximately 7,500 hectares of green spaces for public green spaces and parks. It has a wind-powered light rail and is the largest urban park in Canada.

Similarly,<sup>13</sup> Edmonton, Alberta, is another city awarded Canada's most beautiful sustainable town due to its environmental footmarks, infrastructure, and social well-being. The Government of Canada recognizes the glimpses of data and Technology that can improve the livelihood of Canadians. Therefore in 2017, Smart City Challenge was launched for community empowerment. The paper aims to discuss the innovative city process and its requirement through various urbanization features, such as the community development of Canadian cities. The paper's outcome is to gain knowledge of intelligent cities and challenges, especially in contrast between the COVID-19 scenario and smart cities

---

<sup>8</sup> Canada will be a strong country when Canadians of all provinces feel at home in all parts of the country, and when they feel that all Canada belongs to them.

<sup>9</sup> 5 Canadian cities that are the best sustainable destination. Paragraph 1<sup>st</sup>.

<sup>10</sup> 5 Canadian cities that are the best sustainable destination. Paragraph 1<sup>st</sup>.

<sup>11</sup> 5 Canadian cities that are the best sustainable destination. Paragraph 1<sup>st</sup>.

<sup>12</sup> 5 Canadian cities that are the best sustainable destination. Paragraph 1<sup>st</sup>.

<sup>13</sup> 5 Canadian cities that are the best sustainable destination. Paragraph 1<sup>st</sup>.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

during the post-COVID-19 method. The methodology has been conducted through documentary analysis. The feature question is, what is the creativeness taken by the government of Canada and the provincial government for a sustainable smart city program to tackle crisis scenarios?

**Keywords:** Sustainable Development, Urbanization, Smart City, COVID-19 and Urbanization, Inclusive Education, Inclusive City, Housing and Ecological Development, Smart City Challenges.

**Introduction:** Inclusive cities of Canada have been equipped with social, political, ecological, and economic inclusiveness. The paper has contained social inclusiveness for a better understanding among communities and the settlement of healthy communities in Canada. Political inclusiveness has been predicted throughout the initiative of urban governance and communication between municipalities and provincial governments for the better arrangement of city planning for citizens' development.



Economically Canadian provinces have been more prosperous through various local, regional, and national projects. Federal Government's financial assistance for community development, sustainability and happiness in life has made cities economically inclusive. Social inclusion turns Canadian cities socially bond each other through community development. Community development has come from housing improvement and, better health, sustainable program. Ecologically Canadian cities have been greener. Forestation and community gardens have been prosperous by their new creation and their



continuation of nurture. A smart city has been referred to through various aspects, such as its interaction with citizens through Technology. <sup>14</sup>A smart city collects and analyses data interaction with public intrauterine. Such smart cities are walkable according to the requirements of the communities. In 2017 when the Government of Canada launched a program called Smart Cities Challenge<sup>15</sup>, an estimated 225 municipalities expressed their interest in exploring smart city benefits by applying. Many technical things are equipped with smart city operations, such as cyber operations, supply chains, maintenance etc. Smart buildings<sup>16</sup> are glimpses of smart cities. Those are buildings equipped with digital systems that control their mechanical

<sup>14</sup> Government of Canada. Smart Cities and National Security. What are smart cities? Paragraph 1<sup>st</sup>.  
<sup>15</sup> Government of Canada. Smart Cities and National Security. Smart Cities in Canada. Paragraph 1<sup>st</sup>.  
<sup>16</sup> Government of Canada. Smart Building Initiatives. Understanding the Smart Buildings. Paragraph 1<sup>st</sup>.



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**



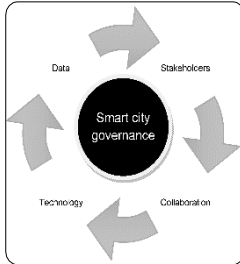
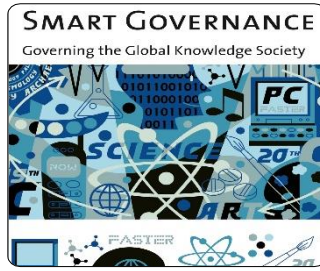
and electrical systems, such as Federal Government buildings, Parliament buildings etc. Therefore, cities in Canada like Ottawa, Toronto, Vancouver, Calgary, and Edmonton are smart cities because of many official buildings which are equipped with many technological benefits for their operation. Those are smart buildings. Sustainability through better inclusiveness in Canadian cities has been adopted. Municipal, city, and provincial laws have been adapted for green communities in Canadian urban areas. Therefore, greeneries in all urban houses have been established by law through yard maintenance. Canadians are ruled by law and promised to sustain their housing and community. Sustainability has been built in such as way.

**Literature Review:** Smart cities have many other challenges for their maintenance. Canadian smart city planning has different

challenges, such as unauthorized access, capture and misuse of personal information, surveillance footage, theft, corruption of Canadian data, spying against targeted communities, community harassment, etc. Technology has been updated for the operation of urbanization. Therefore, Canadian federal and provincial governments have collaborated to solve problems behind smart cities, and governance has been organized in those urban areas. Many technicalities and collaborations have been launched, such as; integrated data governance and security into all phases of smart city projects have taken; engagement between the administration and urban citizens have prioritized to ensure awareness and realization of the privacy and security among citizens; technologies behind smart cities, software vendors have stored in protected places that can guarantee safety and security, and Canadian privacy; carefully reviewed all data governance, storage provision and access before completion of a vendor agreement; dispute resolution provider has set up on vendor agreement, security check and privacy check have ensured and conducts before the deployment of any smart city project etc.

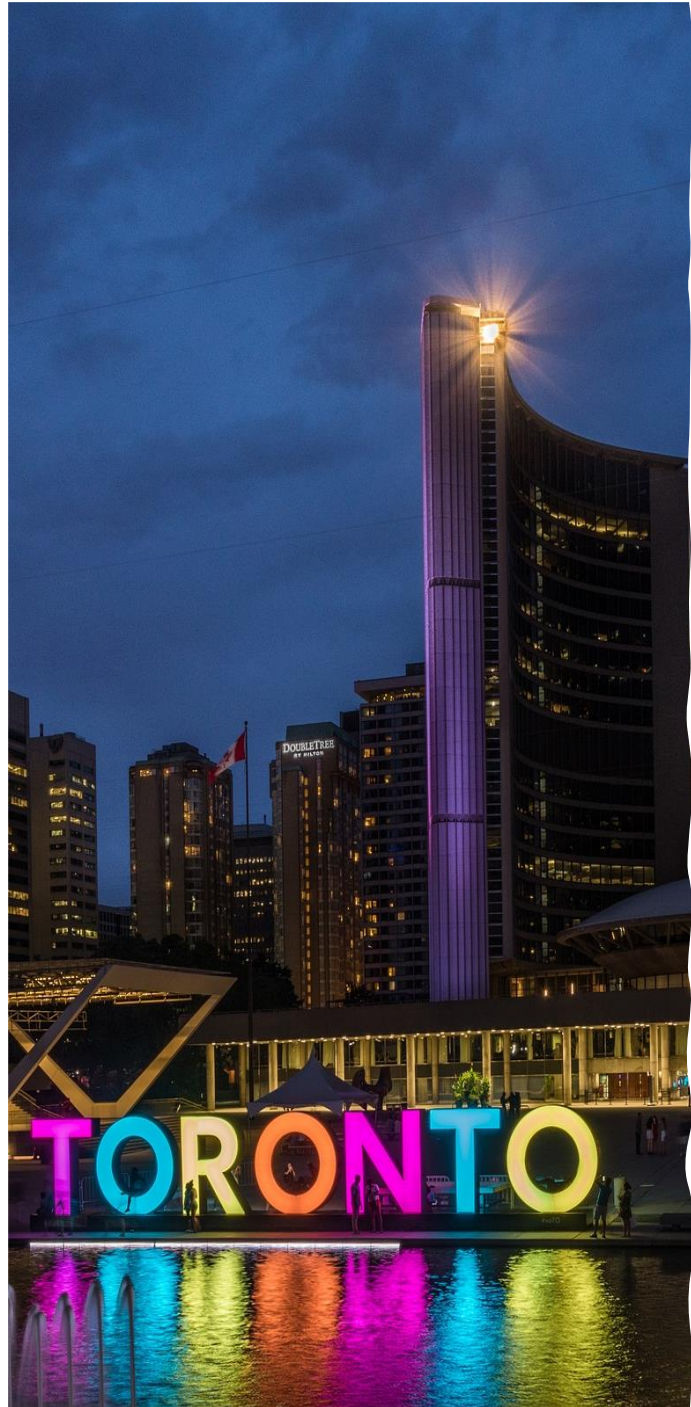


**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**



**Methodology:** The paper has been assumed through subordinate sources of data. Subordinate sources of data include academic articles, websites etc. The description of sources has taken the method of writing the essay, reading, gathering in-depth insights on topics, exploring ideas, summarizing, interpreting, and mainly expressed in words (documentary analysis through qualitative approach). This paper has focused on Canada's urban sustainable initiatives for building inclusive cities. It has discussed Canada's prominent cities and its various urban plans for a better acknowledgement to everyone. This paper also discusses the problems of smart cities during the pandemic and what inclusive cities should be after the pandemic. It has provided many examples for understanding Canadian urbanization, and its inclusive program collaborated with academic institutions, community stakeholders, etc.

**Result and Discussion:** Community development in urban and rural areas throughout the housing plan is one of Canada's spectacular features of the brilliant city plan. Under the innovative city initiative, communities across the country have become aware of many urban issues, smart city approaches etc. The government of Canada's inclusive innovation based on the principle of trust, truth, engagement, and openness is one of the best examples of the smart city challenge program. Many intelligent city challenges project has been organized in Canadian cities and towns. The town of Bridgewater is managing a project called Energy Poverty Reduction Program, financially assisted by the federal government (\$ 5 million). The collective communities of Nunavut, Northwest Territories of Canada, are organizing the Katinnganiq project financially assisted by the federal government (\$10





**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

million), which will help to reduce death by committing suicide in Nunavut. This project has promoted peer support, educational support, group networks, and mental health development program among Nunavut residents. The City of Guelph and Wellington County in Ontario is organizing a project financially assisted by the federal government (\$10 million) to transmit the regional food ecosystem into Canada's circular food economy. The city of Montreal in Quebec is organizing a project, financially assisted by the federal government (\$50 million), to improve Montreal's communities and their quality of life by access to quality food and transportation. Those projects are under the Canadian Smart City challenges program. On June 7, 2018, Canadian Minister of Infrastructure and Communities Amarjit Sohi launched an open callout for selecting non-profit organizations all over Canada to deliver an intelligent city community support program. Those non-profit organizations have been involved in many activities for building community capacity. Edmonton, Alberta, is another top five Canadian city awarded Canada's most beautiful sustainable town due to its environmental footmarks, infrastructure, and social well-being. The Government of Canada recognizes the glimpses of data and Technology that



can improve the livelihood of Canadians. Therefore in 2017, the smart city challenge was launched for community empowerment. Under an urban inclusive development program in Edmonton, development for healthy living has been recognized as one of the city's

social inclusive models that will design and develop the town as environmentally sustained and equitable for all Edmontonians. In this scenario,<sup>17</sup> the University of Alberta's Housing for Health Project will help thousands of residents to live healthier by changing the environment. Estimated 4000 Albertans will have their lives changed for a better sustainable lifestyle through a new University of Alberta (Edmonton), one of Canada's top five university research and development initiatives for the City of Edmonton housing development. A group of students and researchers announced the housing for the Health Project at the University of Alberta. She will see the city's development under a pilot project that helps to increase physical activity, healthy eating, and a sense of community involvement. This project brings together academics, housing developers, city municipalities, urban stakeholders, health care providers, and community partners. According to students and researchers of the project, it can change all the human-made elements like neighbourhood design, streets, and buildings for the City of Edmonton.<sup>18</sup> Students of the project have focused on the continued rise of healthcare costs due to chronic disease, unhealthy diets, and poor mental health behind the project. Currently, the City of Edmonton has five projects, including the University of Alberta project for the housing-health combined development for an inclusive social Edmonton. The four-storey housing site is one of the pieces of evidence that facilitates housing, counselling, and healthcare in the South Edmonton community. Therefore, social inclusion has been one of the top priorities for making Alberta an intelligent, healthy, sustainable province through its capital, Edmonton.

---

<sup>17</sup> New housing projects aim to promote healthier living by design. Paragraph 2<sup>nd</sup>.

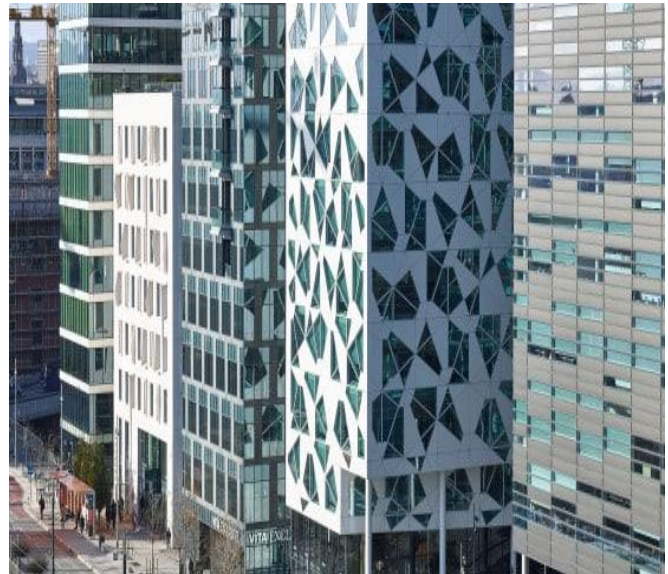
<sup>18</sup> New housing projects aim to promote healthier living by design. Paragraph 4<sup>th</sup>.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**



However, the current global pandemic has affected the

Canadian smart city plan. An estimated 1.3 million jobs in accommodation and culinary services have been affected due to the COVID-19 outbreak in Canada. It is estimated that 7% of all Canadian jobs have been impacted. Canadian five urban centres, Toronto, Montreal, Vancouver, Calgary, and Edmonton, are at the highest risk based on income losses in the hotel and culinary sectors. The impact is not only on job sectors in urban areas, but the epidemic scenario has also created many challenges in urban life, which is more visible to the rest of the world than in the rural lives of Canada. It has created challenges in communities, Canada's most important narrative in the making of urbanization and smart cities. The COVID-19 scenario has changed Canadian urban images. For safety and security, many city municipalities close streets for vehicles and creation of spaces for pedestrians and cyclists. Public transit operation has been extended. As businesses reopen, some cities have opened patio spaces onto the roadways, allowing restaurants to serve customers with physical distancing. Canadians wish to play, work, and learn in safe and comprehensive communities, but the current epidemic scenario has created challenges in doing so for Canadian communities. In this scenario Government of Canada has taken the initiative to protect communities in Canada through 'Canada Healthy Community Initiatives' (CHCI). Under this project for the welfare of smart cities and inclusive development estimated \$31milion in funds have been budgeted. This fund will help to support the quality of life in communities through bike paths, space to walk safely, and various digital solutions to support community infrastructural answers. These are steps for recovery during this pandemic crisis. Under the project (CHCI), many reviews have been completed, like new ways to share roads and sidewalks, creative alteration of the main street, city parks and playgrounds, creativity and expansion for youth and children, etc. This is how smart and reasonable community infrastructure has been released in the context of the post-pandemic world scenario. Technology is a fundamental tool for a smart city combined with sustainability, health initiatives, housing development, and many other elements that recognizes an inclusive city model. Technology has been used by urban residents online, such as decision-making processes have been transferred online and then connected platform.



The Government of Canada recognizes the importance of data and Technology that contributes highly to Canadian livelihood. <sup>19</sup>Therefore, in 2017, the federal government inaugurated the Smart City Challenge to support and encourage communities in Canada. Prizes have been awarded throughout a competition based on inclusiveness. The town of Bridgewater<sup>20</sup> has received \$5 million for <sup>21</sup>the Energy

<sup>19</sup> Canada's Future: Smart Cities and Healthy Communities. Paragraph 3<sup>rd</sup>.

<sup>20</sup> Canada's Future: Smart Cities and Healthy Communities. The Winners of the Smart Cities Challenges. Paragraph 1<sup>st</sup>.

<sup>21</sup> Canada's Future: Smart Cities and Healthy Communities. The Winners of the Smart Cities Challenges. Paragraph 1<sup>st</sup>.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Poverty Reduction Program, which will help to reduce energy poverty among the residents of Bridgewater town. <sup>22</sup>The collective communities of Nunavut will use the estimated \$10 million for the Katinnganiq project, which will reduce suicidal activities among residents of Nunavut territory. The city of Guelph<sup>23</sup> and the country of Wellington will use an estimated \$10 million to build the food ecosystem to become Canada's first circular economy. <sup>24</sup>The city of Montreal will use an estimated \$ 50 million for the improvement of its community activities, citizens' qualities, qualities of food and transportation. Therefore, the Government of Canada also launched Canada <sup>25</sup>Healthy Community Initiative through a modest investment of \$31million the support those activities, which exist with bright ideas for the development of

communities, cities, and citizens of Canada. Some urban results can improve citizens' lifestyles, such as bike paths, sidewalks, and creative adaptations to main streets, city lots, sidewalks, parks, and playgrounds. Many actions have been done throughout Canadian cities. People are walking on the road and feel the joy of walking and thinking about the world's smallness while working from home in the COVID scenario. A pandemic era has changed Canada's smart city development program throughout its edition in many areas, such as the importance of health sustainability and ecology. The government of Canada, along with its provincial government, have taken many measures the protection of citizens from the pandemic. Municipalities have demanded

**Conclusion:** The feature question is, what is the creativeness taken by the government of Canada and the provincial government for a sustainable smart city program to tackle crisis scenarios? The crisis scenario is not only current COVID-19 but also has many features and challenges to maintain sustainability more broadly. Canada is the second largest country in the world; therefore, it is not that easy for entire sustainable maintenance around the country. Because of its natural beauty and forestation, it has been more accessible for the governance in the urban and rural areas to think about such sustainability and its realities of implementation. Thinking and adaptation are two different perspectives. Many countries in the world are facing problems because of their natural existence and human-made problems. Canada, in this context, is in a better position than other countries. The government of Canada and provincial governments have taken initiatives to support communities.



Canada is a nation of community building; therefore, building a sustained community based on social-economic-cultural and environmental is the main priority of Canadian lifestyles. The crisis moment collaborated Canada as a united and strong nation, thus building a community for further development. The approaches of smart cities and sustainable community development have been promised to reshape the lives of Canadians (Canada, 2018a). Services have been improved, and infrastructure has been developed through innovation, data, and technology connection. The transformation has been done in such a way as to plan promises to build communities that are more livable and ecologically friendly

---

<sup>22</sup> Canada's Future: Smart Cities and Healthy Communities. The Winners of the Smart Cities Challenges. Paragraph 1<sup>st</sup>.

<sup>23</sup> Canada's Future: Smart Cities and Healthy Communities. The Winners of the Smart Cities Challenges. Paragraph 1<sup>st</sup>.

<sup>24</sup> Canada's Future: Smart Cities and Healthy Communities. The Winners of the Smart Cities Challenges. Paragraph 1<sup>st</sup>.

<sup>25</sup> Canada's Future: Smart Cities and Healthy Communities. The communities within. Paragraph 1<sup>st</sup>.



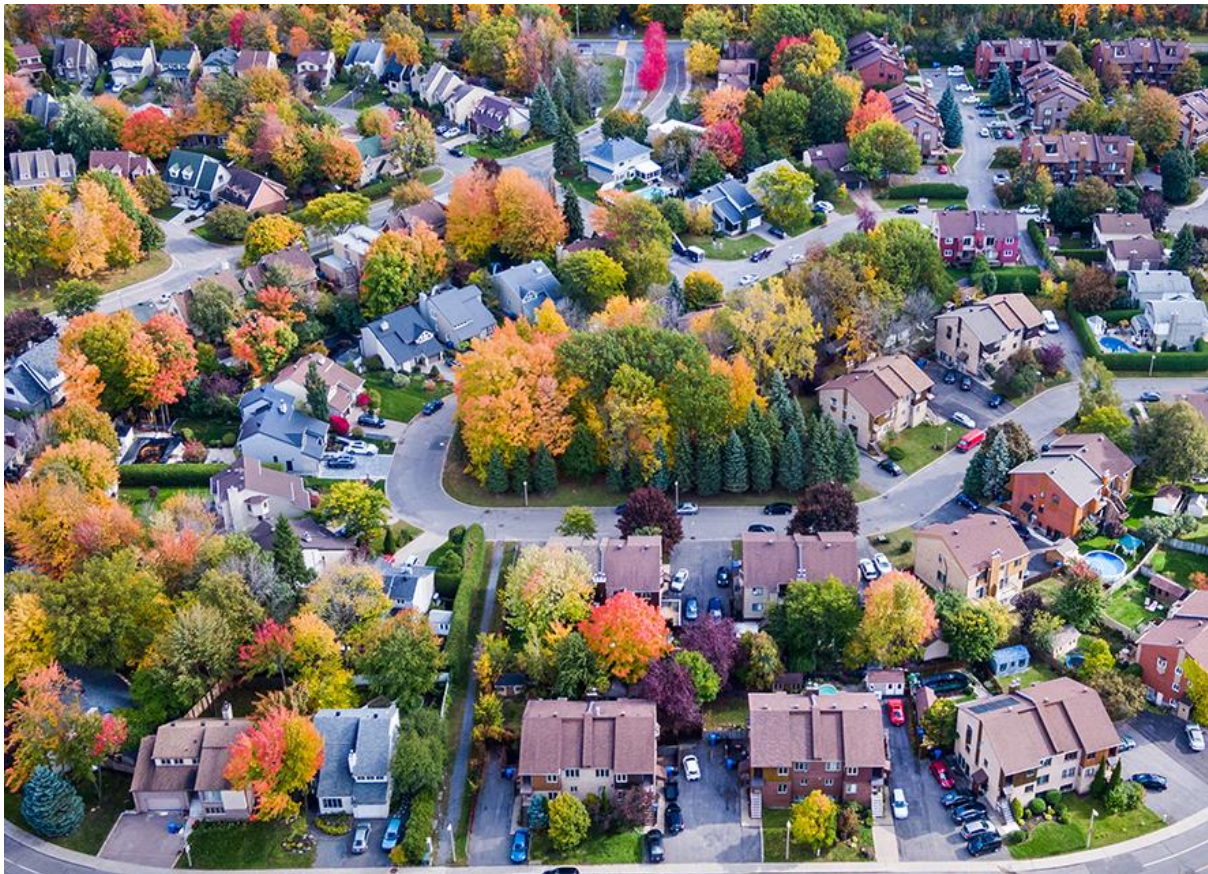
**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

(Canada, 2018a). At the Future Cities Canada Summit (Canada, 2018b), many parliamentarians spoke about how the government of Canada's smart cities challenge has begun forming the country. This summit, especially for the survival of smart Canadian cities, has focused on environmental sustainability in Canada's north and found innovative solutions that use data and connected Technology (Canada, 2018b) to develop the quality of Canadian life. It has been said that innovational technologies are sources to tackle crises. Therefore, more innovation and creational techniques must be adopted by Canadian communities from the Canadian north, west, central and Atlantic Canada. Community Connection (Canada, 2018b) will be other strategies to solve crisis moments. The communication of communities will help to share ideas for resolution as well.

**Recommendation:** Inclusive city is a crucial feature of a sustainable urban program. It is a vast area for studies and making a career. China's Zhejiang University's School of Public Affairs has an extensive faculty over a smart city program through which academicians explore sustainable urbanization, researchers, professors, and scientists from all over China and worldwide. The university is renowned for its smart city urbanization program, and every year, the school of public affairs conducts a global summer school program on smart city development. Therefore, it concerns all students, academicians, researchers, and scientists that sustainable urbanization is complete when the smart city concept arises. It is for a current global scenario when climate changes, global warming and the pandemic are vital issues for the survival of communities. Therefore, the concept of inclusiveness in cities is necessary for today's global scenario. Everyone must come to explore more about inclusiveness for the exploration and innovation of sustainable cities through social, economic, cultural, and political inclusiveness.

**References:**

Canada, I. (2018, June 7). The government of Canada launches the Smart Cities Community Support Program to help communities improve the quality of life for their residents. [Www.canada.ca. https://www.canada.ca/en/office-infrastructure/news/2018/06/government-of-canada-launches-the-smart-cities-community-support-program-to-help-communities-improve-the-quality-of-life-for-their-](https://www.canada.ca/en/office-infrastructure/news/2018/06/government-of-canada-launches-the-smart-cities-community-support-program-to-help-communities-improve-the-quality-of-life-for-their-)





**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

residents.html

Canada, T. C. B. of. (2020, March 31). Five Canadian Cities Most at Risk Due to COVID-19's Impact on the Accommodation and Food Services Sector. The Conference Board of Canada. <https://www.conferenceboard.ca/insights/blogs/five-canadian-cities-most-at-risk-due-to-covid-19-s-impact-on-the-accommodation-and-food-services-sector/>

Canada's Future: Smart Cities and Healthy Communities. (2020, September 30). Innovating Canada. <https://www.innovatingcanada.ca/technology/canadas-future-smart-cities-and-healthy-communities/#>

eva.katona@yahoo.com. (2019, September 17). 5 Most Sustainable Cities in Canada. Captain Bobcat. <https://www.captainbobcat.com/5-most-sustainable-cities-in-canada/#:~:text=The%20biggest%20Canadian%20city%20is%20aiming%20to%20be>

Government of Canada, P. S. and P. C. (2016, June 1). Smart buildings initiative – Greener federal buildings – How the federal government manages property – Federal properties and buildings – About government – Canada.ca. Wwww.tpsgc-Pwgsc.gc.ca. <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/biens-property/intelligents-smart/index-eng.html>

HAGGART, A. (2020, June 4). How Canadian cities are adapting to COVID-19. Canadiangeographic.ca. <https://canadiangeographic.ca/articles/how-canadian-cities-are-adapting-to-covid-19/>

Housing for Health | Department of Medicine. (n.d.). Wwww.ualberta.ca. Retrieved August 12, 2022, from <https://www.ualberta.ca/department-of-medicine/divisions/preventive-medicine/housing-for-health/index.html>

O'Byrne, R. (n.d.). New housing projects aim to promote healthier living by design. Wwww.ualberta.ca. Retrieved August 12, 2022, from <https://www.ualberta.ca/folio/2019/05/new-housing-projects-aim-to-promote-healthier-living-by-design.html>

Pierre Trudeau Quotes. (n.d.). BrainyQuote. [https://www.brainyquote.com/quotes/pierre\\_trudeau\\_162251](https://www.brainyquote.com/quotes/pierre_trudeau_162251)

SMART CITIES AND NATIONAL SECURITY ARE UNCLASSIFIED. (n.d.). [https://www.canada.ca/content/dam/isis-scrs/documents/publications/2021/Canadian\\_Smart%20Cities\\_EN\\_Digital\\_ISBN\\_A.pdf](https://www.canada.ca/content/dam/isis-scrs/documents/publications/2021/Canadian_Smart%20Cities_EN_Digital_ISBN_A.pdf)

Sutton, N. (2021, June 17). Smart buildings during COVID-19. Canadian Security Magazine. <https://www.canadiansecuritymag.com/smart-buildings-during-covid-19/>

Canada, I. (2018a, March 26). Infrastructure Canada - Smart Cities Community Support Program - Application Submission Guide. Wwww.infrastructure.gc.ca. <https://www.infrastructure.gc.ca/cities-villes/support-guide-soutien-eng.html>

Canada, I. (2018b, November 9). Smart Cities Challenge is helping shape Canada's communities of the future. Wwww.canada.ca. <https://www.canada.ca/en/office-infrastructure/news/2018/11/smart-cities-challenge-helping-shape-canadas-communities-of-the-future.html>

**FERGANA VADİSİNDEKİ ETNİK ÇATIŞMALARIN ÖZELLİKLERİ  
CHARACTERISTICS OF ETHNIC CONFLICT IN THE FERGANA VALLEY**

**Aidana NURTAZA**

Yüksek lisans öğrencisi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Avrasya Araştırmaları bölümü,

ORCID: ID/0000-0002-8119-7727

**ÖZET**

Bu çalışmanın konusu, Sovyet sonrası alanda etnik gruplar arası çatışmaların nedenleri, biçimleri ve türlerinin analizi olup, daha ayrıntılı bir analizi Fergana Vadisi'ndeki etnik gruplar arası çatışmalar örneği üzerinde gerçekleştirilir.

Çalışmanın amacı ve hedefleri. Çalışmanın amacı, Fergana Vadisi'ndeki etnik çatışmalarla ilgili olarak verilen parametreler (nedenler, biçimler ve türler) açısından etnik gruplar arası çatışmaları incelemektir.

Hedefler:

- 1) nesnel ve öznel bloğun neden gruplarının şu veya bu etnik çatışmayı ne ölçüde belirlediğini belirlemek;
- 2) kursunun ana biçimlerini tanımlar ve karakterize eder;
- 3) etnik gruplar arası çatışmaların çeşitli sınıflandırma türlerini analiz etmek;
- 4) verilen parametreleri Fergana Vadisi'ndeki etnik çatışmalara uygulamak.

Araştırmanın metodolojik ve teorik temeli. Çalışma sürecinde genel bilimsel ve özel araştırma yöntemleri kullanıldı: analiz, genelleme, karşılaştırmalı yöntem, belirli sosyolojik araştırma yöntemi (istatistiksel veriler).

Etnik çatışmalar ciddi bir tehdittir çünkü toplumu istikrarsızlaştırır, köklü devlet kurumlarını yok eder, vatandaşlara zarar verir ve çoğu zaman bu tür çatışmalardan kaynaklanan şiddet koşullarında insanların yaşamlarını önemserler. Aynı zamanda, benzer bir durum komşu devletlere de yansıtılır, çünkü ikincisi çatışmaya dahil olabilir, çatışmanın çözümüne katılabilir ve nüfusun yakın veya özdeş etnik bileşimi nedeniyle müzakere sürecine katkıda bulunabilir.

Bazı araştırmacılara göre, bu bölge modern dünyanın en çatışmaya yatkın merkezlerinden biridir ve bölgesel ölçekte küresel bir tehdide dönüşebilen bir çatışma potansiyeli taşır. Bu bölgenin üç egemen devlete ait olmasına rağmen, Fergana Vadisi ekonomik, sosyo-demografik, kültürel ve tarihi yönlerden özel bir bölgedir. Bu bölge, tüm Orta Asya bölgesinde demografik bir bakış açısına sahip en yoğun bölgedir.

Ancak aşırı nüfus sorunu bu bölge için tek sorun değil. Nüfusun ekonomik durumunu, kültürel çeşitliliği, düşünce kalıplarını, resmi makamların politikasını, dış aktörlerin çıkarlarını vb. hesaba katmak gerekir.

Son yıllarda araştırmacılar, Orta Asya'nın ve belki de tüm komşu devletlerin bir "barut fıçısı" olduğunu düşünerek Fergana Vadisi'ne artan bir ilgi gösterdiler. Bu bölge, 90'lı yıllarda Tacikistan, Kırgızistan ve Özbekistan olmak üzere üç devlet tarafından bölünmüştür. Geçen yüzyılın, ciddi etnik çatışmalar yaşandı ve Tacikistan'da çatışma bir iç savaşa dönüştü.

Fergana Vadisi, yalnızca bölgenin coğrafi konumu ve doğal özellikleri nedeniyle değil, aynı zamanda belirli bir kültürün varlığı, nüfusun etnik bileşimi nedeniyle Orta Asya'nın özel, spesifik bir bölgesidir. Vadi kuzey, kuzeydoğu ve güneyde sıradağlarla çevrilidir. Böylesi bir doğal izolasyon, bölgede özel bir ekonomik faaliyetin, özellikle de özel bir sosyal ortam olan vadiden geçen ticaret kervanlarının oluşmasına büyük ölçüde neden oldu. Dolayısıyla vadi, doğal engeller nedeniyle komşu bölgelere göre nispeten sakin bir yerdi ve yaşam standardı sırasıyla diğer bölgelere göre biraz daha yüksekti, tüm

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

bunlar göç süreçlerinin belirleyici nedeni oldu. Fergana Vadisi'nin coğrafi konumunun özgüllüğü, kendi topraklarında bulunan eyaletlerdeki çatışma potansiyelinin artmasının temel nesnel nedenlerinden biri haline geldi.

Yukarıdakilere dayanarak, Fergana Vadisi bölgesi, çatışmalı araştırma araştırmaları için özellikle ilgi çekicidir.

**Anahtar Kelimeler:** etnik çatışma, uluslararası, Fergana vadisi, sosyo-demografik, iç savaş.

### **ABSTRACT**

The subject of this study is the analysis of the causes, forms and types of inter-ethnic conflicts in the post-Soviet space, a more detailed analysis is carried out on the example of inter-ethnic conflicts in the Fergana Valley.

Purpose and objectives of the study. The aim of the study is to examine the inter-ethnic conflicts in terms of the given parameters (causes, forms and types) regarding the ethnic conflicts in the Fergana Valley.

Goals:

- 1) to determine to what extent the cause groups of the objective and subjective bloc determine this or that ethnic conflict;
- 2) define and characterize the main forms of its course;
- 3) to analyze various types of classification of interethnic conflicts;
- 4) applying the given parameters to ethnic conflicts in the Fergana Valley.

Methodological and theoretical basis of research. In the process of work, general scientific and special research methods were used: analysis, generalization, comparative method, specific sociological research method (statistical data).

Ethnic conflicts are a serious threat because they destabilize society, destroy deep-rooted state institutions, harm citizens, and often care about people's lives in the violent conditions that result from such conflicts. At the same time, a similar situation is reflected in neighboring states, as the latter can be involved in the conflict, participate in the resolution of the conflict, and contribute to the negotiation process due to the close or identical ethnic composition of the population.

According to some researchers, this region is one of the most conflict-prone centers in the modern world and has a potential for conflict that can turn into a global threat on a regional scale. Although this region belongs to three sovereign states, Fergana Valley is a special region in economic, socio-demographic, cultural and historical aspects. This region is the densest in the entire Central Asian region with a demographic perspective.

However, the problem of overpopulation is not the only problem for this region. The economic situation of the population, cultural diversity, thought patterns, the policy of official authorities, the interests of external actors, etc. must take into account.

In recent years, researchers have paid increasing attention to the Fergana Valley, considering Central Asia and perhaps all neighboring states to be a "powder keg." This region was divided by three states in the 90s, namely Tajikistan, Kyrgyzstan and Uzbekistan. In the last century, there were serious ethnic conflicts, and the conflict in Tajikistan turned into a civil war.

Fergana Valley is a special, specific region of Central Asia, not only because of the geographical location and natural features of the region, but also because of the presence of a certain culture, ethnic composition of the population. The valley is surrounded by mountain ranges in the north, northeast and south. Such natural isolation has largely led to the formation of a special economic activity in the region, especially the special social environment of trade caravans passing through the valley. Therefore, the

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research  
August 12-13, 2022 Mardin**

valley was a relatively quiet place compared to the neighboring areas due to natural obstacles and the standard of living was slightly higher, respectively, than in other regions, all this was the decisive reason for the migration processes. The specificity of the geographical location of the Fergana Valley has become one of the main objective reasons for the increased potential for conflict in the states located on its territory.

Based on the above, the Fergana Valley area is particularly interesting for its conflict research.

**Keywords:** ethnic conflict, international, Fergana valley, sosyo-demographic, civil war.

## GERMANICIA ŞÖLEN MOZAIĞİNDE MÜZİKAL ÖGELER

**Dr. Öğr. Üyesi EZGİ TEKGÜL<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Orcid: 0000-0002-9656-9116

Bu araştırmada antik medeniyetlerin yaşantılarını bize aktaran mozaikler aracılığıyla Germanicia Antik Kenti halkının yaşantısı incelenerek buradaki müzikal ögeler ve kent yaşantısındaki yeri araştırılmıştır. Germanicia Şölen mozaığındaki müzikal ögelerin bize aktarıldıklarının anlaşılabilmesi için antik kentteki mozaiklerin tümü birlikte değerlendirilmiştir. Ayrıca şehrin varlığını sürdürdüğü Geç Roma Dönemi'nde sanata yaklaşım göz önünde bulundurulmuştur.

Kommagene Krallığının en büyük dört şehrinden biri olan Germanicia Antik Kenti, M.S. I. yy'da Kahramanmaraş ili sınırları içerisinde kurulmuştur. Halkın Karamaraş olarak ifade ettiği bölgede 2007 yılında yapılan kaçak kazı çalışması ile ortaya çıkan kent, gerekli izinlerin alınması sonucu 2009 yılında yapılan kurtarma kazısıyla gün yüzüne çıkmaya başlamıştır. 1500 yıllık mozaikleri ve antik yapıları kent, 146 hektarlık geniş bir alanda bulunmaktadır. Kazılar sonucunda M.S. IV. ve V. yy'da en görkemli dönemini yaşadığı görülen Germanicia'nın bir Roma Kenti olduğu ve halkının yüksek mevkili aristokratlar olduğu anlaşılmıştır. Kazılarda ortaya çıkan mozaikler, Germanicia Antik Kentine ilişkin birçok bilgiyi de günümüze ulaştırmıştır. Germanicia Antik kenti kazılarında bulunan zemin mozaiklerinde kentin yaşantısına ve dönemin mimari yapısına ilişkin betimlemeler, kompozisyonlar yer almakta, dönemin sosyal ve kültürel hayatı hakkında önemli bilgiler vermektedir.

2009 yılından günümüze yapılan kurtarma kazılarında bulunan mozaikler “Yaşam Mozaığı”, “Koridor Mozaığı”, “Kuşlar Mozaığı”, “Avcı Mozaığı”, “Seramik Ustası Mozaığı”, “Eroslu Mozaik”, “Madalyon Motifli Mozaik”, “Kilim Desenli Mozaik” ve Gamalı Haç Mozağı” olarak isimlendirilmiştir. Mozaiklerin isimlendirilmesi renkli taşların anlattığı tasvirler, betimlemeler ve motiflere bakılarak yapılmıştır. Örneğin “Yaşam Mozaığı” kentin sosyal yaşamını, bitki örtüsü ve hayvan çeşitliliğini konu aldığı için bu isim verilmiştir.

Yıllar içerisinde yürütülen kazı çalışmalarında son olarak 2021 yılında “Şölen Mozaığı” ismi verilen mozaik bulunmuştur. Arkeologların ifadesine göre bu mozaikteki tasvir av öncesi bir açık hava ziyafet şölenini anlatmaktadır. Mozaığın sol tarafında ağaca tırmanan bir erkek çocuğu, sol alt tarafında genç bir ressam, ortasında tamamı günümüze ulaşamayan iki çift olduğu, alt tarafında dans eden üç kadın ve sağ tarafında da bir pan flüt çalıcısı görülmektedir.

Pan tasvirlerinin Anadolu'da Helenistik dönem öncesinde özellikle güneybatı ve kuzeybatı bölgelerinde yayıldığı görülmektedir. Yunan mitolojisinde çoban tanrı olarak bilinen Pan'ın bu coğrafyada çeşitli tasvirlerine rastlanmaktadır. Mozaikte tasviri yapılan Pan flüt, bilinen en yaygın efsaneye göre orman perisi “Syrinx”e aşık olan Pan'ın hüznü aşkının bir sonucu olarak kendisi tarafından yapılmıştır. İlk olarak Pan'ın bambu kamışlarıyla yaptığı bu flüt, antik çalgılar arasında günümüze kadar gelen, üretimi sürdürülen ve hala bir çalınan bir çalgıdır.

Germanicia şölen mozaığı üzerinde tasvir edilen Pan flüt çalıcısı, çalgının tarihi, mitolojik ve yapısal özellikleri göz önünde bulundurularak incelenerek tasvirdeki anlamı ve bize aktardıkları değerlendirilmiştir.

In this research, the lives of the people of the Ancient City of Germanicia were examined through mosaics that convey the lives of ancient civilizations to us, and the musical elements here and their place in urban life were investigated. All the mosaics in the ancient city were evaluated together to understand that the musical elements in the Germanicia Şölen mosaic were transferred to us. In addition, the approach to art in the Late Roman Period, when the city continued to exist, was taken into consideration.

The Ancient City of Germanicia, one of the four largest cities of the Commagene Kingdom, was built in A.D. It was established within the borders of Kahramanmaraş province in the 1st century. The city, which was revealed by the illegal excavation work carried out in 2007 in the region referred to as Karamaraş by the people, started to come to light with the rescue excavation carried out in 2009 as a result of obtaining the necessary permits. The city, with its 1500-year-old mosaics and ancient structures, is located on a large area of 146 hectares. As a result of the excavations, M.S. IV. It has been understood that Germanicia, which was seen to have lived its most glorious period in the 5th and 5th centuries, was a Roman City and its people were high-ranking aristocrats. The mosaics unearthed in the excavations have brought a lot of information about the Ancient City of Germanicia to the present day. The floor mosaics found in the excavations of the ancient city of Germanicia contain descriptions and compositions related to the life of the city and the architectural structure of the period and provide important information about the social and cultural life of the period.

The mosaics found in the salvage excavations carried out since 2009 is "Life Mosaic", "Corridor Mosaic", "Birds Mosaic", "Hunter Mosaic", "Ceramist", "Eros Mosaic", "Medallion Mosaic", "Rug Patterned Mosaic" and the Swastika Mosaic. The naming of the mosaics was made by looking at the depictions, descriptions, and motifs told by the colored stones. For example, "Life Mosaic" was given this name because it deals with the social life of the city, and the diversity of vegetation and animals. A boy is climbing a tree on the left side of the mosaic, a young artist on the lower left, three dancing women in the middle, two couples, all of whom have not survived, and a pan flute player on the right.

It is seen that the depictions of Pan spread especially in the southwest and northwest regions of Anatolia before the Hellenistic period. There are various depictions of Pan, known as the shepherd god in Greek mythology, in this geography. The Pan flute depicted in the mosaic was made by himself as a result of the sad love of Pan, who, according to the most common legend, fell in love with the forest nymph "Syrinx". This flute, which was first made by Pan with bamboo reeds, is an instrument that has survived and is still being played among the ancient instruments.

The Pan flute player, depicted on the Germanicia festive mosaic, was examined by considering the historical, mythological, and structural features of the instrument, and its meaning in the description and what it conveyed to us were evaluated.

### ***GERMANICIA ANTİK KENTİ ve MOZAIKLERİ***

Germanicia Antik Kenti, coğrafi konumundan ötürü tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapan Kahramanmaraş ilinde bulunmaktadır. Şehrin ismi, o tarihlerde iktidarda bulunan ve resmi adı "Gaius Julius Caesar Augustus Germanicus" olan Caligula'ya dayanmaktadır (Ersoy, 2016: 7). "Caligula, imparatorluğu döneminde (İS 37-41), Anadolu'nun vassal krallıklarından biri olan Kommagene Krallığı tahtına IV. Antiochos'u oturtmuştur. Kommagene tahtına oturan IV. Antiochos (İS 38) şükran ifadesi olarak, onun şahsında (Caligula) Roma İmparatorluğu'nu onurlandırmak için kente "İmparator Şehri" anlamına gelen Kaisereia Germanikeia (Lat. Caesarea Germanicia) ismini vermiştir." (Ürkmez, Millar, Redgate, Palaz-Erdemir ve Erdemir'den aktaran Dumankaya, 2019: 415).

Germanicia Antik Kenti "Kahramanmaraş İl merkezinin doğusunda kalan ve halkın Karamaraş adını verdiği Dulkadiroğlu, Şeyh Adil, Bağlarbaşı ve Namık Kemal Mahallelerini içine alan yaklaşık 1460 dönümlük bir alanı kapsamaktadır" (Ersoy, 2014: 19). İlin tarihini anlatan makalelerde ve bilgilerde hep Karamaraş denilen Bölge için daha önce Maraş'ın burada kurulduğu ve büyük bir deprem veya



büyük bir sel sonucunda yıkılıp yok olduğu anlatılmasına rağmen bu bölgede 2007 yılına kadar kapsamlı bir araştırma, tespit ve inceleme de yapılmamıştır. Dulkadiroğlu Mahallesiinde bir evin altında kaçak kazı yapılarak ortaya çıkarılan bir parça mozaik, Germanicia Antik Kentinin ortaya çıkarılmasında bir kilometre taşı olmuştur (Ersoy, 2014: 19).

2007 yılında Namık Kemal mahallesindeki bir evin tabanında ev sahibi tarafından bulunan mozaığın satışı ihbar üzerine bulunan mozaikler ve sonrasında yürütülen kamulaştırma sürecinin ardından kazı çalışmaları hızlandırılarak Germanicia Antik kentine ait birçok mozaığe ulaşıldığı görülmektedir (Ürkmez, 2014: 82). Bulunan mozaiklerde günlük hayattan seçilmiş betimlemeler ve dönemin mimari yapısını gösteren kompozisyonlar yer almaktadır ( Küçükdağlı, 2012: 1). Bulunan mozaiklerin MS 4-6. yüzyıl arasına tarihlendiği, günümüzde halen antik kentin erken dönemlerini temsil eden (MS 1-3. yüzyıl) hiçbir yapı kalıntısının tespit edilemediği belirtilmiştir ( Ok & Dumankaya, 2022: 102).

1500 yıllık mozaikleri ve antik yapıları ile 146 hektarlık geniş bir alana yayılan Germanicia Antik Kenti, M.S. IV. ve V. yy'a ait bir Roma Kenti olduğu ve sakinlerinin yüksek mevkili aristokratlar olduğu anlaşılmaktadır. Germanicia Antik Kentinde bulunan mozaikler Ersoy tarafından "Figürlü Mozaikler" ve " Geometrik Desenli Mozaikler" olarak iki başlık altında toplanmıştır (Ersoy, 2014). Figürlü mozaikler Yaşam Mozaığı, Koridor Mozaığı, Kuşlar Mozaığı, Avcı Mozaığı, Seramik Ustası Mozaığı ve Eroslu Mozaik; Geometrik desenli mozaikler Madalyon Motifli Mozaik, Kilim Desenli Mozaik ve Gamalı Haç Mozaığı olarak sıralanmıştır. Bu sınıflandırmanın yanı sıra Kaplan, Gemanicia mozaiklerinde en çok imgelenen figürlerin avcı, keklük, horoz, ördek gibi farklı kuş türleri ve tilki, ayı gibi vahşi av hayvanları olduğunu ve tüm figürlerin beyaz zemin üzerine yapıldığını belirtmiştir (Kaplan, 2019: 146).

### ***GERMANICIA ŞÖLEN MOZAIĞI***

Turani'nin tanımına göre mozaik sanatı, " Süsleme ya da figürlü yüzey dekorasyonu için yan yana renkli taş ya da cam parçaları ile yapılan resim. Zemin, duvar ve kubbeler için çok kullanılmış bir teknik"tir. Mozaik sanatının antik uygarlıklar tarafından oldukça sık kullanıldığı belirtilmiştir (Turani, 1975: 93).

Mozaik sanatı kapladığı yüzeye göre duvar ve zemin mozaığı olarak sınıflandırılmıştır (Kaplan, 2019: 42). Germanicia Antik Kenti'nde bulunan mozaiklerin bu sınıflandırma içerisinde zemin mozaığında yer aldığı belirtilmiştir. Kurtarma kazıları sonucu bulunan taban mozaikleri, dönemin sosyal ve kültürel hayatı hakkında önemli bilgiler vermektedir ([www.arkeofili.com](http://www.arkeofili.com))

Yıllar içerisinde yürütülen kazı çalışmalarında son olarak 2021 yılında "Şölen Mozaığı"(resim 1) ismi verilen mozaik bulunmuştur. Kahramanmaraş Müze Müdürü Arkeolog Safnaz Acıpayam, şölen ismi verilen mozaığın büyük olasılıkla av öncesi bir açık hava ziyafet şöleni tasvir ettiğini belirtmiştir ([www.arkeofili.com](http://www.arkeofili.com)).



Resim 1. Şölen Mozaïği (www.arkeofili.com adresinden erişilmiştir.)

Bulunan mozaik Acıpayan tarafından daha önce bulunmuş olan mozaïğin devamı olarak nitelendirilmiştir:

“2015 yılında kazısını gerçekleştirdiğimiz iki panodan oluşan mozaïğe rastlamıştık ve bu mozaik üzerinde av sahneleri bulunmaktaydı. 2021 yılı kazısında bulduğumuz pano aslında 2015 yılındaki mozaïğin devamı niteliğinde ve burada muhtemelen av öncesi bir açık hava ziyafet şöleni olduğunu düşünüyoruz” (www.arkeofili.com).

Mozaïğin sol tarafında ağaca tırmanan bir erkek çocuğu görülmektedir. Sol alt tarafında bulunan figür Kaplan tarafından figürü olarak nitelendirilmiş, “ Sarı giysisiyle yere çömelerek dizi üzerine uzanmış vaziyette kaide üzerinde duran bir amforayı resimleyen elinde fırçasıyla genç bir ressam betimlenmiştir. Sarı elbisesini siyah bordürlerle çevrelenmiş ressam figürünün ayakları çıplaktır. Bakışını amforadaki ayrıntıya odaklayan ressam titizlikle çalışmasını yapmaktadır.” şeklinde açıklanmıştır (Kaplan, 2019: 148).

Mozaïğin ortasında ise iki çift olduğu görülmektedir. Üç kadın figürünün dans ettiği, bu dansa mozaik tabanının sağ tarafındaki pan flüt çalıcısının müziğinin eşlik ettiği söylenebilmektedir. Pan flüt çalıcısı tasviri mozaik üzerindeki müzikal ögeyi barındırmakta olup arkeologların mozaik hakkındaki yorumlarını güçlendirmektedir.

## MÜZİKAL ÖGELER



Resim 2. Pan Flüt Çalıcısı (www.arkeofili.com adresinden erişilmiştir.)

Pan flüt, Antik Yunan medeniyetinden günümüze çalınır şekilde ulaşan çalgılardan biridir. “İlk olarak antik Yunanlılar tarafından kullanılan pan flüt, yaygın olarak çobanlar tarafından çalınmakta ve en erken kullanımı M.Ö. üç binlerde Kiklad adalarına dayanmaktadır” (Cartwright çev. Menek, 2012: 1). Zaman içerisinde çalgı mekaniği bir değişime uğramayan pan flüt, dik konumda yan yana dizili farklı uzunluklardaki borulardan oluşmaktadır. Bu borular keten, mum gibi materyaller ile birbirlerine sabitlenir. Günümüzde ise bu materyallerin yanı sıra boruların yapıldığı materyale uygun olarak birbirine bağlanmalarını sağlayan materyal de değişiklik göstermektedir. Farklı uzunlukta olan bu boruların her biri bir ton üretmektedir. “Borularının yapımında ilk zamanlarda kamış, geç dönemlerde ise kemik, metal ve tahta kullanılmıştır” (Randel M.’den aktaran Özer, 2007: 61). Altı kapalı olan bu borular üstten üflenerek çalınır. Üfleme teknikleri ile borulardan yarım tonlar elde edilebilir. En kısa boru en tiz sesi, en uzun boru ise en pest sesi ifade eder.

Pan flüt, şölen mozağında görülenin yanı sıra yalnızca Anadolu’da değil, Hellenistik, Roma, Etrüsk plastik sanat eserlerinde de genellikle dans edenlere eşlik ederken tasvir edilmiştir (Sariboğa & Akıncı, 2017: 9). Cesaret verdiği inanan flüt sesinin Yunan toplumunda savaşa gitmeden önce kadınlı erkekli çalınarak yürüdüğüne ilişkin bilgiler de bulunmaktadır (Tunçer’den akt. Sariboğa & Akıncı, 2017: 10).

Mozaik üzerindeki pan flüt çalıcısının görüntüsünün ( saç, renk gibi fiziksel özellikler) ve üzerindeki kıyafetin diğer tasvirlerden farklı olduğu görülmektedir. Pan flütün antik çağlarda genellikle çobanlar tarafından çalındığı bilgisi ile tasvirin bu noktada örtüştüğü yorumu yapılabilir.

“Genel olarak ise pan flüt (syrinx) çobanlar tarafından kullanılıyordu. Çobanın pan flüt çok fonksiyonlu bir enstrümandır. Pan flüt’ün en basit ve pratik anlamının yani çobanın eğlendirilmesinin yanı sıra bir önemli fonksiyon daha vardır. Onun sesi, sürüyü sakinleştirmeye, çobanın etrafında toplamaya ve onu yönetmeye yardım ediyordu” (İsababayeva Apaydın, 2015 :67).

Bu veriler, şölen mozağını bulan arkeologların “av öncesi bir açık hava ziyafet şöleni” ifadelerini destekler niteliktedir.

## SONUÇ

2021 yılında Germanicia antik kentinde bulunan şölen mozağindeki müzikal öğeler incelendiğinde pan flüt çalıcısı figürünün şölene eşlik ettiği görülmüştür. Pan Flüt çalgısının mitolojideki yeri bulunan mozaığe yönelik tahminleri destekler ve güçlendirir niteliktedir.

Flüt, antik medeniyetlerde cenazeler, şölenler ve dini ritüellerde kullanılan bir çalgıdır. “Antik kaynaklarda flüt, son derece güçlü, trajik, komik ve şehvetli duyguların ifadesinde kullanılmak için uygun bulunmuştur. Keskin sesiyle gülme ve ağlama krizleri yaratmak için kullanılmıştır” (Alıcı, 2020: 50).

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

Av öncesi bir şöleni tasvir ettiği düşünölen mozaikte yer alan müzisyen tasviri antik medeniyetlerden günümüze ulaşan bilgilerle örtüşmektedir. Flüt çalgısının spesifik olarak tercih edilmesinin nedeni olarak güç, cesaret vermesi özellikleri gösterilebilir. Seçilen flütün kaynaklarda geçen diğer flütler yerine (örneği aulos) pan flütün tercih edilmesi, mozaığın tamamının av ile olan ilişkisini de açıklar niteliktedir. Genellikle çobanların elinde tasvir edilen Pan flüt, bu mozaikte de benzer bir tasvirle karşımıza çıkmaktadır.

#### **KAYNAKÇA**

- Alıcı, S. (2020). Flüt Repertuarında Yunan Mitolojisinin Yeri ve Mitolojik Karakter Pan'ın Etkileri, Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10 (19), 41-66
- Cartwright, M. (2012). Pan Flüt çev. Burak Menek. Erişim Tarihi: 11 Temmuz, <https://www.worldhistory.org>
- Dumankaya, O. (2019). Kayıp Kent Germanicia: Lokalizasyon Problemleri Üzerine Yeni Gözlemler. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi TAED, (66) : 409-434.
- Ersoy, A. (2014). Germanicia Antik Kenti Ve Mozaikleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji Anabilim Dalı.
- Ersoy, A. (2020). Germanicia Mozaikleri. Erişim Tarihi: 10 Temmuz, <https://aktuelarkeoloji.com.tr/kategori/bir-kent/germanicia-mozaikleri>.
- İsababayeva Apaydın, A. (2015). Antik Edebî Ve Felsefi Kaynaklarda Aulos Ve Syrinx ve Tercüme Problemleri, Sosyal Bilimler Dergisi, 2 (2), 53-72.
- Kaplan, M. A. (2019). Kahramanmaraş Germanicia Mozaiklerinin Konu ve Uygulama Teknikleri Bakımından Değerlendirilmesi. YEDİ: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi, (22), 141-150.
- Küçükdağlı, S. (2012). Kahramanmaraş Germanicia Mozaikleri. Journal of Mosaic Research, (5), 97-101.
- Ok, M., Dumankaya, O. (2022). Caesarea Germanicia'nın Seramik Ticaretine Dair İlk Kanıtlar: Roma Dönemi Kırmızı Astarlı Seramikleri, Uluslararası Eskiçağ Tarihi Araştırmaları Dergisi, 4(1), 99 – 139.
- Özer, M (2007). Neo-Roma Dönemi'ne Kadar Anadolu'da Yaşamış Medeniyetlerde Müzik Aletleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türk Musikisi Anasanat Dalı
- Sarıboğa, B., Akıncı, Ç. (2017). Antik Yunan Toplumunda ve Felsefesinde Müzik ve Flüt Çalgısı. AKÜ MER, 6 (1-16).
- Turani, A. (1975). Sanat Terimleri Sözlüğü. Ankara: Toplum Yayınevi.
- Ürkmez, Ö. (2014). Eski Çağ'da Maraş ya da Markasti Germanicia. KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 11 (2), 67-95.
- Arkeofili (2022). Kahramanmaraş'taki Antik Kentte, Şölen Mozaığı Ortaya Çıktı. Erişim tarihi: 11 Temmuz, [www.arkeofili.com](http://www.arkeofili.com).



**Общество в криза**

гл. ас. д-р Пламен Илиев  
Нов Български Университет

Резюме: Повече от две години след заразата с Ковид 19, все още не знаем колко страшно настоящата криза ще удари икономиката, независимо че има налице вече не малко резултати. Но въпреки или точно заради задаващата се тежка рецесия и стопанска криза, фрагментираните и разединени до вчера общества могат да оздравеят благодарение на една доскоро неочаквана инжекция - солидарност.

За съжаление след случващото се между Русия и Украйна от февруари 2022г. насам, темата за солидарност се измества от оста всички в света срещу заразата и икономическите последици от нея, по оста солидарност с Украйна и срещу Русия, или обратно. По мое лично мнение обществата се манипулират умишлено поради нечии лични и корпоративни интереси от належаща солидарност срещу общ враг- Ковид 19, към налагана солидарност срещу „нови“ врагове. И тук трябва да сме наясно, че последиците от този на пръв поглед локален конфликт в центъра на Европа между Русия и Украйна, никак няма да са по-малки или по- леки от тези предизвикани от вируса.

Глобалният мащаб на здравната криза и нейният икономически епицентър в страните от ЕС и еврозоната създава допълнителен външен натиск по линия на прекъснатите глобални вериги на доставките. Икономическата несигурност, породена от неяснотите около развитието и продължителността на пандемията, и растящата безработица са предпоставка за свиване на вътрешното потребление предимно до стоки от първа необходимост, което дава своето отражение в обществата по целея свят.

Кризите вече две и то застъпващи се, ясно показват, че много бизнес модели имат сериозна нужда да се променят, показва и голямата зависимост на съвременното общество от информационните и комуникационните технологии и очертава недвусмислено настъпващите процеси на дигитализация, автоматизация и роботизация в контекста на Индустрия 4.0, които изискват навременна адаптация от обществата по света.

Все по-очевидно здравната, икономическа и финасова криза предизвикани от Ковид 19 и войната в Европа се разрастват и водят след себе си редица нови такива, като продоволствена криза, суровинна криза, криза в обмена и пътувания между страните и т.н.

И тука е най-голямата роля на обществата в раличните страни по света да се събудят и вземат нещата в свои ръце. Какво имам в предвид – изцяло и само от отделните общества зависи формата и вида на политическо управление в отделните страни, защото именно политиците търпят провал след провал последните няколко години и то без да носят отговорност за каквото и да е. Примери много в тази посока –политическа криза в Р. България, където се очертават нови парламентарни избори, четвърти за година и половина, в Англия, в Италия, в Украйна и т.н.

Ключови думи: криза, общество, доходи, безработица, рецесия

JEL M 40

**A SOCIETY IN CRISIS**

**Ch. Assistant Dr. Plamen Iliev**

New Bulgarian University- Sofia-Bulgaria

**Summary**

More than two years after the outbreak of Covid-19, we still do not know how badly the current crisis will hit the economy, although there are already quite a few results. But despite or precisely because of the looming severe recession and economic crisis, the fragmented and disjointed societies until yesterday can heal thanks to a until recently unexpected injection - solidarity. Unfortunately, after what is happening in Russia and Ukraine from February 2022 henceforth, the topic of solidarity shifts from the axis of everyone in the world against the disease and its economic consequences, to the axis of solidarity with Ukraine and against Russia, or vice versa. In my personal opinion, societies are being deliberately manipulated due to someone's personal and corporate interests from forced solidarity against a common enemy - Covid 19, to forced solidarity against "new" enemies.

And here we must be aware that the consequences of this seemingly local conflict in the center of Europe between Russia and Ukraine will in no way be smaller or milder than those caused by the virus. The global scale of the health crisis and its economic epicenter in the EU and Eurozone countries creates additional external pressure along the disrupted global supply chains. The economic uncertainty caused by the uncertainties surrounding the development and duration of the pandemic and the growing unemployment are prerequisites for the contraction of domestic consumption mainly to essential goods, which is reflected in societies around the world.

The crises, already two and overlapping, clearly show that many business models have a serious need to change, it also shows the great dependence of modern society on information and communication technologies and clearly outlines the upcoming processes of digitization, automation and robotization in the context of Industry 4.0 , which require timely adaptation by societies around the world. It is increasingly obvious that the health, economic and financial crisis caused by Covid 19 and the war in Europe are growing and bringing with them a number of new ones, such as a food crisis, a raw material crisis, a crisis in exchange and travel between countries, etc. And here is the biggest role of the societies in the rallie countries of the world to wake up and take matters into their own hands.

What I mean - the form and type of political governance in individual countries depends entirely and only on the individual societies, because it is the politicians who have suffered failure after failure in the last few years and without being responsible for anything. Many examples in this direction - political crisis in the Republic of Bulgaria, where new parliamentary elections are looming, the fourth in a year and a half, in England, in Italy, in Ukraine, etc.

**Keywords:** crisis, society, income, unemployment, recession

JEL M 40



**A TRADITION OF NON-TRADITIONAL MARRIAGES IN PAKISTANI SOCIETY  
(ISLAMIC PERSPECTIVE)**

**Dr. Naseem Akhter (Associate Professor)**

Department of Islamic Studies,  
Shaheed Benazir Bhutto Women University, Peshawar, Pakistan.

**Abstract**

The Islamic practice of **Nikah**, or real interaction between a man and a woman, is mandatory. As long as they abide by the rules of the religion, Islam gives both men and women the freedom to choose or to select a partner when they begin their practical life as a marriage. Because It is a social necessity because through marriage, families are established and the family is the fundamental unit of our society. Furthermore, marriage is the only legitimate or halal way to indulge in intimacy between a man and a woman. This research, however, suggests that Pakistani customs which disregard Islamic teachings and impose unjustified demands are on the rise in society. Forced marriages, exchanged marriages, cousin weddings, and Suwarah or Vani, or exchange marriages, were just a few of the ways parents used to impose their will on their offspring. However, young people are drawn to different types of marriage, including elopements, court weddings, and love marriages. In order to recognize and define such marriages as proper or improper, the causes and grounds for them will be addressed and analyzed in this article in light of Islamic teachings. This article can be useful and informative due to its specific field for researchers and scholars.

**Keywords:** Islamic Teachings, Unconventional marriages, Pakistani Society, Different types of marriages

**HAMAM KÜLTÜRÜNÜN BİR YANSIMASI OLARAK KONYA ETNOGRAFYA  
MÜZESİNDEKİ NALINLAR\***

NALINS (CLOG) FROM KONYA MUSEUM OF ETNOGRAPHY AS A REFLECTION OF BATH  
CULTURE

**Hacer KARA**

Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi Sanat Tarihi  
Bölümü, Konya/Türkiye, ORCID: 0000-0002-0039-7947

**ÖZET**

Tarih boyunca hemen hemen bütün medeniyetlerde bir su yapısı olarak hamamlara büyük önem verilmiştir. Hamamlar gerek mimarileri, gerek içinde kullanılan eşyaları ve gerekse temizlik ritüelleriyle Türk kültüründe ön plana çıkmaktadır. Anadolu'da Romalılar döneminden itibaren başlayan hamam mimarisi Bizans, Selçuklu, Beylikler ve Osmanlı dönemlerinde kesintisiz olarak sürmüştür. Fiziksel büyüklükleri açısından Roma hamamları öne çıksa da hiç şüphesiz hamam kültürü açısından Osmanlı hamamlarının ayrı bir yeri vardır. Bu dönemde sayısı giderek artan hamamlarda hamam kültürünün her yaştan ve toplumun her kesiminden bireyleri tarafından sünnet hamamı, asker hamamı, nişan hamamı, gelin hamamı, damat hamamı, loğusa hamamı, kırk hamamı şeklinde yaşatıldığı bilinmektedir. Toplumun bir sosyalleşme alanı olarak da gördüğü bu mekânlarda kimi zaman yemekler yenilip, eğlenceler düzenlenmiştir. Hamamlarda kullanılan eşyalar içinde hamam bohçaları, ipek keseler, peştamal, hamam taşı, sabun, kildan, tarak, ayna vb. saymak mümkündür. Bahsi geçen her bir eser yapıldığı dönemin iktisadi, kültürel ve sanatsal özelliklerini ihtiva etmektedir. Günümüzde modern kent yaşamı sonucunda her evin içinde banyoların bulunması hamamlara olan ilgiyi giderek azaltmış ve hamam kültürüne ait bu kullanım eşyaları artık neredeyse hiç kullanılmaz olup, müzelerin vitrinlerine ve depolarına konulmuş ya da özel koleksiyonlarda bir hatıra olarak saklanmıştır. Konya Etnografya Müzesi, Konya ve yakın çevresinin gündelik yaşamını ortaya koyan ahşap, maden, cam, porselen, taş vb. çok çeşitli malzemelerden yapılmış, mutfak eşyaları, takılar, saatler, halılar, kilimler, kadın ve erkek giysileri, oyalı yazmalar, buhurdanlar, tespihler, rahleler, şamdanlar, çekmeceler, hat sanatı araç gereçleri, mobilyalar, silahlar, kahve ve hamam kültürüne ilişkin eserler olmak üzere yüzlerce eseri bir kısmı vitrinlerde, bir kısmı ise depolarda barındırmaktadır. Hamam kültürüne ilişkin eserler içinde nalınlar bir taraftan işleviyle, diğer yandan biçimsel özellikleriyle öne çıkmaktadır. Bu çalışma, Konya Etnografya Müzesindeki bir gurup nalını konu edinmiştir. Çalışma kapsamında dokuz adet nalın, malzemesi, tekniği, formu, fonksiyonu ve süslemeleri bakımından ele alınarak ayrıntılı bir şekilde tanıtılmıştır. Zemini ıslak mekânlarda ve özellikle hamamlarda kullanılan nalınların tamamı ağaçtan yapılarak farklı malzemelerle ve tekniklerle tezyin edilmiştir. Nalınlar sedef, gümüş tel, bafun ve küçük başlı madeni çiviler kullanılarak, sedef kakma, gümüş tel kakma, oyma, kabartma ve kazıma teknikleriyle bezenmiştir. Geometrik ve bitkisel kompozisyonların tercih edildiği nalınlarda, daire, üçgen, kare, dikdörtgen ve eş kenar dörtgen formlar ile kıvrım dallar, yapraklar, çok yapraklı çiçekler ve lale motifi göze çarpmaktadır. Konumuz kapsamında sanatsal, kültürel ve tarihsel boyutlarıyla incelemeye çalıştığımız örnekler geç Osmanlı dönemi özellikleri taşımaktadır. Bu konuyu seçmekteki en önemli amacımız hamam kültürüne ilişkin kullanım eşyalarından nalınları Konya Etnografya Müzesindeki somut örneklerinden yola çıkarak tanıtmak ve literatürde bu konuya bir nebze olsun katkıda bulunmaktır.

**Anahtar Kelime:** Hamam, Hamam Kültürü, Nalın, Sedef Kakma, Konya Etnografya Müzesi

---

\* Bu çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından (Proje No: 211221001) desteklenmiştir.

## **ABSTRACT**

Throughout history, great importance has been attached to baths as a water structure in almost all civilizations. Baths come to the fore in Turkish culture with their architecture, the items used in them and the cleaning rituals. The bath architecture, which started in Anatolia from the Roman period, continued uninterruptedly during the Byzantine, Seljuk, Principalities and Ottoman periods. Although Roman baths stand out in terms of their physical size, there is no doubt that Ottoman baths have a special place in terms of bath culture. It is known that in the baths, the number of which was increasing in this period, the bath culture was kept alive by individuals of all ages and from all walks of life in the form of circumcision bath, soldier bath, engagement bath, bridal bath, groom bath, maternity bath, forty bath. In these places, which the society sees as a socialization area, sometimes meals are eaten and entertainments are organized. Among the items used in the baths, there are bath bundles, silk bags, loincloth, bath bowl, soap, clay, comb, mirror, etc. it is possible to count. Each aforementioned work contains the economic, cultural and artistic characteristics of the period in which it was made. Today, as a result of modern urban life, the presence of bathrooms in every house has gradually reduced the interest in baths, and these usage items belonging to the bath culture are almost never used anymore, they are put in the showcases and warehouses of museums or kept as a souvenir in private collections. Konya Ethnography Museum, wood, metal, glass, porcelain, stone, etc., revealing the daily life of Konya and its immediate surroundings. kitchenware, jewellery, clocks, carpets, rugs, women's and men's clothes, embroidered writings, censers, prayer beads, lecterns, candlesticks, drawers, calligraphy tools, furniture, weapons, coffee and bath culture artifacts made from a wide variety of materials. Hundreds of works, some of them are in showcases and some of them are in warehouses. Nalins (Clogs) stand out among the works related to the bath culture, on the one hand, with their function and on the other hand, with their formal features. This study is about a group nalins (clogs) in Konya Ethnography Museum. Within the scope of the study, nine nalins (clogs) were introduced in detail in terms of material, technique, form, function and decorations. All of the nails, which are used in wet places and especially in the baths, are made of wood and decorated with different materials and techniques. Nalins were decorated with mother-of-pearl inlay, silver wire inlay, carving, relief and scraping techniques using mother-of-pearl, silver wire, bafun and small-headed metal nalins. Circle, triangle, square, rectangular and rhombohedral forms, folded branches, leaves, multi-leaf flowers and tulip motifs stand out in the nalins, where geometric and herbal compositions are preferred. The examples that we tried to examine in terms of artistic, cultural and historical dimensions within the scope of our subject bear the characteristics of the late Ottoman period. Our most important purpose in choosing this subject is to introduce the nalins, one of the usage items related to the bath culture, based on the concrete examples in the Konya Ethnography Museum and to contribute to this subject in the literature.

**Keywords:** Turkish Bath, Bath Culture, Nalin (Clog), Mother of Pearl Inlay, Konya Ethnography Museum

## **1. GİRİŞ**

Konya'da Selçuklu, Beylikler ve Osmanlı dönemlerinden bir kısmı halen kullanılan hamamlar mevcut olup, tarihi süreçte bu hamamlarda kullanılmak üzere birçok hamam eşyası üretilmiştir. Özenle işlenerek hazırlanmış ve hamam eşyalarını muhafaza etmeye yarayan hamam bohçaları, yıkanırken ve yıkandıktan sonra örtünmek için kullanılan peştamallar, yıkanma sırasında vücudu ovma için kullanılan ipek keseler, kurulanmak için peşkirler (havlular), saçın kurulanması için yemeniler (tülbentler), yıkanma sırasında kullanılan hamam taşı, sabun, bunları koymaya yarayan kıldanlar, ayağa giyilen nalınlar, yıkanma sonrasında kullanılan taraklar ve aynalar bu eşyalar arasında sayılabilir. Bahsi geçen eşyalar günümüzde Konya'daki birçok müzede sergilenmektedir.

Hamam kültürü insanoğlunun temizliğe verdiği önemin bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Gökbel, 2019: 57). İslamiyet'in temizliği emretmesi de yine hamam mimarisinin ve kültürünün gelişmesinde rol oynamıştır. Hamamlar Türk edebiyatında atasözlerine, deyimlere, masallara, efsanelere, tiyatroya, minyatürlere ve batılı sanatkarların resimlerine konu olmuştur (Emiroğlu, 2010: 17-21). Özellikle minyatür ve resimlerde bir hamam eşyası olarak nalınları sıkça görmek mümkündür.

Nalın, hamam ve abdesthane gibi ıslak zeminli mekânlarda kullanılmak üzere tahtadan üretilmiş, yüksek ayaklı ve ayağın girmesi için üzerinde deriden yapılmış tasması bulunan bir tür ayakkabıdır (Arseven, 1966: 1498, Koçu, 1967: 179). Arapça’da iki nal, bir çift ayakkabı anlamındaki naleyn kelimesinden gelmektedir (Koçu, 1967: 179, Bozyiğit, 1993: 50). Nalınlar kimi zaman “takunya” olarak söylenmekte ise de takunyalara günümüzdeki terliklere daha çok benzemekte ve biçim olarak nalınlardan farklılıklar göstermektedir (Koçu, 1967: 179, Koçu, 1967: 221). Nalınlar Anadolu’da çeyizlerin en önemli unsurlarından olduğu gibi, gelinlik kıza damat evi tarafından da hediye edilmiştir (Bozyiğit, 1993: 50).

Konumuz kapsamında, Kültür ve Turizm Bakanlığına bağlı olan Konya Etnografya Müzesindeki dokuz adet nalın ele alınmıştır. Bu nalınlardan dördü günümüzde müzenin vitrininde sergilenirken, beşi depoda yer almaktadır. Konu hazırlanırken müzeden resmî izinler alınmış, depodaki her bir eserin fotoğrafları çekilmiş, vitrindeki eserlerin fotoğrafları vitrinler açılmadığı için müzeden temin edilmiştir<sup>26</sup>. Metnin yazımı sırasında eserler envanter numarasına göre sıralanmıştır. Bu çalışmayla, hamam kültürünün somut bir örneği olan nalınları Konya Etnografya Müzesindeki örnekleri üzerinden tanıtarak, literatüre katkıda bulunmak hedeflenmiştir. Araştırmamızda yer alan dokuz adet nalın daha önce yayınlarda yer almamakla birlikte, içlerinden üçü bir tez çalışmasında (Emiroğlu, 2010: 79-81) incelenmiştir.

## 2. ESERLERİN TANITIMI

**Örnek 1:** 1203 envanter numarasına kayıtlı bir çift nalın günümüzde müzenin vitrininde sergilenmektedir. Ahşaptan yapılan nalınların tasmaları mevcut değildir. 24,5 cm uzunluğunda, 7 cm genişliğinde ve 8,5 cm yüksekliğindeki eser yüksek bir topuk ve tabana sahiptir. Nalınların ön uç kısmı iki yöne doğru iç bükey, arka uç kısmı ise sivri formludur. Yüzeyleri sedef ve tel kakma teknikleriyle süslenmiştir. Küçük metal çivilerle tutturulan sedeflerin üzerinde yer yer kazıma tekniği uygulanmıştır. Topuk ve tabanlılık kısımları da aynı tekniklerle tezyin edilmiştir. Süsleme unsuru olarak geometrik ve bitkisel kompozisyonların tercih edildiği gözlenmektedir. Nalınların üst yüzeylerinde tellerle çift sıra daire formu oluşturulmuş ve bu dairelerin içi topukların üzerine gelen kısımlarda yedi, tabanlıkların üzerine gelen kısımlarda sedeften yapılmış sekiz yapraklı çiçeklerle süslenmiştir. Ayrıca dairelerin aralarında kalan boşluklarda aynı şekilde çiçeklerle bezenmiştir. Topuk kısmının iki yanında sekiz yapraklı çiçekler ve alt kısmında üçgen parçalar, tabanlıklarda ise dikdörtgen parçalar kakılmıştır. Tabanlıkların yanındaki sedef parçaların üzerinde kazıma tekniğinde lale motifleri görülmektedir. Nalınların yan kısımlarında da üzerinde kazıma çizgilerin bulunduğu sedef kakma parçalar mevcuttur. Bezemelerinden dolayı 19. yüzyılın sonlarında yapıldığını düşündüğümüz eser, günümüze süslemelerindeki yıpranmalar ve dökülmelerle ulaşabilmiştir (Fotoğraf 1).



<sup>26</sup> Müzede araştırma sırasında gerekli izinleri sağlayan Konya Müze Müdürü Ömer Faruk Türkan’a, eserlerin tespiti ve fotoğraflarının çekimi sırasında yardımlarını gördüğüm Müze Uzmanları Nurşen Kahrıman, Sevilay Bozkurt, ve Aynur Sağlam Albayrak’a, bu tespit çalışmalarını sırasında bana yardımcı olan Yüksek Lisans öğrencim Zehra İpdeş’e teşekkür ederim.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

**Fotoğraf 1:** 1203 Envanter Numaralı Nalın (Fotoğraf: Hacer Kara)

**Örnek 2:** 1645 envanter numarasına kayıtlı nalınlar, günümüzde vitrinde sergilenmektedir. Ankara Arkeoloji Müzesinden 12.10.1973 tarihinde nakil yoluyla müzeye gelen eser, 24,5 cm uzunluğunda, 7,5 cm genişliğinde ve 5,5 cm yüksekliğindedir. Ahşaptan yapılan nalınların dış kısımları ve tasmaları tamamen bafun (alüminyum) malzeme ile kaplanmış ve bu malzeme çivilerle esere tutturulmuştur. Yüksek bir taban ve topuğa sahip olan nalınların ön uç kısımları düz iken arka kısımları ayak topuğuna uygun biçimde yuvarlatılmıştır. Nalınların yüzeyi ilk olarak bir konturla çevrelenmiş, konturun dışına küçük noktalar yerleştirilmiş, iç kısmı ise kıvrım dallar ve yapraklardan müteşekkil bitkisel motiflerle süslenmiştir. Tasmaları da yine kıvrım dallar ve çiçeklerle bezenmiştir. Bütün bezemelerin kalıp yoluyla basılarak kabartma şeklinde yüzeye uygulandığı görülmektedir. Ayrıca nalınların tüm yan yüzlerinde küre biçimli sallanan süslemelere yer verilmiştir. Günümüzde bu süslemelerin bir kısmının kopmuş, yırtılmaların meydana geldiği, yüzeyde oksitlenme ve kararmaların olduğu gözlenmektedir. Eser bafun kaplama sebebiyle 20. yüzyıla tarihlendirilebilir (Fotoğraf 2).



**Fotoğraf 2:** 1645 Envanter Numaralı Nalın (Fotoğraf: Konya Etnografya Müzesi)

**Örnek 3:** 1788 envanter numarasına kayıtlı eser günümüzde depoda bulunmaktadır. 12.10.1973 tarihinde Ankara Arkeoloji Müzesinden devredilen bir çift nalın, 25 cm uzunluğunda, 6,8 cm genişliğinde ve 8 cm yüksekliğindedir. Ahşap malzemedan yapılan nalınlar yüksek bir taban ve topuk kısmına sahip olup, tasmaları deridendir. Nalınların ön uç kısımları iki yöne doğru iç bükey dilimli, arka kısımları sivri formludur. Nalınlar tel ve sedef kakma teknikleriyle, geometrik ve bitkisel motiflerle süslenmiştir. Nalınların üst kısımlarının kenarları ince gümüş tellerle ve aralarına yelleştirilen küçük başlı çivilerle su yolu şeklinde bir kompozisyonla bezenmiştir. Taban ve topuk kısmının üzerinde daire, dikdörtgen, üçgen ve eş kenar dörtgen biçimli sedef parçalar kakılmıştır. Bu parçaların üzeri kazıma tekniğinde çiçeklerle tezyin edilmiştir. Nalınların yan kısımları, taban ve topuk kısımları da aynı şekilde süslenmiştir. Günümüzde sedeflerin bir kısmının döküldüğü, tellerde ve süslemesiz olan deri tasmalarda yıpranmaların olduğu gözlenmektedir. Eser 20. yüzyıl başlarında yapılmış olmalıdır (Fotoğraf 3).





**Fotoğraf 3:** 1788 Envanter Numaralı Nalın (Fotoğraf: Hacer Kara)

**Örnek 4:** 1789 envanter numaralı eser günümüzde vitrinde yer almaktadır. 25,5 cm uzunluğunda, 7,4 cm genişliğinde ve 8,9 cm yüksekliğindeki bir çift nalın, Ankara Arkeoloji Müzesinden 12.10.1973 tarihinde devredilen eserlerdendir. Ahşap malzemeden yapılan yüksek topuklu ve tabanlı nalınlar tasmalıdır. Nalınların ön uç kısımları iç bükey dilimli, arka kısımları sivri biçimlidir. Nalınların üzeri sedef, farklı renklerdeki ahşaplar ve küçük madeni çivilerin kakılmasıyla süslenmiştir. Üçgen, daire ve eşkenar dörtgen şekilli parçalar kakılan yüzeyde, sekiz kollu yıldız motifine yer verilmiştir. Nalınların yan tarafları ve tabanlı kısımlarının kenarlarında oyma tekniğinde stilize bitkisel motifler görülmektedir. 20. yüzyıl başlarında yapıldığını düşündüğümüz nalınlar, üzerlerindeki sedeflerin bir kısmı dökülmüş olarak günümüze ulaşmıştır (Fotoğraf 4).



**Fotoğraf 4:** 1789 Envanter Numaralı Nalın (Fotoğraf: Konya Etnografya Müzesi)

**Örnek 5:** 1790 envanter numarasına kayıtlı eser günümüzde vitrinde sergilenmektedir. 25 cm uzunluğunda, 6,5 cm genişliğinde ve 8 cm yüksekliğindeki bir çift nalın, Ankara Arkeoloji Müzesinden 12.10.1973 tarihinde devredilen eserlerdendir. Ahşap malzemeden yapılmış, yüksek ayaklı ve topuklu nalın bafun (alüminyum) kaplamalı bir tasmaya sahiptir. Tasmanın üzerinde baskı yoluyla elde edilmiş bitkisel motifler görülmektedir. Nalınların ön kısımları iki yöne doğru iç bükey kavisli, arka uç kısımları sivridir. Nalınların üzeri ince tellerle sınırlanmış alanlar içine ortasından küçük madeni çivilerle kakılan kare biçimli sedeflerle süslenmiştir. Ortada ise damla görünümlü sedef parçalar kazıma tekniğiyle bezenmiştir. Nalınların yan tarafları, tabanlı kısımları ve topuklarında da benzer süslemelere yer verilmiştir. Sedef kakmaların büyük bölümü dökülmüş, nalınlar yıpranmış halde günümüze



ulaşmıştır. Eser 20. yüzyıl başlarında yapılmış olmalıdır (Fotoğraf 5). İncelediğimiz örneğin form ve sedef kakma tekniğindeki süslemeleri bakımından neredeyse birebir benzeri Efes Müzesinde (Güler, 2010: 249-51) bulunmaktadır. Ancak bu örneğin tasması yoktur.



**Fotoğraf 5:** 1790 Envanter Numaralı Nalın (Fotoğraf: Konya Etnografya Müzesi)

**Örnek 6:** 4061 envanter numaralı nalınlar günümüzde müzenin deposundadır. 24 cm uzunluğunda, 5,7 cm yüksekliğindeki bir çift nalın, 24.04.1959 tarihinde satın alma yoluyla müzeye kazandırılmıştır. Ahşaptan yapılan nalınların tasmaları deriden olup, üzerleri sırma kaytan kaplamalıdır. Nalınların ön uç kısımları düz, arka uç kısımları ise yuvarlaktır. Nalınların yüzeyi tel kakma tekniğiyle ve çivilerle nalının yüzeyine tutturulan küçük madeni pullarla bezenmiştir. Yüzeyde kıvrım dallar, çiçek ve yapraklardan oluşan bitkisel bir kompozisyon hâkimdir. Nalınların topuk ve tabanlık kısımları da aynı teknik ve motiflerle bezenmiştir. Günümüze genel olarak sağlam vaziyette ulaşan nalınların süslemelerinde kullanılan gümüş tellerin bir kısmı dökülmüştür. Eser 20. yüzyıl başlarında yapılmış olmalıdır (Fotoğraf 6).



**Fotoğraf 6:** 4061 Envanter Numaralı Nalın (Fotoğraf: Hacer Kara)

**Örnek 7:** 4157 envanter numarasına kayıtlı ve günümüzde depoda bulunan eser, envanter kaydına göre müzeye Konya'dan gelmiştir. 23,5 cm uzunluğunda, 7 cm genişliğinde ve 6 cm yüksekliğindeki nalınlar ahşaptandır. Topuk ve taban kısımlarından oluşan nalınlar tasmasızdır. Nalınların ön uç kısımları hafif yuvarlatılmış, arka uç kısımları ise sivri biçimli olarak yapılmıştır. Eserin yüzeyi sedef kakma tekniğinde bezenmiştir. Kare biçimli sedef parçalarının köşe uçları birbirine degecek biçimde yerleştirilerek nalınların yüzeyine bir sıra halinde dizilmiş ve iki yandan gümüş tel kakma olarak

sınırlandırılmıştır. Ortada kalan boşluklarda da yaprak şeklinde sedef kakma parçalar yer almaktadır. Topukların arka kısımlarında altışar adet üçgen formlu sedef kakma mevcuttur. Eser sedef kakmalar sebebiyle 19. yüzyıl Osmanlı dönemine ait olmalıdır (Fotoğraf 7).



**Fotoğraf 7:** 4157 Envanter Numaralı Nalın (Fotoğraf: Hacer Kara)

**Örnek 8:** 4591 envanter numaralı eser günümüzde depoda bulunmaktadır. Envanter kaydına göre ceviz ağacından yapılan nalınlar, 23,5 cm uzunluğunda, 7,5 cm genişliğinde ve 5,5 cm yüksekliğindedir. Hediye yoluyla müzeye kazandırılan nalınların ön uç kısımları düz, arka uç kısımları ise sivri formludur. Topuk ve taban kısmı bulunan eser tasmasızdır. Nalınların yüzeyi sedef ve küçük çivilerin kakılmasıyla süslenmiştir. Bir önceki eserde olduğu gibi kare formlu sedef parçalar yan yana yerleştirilmiş, etrafları gümüş tellerle çevrelenmiş ve ortasına yaprak şeklinde sedef kakmalar yapılmıştır. Aralardaki boşluklara küçük madeni çiviler çakılmıştır. Topuk kısımlarına ise üçgen sedefler yerleştirilmiştir. Günümüzde üzerindeki sedeflerin bir kısmının döküldüğü nalınlar, 19. yüzyılda yapılmış olmalıdır (Fotoğraf 8).



**Fotoğraf 8:** 4591 Envanter Numaralı Nalın (Fotoğraf: Hacer Kara)

**Örnek 9:** 6560 envanter numarasına kayıtlı eser depoda yer almaktadır. Eser envanter kaydına göre 10.06.2009 tarihinde Kadınhanı'ndan Veli Naci Gezgin'den satın alınmıştır. 22,5 cm uzunluğunda, 6,5 cm genişliğinde ve 6 cm yüksekliğindeki nalınlar ahşaptan yapılmıştır. Topuk ve taban kısımları bulunan her iki nalının simli kumaştan yapılmış tasmaları mevcuttur. Eserin ön uç kısımları yuvarlak, arka uç kısımları ise sivri formdadır. Nalınların yüzeyi kare biçimli sedef parçalarının köşeleri birbirine değecek biçimde yerleştirilerek iki yandan gümüş telle sınırlandırılmıştır. Ortaya sedeften yaprak motifleri yerleştirilmiştir. Topukların arka kısımlarında da üçgen sedef kakmalar görülmektedir. Genel olarak sağlam durumdaki eserden yalnızca bir parça sedef düşmüştür. Eser 19. yüzyıla tarihlendirilebilir (Fotoğraf 9).



**Fotoğraf 9:** 6560 Envanter Numaralı Nalın (Fotoğraf: Hacer Kara)

### 3. DEĞERLENDİRME

Osmanlı döneminden bu yana hamamların bir sosyalleşme mekânı olarak daha fazla ön plana çıkmaya başladığı ve içinde kullanılan eşyalarında kaliteli malzemelerle, estetik değeri yüksek eserler olarak üretildiği görülmektedir. Hamamlarda erkeklerin kullanım eşyaları daha sade iken, kadınların daha çeşitli ve özenle hazırlanmış kullanım eşyaları arasında sosyal statülerini de yansıtan gümüş ve altın simle işlenen bohçalar, ipek keseler, peştamal, hamam taşı, sabun, kıldan, ayna, tarak, temiz kıyafetler vb. bulunmaktadır (Örnek, 2017: 78-79). Hamamlar kadınların genelde kalabalık olarak gittikleri, gün boyunca vakit geçirdikleri, günlük yaşamı sürekli evde geçen kadınların bu vesileyle evden çıktıkları, oğullarına kız beğendikleri, yıkandıktan sonra ise bir şeyler yiyip içtikleri bir mekân olmuştur (Akkese, 2017: 145).

“Hamam Kültürünün Bir Yansıması Olarak Konya Etnografya Müzesindeki Nalınlar” adlı bu çalışmada, müzenin vitrininde ve deposunda yer alan dokuz adet nalın incelenmiştir. Ele aldığımız örneklerden dördü vitrinde sergilenirken (Fotoğraf 1, 2, 4, 5), beşi depoda bulunmaktadır (Fotoğraf 3, 6, 7, 8, 9). Araştırmamızda yer alan örneklerin hiçbirinin üzerinde tarih ve usta bilgisine yer verilmediği, envanter kayıtlarında da biri hariç hepsine Osmanlı dönemi yazıldığı görülmüştür. Yalnız 4061 envanter numaralı örneğin envanter kayıtlarında 20. yüzyıla ait olduğu bilgisi yer almaktadır (Fotoğraf 6). Eserlerin kesin tarihleri bilinmediğinden üzerlerindeki teknikler, kullanılan malzemeler ve süslemelerinden yola çıkılarak 19-20. yüzyıl Osmanlı dönemine tarihlendirmek mümkündür. Çalışmamızda yer alan örneklerde Selçuklu ve Beylikler döneminden nalın örneklerine rastlanmamıştır. Gerek çalışmamızda gerekse başka yayınlarda yer alan farklı örneklerle bakıldığında, günümüze ulaşan en eski nalınların Osmanlı'nın geç dönemlerine tarihlendiği söylenebilir.

#### 3.1. Malzeme ve Teknik

Çalışmamızda incelenen nalınların ana yapım malzemesi ahşaptır. Bunlardan yalnız birinin envanter kaydında ceviz ağacından yapıldığı yer almış (Fotoğraf 8), diğerlerinin ise hangi ağaçtan yapıldığı belirtilmemiştir. Ancak kaynaklarda genelde nalınların yapımında şimşir, abanoz, ceviz, gürgen vb. türden suya dayanıklı bir ağaç cinsinin tercih edildiği bilgisine yer verilmiştir (Örnek, 2017: 79, Bozyiğit, 1993: 50, Koçu, 1967: 179). Araştırmamızdaki örneklerde ahşabın dışında sedef, gümüş tel, gümüş pullar, bafun (alüminyum), küçük başlı madeni çiviler ve farklı renkte bir ahşap süsleme sırasında kullanılan malzemeler olarak sıralanabilir. Madeni çiviler bazı örneklerde sedef parçaları (Fotoğraf 1, 3, 5), bazılarında tasmaları (Fotoğraf 2, 3, 5, 6, 9) tutturmak için kullanılırken, bir örnekte (Fotoğraf 8) bezemelerin arasındaki boşluklara yalnızca bezeme gayesi güdülerek çakılmıştır. Nalınların tasmalarında deri malzeme kullanılmış, bir örnekte tasma sade olarak bırakılmış (Fotoğraf 3), bir örnekte derinin üzerine sırma kaytan kaplama yapılmış, (Fotoğraf 6), bir örnekte simli kumaş kullanılmış (Fotoğraf 9), iki örnekte ise bafun kaplama yapılmıştır (Fotoğraf 2, 5).

Nalınlarda farklı teknikler uygulanmıştır. Ancak burada en yaygın olanı yedi eserde gördüğümüz üzere sedef kakma tekniğidir (Fotoğraf 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9). Bu teknik nalınların yüzeyinde, topuk ve taban kısımlarında karşımıza çıkmaktadır. Sedef kakma tekniğiyle süslenen bazı eserlerde sedefin üzerine kazıma tekniğiyle çizgiler ya da bitkisel kompozisyonlar yapıldığı görülmektedir (Fotoğraf 1, 3, 5). Diyarbakır Müzesi (Korkmazer, 2021: 40-41), Efes Müzesi (Güler, 2010: 249, 296, 342), Ankara Etnografya Müzesi (Örnek, 2017), Konya Koyunoğlu Şehir Müze ve Kütüphanesi ve Sille Müzesi gibi birçok müzede de sedef kakma tekniğinde yapılan nalınlarla karşılaşmak mümkündür.

Bir eserin tamamında (Fotoğraf 2), bir eserin ise yalnızca tasma kısmında (Fotoğraf 5) bafun (alüminyum) üzerine kalıp baskı tekniği, bir diğer örneğin tabanlık ve topuk kısmında ise oyma tekniği görülür (Fotoğraf 4). Bunun dışında nalınlarda gümüş tel kakma tekniği de uygulanmıştır. Tel kakma sedef eserlerde bir kontur şeklinde karşımıza çıktığı kadar, 4061 envanter numaralı eserde (Fotoğraf 6) olduğu gibi tüm yüzeyin süslendiği bir teknik olarak da kullanılmıştır.

### **3.2. Form ve Fonksiyon**

Nalınlar form olarak taban ve topuk kısmına sahiptir. Tek parça halinde oyulan nalınların ayağı kavraması için üzerine takılan deriden birer tasması bulunmaktadır (Koçu, 1967: 179). Biçim olarak nalınlar takunyalarla benzetilse de topukları ve yükseklikleri bakımından farklılık gösterirler (Koçu, 1967: 179). İncelediğimiz nalınlardan beşi tasmalı (Fotoğraf 2, 3, 5, 6, 9). dördü ise tasmasızdır (Fotoğraf 1, 4, 7, 8). Tasmalar zamanla koparak kaybolmuş olmalıdır. Bazı yayınlarda tasmasız örneklerin, hamamın içindikileri gözlemler için hamam görevlilerinin üzerine çıktıkları nalınlar olduğu belirtilmektedir (Örnek, 2017: 81). Nalınların tasmalarının bir kısmının köseleden yapıldığı, bir kısmının ise çuha ve som gümüş kaplamalı, sırma işlemeli ya da sedef kakmalı olduğu bilinmektedir (Arseven, 1966: 1498). Elimizdeki örneklerin tasmalarının biri düz deri (Fotoğraf 3), ikisi bafun (alüminyum) (Fotoğraf 2, 5), biri sırma kaytan (Fotoğraf 6) ve biri ise simli kumaştan (Fotoğraf 9) yapılmıştır.

Ele aldığımız nalınların ön uç kısımları dört örnekte iç bükey (Fotoğraf 1, 3, 4, 5), iki örnekte yuvarlak (Fotoğraf 7, 9), üç örnekte ise düz (Fotoğraf 2, 6, 8) formudur. Arka uç kısımları ise yedi örnekte sivri (Fotoğraf 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9), iki örnekte ise yuvarlaktır (Fotoğraf 2, 6). Çalışmamızdaki 1788 envanter numaralı nalının (Fotoğraf 3) formu Denizli Atatürk ve Etnografya Müzesindeki 97 envanter numaralı nalınla, 4591 envanter numaralı nalının (Fotoğraf 8) formu ise yine aynı müzedeki 96 envanter numaralı nalınla benzerlik göstermektedir (Çaylı-Ölmez, 2012: 120).

Nalınlar, fonksiyon bakımından değerlendirildiğinde, hamamlarda kullanılan, çeşitli yüksekliklerde yapılarak ayakların kirli suyla temasını kesmeyi hedefleyen, aynı zamanda ayakları zeminin sıcaklığından koruyan yüksek topuklu terliklerdir (Örnek, 2017: 80). Burada en önemli hususun temizlikle ilişkili olduğu ve nalınların İslam dünyasının temizliğe verdiği önemin bir göstergesi olarak karşımıza çıktığı söylenebilir. Araştırmamızdaki nalınların yükseklikleri 5,5 - 8,9 cm arasında değişiklik göstermektedir.

### **3.3. Süsleme**

İncelenen eserlerin süslemelerinde geometrik ve bitkisel motiflerin tercih edildiği, yazı, figür ve nesneye yer verilmediği görülmektedir. Geometrik formlar daha çok sedef kakma tekniğindeki nalınlarda uygulanmıştır. Sedef parçalar daire, üçgen, kare, dikdörtgen ve eş kenar dörtgen şeklinde



**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

kesilerek yüzeye kakılmıştır (Fotoğraf 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9). Bazı örneklerde sedeflerin çivilerle tutturulduğu gözlenmektedir (Fotoğraf 1, 3, 5). Gümüş tellerle yapılan süslemelerde geometrik kompozisyonlar 1203 envanter numaralı eserde daireler ve aralarındaki zikzaklar (Fotoğraf 1), 1788 envanter numaralı eserde ise kenarlardaki zikzaklar (Fotoğraf 3) şeklindedir.

Bitkisel süslemenin yoğun olarak görüldüğü iki örnek bulunmaktadır. Bunlardan biri bafun malzeme üzerine baskı tekniğiyle kabartma olarak süslenen 1645 envanter numaralı nalındır (Fotoğraf 2). Hem yüzeyde hem tasmada girift bir bitkisel kompozisyon görülür. 4061 envanter numaralı diğer örnek ise tel kakma tekniğiyle kıvrım dallar ve çiçeklerle süslenmiştir. Çiçek ve yapraklar küçük madeni pullarla yapılmıştır (Fotoğraf 6). Bunların dışında 1203 envanter numaralı eserin yüzeyinde yedi ve sekiz yapraklı çiçek motifi (Fotoğraf 1), 1788 envanter numaralı eserde sedeften çiçek motifleri (Fotoğraf 3), 1789 envanter numaralı eserde yıldız şeklinde çiçek motifleri (Fotoğraf 4) mevcuttur. 1789 envanter numaralı eserin yan taraflarında oyma tekniğinde stilize bitkiler görülmektedir. Nalınların bir kısmında sedef parçaların üzerine kazıma yoluyla çiçek motifleri işlenmiştir (Fotoğraf 1, 3). Örneklerin çoğunda topuk ve taban kısımlarının da süslendiği gözlenmektedir.

#### **4. SONUÇ**

Kültürel mirasımızın önemli unsurlarından biri olan hamamlar ve yıkanmaya ilişkin kültürel unsurlar yüzyıllar boyu önemini korumuştur. Ancak günümüzde hamam kültürü modern yaşamın hızla değiştirdiği ve belki de unutulmaya yüz tutan geleneklerimizden biri olmuştur. Türk toplumunda gelin hamamı, kırk hamamı, loğusa hamamı, sünnet hamamı, damat hamamı, arefe hamamı gibi çok çeşitli şekillerde sürdürülen hamamlardan artık yalnızca bir kaçını nadiren gerçekleştirilmektedir. Konya’da mimarisi, gelenekleri ve hamam eşyaları ile bir bütün olarak yüzyıllardır yaşayan bir hamam kültürü mevcuttur. Günümüzde ise Konya da halen aktif olarak çalışan hamamlar bulunmakla birlikte, hamam kültürünün giderek yok olduğu gözlenmektedir. Bunun sonucunda hamam eşyalarının da tarihi süreçteki gibi çeşitlilik göstermediği, nalınların ise artık yalnızca müzelerde ve özel koleksiyonlarda karşımıza çıktığı söylenebilir.

Konya’daki müzeler vitrinlerinde ve depolarında hamam kültürüne ilişkin pek çok eseri bünyelerinde barındırmaktadır. Bu eserlerden biri de nalınlardır. Çalışmamızda incelenen dokuz adet nalından dördünün Ankara Arkeoloji Müzesinden devredildiği, diğerlerinin ise satın alma ve hediye yoluyla müzeye kazandırıldığı anlaşılmaktadır. Eserlerin hiçbirinin üzerinde tarih kaydı bulunmadığından yapım tarihleri, nerede ve hangi usta eliyle yapıldıkları bilinmemektedir. Ancak gerek müzenin envanter kayıtlarından, gerek malzeme, teknik ve bezeme kompozisyonlarından yola çıkılarak nalınların hepsinin 19-20. yüzyılda geç Osmanlı döneminde yapıldıkları ileri sürülebilir.

Nalınların tamamının ahşaptan yapılarak sedef, gümüş tel, bafun ve küçük başlı madeni çivilerle süslendiği tespit edilmiştir. Teknik olarak sedef kakma, gümüş tel kakma, oyma, kabartma ve kazıma teknikleri kullanılmıştır. İncelenen eserlerden yedi adedinde sedef kakma tekniğinin bulunması ve Anadolu’daki diğer müzelerde de en çok bu tekniğin kullanılması geç dönemde bu tekniğin daha çok kullanıldığını göstermektedir. Nalınların bezeme kompozisyonlarında daire, üçgen, kare, dikdörtgen ve eş kenar dörtgen şeklindeki geometrik formlar ile kıvrım dallar, yapraklar, çok yapraklı çiçekler ve lale motifi gibi bitkisel motifler tercih edilmiştir.

Türk el sanatlarının nadide bir örneği olan nalınlar, bugün somut kültürel mirasımızın bir ürünü olarak Anadolu’nun pek çok müzesinde karşımıza çıkmakta ve araştırılmayı beklemektedir. Bu çalışmayla; geleneksel hamam kültürünün bir parçası olan nalınları Konya Etnografya Müzesi örnekleri üzerinden tanıtmaya çalıştık. Artık günümüzde kullanılmayan ve müzelerin vitrinlerini süsleyen bu eserleri koruyarak gelecek nesillere aktarmalıyız.

#### **KAYNAKLAR**

Akkese, A. (2017), “Gideyim De Kendimi Bir Çiğneteyim” Yabancı Seyyahlara Göre Osmanlı Hamam Kültürü”, Osmanlı Mirası Araştırmaları Dergisi (OMAD), Mart 4/8: 133-149.

**International Anatolian Congress on Multidisciplinary Scientific Research**  
**August 12-13, 2022 Mardin**

- Arseven, C. E. (1966), “Nalın”, Sanat Ansiklopedisi, Cilt 3, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1498.
- Bozyiğit, E. (1993), “Nalın”, Milli Folklor, 18: 50.
- Çaylı, G.-Ölmez, N. F. (2012), “Denizli Atatürk ve Etnografya Müzesi’nde Bulunan Serinhisar İlçesi Yöresel Kadın Giysileri”, Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Hakemli Dergisi ART-E, Mayıs-Haziran, 9: 109-129.
- Emiroğlu, İ. (2010), Konya’da Hamam Kültürü ve Kullanım Eşyaları, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Gökbel, F. M. (2019), “Hamam Kültürü ve Seramik Yansımaları”, Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi, 43: 57-68.
- Güler, F. (2010), İzmir Etnografya Müzesinde ve Efes Müzesi Selçuk’ta Bulunan Hamam Takımlarının İncelenmesi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Koçu, R. E. (1967), “Takunya”, Türk Giyim Kuşam ve Süslenme Sözlüğü, Sümerbank Kültür Yayınları, Ankara, 221.
- Koçu, R. E. (1967), “Nalın”, Türk Giyim Kuşam ve Süslenme Sözlüğü, Sümerbank Kültür Yayınları, Ankara, 179-180.
- Korkmazer, Y. (2021), Diyarbakır Müzesi’nde Bulunan Bir Grup Ahşap Eser, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Örnek, D. (2017), “Ankara Etnografya Müzesi’nde Bulunan 18.-19. Yy. Ait Nalınlar”, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Haziran 5/48: 76-89.



MARDİN İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN LAMIACEAE (BALLIBABAGİLLER)  
FAMİLYASINA GENEL BİR BAKIŞ

AN OVERVIEW OF THE LAMIACEAE (MINTS) FAMILY DISTRIBUTED IN THE PROVINCE  
OF MARDİN

Mehmet Maruf Balos

Dr., Fatma Zehra Girls Anatolian Imam Hatip High School, Biology Teacher, 63300, Karaköprü,  
Şanlıurfa, Türkiye

ÖZET

Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasındaki bitkiler ekonomik öneme sahip tıbbi ve aromatik bitkilerdir. Birçoğu çay ve baharat olarak kullanılmakta ve ticareti yapılmaktadır. Lamiaceae familyası dünya genelinde 236 cins ve 7173 civarında taksonla, Türkiye'de ise 46 cins ve 755 takson ile temsil edilmektedir. "Flora of Turkey"e göre Mardin florasında Lamiaceae familyasına ait 45 takson bulunmaktadır. Literatür kaynakların taranmasıyla tespit edilen takson sayısı 54'dir. Mardin genelinde yaptığımız floristik arazi çalışmaları sonucunda 11 farklı takson daha tespit edilmiş ve toplam takson sayısı 65'e yükselmiştir. Bu çalışma 2018-2022 yılları arasında çeşitli arazi gözlemlerine ve literatür çalışmalarına dayanmaktadır. Çalışmada Mardin ilinden tespit edilen bitkilerin genel bir listesi, yetiştiği habitat, çiçeklenme tarihi ve bazı bitkilere ait doğadan çekilmiş fotoğraflar yer almaktadır. Ekonomik öneme sahip bazı bitkilerin kullanım amaçlarına da yer verilmiştir. En fazla takson içeren ilk 6 cins; *Salvia* (12), *Stachys* (8), *Nepeta* (4), *Phlomis* (4), *Teucrium* (4) ve *Scutellaria* (4)'dir. Familya içerisinde endemik takson sayısı 8'dir. Endemizm oranı %12,3'dir. *Ajuga vestita* (özmayasılı), *Satureja aintabensis* (antepkayakekiği), *Scutellaria bicolor* (alacakaside), *Scutellaria haussknechtii* (saçaklıkaside), *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis* (gevrekdeliçay), *Stachys menthoides* (nanedelisi), *Teucrium andrusi* (çölilacı) ve *Teucrium paederotoides* (yermeşesi) endemik taksonlardır. *Cyclotrichium leucotrichum* (karaçekme), *Stachys baytopiorum* (sultançayçe) ve *Stachys mardinensis* (kayapungu) endemik olmayıp Türkiye'de sadece Mardin'de yayılışı olan bitkilerdir. *Ajuga chamaepitys* subsp. *mardinensis* (mardinmayasılı), *Origanum vulgare* subsp. *gracile* (kuşzemulu), *Phlomis rigida* (diriçalba), *Phlomoidea laciniata* (benliçalba), *Salvia suffruticosa* x *Salvia bracteata*, *Satureja aintabensis* (antepkayakekiği), *Scutellaria albida* subsp. *condensata* (kırkkaside), *Scutellaria bicolor* (alacakaside), *Teucrium andrusi* (çölilacı), *Vitex agnus-castus* (hayıt), *Ziziphora capitata* (anuk) Mardin florası için ilk kez tespit edilen taksonlardır.

**Anahtar kelimeler:** Lamiaceae, Flora, Tıbbi Bitkiler, Aromatik bitkiler

ABSTRACT

Plants in the Lamiaceae (Mints) family are medicinal and aromatic plants of economic importance. Many of them are used and traded as tea and spice. Lamiaceae family is represented by 236 genera and around 7173 taxa worldwide, while in Turkey with 46 genera and 755 taxa. According to "Flora of Turkey", there are 45 taxa belonging to the Lamiaceae family in the flora of Mardin. The number of taxa determined by scanning the literature sources is 54. As a result of the floristic field studies we carried out throughout Mardin, 11 more taxa were identified and the total number of taxa increased to 65. This study is based on various field observations and literature studies between 2018-2022. In the study, there is a general list of the plants identified in Mardin province, the habitat where they grow, the date of flowering and photos taken from nature of some plants. The usage purposes of some plants of economic importance are also included. The first 6 genera containing the most taxa; *Salvia* (12), *Stachys* (8), *Nepeta* (4), *Phlomis* (4), *Teucrium* (4) ve *Scutellaria* (4). The number of endemic taxa in the family is 6. The endemism rate is 12,3%. *Ajuga vestita*, *Satureja aintabensis*, *Scutellaria bicolor*, *Scutellaria haussknechtii*, *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, *Stachys menthoides*, *Teucrium andrusi* and

*Teucrium paederotoides* are endemic taxa. *Ajuga chamaepitys* subsp. *mardinensis*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Phlomis rigida*, *Phlomoidea laciniata*, *Salvia suffruticosa* x *Salvia bracteata*, *Satureja aintabensis*, *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, *Scutellaria bicolor*, *Teucrium andrusi*, *Vitex agnus-castus*, *Ziziphora capitata* are the taxa identified for the first time for the flora of Mardin.

**Key word:** Lamiaceae, flora, Mardin, medicinal plant, aromatic plants

## GİRİŞ

Tohumlu bitkiler içerisinde Altıncı en büyük familya olan Lamiaceae, dünya çapında 245'ten fazla cins ve 7886 tür içerir. Ekonomik ve tıbbi açıdan önemli birçok türü içerir (<http://www.ipni.org>; Zhao ve ark., 2021). Familyadaki en fazla tür içeren cinsler; *Salvia* L. (945), *Scutellaria* L. (360), *Stachys* L. (300), *Plectranthus* L'Hér. (300), *Hyptis* Jacq. (280), *Teucrium* (250), *Vitex* L. (250), *Thymus* L. (220) and *Nepeta* L. (200) (Harley ve ark., 2004)'dür.

Lamiaceae, Türkiye'de takson sayısına göre Asteraceae (Papatyağiller) ve Fabaceae (Baklagiller)'den sonra üçüncü en büyük familyadır (Erik ve Tarıkahya 2004). Familyada 48 cins ve 782 takson bulunmaktadır. Bunların 346 takson'u (%44) endemiktir. Ayrıca 23 melez türün 19 (%82)'u endemiktir (Selvi ve ark. 2022). Türkiye'de, takson sayısına en büyük beş cins *Stachys* L. (118), *Salvia* L. (107), *Sideritis* (53), *Phlomis* L. (53) ve *Teucrium* (48)'dur.

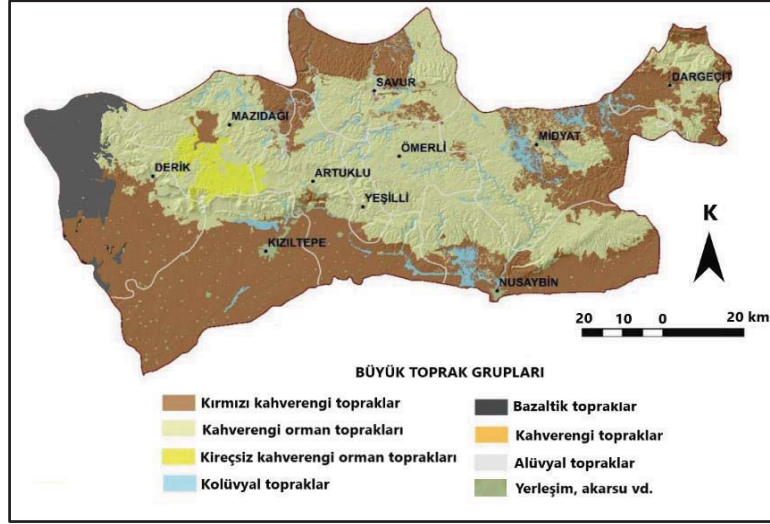
Lamiaceae familyasının üyeleri, başta uçucu yağlar olmak üzere içerdikleri çok çeşitli sekonder metabolitler (ikincil bileşenler) nedeniyle en çok tercih edilen tıbbi bitkiler arasındadır (Selvi ve ark., 2022). Familyanın bazı önemli cinsleri *Salvia*, *Sideritis*, *Stachys*, *Thymus*, *Origanum*, *Mentha*, *Satureja* ve *Nepeta* cinsleridir. Tıbbi, parfümeri, baharat ve süs amacıyla peyzajda yaygın olarak kullanılmaktadır. Aromaterapide, bitkisel yağları yatıştırıcı etkileri için kullanılır. Lamiaceae üyeleri yatıştırıcı, idrar söktürücü, tonik, spazm önleyici ve antiseptik özelliklere sahiptir (Raja, 2012).

Çalışma alanı olan Mardin, yurdumuzun Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir ilimizdir. Mardin'in doğusunda Şırnak, batısında Şanlıurfa, kuzeyinde Diyarbakır ve Batman, kuzeydoğusunda Siirt ve güneyinde Suriye ile sınırı bulunmaktadır (Balos, 2021). Araştırma alanı Artuklu Merkez ilçesi, Kızıltepe, Derik, Mazıdağı, Yeşilli, Ömerli, Savur, Midyat, Dargeçit ve Nusaybin ile birlikte 10 ilçeyi kapsamaktadır (Şekil 1.)

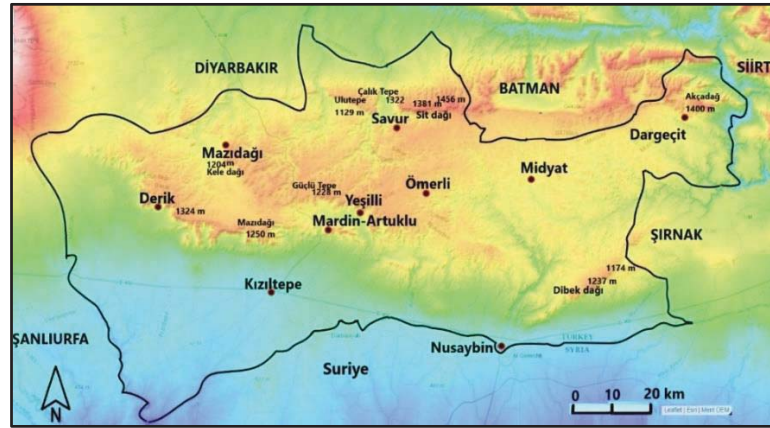


Şekil 1. Mardin ili haritası (<https://d-maps.com/>)

Mardin'deki yeryüzü şekillerinin oranları incelendiğinde dağlar %52, platolar %32, ovalar %25'i kaplar. Yükselti 500-1456 m arasındadır, yükselti ortalaması 1083 metredir (Mercan ve Arpağ, 2020). Mardin ilinde kahverengi orman toprakları %46.65 ve kırmızımsı kahverengi topraklar %42.57 baskın iki farklı toprak türü göze çarpar. Diğer toprak çeşitleri, bazaltik topraklar, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kolüvyal topraklar, alüvyal topraklar bulunur (Mercan ve Arpağ, 2020).



Şekil 2. Mardin ili toprak haritası (Mercan ve Arpağ, 2020)



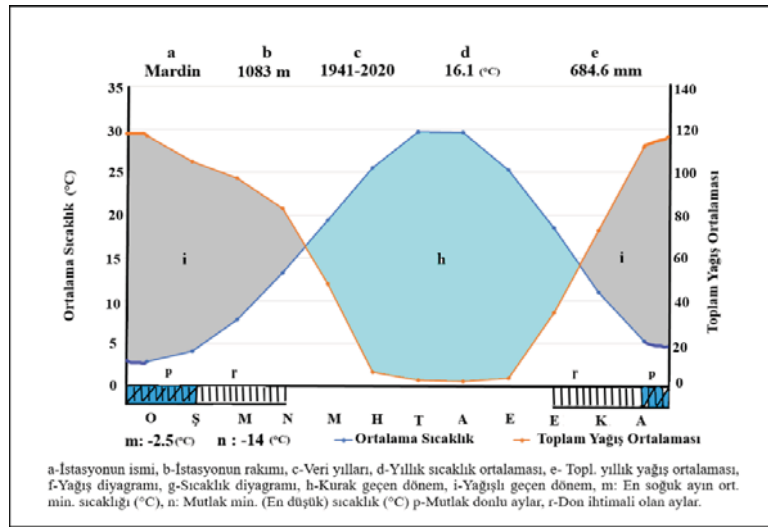
Şekil 2. Mardin ili yükselti haritası (<https://en-gb.topographic-map.com/maps/5hn2/Mardin/>)

Mardin'in doğal bitki örtüsü step, kuru meşe ormanı ve sulak alan olmak üzere üçe ayrılır. Kızıltepe-Nusaybin kesiminin güneyi ile Suriye sınırı arasında kalan kesimde doğal step alanlar yayılmış gösterir. Stepler çok zayıf ve seyrek, otsu bitkiler ve dikenli otsu bitkiler Haziran ortalarında kurur (Sözer, 1984).

Mardin'de kültürü yapılan birçok ürün bulunmaktadır. Badem, kiraz, ceviz, dut, nar, kayısı, erik, şeftali, vişne (Çelik ve Gülersot, 2014), yöreye özgü üzüm çeşitleri (mazrone, libdrej, deyvani, hamrani, kerküş, naziki, heftberi vb.), zeytin, bıtım (*Pistacia khinjuk* Stocks), tütün, arpa, buğday, mısır, nohut, mercimek, karpuz, kavun ve acur tarımı yaygındır (Balos, 2021).

Mardin sınırları içerisinde farklı habitatların, yeryüzü şekillerinin, çeşitli yükseltilerin ve mikroklima özelliği gösteren alanların olması floristik zenginliğin varlığına işaret etmektedir. Bu zenginliğin belirtisi olarak bölgede çeşitli etnobotanik çalışmalar yapılmıştır. Floristik çalışma çok azdır (Arasan, 2014; Akgül ve ark., 2018; İzgi, 2018; Kılıç ve ark., 2020; Yeşil ve ark., 2019; Yeşil ve İnal, 2019; Ayaz, 2020; Eksik, 2020; Kılıç ve ark., 2020; Yeşil ve İnal, 2021; Balos 2021; Balos ve ark., 2022).

Mardin iklimi, Akdeniz yağış rejiminin egemen olduğu karasal iklim hakimdir. Yazlar aşırı sıcak ve kuraktır (Şekil 4). Kış ve yaz mevsimleri arasında sıcaklık farkı çok fazladır (Sözer, 1984; Atalay, 2002). Kış aylarında yükseklerde kar yağışları görülürken yükseltilerin az olduğu ovalarda kar yağışı çok az görülür (Mercan ve Arpağ, 2020).



Şekil 4. Mardin ili ombrotermik (sıcaklık ve yağış) iklim diyagramı (Balos, 2021)

## ARAŞTIRMA ve BULGULAR

Bu çalışma Mardin'de Lamiaceae üzerine yapılacak araştırmalar için bir ön çalışmadır.

Bu çalışma literatür bilgilerine ve 2018-2022 yılları arasında yapılan arazi gözlemlerine dayanmaktadır. Fotoğrafları çekilen ve örnek alınan bitkiler herbaryum materyali haline getirilmiş ve teşhis edilmiştir.

Mardin ilinde Lamiaceae familyasına ait tespiti edilen taksonlar alfabetik sıraya göre Çizelge 1.'de, tıbbi kullanımları Çizelge 2.'de, arazi çalışmaları sırasında doğal ortamlarından fotoğrafları çekilen bazı taksonlar Şekil 5-7.'de verilmiştir.

**INTERNATIONAL ANATOLIAN CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH**  
**August 12-13, 2022 / Mardin - Turkey**

**Çizelge 1.** Mardin ilinde yayılış gösteren Lamiaceae familyası taksonları

Sıra	Taksonlar	Çiçeklenme	Habitat Yükseklik	Rakım (m)	Fitoçoğrafik bölge elementi	Endemiklik durumu	Sadece Mardin' de yayılış gösteren
1	* <i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>mardinensis</i> P.H.Davis	Mardin mayasıllı	Mayıs	Kalkerli kaya üstü, step	950-1100	İran-Turan	
2	<i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>rechingeri</i> (Bilik) P.H.Davis	yünmayasıllı	Mayıs	Kalkerli kaya üstü	950-1100	İran-Turan	Endemik Mardin
3	<i>Ajuga vestita</i> Boiss.	özmayasıllı	Mayıs-Haziran	Eğimli kaya üstleri	950-1100	İran-Turan	
4	<i>Ballota saxatilis</i> subsp. <i>saxatilis</i> Sieber ex C.Presl	nemnemotu	Haziran-Temmuz	Kayalık üstü, kaya yarıkları	950-1400	D. Akdeniz	
5	<i>Clinopodium graveolens</i> (M.Bieb.) Kuntze	filiskin	Nisan-Mayıs	Tarla, meşelikler	950-1200	GY	
6	<i>Clinopodium molle</i> (Benth.) Kuntze	narin fesleğen	Mayıs-Haziran	Kayalıklar	900-1200	İran-Turan	
7	<i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>arundanum</i> (Boiss.) Nyman	kamışfesleğen	Haziran-Temmuz	Kayalıklar	950-1300	Bilinmeyen	
8	<i>Cyclotrichium leucotrichum</i> (Stapf. ex Rech. f.) Leblebici	karacakme	Haziran-Ağustos	Kayalık kireçtaşı yamaçları ve uçurumlar	800-1400	İran-Turan	Mardin
9	<i>Eremostachys moluccelloides</i> Bunge	benlisultan	Haziran-Temmuz	Taşlık step, taşlık yamaçlar	800-1400	İran-Turan	
10	<i>Lallemantia iberica</i> (M.Bieb.) Fisch. & C.A.Mey.	ajdarbaşı	Mayıs-Haziran	Nadas tarla, bağlar	500-950	İran-Turan	
11	<i>Lamium amplexicaule</i> var. <i>amplexicaule</i> L.	baltutan	Şubat-Kasım	Ekilmiş arazi, başlar, yol kenarı	500-1200	Bilinmeyen	
12	<i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>striatum</i> (Sm.) Hayek	telbalıcak	Mayıs-Haziran	Gölgeli kireçtaşı kayaları,	850-1400	GY	
13	<i>Lamium orientale</i> (Fisch. & C.A.Mey.) E.H.L.Krause	güzelce	Nisan-Mayıs	Taşlık yamaçlar, kayalıklar,	850-1200	İran-Turan	
14	<i>Marrubium cuneatum</i> Banks & Sol.	elkurtaran	Mayıs-Haziran	Taşlık step	850-1200	İran-Turan	
15	<i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>inodora</i> Bornm.	anababakokusu	Haziran-Temmuz	Kaya yamaçları ve kaya yarıkları	750-1200	Akdeniz	
16	<i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> (Briq.) Harley	derenanesi	Haziran-Temmuz	Dere kanarları	550-1100	GY	
17	<i>Mentha spicata</i> L.	eşeknanesi	Haziran-Temmuz	Dere kanarları	550-1100	Bilinmeyen	
18	<i>Moluccella laevis</i> L.	çanakçiçeği	Mayıs-Haziran	Nadas tarlalar, bağlar	500-1200	İran-Turan	
19	<i>Nepeta cataria</i> L.	kedinanesi	Haziran-Temmuz	Nadas alanlar	1100-1400	Avrupa-Sibirya	
20	<i>Nepeta italica</i> L.	eşekçayı	Haziran-Temmuz	Taşlık yamaçlar	950-1400	Akdeniz	
21	<i>Nepeta stricta</i> var. <i>stricta</i> (Banks & Sol.) Hedge & Lamond	toppisikotu	Mayıs-Temmuz	Meşelikler, kayalık kireçtaşı ve volkanik yamaçlar,	950-1300	İran-Turan	
22	<i>Nepeta trachonitica</i> Post	kızılıpisikotu	Mayıs-Haziran	Quercus çalılıklarında, kayalık yamaçlar	950-1300	İran-Turan	
23	* <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>gracile</i> (K.Koch) Ietsw.	kuşzemulu	Haziran-Temmuz	Kuru tepeler ve kayalık yamaçlar, kireçli ve kireçsiz topraklarda,	950-1300	İran-Turan	



## INTERNATIONAL ANATOLIAN CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH

August 12-13, 2022 / Mardin - Turkey

24	<i>Phlomis bruguieri</i> Desf.	kabaçalba	Haziran-Temmuz	Bozkır, nadas tarlaları	550-1100	İran-Turan	
25	<i>Phlomis kurdica</i> Rech.f.	gubel	Mayıs-Haziran	Step, nadas tarla	550-1100	İran-Turan	
26	<i>Phlomis pungens</i> var. <i>pungens</i> Willd.	silvanok	Haziran-Temmuz	Step, kuru dere yatakları, kayalık yamaçlar	1100- 1200	GY	
27	* <i>Phlomis rigida</i> Labill.	diriçalba	Haziran-Temmuz	Step, meşelikler	950-1200	İran-Turan	
28	* <i>Phlomooides laciniata</i> (L.) Kamelin & Makhm.	benliçalba	Haziran-Temmuz	açık yamaçlar, meşelikler	750-1400	İran-Turan	
29	<i>Prunella vulgaris</i> L.	gelinciklemeotu	Mayıs-Haziran	Tarlalar, yol kenarları ve nemli çayırlar	850-1200	Avrupa- Sibirya	
30	<i>Salvia brachyantha</i> (Bordz.) Pobed	kazanşalbası	Mayıs-Haziran	Nadas tarla, step	1050- 1200	İran-Turan	
31	<i>Salvia bracteata</i> Banks & Sol.	çobanşalbası	Mayıs-Haziran	meşelikler	1000- 1300	İran-Turan	
32	<i>Salvia macrochlamys</i> Boiss. & Kotschy	gevrekşalba	Haziran	meşelikler	1200- 1300	İran-Turan	
33	<i>Salvia montbretii</i> Benth.	kabaşalba	Mayıs	Meşelikler, bağlar, nadas tarla	700-1150	İran-Turan	
34	<i>Salvia multicaulis</i> Vahl	kürtreyhanı	Nisan-Temmuz	Kireçtaşı yamaçlar, meşelikler	500-1400	İran-Turan	
35	<i>Salvia palaestina</i> Benth.	sürmelişalba	Mayıs-Haziran	Kayalık yamaçlar	500-1250	İran-Turan	
36	<i>Salvia russellii</i> Benth.	kurdeşik	Mayıs-Temmuz	Kayalık yamaç, nadas tarla, meşelikler	1000- 1400	İran-Turan	
37	<i>Salvia spinosa</i> L.	yabaniadaçayı	Mayıs-Haziran	Tarla kenarı, üzüm bağları	500-900	İran-Turan	
38	<i>Salvia suffruticosa</i> Montbret & Aucher ex Benth.	kalınşalba	Mayıs-Haziran	Yol kenarları, bağ kebarları, meşelikler	500-1200	İran-Turan	
39	* <i>S. suffruticosa</i> x <i>S. bracteata</i> (ilk kez)		Mayıs-Haziran	Kireçtaşlı yamaçlar, bağlar, nadas tarla	500-1100	bilinmeyen	
40	<i>Salvia syriaca</i> L.	çevlikotu	Nisan-Haziran	Stepik alanlar, kültür alanları, tarla içleri	550-1300	İran-Turan	
41	<i>Salvia trichoclada</i> Benth.	meşeşalbası	Mayıs-Haziran	Meşelik alanlar, dere yamaçları	1000- 1400	İran-Turan	
42	* <i>Satureja aintabensis</i> P.H.Davis (ilk kez)	antepkayakekiği	Haziran-Temmuz	Kalker kayalık üstü	1100- 1400	İran-Turan	Endemik
43	* <i>Scutellaria albida</i> L. subsp. <i>condensata</i> (Rech.f.) J.R.Edm.,	kırkkaside	Haziran-Temmuz	Meşelik açıklığı, kayalıklar	1000- 1400	İran-Turan	
44	<i>Scutellaria brevibracteata</i> Stapf subsp. <i>subvelutina</i> (Rech.f.) Greuter & Burdet	kadifekaside	Mayıs-Haziran	Meşelik alanlar, kireçtaşı kuru taşlık ve kayalık yamaçlar	450-1400	Doğu Akdeniz	
45	* <i>Scutellaria bicolor</i> Hochst., J.A.Lorent Sinonim: <i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>bicolor</i> (Hochst.) J.R.Edm.	alacakaside	Mayıs-Haziran	taşlık yamaçlar, <i>Quercus sp.</i> açıklıkları, killi topraklar	1200- 1400	İran-Turan	Endemik
46	<i>Scutellaria haussknechtii</i> Boiss., Sinonim: <i>Scutellaria orientalis</i> subsp.	saçaklıkaside	Mayıs-Haziran	kireçtaşı kuru taşlık ve kayalık yamaçlar,	680-1150	İran-Turan	Endemik



**INTERNATIONAL ANATOLIAN CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH**  
**August 12-13, 2022 / Mardin - Turkey**

	<i>haussknechtii</i> (Boiss.) J.R.Edm.							
47	<i>Sideritis libanotica</i> subsp. <i>kurdica</i> (Bornm.) Hub.-Mor.	inceçay	Mayıs-Haziran	Taşlık yamaçlar, meşe açıklıklar	950-1200	İran-Turan		
48	<i>Stachys baytopiorum</i> Kit Tan & Yildiz	Sultançayçe	Mayıs-Haziran	Kaya üstleri	1000-1100	İran-Turan		Mardin
49	<i>Stachys burgsdorffii</i> subsp. <i>burgsdorffii</i> (Benth.) Boiss.	ekinkarabaşı	Nisan	Kayalık yamaçlar	550-1100	İran-Turan		
50	<i>Stachys cretica</i> subsp. <i>garana</i> (Boiss.) Rech.f.	kabaçay	Haziran-Temmuz	Meşelikler, kayalık yamaçlar	900-1200	İran-Turan		
51	<i>Stachys longispicata</i> Boiss. & Kotschy	akdeliçay	Temmuz-Ağustos	Nemli yerler	900-1300	İran-Turan		
52	<i>Stachys mardinensis</i> (Post) R.R.Mill (Sinonim: <i>Nepeta mardinensis</i> )	kayapungu	Mayıs-Temmuz	Eğimli kireçtaşı kayaları ve uçurum yarıkları	900-1200	İran-Turan		Mardin
53	<i>Stachys megalodonta</i> subsp. <i>mardinensis</i> R.Bhattacharjee	gevrekdeliçay	Mayıs-Temmuz	Eğimli kireçtaşı kayaları ve uçurum yarıkları	900-1200	İran-Turan	Endemik	
54	<i>Stachys melampyroides</i> Hand.-Mazz.	Kızılçayçe		kalkerli kayalardan oluşan şevler ve oluklar	500-1100	İran-Turan		
55	<i>Stachys menthoides</i> Kotschy & Boiss.	nanedelisi	Mayıs-Haziran Haziran-Temmuz	Akarsu kenarları, nemli yerler	650-1100	İran-Turan	Endemik	
56	* <i>Teucrium andrusi</i> Post	çölilacı	Haziran	Kaya üstü	950-1100	İran-Turan	Endemik	
57	<i>Teucrium paederotoides</i> Boiss. & Hausskn	yermeşesi	Haziran	Kaya üstü	950-1100	Akdeniz	Endemik	
58	<i>Teucrium parviflorum</i> Schreber	<i>koyunotu</i>	Haziran	Nadas tarla	650-1100	İran Turan		
59	<i>Teucrium polium</i> L.	acıyavşan	Mayıs-Temmuz	Taşlık yamaç, yolkenarı	500-1400	GY		
60	<i>Thymbra sintenisii</i> subsp. <i>sintenisii</i> Bornm.&Az.	akzahter	Haziran-Temmuz	Taşlık yamaçlar	1200	İran-Turan		
61	<i>Thymbra spicata</i> subsp. <i>spicata</i> L.	zahter	Haziran-Temmuz	Taşlık yamaçlar	550-1200	Akdeniz		
62	<i>Thymus kotschyanus</i> subsp. <i>kotschyanus</i> Boiss. & Hohen	kekik	Mayıs-Temmuz	Çıplak taşlı dağ yamaçları	950-1300	İran-Turan		
63	* <i>Vitex agnus-castus</i> L.	hayıt	Temmuz-Ağustos	Kuru dere yatakları	950-1200	Akdeniz		
64	* <i>Ziziphora capitata</i> L.	anuk	Nisan-Mayıs	Kuru açık yerler, taşlı yamaçlar, kayalık çıkıntılar	800-1200	GY		
65	<i>Ziziphora tenuior</i> L.	fareotu	Nisan- Mayıs	Step, kayalık yamaçlar, nadas alanları	900-1200	İran-Turan		

Çizelge 2. Mardin’de yayılış gösteren Lamiacea familyasına ait taksonların tıbbi kullanımları

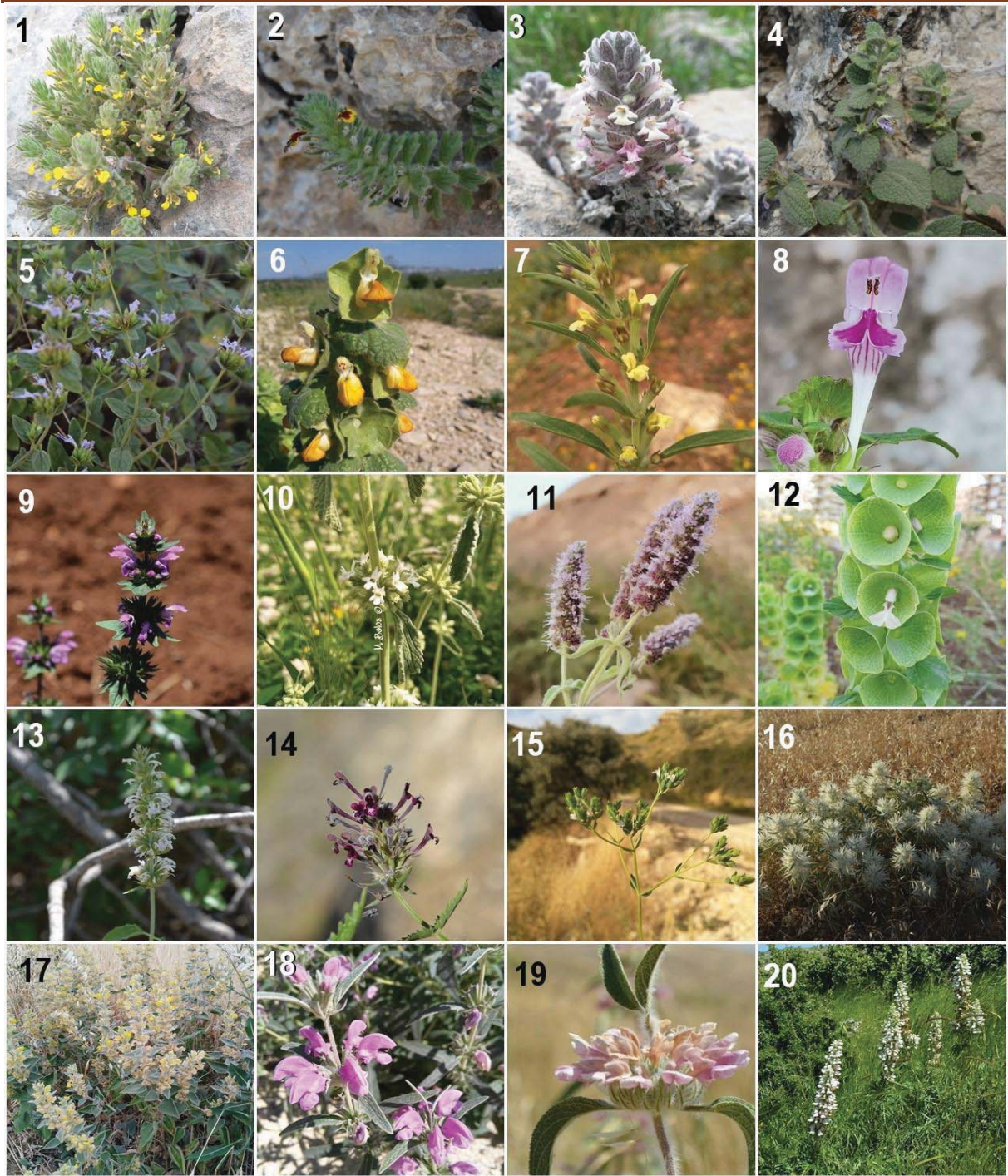
Sıra	Taksonlar	Yerel adı	Kullanılan kısım	Kullanım biçimi	Kullanım amacı	Literatür
1	<i>Ballota saxatilis</i> subsp. <i>saxatilis</i>	rıhan, rıhana tehtan, tamtam	yaprak	dekoksasyon, infüzyon	hipertansiyon, soğuk algınlığı, Antimikrobiyal, antispazmodik ve solucan düşürmede	Citoğlu ve ark., 1998; Arnold ve ark., 2015; Akgül ve ark., 2018; Kılıç ve ark., 2020; Selvi ve ark., 2022
2	<i>Cyclotrichium leucotrichum</i>	punga tehta	yaprak	infüzyon	Astım, diyabet	Arasan ve Kaya, 2016; Bulut ve ark., 2019; Selvi ve ark., 2022
3	<i>Lamium amplexicaule</i> var. <i>amplexicaule</i>	mijmijok, hingivin	Topraküstü kısım	infüzyon, lapa	egzama tedavisinde, soğuk algınlığı, prostat	Nadiroğlu ve ark., 2019; Koyuncu ve ark., 2010; Kılıç ve ark., 2020; Selvi ve ark., 2022
4	<i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>striatum</i>	mijmijok	Topraküstü kısım	infüzyon, lapa	egzama, kanser, baş ağrısı, prostat, prostat, karın ağrısı	Ugurlu ve Seçmen, 2008; Sargın ve ark., 2015a; Kılıç ve ark., 2020; Selvi ve ark., 2022
5	<i>Lamium orientale</i>		Topraküstü kısım	infüzyon	sindirim bozuklukları, adet düzensizliği, prostat, idrar yolu iltihabı	Doğan ve Bağcı, 2011; Selvi ve ark., 2022
6	<i>Marrubium cuneatum</i>		Topraküstü kısım	infüzyon	karın ağrısı	Tetik ve ark., 2013; Selvi ve ark., 2022
7	<i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>inodora</i>	pung, nınhe	topraküstü kısımları	dekoksasyon, infüzyon	öksürük ve soğuk algınlığında, damar genişletici, kalp hastalıklarında	Yeşilada ve ark., 1999; Demirci ve Özhatay, 2012; Kılıç ve ark., 2020; Selvi ve ark., 2022
8	<i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i>	nânê, pung, nınhe, nunivo	topraküstü kısımları, yaprak	dekoksasyon, infüzyon, lapa	soğuk algınlığı, grip, öksürük, bel ağrısı, mide ağrısı, kabızlık, sindirim, böbrek taşları, sinirleri yatıştırıcı, diyabet, yara iyileştirme	Balos ve Akan, 2007; Özdemir ve Alpınar, 2015; Ezer ve Avcı, 2004; Koyuncu ve ark., 2010; Cakilcioglu ve Turkoglu, 2010; Polat ve ark., 2013; Kılıç ve ark., 2020; Selvi ve ark., 2022
9	<i>Nepeta cataria</i>	kedinanesi	topraküstü kısımları, yaprak	dekoksasyon	mide ağrısı, uyarıcı	Altundag ve Ozturk, 2011; Selvi ve ark., 2022
10	<i>Nepeta italica</i>	Boğmaca otu, nezle otu	topraküstü kısımları, yaprak	infüzyon	bronşit, soğuk algınlığı	Özdemir ve Alpınar, 2015; Yeşilada ve ark., 1995; Selvi ve ark., 2022
11	<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>gracile</i>	Eşek kekiği, kekik	Topraküstü kısım	infüzyon, dekoksasyon	astım, soğuk algınlığı, epilepsi, baş ağrısı, hipertansiyon, mide ağrısı, diş ağrısı, yaralanma	Altundag ve Ozturk, 2011; Selvi ve ark., 2022
12	<i>Phlomis kurdica</i>	gubel	Topraküstü kısım	infüzyon	soğuk algınlığı, grip	Yapıcı ve ark., 2009; Selvi ve ark., 2022

**INTERNATIONAL ANATOLIAN CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH**  
**August 12-13, 2022 / Mardin - Turkey**

13	<i>Phlomis pungens</i> var. <i>pungens</i>	Şalba, gıhaye reşik	Topraküstü kısım	infüzyon	diyabet, mide ağrısı	Fakir ve ark., 2016; Nadiroğlu ve ark., 2019; Selvi ve ark., 2022
14	<i>Prunella vulgaris</i>	kargelincik, sosin, yara otu	Topraküstü kısım	kompost infüzyon	karın ağrısı, mide ağrısı, adet ağrısı, yara iyileştirici	Kaval ve ark., 2014; Nadiroğlu ve ark., 2019; Koyuncu ve ark., 2010; Saraç ve ark., 2013; Tuzlacı ve Tolon, 2000; Selvi ve ark., 2022
15	<i>Salvia bracteata</i>	adaçayı	Topraküstü kısım	infüzyon	Soğuk algınlığı, grip	Koyuncu ve ark., 2010; Selvi ve ark., 2022
16	<i>Salvia macrochlamys</i>	çırçırk	Topraküstü kısım	infüzyon	diyabet	Dalar, 2018; Selvi ve ark., 2022
17	<i>Salvia multicaulis</i>	çaya çıyan, punga reş, rıhan, ikoro, bızzeyn , baravine,	yaprak, topraküstü kısım, kök	infüzyon	soğuk algınlığı, grip, öksürük, karın ağrısı, terleme önleyici, stres ve yorgunluk giderici, iştah açıcı, astım, diyabet, sindirim, bademcik iltihabı, solunum, üriner, egzama, romatizma, mide rahatsızlıkları, panzehir, anti-inflamatuvar. ağrı kesici	Balos ve Akan, 2007; Yapıcı ve ark., 2009; Arasan ve Kaya, 2016; Akgül ve ark., 2018; Güneş ve ark., 2017; Nadiroğlu ve ark., 2019; Tetik ve ark., 2013; Cakilcioglu ve Turkoglu, 2010; Kılıç ve ark., 2020; Yeşil ve Inal, 2019; Selvi ve ark., 2022
18	<i>Salvia palaestina</i>	çaya çıyan, ikoro, bızzeyn, adaçayı	topraküstü kısımları	infüzyon	soğuk algınlığı ve grip, diyabet, balgam söktürücü, boğaz ağrısı, stres, yorgunluk	Bulut ve ark., 2019; Kılıç 2019; Selvi ve ark., 2022
19	<i>Salvia russellii</i>	Şaplamaotu	Topraküstü kısım	dekoksasyon	karın ağrısı, soğuk algınlığı	Korkmaz ve Karakuş, 2015; Sezik ve ark., 2001; Selvi ve ark., 2022
20	<i>Salvia syriaca</i>	Sivanok, Kılırk, polaç	Topraksütü kısım	taze	apse, mide ekşimesi, öksürük, sindirim, grip	Behçet ve Arık, 2013; Tetik ve ark., 2013; Selvi ve ark., 2022
21	<i>Salvia trichoclada</i>	bareş	Topraküstü kısım	infüzyon	diyabet	Dalar, 2018; Selvi ve ark., 2022
22	<i>Satureja aintabensis</i>	kayakekiği	Topraküstü kısım	infüzyon	antiseptik, idrar söktürücü, mide ağrısı	gözlem, Öz Aydın ve ark. 2005; Selvi ve ark., 2022
23	<i>Scutellaria bicolor</i>	Sancıotu, ce'de	Topraküstü kısım	infüzyon	diyabet, karın ağrısı, mide ağrısı	gözlem
24	<i>Scutellaria haussknechtii</i>	Sancıotu, ce'de	Topraküstü kısım	infüzyon	diyabet, karın ağrısı, mide ağrısı	gözlem
25	<i>Sideritis libanotica</i> subsp. <i>kurdica</i>	Dağ çayı	Topraküstü kısım	dekoksasyon, İnfüzyon	soğuk algınlığı, grip, yatıştırıcı, büzücü, cilt hastalıkları, yara iyileştirici	Gözlem, Altundag ve Ozturk, 2011; Selvi ve ark., 2022

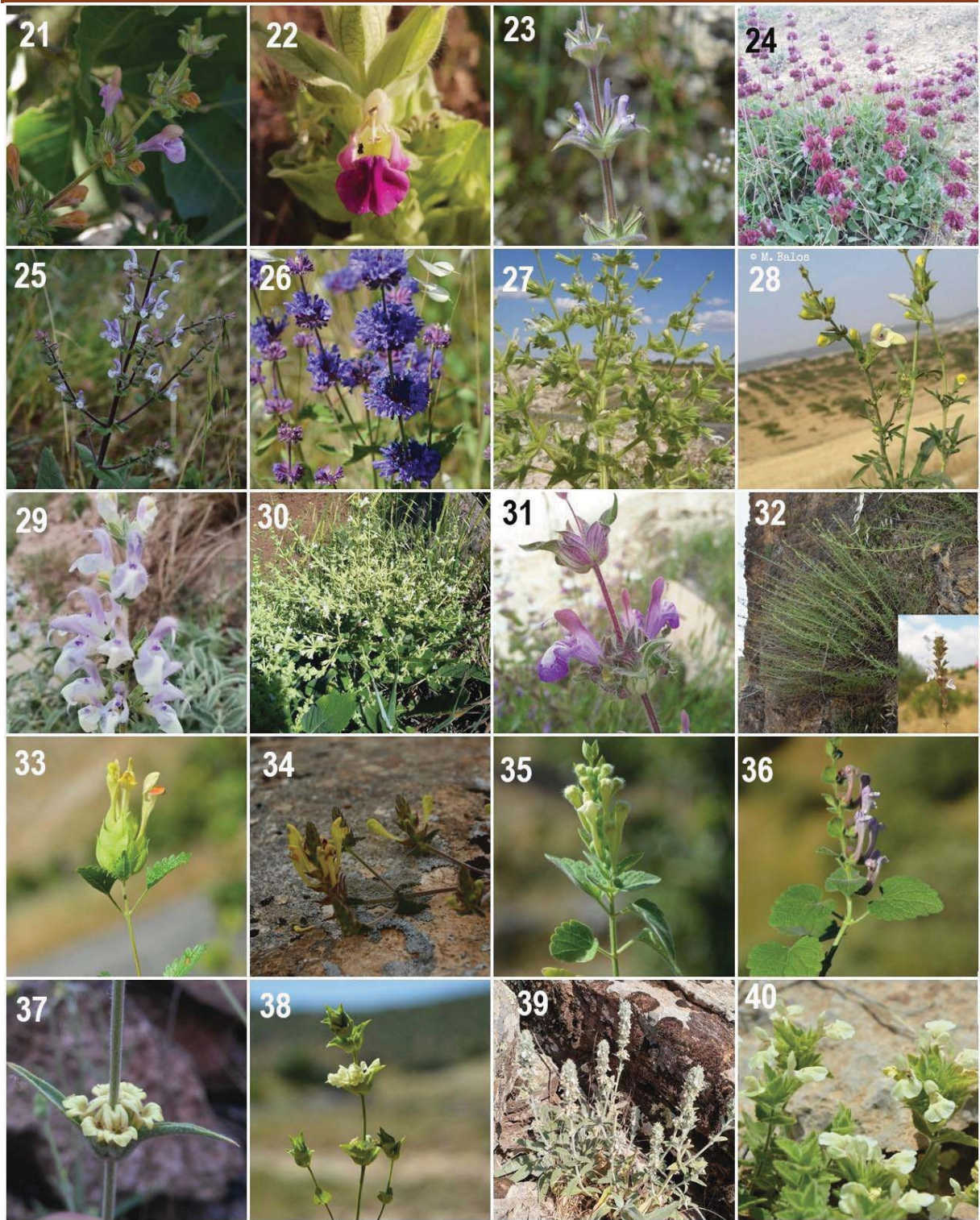
26	<i>Stachys mardinensis</i>	rihana tehtan, kaya pungu, punge tehta, dağ çayı	topraküstü kısımları	infüzyon	bronşit, öksürük, diyabet, baş ağrısı	Akan ve ark., 2008, Kılıç ve ark., 2020; Selvi ve ark., 2022
27	<i>Teucrium parviflorum</i>	Dağ kekiği	Topraküstü kısımları	dekoksasyon	hemoroid tedavisinde	Koyuncu ve ark., 2010; Selvi ve ark., 2022
28	<i>Teucrium polium</i>		topraküstü kısımları, çiçek	dekoksasyon, infüzyon, taze, kompost	ateş düşürücü, antihipertansif, kanser, soğuk algınlığı ve grip, ishal, diyabet, sindirim, mide, ülser, baş ağrısı, böbrek ağrıları, böbrek taşları, adet görme, nefes darlığı, karın ağrısı, astım, bronşit, basur, romatizma, yara iyileştirici	Ezer ve Avcı, 2004; Balos ve Akan, 2007; Akan ve ark., 2008; Mükemre ve ark., 2015; Polat ve Satıl, 2012; Uysal ve ark., 2012; Güneş ve ark., 2017; Tetik ve ark., 2013; Cakilcioglu ve Turkoglu, 2010; Polat ve ark., 2013; Kızılaslan ve Özhatay, 2012; Kılıç ve ark., 2020; Selvi ve ark., 2022
29	<i>Thymbra sintenisii</i> subsp. <i>sintenisii</i>	Cahteri, Cahter, Zahter	Topraküstü kısımları, çiçek	dekoksasyon, infüzyon, taze	soğuk algınlığı, grip, öksürük, mide, diyabet, baş ağrısı, iltihap sökücü	Bulut ve ark., 2019, Kılıç ve ark., 2020; Selvi ve ark., 2022
30	<i>Thymbra spicata</i> subsp. <i>spicata</i>	Cahteri, Cahter, Zahter, Eşek zahteri, kekik, kır çayı, kır kekiği, kayakekiği	Topraküstü kısımları, çiçek	dekoksasyon, infüzyon	antiseptik, soğuk algınlığı ve grip, öksürük, göğüs ağrısı, diyabet, mide ağrısı, baş ağrısı, diş ağrısı, iştah açıcı, kas krampları, kepek giderici, iltihap sökücü, kalp çarpıntısı	Balos ve Akan, 2007; Bulut ve Tuzlacı, 2009; Akan ve ark., 2008; Altundag ve Ozturk, 2011; Polat ve Satıl, 2012; Güneş ve ark., 2017; Koçyiğit ve Özhatay, 2006; Yeşil ve Inal, 2019; Kılıç ve ark., 2020; Selvi ve ark., 2022
31	<i>Thymus kotschyanus</i> subsp. <i>kotschyanus</i>	Anıx, çatır, çatıra kuvi, kekik, cahter	Topraksütü kısım, çiçek	dekoksasyon	soğuk algınlığı ve grip, gastrit, yüksek kolesterol, yatıştırıcı, nefes darlığı, bademcik iltihabı	Mükemre ve ark., 2015; Kaval ve ark., 2014; Cakilcioglu ve ark., 2011; Polat ve ark., 2013; Selvi ve ark., 2022
32	<i>Vitex agnus-castus</i>	Hayır, şırtık	Meyve, yaprak	dekoksasyon, infüzyon, kompost	karın ağrısı, ateş düşürücü, baş ağrısı, böbrek kumu, egzama	Bulut ve Tuzlacı, 2009; Bulut ve Tuzlacı, 2013
33	<i>Ziziphora capitata</i>	Dağ reyhanı, mor kekik, nane ruhu, reyhan	Topraksütü kısımları	infüzyon, dekoksasyon	soğuk algınlığı ve grip, öksürük, idrar söktürücü, hipertansiyon, bağırsak solucanları, boğaz boğaz, mide ağrısı, diş ağrısı	Özdemir ve Alpınar, 2015; Uysal ve ark., 2012; Satıl ve Selvi, 2020; Sağiroğlu ve ark., 2013, Selvi ve ark., 2022
34	<i>Ziziphora tenuior</i>	Catira kuvî	Topraksütü kısımları	infüzyon	soğuk algınlığı, öksürük, diyabet	Dalar, 2018; Selvi ve ark., 2022





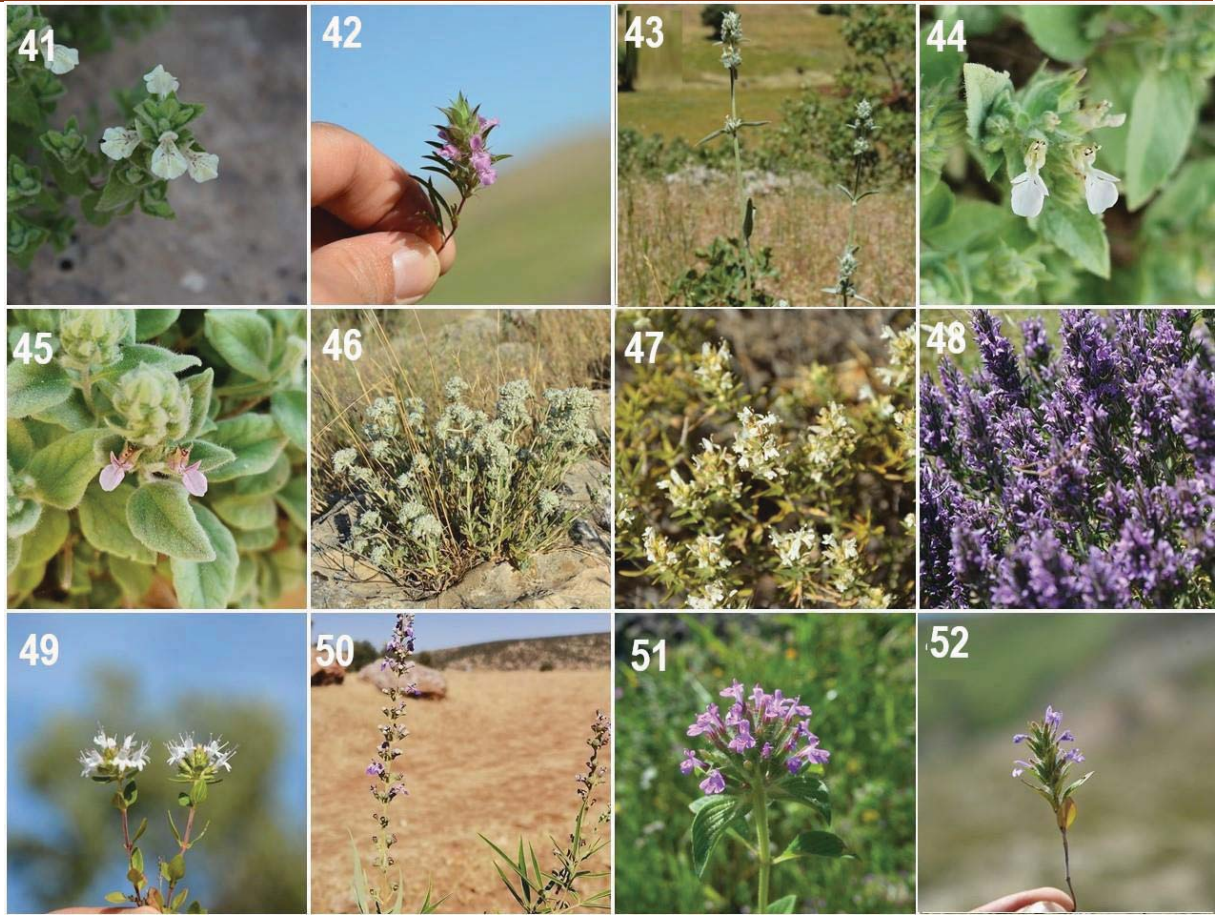
**Şekil 5.** Araştırma alanında doğal ortamdan çekilen taksonlar; 1- *Ajuga chamaepitys* subsp. *mardinensis*, 2- *A. chamaepitys* subsp. *rechingeri*, 3- *A. vestita*, 4- *Ballota saxatilis* subsp. *saxatilis*, 5- *Cyclotrichium leucotrichum*, 6- *Eremostachys moluccelloides*, 7- *Lallelantia iberica*, 8- *Lamium garganicum* subsp. *striatum*, 9- *Lamium orientale*, 10- *Marrubium cuneatum*, 11- *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 12- *Moluccella laevis*, 13- *Nepeta italica*, 14- *Nepeta trachonitica*, 15- *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 16- *Phlomis bruguieri*, 17- *Phlomis kurdica*, 18- *Phlomis pungens* var. *pungens*, 19- *Phlomis rigida*, 20- *Phlomoides laciniata*.





Şekil 6. Araştırma alanında doğal ortamdan çekilen taksonlar; 21- *Salvia bracteata*, 22- *S. macrochlamys*, 23- *S. montbretii*, 24- *S. multicaulis*, 25- *S. palaestina*, 26- *S. russellii*, 27- *S. spinosa*, 28- *S. suffruticosa*, 29- *S. suffruticosa* x *S. Bracteata*, 30- *S. syriaca*, 31- *Salvia trichoclada*, 32- *Satureja aintabensis*, 33- *Scutellaria bicolor*, 34- *Scutellaria haussknechtii*, 35- *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 36- *S. brevibracteata* subsp. *subvelutina*, 37- *Sideritis libanotica* subsp. *kurdica*, 38- *Stachys baytopiorum*, 39- *S. burgsdorffioides* subsp. *burgsdorffioides*, 40- *S. mardinensis*.





**Şekil 7.** Araştırma alanında doğal ortamdan çekilen taksonlar; **41-** *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, **42-** *S. melampyroides*, **43-** *S. cretica* subsp. *garana*, **44-** *Teucrium andrusi*, **45-** *T. paederotoides*, **46-** *T. polium*, **47-** *Thymbra sintenisii* subsp. *sintenisii*, **48-** *T. spicata* subsp. *spicata*, **49-** *Thymus kotschyanus* subsp. *kotschyanus*, **50-** *Vitex agnus-castus*, **51-** *Ziziphora capitata*, **52-** *Ziziphora tenuior*.

## SONUÇ

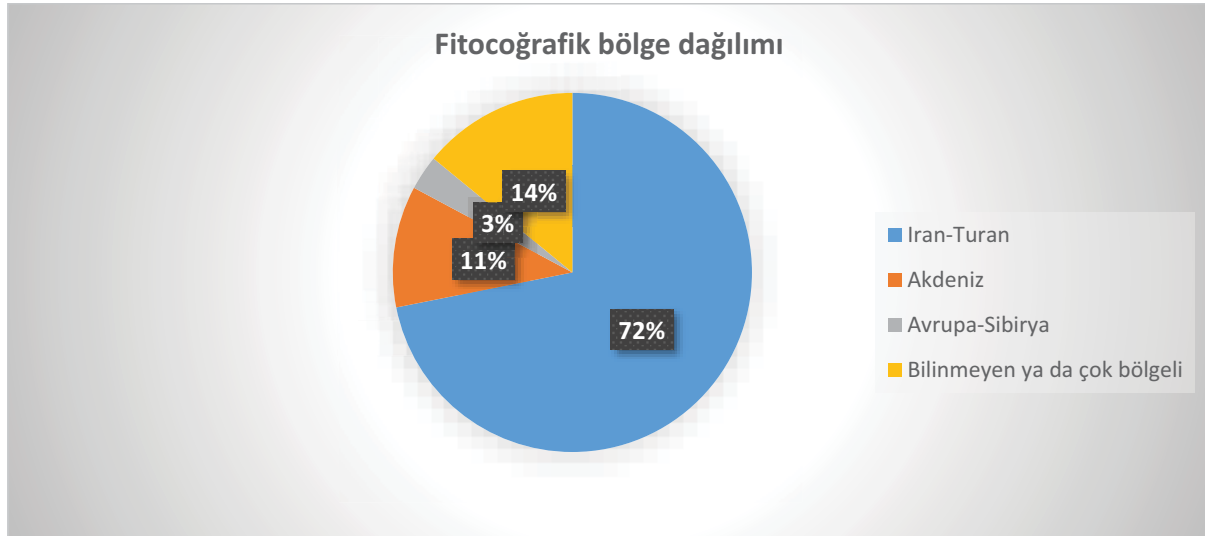
"Flora of Turkey and the East Aegean Islands"e göre Mardin florasında Lamiaceae familyasına ait 45 takson bulunmaktadır. Literatür kaynakların taranmasıyla tespit edilen takson sayısı 53'dir. Yapılan arazi çalışmalarında 11 taksonun daha varlığı tespit edilmiş ve bu sayı 64 taksona çıkarılmıştır.

Takson sayısı bakımından en fazla türe sahip cinsler *Salvia* (12), *Stachys* (8), *Nepeta* (4), *Phlomis* (4), *Teucrium* (4) ve *Scutellaria* (4)'dir.



Şekil 5. Araştırma alanında bulunan cinsler ve sahip olduğu takson sayıları.

Tespit edilen türlerden 47 takson İran-Turan, 7 takson Akdeniz, 2 takson Avrupa-Sibirya, 9 takson ise bilinmeyen ya da çok bölgeli olarak tespit edilmiştir.



Şekil 6. Araştırma alanında tespit edilen taksonların fitocoğrafik bölge dağılımı.

Mardin ilinde Lamiaceae familyasına ait bitkilerin 8'i endemiktir. Endemik oranı %12,5'dir. Tespit edilen endemik türler; *Ajuga vestita* (özmayası), *Satureja aintabensis* (antepekayakekiği), *Scutellaria bicolor* (alacakaside), *Scutellaria haussknechtii* (saçaklıkaside), *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis* (gevrekdeliçay), *Stachys menthoides* (naneldelisi), *Teucrium andrusi* (çölilacı) ve *Teucrium paederotoides* (yermeşesi)'dir.

Endemik olmayıp Türkiye'de sadece Mardin'de bulunan bitkiler; *Cyclotrichium leucotrichum* (karaçekme), *Stachys baytopiorum* (sultançayçe) ve *Stachys mardinensis* (kayapungu)'dir.

Mardin florası için ilk kez tespit edilen türler; *Ajuga chamaepitys* subsp. *mardinensis* (mardinmayası), *Origanum vulgare* subsp. *gracile* (kuşzemulu), *Phlomis rigida* (diriçalba), *Phlomooides laciniata*

(benliçalba), *Salvia suffruticosa* x *Salvia bracteata*, *Satureja aintabensis* (antepkayakekiği), *Scutellaria albida* subsp. *condensata* (kırkkaside), *Scutellaria bicolor* (alacakaside), *Teucrium andrusi* (çölilacı), *Vitex agnus-castus* (hayıt), *Ziziphora capitata* (anuk).

Yapılan literatür araştırmasında Mardin ilinde 34 taksonun tıbbi açıdan kullanıldığı tespit edilmiştir. Kullanım biçimleri genellikle çay ve baharat olarak kullanılma biçimindedir.

Lamiaceae familyasındaki bitkiler; ateş düşürücü, antihipertansif, kanser, soğuk algınlığı, grip, ishal, diyabet, sindirim, mide, ülser, baş ağrısı, böbrek ağrıları, böbrek taşları, nefes darlığı, karın ağrısı, astım, bronşit, basur, romatizma, yara iyileştirici, kalp ve damar tıkanıklıkları ve romatizmal ağrılar gibi hastalıklarda tedavi amacıyla kullanılmaktadır.

Diyabet hastalığında; *Cyclotrichium leucotrichum*, *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, *Phlomis pungens* var. *pungens*, *Salvia macrochlamys*, *Salvia multicaulis*, *Salvia palaestina*, *Salvia trichoclada*, *Scutellaria bicolor*, *Scutellaria haussknechtii*, *Stachys mardinensis*, *Teucrium polium*, *Thymbra sintenisii* subsp. *sintenisii*, *Thymbra spicata* subsp. *spicata*, *Ziziphora tenuior* taksonları kullanılmaktadır.

Hipertansiyon'da; *Ballota saxatilis* subsp. *saxatilis*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Ziziphora capitata* taksonları kullanılmaktadır.

Soğuk algınlığı ve grip: *Ballota saxatilis* subsp. *saxatilis*, *Lamium amplexicaule* var. *amplexicaule*, *Melissa officinalis* subsp. *inodora*, *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, *Nepeta italica*, *Phlomis kurdica*, *Salvia bracteata*, *Salvia multicaulis*, *Salvia palaestina*, *Salvia russellii*, *Sideritis libanotica* subsp. *kurdica*, *Teucrium polium*, *Thymbra sintenisii* subsp. *sintenisii*, *Thymbra spicata* subsp. *spicata*, *Thymus kotschyanus* subsp. *kotschyanus*, *Ziziphora capitata*, *Ziziphora tenuior* taksonları kullanılmaktadır.

Mide ağrılarında; *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, *Nepeta cataria*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Phlomis pungens* var. *pungens*, *Prunella vulgaris*, *Salvia syriaca*, *Satureja aintabensis*, *Scutellaria bicolor*, *Scutellaria haussknechtii*, *Teucrium polium*, *Thymbra sintenisii* subsp. *sintenisii*, *Thymbra spicata* subsp. *spicata*, *Ziziphora capitata* taksonları kullanılmaktadır.

Öksürük gidermede; *Melissa officinalis* subsp. *inodora*, *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, *Salvia multicaulis*, *Stachys mardinensis*, *Thymbra sintenisii* subsp. *sintenisii*, *Thymbra spicata* subsp. *spicata*, *Ziziphora capitata*, *Ziziphora tenuior* taksonları kullanılmaktadır.

Ateş düşürmede; *Teucrium polium*, *Vitex agnus-castus*

Bağ ağrısında; *Lamium garganicum* subsp. *striatum*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, *Stachys mardinensis*, *Teucrium polium*, *Thymbra sintenisii* subsp. *sintenisii*, *Thymbra spicata* subsp. *spicata*, *Vitex agnus-castus* taksonları kullanılmaktadır.

Prostat hastalığında; *Lamium amplexicaule* var. *amplexicaule*, *Lamium garganicum* subsp. *striatum*, *Lamium orientale* taksonları kullanılmaktadır.

Ekonomik öneme sahip Lamiaceae familyası türleri Mardin ilinde ve çevresinde farklı alanlarda yayılış gösteren önemli tıbbi ve aromatik bitkiler arasında yer almaktadır. Özellikle *Salvia*, *Scutellaria*, *Saturea*, *Thymus*, *Thymbra*, *Origanum* ve *Sideritis* gibi taksonlara ait türler uçucu yağları bakımından kıymetlidir. Lamiaceae familyası türlerinin bulunduğu habitata kolay adapte olması ve ekonomik önem arzemesi göz önüne alındığında bu bitkilerin kültüre alma çalışmaları ve yetiştiriciliği artırılmalı, süs değeri olan gösterişli bitkiler peyzajda kullanılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Akan, H, Korkut, M.M., & Balos, M.M. (2008). An ethnobotanical study around Arat Mountain and its surroundings (Birecik, Sanlıurfa). *Firat University Journal of Science and Engineering*, 20: 67–81.
- Akgül, A., Şenol, S.G., Yıldırım, H., Seçmen, O., & Doğan, Y. (2018). An Ethnobotanical Study in



---

Midyat (Turkey), a City on the Silk Road Where Cultures Meet. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1): 12.

Altundag, E., & Ozturk, M. (2011). Ethnomedicinal studies on the plant resources of East Anatolia, Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 19: 756-777. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.05.195

Arasan, Ş., (2014). Savur (Mardin) Yöresinde Halk Hekimliğinde Kullanılan Bitkiler ve Kullanım Alanları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 328s.

Arasan, Ş., & Kaya, İ. (2016). Some important plants belonging to lamiaceae family used in folkloric medicine in Savur (Mardin/Turkey) area and their application areas. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 26(4): 512-516.

Arnold, N., Baydoun, L., Raus C.T. (2015). A contribution to the flora and ethnobotanical knowledge of mount Hermon. *Lebanon Fl Medit*, 25:13-55.

Atalay, İ., (2002). Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, Meta Basım, Orman Bakanlığı Yay. No: 163, İzmir.

Ayaz, N. (2020). Mardin İlinde Yenen Yabani Bitkiler. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 203s.

Balos, (2021). Mardin ili geofit florası ile etnobotanik özellikleri ve bazı taksonlar üzerinde fitokimyasal araştırmalar. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji ABD, Doktora tezi. 466s.

Balos, M. M., & Akan, H. (2007). Zeytinbahçe-Akarçay (Birecik, Şanlıurfa) Arasında Kalan Bölgenin Etnobotanik Özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 2(29): 155-171.

Balos, M.M., Akan, H., & Geçit, M., (2022). Mardin (Türkiye) Geofitleri Üzerine Etnobotanik Bir Araştırma. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg*, 25 (6): 000-000. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdogavi.976110> (Baskıda)

Behçet, L., Arık, M. (2013). An ethnobotanical investigation in East Anatolia Turkey. *Turkish Journal of Nature and Science* 2: 1-15

Bulut, G., Doğan, A., Şenkardeş İ., Avcı, R., & Tuzlacı, E. (2019). The medicinal and wild food plants of Batman City and Kozluk District (Batman-Turkey). *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 84 (1): 29-36

Bulut, G., & Tuzlacı, E. (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants in Turgutlu Manisa Turkey. *Journal of Ethnopharmacology*, 149 (3): 633-647. doi:10.1016/j.jep.2013.07.016

Bulut, G.E., & Tuzlacı, E. (2009). Folk medicinal plants of Bayramiç (Çanakkale-Turkey). *Journal of Faculty Pharmacy of Istanbul University*, 40: 87-99

Cakilcioglu, U., & Turkoglu, I. (2010). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Sivrice (Elazığ-Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, 132 (1): 165-175. doi: 10.1016/j.jep.2010.08.017

Citoglu, G.S., Tanker, M., Sever, B., Englert, J., Anton, R., & Altanlar, N. (1998). Antibacterial activities of diterpenoids isolated from *Ballota saxatilis* subsp. *saxatilis*. *Planta Med*, 64: 484-5.

Çelik, M. A. & Gülersot, A. E., (2014). Bitki Örtüsü Değişimlerinin 16 Günlük Periyotlar Halinde İzlenmesi: Mardin İli Örneği (2000-2010). *Electronic Turkish Studies*, 9(2).

Dalar, A. (2018). Plant taxa used in the treatment of diabetes in Van Province, Turkey. *International Journal of Secondary Metabolite*, 5 (3): 171-185

Demirci, S., & Özhatay, N. (2012). An ethnobotanical study in Kahramanmaraş Turkey wild plants used for medicinal purpose in Andirin Kahramanmaraş. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 9 (1): 75-92

- Doğan, G., & Bağcı, E. (2011). Elazığ'ın bazı yerleşim alanlarında (Cip Baraj Gölü ve Arındık Köyü civarı) halkın geleneksel ekolojik bilgisine dayanarak kullandığı bitkiler ve etnobotanik özellikleri. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23 (2): 77- 86.
- Eksik, C. 2020. Mardin ili Artuklu, Ömerli ve Yeşilli İlçelerinin Bazı Köylerinde Etnobotanik Çalışma. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 220s.
- Ezer, N., & Avcı, K. (2004). Folk medicines Cerkeş (Çankırı) in Turkey. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, 24: 67-80
- Fakir, H., Korkmaz, M., & Icel, B. (2016). Medicinal plants traditionally used for pain alleviation in Antalya Province, Turkey. *Studies on Ethno-Medicine*, 10 (3): 314-324. doi:10.1080/09735070.2016.11905503
- Güneş, S., Savran, A, Paksoy, M.Y., Koşar, M., Çakılcıoğlu, U. (2017). Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Karaisalı and its surrounding (Adana-Turkey). *Journal of Herbal Medicine*, 8: 68-75. doi: 10.1016/j.hermed.2017.04.002
- Harley, R.M., Atkins, S., Budantsev, A., Cantino, P.H., Conn, B., & al. (2004). Labiatae. In: Kadereit JW (ed.). The families and genera of vascular plants (Kubitzki K.: ed.). Volume 7, pp. 167-275
- İzgi, S., (2018). Mazıdağı (Mardin) İlçesinin Geofitleri. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 75s.
- Kılıç, M. (2019). Artuklu (Mardin) Yöresinde Yetişen Bitkiler Üzerine Etnobotanik Bir Araştırma, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Doktora tezi, 524s.
- Kılıç, M., Yıldız, K., & Kılıç, F.M. (2020). Traditional uses of medicinal plants in Artuklu, Turkey. *Human Ecology*, 48(5): 619-632.
- Kızıllarlan, Ç., & Özhatay, N. (2012). Wild plants used as medicinal purpose in the South part of İzmit (Northwest Turkey). *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 9 (2): 199-218.
- Korkmaz, M., & Karakurt, E. (2015). An ethnobotanical investigation to determine plants used as folk medicine in Kelkit (Gümüşhane/ Turkey) district. *Biological Diversity and Conservation*, 8 (3): 290-303.
- Korkmaz, M., & Karakus, S. (2015). Traditional uses of medicinal plants of Uzumlu district, Erzincan, Turkey. *Pak J Bot*, 47(1): 125-34.
- Koyuncu, O., Yaylacı, Ö.K., Öztürk, D., Erkara, İ.P., Savaroğlu, F., & al. (2010). Risk categories and ethnobotanical features of the Lamiaceae taxa growing naturally in Osmaneli (Bilecik/ Turkey) and environs. *Biological Diversity and Conservation*, 3 (3): 31-45
- Mercan, Ç., & Arpağ, S. (2020). Coğrafi Bilgi Sistem Analizleri Kullanılarak Toprak ve Arazi Özelliklerinin Değerlendirilmesi: Türkiye, Mardin İli Arazisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 23-33.
- Nadiroğlu, M., Behçet, L., & Çakılcıoğlu, U. (2019). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Karlıova (Bingöl-Turkey). *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 18 (1): 76-87.
- Özdemir, E., & Alpınar, K. (2015). An ethnobotanical survey of medicinal plants in western part of central Taurus Mountains: Aladağlar (Niğde - Turkey). *Journal of Ethnopharmacology* 166: 53-65. doi: 10.1016/j.jep.2015.02.052
- Polat, R., Cakilcioglu, U., & Satıl, F. (2013). Traditional uses of medicinal plants in Solhan (Bingöl-Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, 148 (3): 951-963. doi.org/10.1016/j.jep.2013.05.050
- Polat, R., & Satıl, F. (2012). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir-Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, 139 (2): 626-641. doi:10.1016/j.jep.2011.12.004
- Raja, R. R. (2012). Medicinally potential plants of Labiatae (Lamiaceae) family: an overview. *Research journal of medicinal plant*, 6(3): 203-213.

- Sağıroğlu, M., Topuz, T., Ceylan, K., & Turna, M. (2013). An ethnobotanical survey from Yahyalı (Kayseri) and Tarsus (Mersin). *Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi*, 2: 13-37.
- Saraç, D.U., Özkan, Z.C., & Akbulut, S. (2013). Ethnobotanic features of Rize/Turkey province. *Biological Diversity and Conservation*, 6 (3): 57-66
- Selvi, S., Polat, R., Çakılcıoğlu, U., Celep, F., Dirmenci, T. and Ertuğ, Z.F. (2022). An ethnobotanical review on medicinal plants of the Lamiaceae family in Turkey," *Turkish Journal of Botany*. 46: 4. <https://doi.org/10.55730/1300-008X.2712>
- Sezik, E., Yeşilada, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y., & al. (2001). Traditional medicine in Turkey X: Folk medicine in Central Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology* 75 (2-3): 95-115. doi:10.1016/S0378-8741(00)00399-8
- Sözer, A. N., (1984). GD. Anadolu'nun Doğal Çevre Şartlarına Coğrafı Bir Bakış. *Ege Coğrafya Dergisi*, 2: 18-31.
- Tetik, F., Civelek, S., & Cakilcioglu, U. (2013). Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, 146 (1): 331-346. doi: 10.1016/j.jep.2012.12.054
- Tuzlacı, E., & Tolon, E. (2000). Turkish folk medicinal plants, part III: Şile (İstanbul). *Fitoterapia*, 71 (6): 673-685. doi:10.1016/S0367-326X(00)00234-3
- Uğurlu, E., & Secmen, O. (2008). Medicinal plants popularly used in the villages of Yunt Mountain (Manisa–Turkey). *Fitoterapia*, 79: 126-131. doi:10.1016/j.fitote.2007.07.016
- Uysal, İ., Gücel, S., Tütenocaklı, T., & Öztürk, M. (2012). Studies on the medicinal plants of Ayvacık-Çanakkale in Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 44: 239-244
- Yapıcı, Ü.İ., Hoşgören, H., & Saya, Ö. (2009). Kurtalan (Siirt) ilçesinin etnobotanik özellikleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12: 191-196.
- Yeşil, Y., Çelik, M., & Yılmaz, B. (2019). Wild Edible Plants in Yeşilli (Mardin-Turkey), a Multicultural Area. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 15(1): 52.
- Yeşil, Y., & İnal, İ. (2019). Traditional Knowledge of Wild Edible Plants in Hasankeyf (Batman Province, Turkey). *Acta Soc Bot Pol* 88(3): 3633.
- Yeşil, Y., & İnal, İ. (2021). Ethnomedicinal Plants of Hasankeyf (Batman-Turkey). *Frontiers in Pharmacology*, 11: 2511.
- Yeşilada, E., Sezik, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y., & al. (1999). Traditional medicine in Turkey IX. Folk medicine in north-west Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, 64: 195–210. doi:10.1016/s0378-8741(98)00133-0
- Zhao, F., Chen, Y.P., Salmaki, Y., Drew, B.T., Wilson, T.C., & al. (2021). An updated tribal classification of Lamiaceae based on plastome phylogenomics. *BMC Biology*, 19: 2.