



KARABAGH
INTERNATIONAL KARABAKH
APPLIED SCIENCES CONFERENCE

June 17-19, 2021
Karabagh, Azerbaijan

FULL TEXT BOOK

Editor
Assoc. Prof. Dr. İrade HALILOVA

ISBN: 978-605-70719-0-3
by IKSAD Global Publishing House

INTERNATIONAL KARABAKH APPLIED SCIENCES CONFERENCE

**Khazar University
June 17-19, 2021**

Full Text Book

EDITOR

Assoc. Prof. Dr. İrade HALILOVA

by

IKSAD GLOBAL PUBLISHING HOUSE®



All rights of this book belong to IKSAD Global Publishing House

Authors are responsible both ethically and juridically

IKSAD Global Publications – 2021©

Issued: 27.06.2021

ISBN: 978-605-70671-6-6

CONFERENCE ID

CONGRESS TITLE

INTERNATIONAL KARABAKH APPLIED SCIENCES CONFERENCE

DATE and PLACE

Khazar University
June 17-19, 2021

ORGANIZATION

Khazar University
İKSAD GLOBAL

ORGANIZING COMMITTEE

- Doç. Dr. Nuru SEFEROV - Hazar Üniversitesi Fizika ve Elektronik Bölüm başkanı
Dr. Fahrende ALİMARDANOVA - Hazar Üniversitesi Mühendislik ve Uygulamalı bilimler fakülte dekanı
Dr. RövsenABBASOV - Hazar Üniversitesi Coğrafya ve Çevre Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Ebülfet PELENGOV - Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Doç. Dr. Novruz NESİROV - Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Doç. Dr. Cahangir HÜSEYNOV - Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Doç. Dr. Sehran HAVERİ - AMEA Yönetim Kurulu üyesi
Dr. Öğr. Üyesi Ishak ERTUĞRUL - Muş Alparslan Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Sabahat COŞKUN - Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Prof. Dr. Ebülfet PELENGOV. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Doç. Dr. Novruz NESİROV. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Doç. Dr. Cahangir HÜSEYNOV. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Doç. Dr. Araz FERECOV. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
(Matematika ve İnfomatika Fakülte Dekanı)
Doç. Dr. Elnare MAHBALIYEVA. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi. (Kimya ve Biyolojiya Fakülte Dekanı)
Doç. Dr. Arzu DAŞDEMİROV. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
(Fizika ve Teknoloji fakulte dekanı)
Doç. Dr. Sehran HAVERİ- AMEA Yönetim Kurulu üyesi
Dr. Öğr. Üyesi Ishak ERTUĞRUL - Muş Alparslan Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Sabahat COŞKUN - Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

NUMBER of ACCEPTED PAPERS-58

NUMBER of REJECTED PAPERS-12

PARTICIPANTS COUNTRY

Kazakhstan-1, Turkey-28, Azerbaijan-11, India-9, Morocco -2, Nigeria-1, Algeria -1,
Macedonia -1, Uzbekistan-1, South Africa-1, Bulgaria-1, Iranian-1,

**Double blinded evaluation process*

SCIENTIFIC COMMITTEE

- ✦ Prof. Dr. Ebülfet PELENGOV. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Vagif NESİROV. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Afaq SADIKOVA. Bakü Devlet Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. M. Salih MERCAN. Bitlis Eren Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Mustafa TALAS. Ömer Halisdemir Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. İ. Bakır ARABACI. Fırat Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Mahmut MASCA - Afyon Kocatepe Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Aliye ÖZENOĞLU - Üsküdar Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Ebülfet PELENGOV. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Vagif NESİROV. Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Afaq SADIKOVA. Bakü Devlet Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. M. Salih MERCAN. Bitlis Eren Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Mustafa TALAS. Ömer Halisdemir Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. İ. Bakır ARABACI. Fırat Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Mahmut MASCA - Afyon Kocatepe Üniversitesi
- ✦ Prof. Dr. Aliye ÖZENOĞLU - Üsküdar Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Serhan HAVERİ - AMEA Yönetim Kurulu üyesi
- ✦ Doç. Dr. Mehmet Özkan Timurkan - Atatürk Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Hakan AYDIN - Atatürk Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Hülya BALKAYA - Atatürk Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Deniz ÜNAL. Çukurova Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Fehmi ÇALIK. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Ferit GÜRBÜZ. Hakkari Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Osman Kubilay GÜL. Cumhuriyet Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Şayan ULUSAN. Manisa Celal Bayar Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Elvan YALÇINKAYA. Ömer Halisdemir Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Hatice Zekavet KABASAKAL. Dokuz Eylül Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Serhan HAVERİ - AMEA Yönetim Kurulu üyesi
- ✦ Doç. Dr. Mehmet Özkan Timurkan - Atatürk Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Hakan AYDIN - Atatürk Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Hülya BALKAYA - Atatürk Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Deniz ÜNAL. Çukurova Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Fehmi ÇALIK. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Ferit GÜRBÜZ. Hakkari Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Osman Kubilay GÜL. Cumhuriyet Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Şayan ULUSAN. Manisa Celal Bayar Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Elvan YALÇINKAYA. Ömer Halisdemir Üniversitesi
- ✦ Doç. Dr. Hatice Zekavet KABASAKAL. Dokuz Eylül Üniversitesi
- ✦ Dr. Öğr. Üyesi Gülşen KIRPIK - Adıyaman Üniversitesi
- ✦ Dr. Öğr. Üyesi Azamat Maksüdünov - Kırgız Türk Manas Üniversitesi, Kırgızistan
- ✦ Dr. Öğr. Üyesi Tuba Özge YAŞAR - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
- ✦ Dr. Öğr. Üyesi Hale UYAR HAZAR - Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
- ✦ Dr. Gülşen AĞABEY - Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- ✦ Dr. Öğr. Üyesi Gülşen KIRPIK - Adıyaman Üniversitesi
- ✦ Dr. Öğr. Üyesi Azamat Maksüdünov - Kırgız Türk Manas Üniversitesi, Kırgızistan
- ✦ Dr. Öğr. Üyesi Tuba Özge YAŞAR - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
- ✦ Dr. Öğr. Üyesi Hale UYAR HAZAR - Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
- ✦ Dr. C.VIJAI - Assistant Professor, Department of Commerce, St.Peter's Institute of Higher Education and Research, Avadi, Chennai-600 054 Tamil Nadu, India



INTERNATIONAL KARABAKH APPLIED SCIENCES CONFERENCE

Khazar University
June 17-19, 2021

CONFERENCE PROGRAM

Zoom Meetings ID: **880 2679 8334**
Zoom Meetings Password: **979795**

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.
- The presentation will have **15 minutes** (including questions and answers).
- 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.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on at least %70 of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

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.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

**Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,
exp. Hall-1, Qəzənfər BAYRAMOV**

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Sunumlar için **15 dakika** (soru ve cevaplar dahil) süre ayrılmıştır.
- Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak “Meeting ID or Personal Link Name” yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden **10 dk öncesinde** oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

TEKNİK BİLGİLER

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

Zoom'a giriş yaparken önce lütfen adınızı, soyadınızı ve SALON numaranızı yazınız

Örnek: Salon-1, Qəzənfər BAYRAMOV

-Opening Ceremony-

17.06.2021

Baku Local Time: 10:00-12:00

Ankara Local Time: 09:00-11:00

Dr. Mustafa Latif EMEK

Chairman of IKSAD

Assoc. Prof. Dr. İrade HALİLOVA
Rector of Khazar University
CHAIRMAN OF THE CONGRESS ORGANIZING BOARD

17.06.2021 | SESSION-1 | HALL-1



Baku Local Time: 12:00 – 14:30



Ankara Local Time: 11:00 – 13:30



Meeting ID: 880 2679 8334 | Passcode: 979795

MODERATOR: **Assoc. Prof. Dr. Qəzənfər BAYRAMOV**

Authors	Affiliation	Presentation title
MƏNSİMOV Ayxan Həsən oğlu	<i>Azerbaijan Technical University</i>	ADDITIV TEXNOLOGİYALARIN SIYIRTMƏ VƏ HIDRAVLİK KLAPANLARIN LAYİHƏLƏNDİRMƏ VƏ İSTEHSAL DİNAMİKASINA TƏSİRLƏRİ
Prof. Dr. Serkan AKKOYUN Bülent YILDIRIM	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	DETERMINATION OF THE ENERGY LEVELS AND HALF-LIVES FOR SOME COMMON MEDICAL RADIOISOTOPES
Prof. Dr. Serkan AKKOYUN Mustafa ORHAN	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	CROSS-SECTION ESTIMATIONS FOR SCANDIUM RADIOISOTOPES BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS
Res. Assist. Buğra YILMAZ Prof. Dr. Muhsin Tunay GENÇOĞLU	<i>Firat University</i>	TYPES OF SUPERCONDUCTOR FAULT CURRENT LIMITERS, WORKING PRINCIPLES AND SELECTION OF THE IDEAL METHOD
Res. Assist. Buğra YILMAZ Prof. Dr. Muhsin Tunay GENÇOĞLU	<i>Firat University</i>	CURRENT LIMITING COMPARISON OF RESISTIVE SUPERCONDUCTOR FAULT CURRENT LIMITERS FOR DIFFERENT HTS MATERIALS
Dr. Oğuz ÖZTÜRK	<i>Çanakkale Onsekiz Mart University</i>	PHOTOMETRIC STUDY OF ECLIPSING BINARY STAR SYSTEM EX AND
Assist. Prof. Dr. Merve ŞEN KURT Mehmet Gökhan TEPECİK	<i>Amasya University</i>	GRID CONNECTED ROOF SOLAR SYSTEM DESIGN
Assoc. Prof. Dr. Qəzənfər BAYRAMOV	<i>Baku State University SERTİFİKA YOK</i>	"SMART MATERIALS": LIQUID CRYSTAL NANOCOMPOSITES AND THEIR FUNCTIONAL FEATURES
Büşra KAYA Prof. Dr. İsmail BOZ Assoc. Prof. Dr. Mehtap ŞAFAK BOROĞLU	<i>Istanbul University-Cerrahpaşa</i>	SYNTHESIS OF PEROVSKITE TYPE SOLAR CELL WITH INORGANIC HOLE CARRIER
Lamiya GURBANLI Assoc. Prof. Dr. Mehtap Şafak BOROĞLU Büşra KAYA Yaşar ZENGİN Prof. Dr. İsmail BOZ Prof. Dr. Lamees SHAHADA	<i>Istanbul University-Cerrahpaşa Qatar University</i>	SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, AND APPLICATION OF A NOVEL THIN FILM COMPOSITE MEMBRANE FOR SEAWATER DESALINATION
Assoc. Prof. Dr. Saida SULTANLI Assoc. Prof. Dr. Mehriban ASGAROVA	<i>Azerbaijan State University of Economics</i>	CREATION OF GREEN ENERGY ZONES IN THE KARABAKH REGION OF AZERBAIJAN AND IMPACT ON ENVIRONMENTAL SECURITY

17.06.2021 | SESSION-2 | HALL-1



Baku Local Time: 15:00 – 17:30



Ankara Local Time: 14:00 – 16:30



Meeting ID: 880 2679 8334 | Passcode: 979795

MODERATOR: Prof.Dr. Nezihe Bulut Uğurlu

Authors	Affiliation	Presentation title
Lect. Nurhan BİNGÖL Lect. Dr. Ayşe Saba YALÇIN	Ankara University	STRESS MANAGEMENT AND PSYCHOLOGICAL RESISTANCE IN NURSING STUDENTS
Lect. Dr. Ayşe Saba YALÇIN Lect. Nurhan BİNGÖL	Ankara University	BURNOUT HEALTH CARE EMPLOYEES IN THE COVID-19 OUTBREAK
Assist. Prof. K.R.Padma	Sri Padmavati Mahila Visva Vidyalayam (Women's) University	BIOACTIVE PHYTOCHEMICAL EXTRACTS FROM MEDICINAL PLANT POSSESS EFFECTIVE THERAPEUTICAL POTENTIAL AGAINST EMERGING NEW PANDEMIC COVID-19
Aida BANDALIYEVA	Azerbaijan Medical University	MEDIEVAL DEVELOPMENT OF MEDICINE AND PHARMACY IN THE KARABAKH REGION OF AZERBAIJAN
Aida BANDALIYEVA Maksud ASLANOV Arzu MAMMADLI	Azerbaijan Medical University UNEC	BIOETHICAL ASPECTS OF PHARMACEUTICAL ECOLOGY
Prof.Dr. Nezihe Bulut Uğurlu Assist. Prof. Dr Fatma Birgili	Muğla Sıtkı Koçman University	HYPNOTHERAPY
Prof.Dr. Nezihe Bulut Uğurlu Assist. Prof. Dr Fatma Birgili	Muğla Sıtkı Koçman University	FUTURE EXPECTATION OF UNIVERSITY FINAL STUDENTS
Dietitian Gülşah GÜROL Tuba GÜNGÖR ASLAN Assoc. Prof. Dr. Artun YIBAR	Uludag University Lenora Counseling Center	THE EFFECT OF EATING BEHAVIORS AND EMOTIONAL APPETITE ON NUTRITIONAL STATUS, DIET QUALITY AND ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS IN ADULTS
Assist. Prof. Dr. Ertan DOĞAN Dr. Ege DOĞAN	Ardahan University Göle Devlet Hastanesi	POLYAMINES AND THEIR IMPORTANCE IN TERMS OF HEALTH
Asst. Prof. Dr. Turgay AYDOĞAN Emine Betül ŞEN	Süleyman Demirel University	AGE AND GENDER BASED IMAGE AND VIDEO MASKING APPLICATION TO PROTECT PERSONAL PRIVACY

17.06.2021 | SESSION-3 | HALL-1



Baku Local Time: 18:00 – 20:30



Ankara Local Time: 17:00 – 19:30



Meeting ID: 880 2679 8334 | Passcode: 979795

MODERATOR: **Assoc. Prof. Dr. Elsever ASADOV**

Authors	Affiliation	Presentation title
Assoc. Prof. Dr. Doğan NARİŇÇ Assoc. Prof. Dr. Ali AYGÜN	<i>Akdeniz University Selçuk University</i>	THE EFFECTS OF PHENOTYPIC MASS SELECTION ON THE GOMPERTZ MODEL PARAMETERS BY BAYES APPROACH
Assoc. Prof. Dr. Doğan NARİŇÇ Assoc. Prof. Dr. Ali AYGÜN	<i>Akdeniz University Selçuk University</i>	THE EFFECTS OF MONOCHROMATIC LIGHTING WITH DIFFERENT WAVELENGTHS ON CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF BROILER CHICKENS REARED EXTENSIVE INDOOR SYSTEM
Prof.dr. Sevgi KOLAYLI Assoc. Prof. Dr. Elsever ASADOV	<i>Karadeniz Technique Universit Nakhcivan State University</i>	HONEYDEW and BLOSSOM HONEYS FROM TURKEY
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Arif ÖZYAZICI Res. Assist. Semih AÇIKBAŞ	<i>Siirt University</i>	ALTERNATIVE FEED SOURCE IN LIVESTOCK: TREE LEAVES
Res. Assist. Semih AÇIKBAŞ Assoc. Prof. Dr. Mehmet Arif ÖZYAZICI	<i>Siirt University</i>	DETERMINATION OF GERMINATION CHARACTERISTICS OF FORAGE RAPE (<i>Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg</i>) PLANT UNDER SALT STRESS
Asst. Prof. Dr. İsmail KOÇ	<i>Düzce University</i>	EXAMINING OF SEED GERMINATION RATE AND SEEDLINGS GAS EXCHANGE PERFORMANCES OF ANATOLIAN BLACK PINE UNDER WATER STRESS
Assist. Prof. Dr. Firdevs KORKMAZ TURGUD Mehmet ÇELİK	<i>Akdeniz University</i>	DETERMINATION OF NUTRITIONAL CONTENTS OF SOME MEDICAL-AROMATIC PLANT HARVEST RESIDUES
Assist. Prof. Dr. Firdevs KORKMAZ TURGUD Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI	<i>Akdeniz University Tekirdag Namık Kemal University</i>	INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES OF USING ENCAPSULATED YEAST AS A FEED ADDITIVE IN VITRO
Dr. Farida SAFAROVA	<i>Naxcivan State University</i>	BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPECIES TRIFOLIUM L. - CLOVER AND ROLE IN BEEKEEPING
ƏHMƏDOVA Tŭrkan Yusif qızı SƏFƏROVA Çınarə Qabil qızı	<i>Azerbaijan State Agrarian University</i>	THE IMPORTANCE OF INNOVATIVE INVESTMENT IN MODERN PERIOD

18.06.2021 | SESSION-1 | HALL-1



Baku Local Time: 12:00 – 14:30



Ankara Local Time: 11:00 – 13:30



Meeting ID: 880 2679 8334 | Passcode: 979795

MODERATOR: **A. Vijayalakshmi**

Authors	Affiliation	Presentation title
Ali SIADI Btissam ABOURIDA Lahoucine BELARCHE Kamal BOUZID Mohamed SANAD Malika BOUFRKI	<i>National School of Applied Sciences</i>	NUMERICAL STUDY OF NATURAL CONVECTION IN A THREE-DIMENSIONAL CAVITY WITH FOUR SOURCES, FILLED WITH NANOFLUIDS
Kamal BOUZID Btissam ABOURIDA Lahoucine BELARCHE Ali SIADI	<i>National School of Applied Sciences</i>	NUMERICAL SIMULATION OF 3D MIXED CONVECTION IN A SQUARE CAVITY WITH PARTIALLY HEATED AND FILLED WITH NANOFLUIDS
Shapnapriya S Jasmine Hepsipah A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	ULTRASONIC RANGE DETECTOR
Sujitha P Jasmine Hephzipah A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	ELECTRONIC MOSQUITO REPELLENT
Subashree P V SK Shabana Begam A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	FIRE DETECTOR
Adamu Abubakar Abdulganiyu Yunusa	<i>Federal University Birnin Kebbi</i>	SPECTRAL ANALYSIS OF AEROMAGNETIC DATA FROM CURIE POINT DEPTH FOR GEOTHERMAL RECONNAISSANCE IN SOME PARTS OF KADUNA NW, NIGERIA
Siddha Reddy Rushitha Blessy Y.M A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	HIGH-SENSITIVE-LPG SENSOR WITH GAS LEAK ALERT BUZZ
Sivakumar E Sneha Joseph A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	AUTOMATIC NIGHT LAMP WITH MORNING ALARM
Sathish R Dr. T. Blesslin Sheeba A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	AUTOMATIC PUBLIC TAP CONTROL SYSTEM USING IR SENSOR
Sanjay S S. Jagadeesh Babu A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	WATER LEVEL CONTROLLER

18.06.2021 | SESSION-2 | HALL-1



Baku Local Time: 15:00 – 17:30



Ankara Local Time: 14:00 – 16:30



Meeting ID: 880 2679 8334 | Passcode: 979795

MODERATOR: Prof. Dr. İbrahim MƏMMƏDOV

Authors	Affiliation	Presentation title
Fatma ÖZEN ERDOĞAN Assoc. Prof. Dr. Atilla AKPINAR	<i>Bursa Uludag University</i>	ON GRAPHS OBTAINED FROM SOME NEAR LINEAR SPACES
Assist. Prof. Dr. Nesrin ÇALIŞKAN Mine GÜMÜŞ	<i>Uşak University</i>	ON CONHARMONIC CURVATURE TENSOR OF (ϵ) -KENMOTSU MANIFOLDS
Assist. Prof. Dr. Nesrin ÇALIŞKAN Mine GÜMÜŞ	<i>Uşak University</i>	SOME CURVATURE RELATIONS ON (ϵ) -KENMOTSU MANIFOLDS
Prof. Dr. İbrahim MƏMMƏDOV	<i>Baku State University</i>	INVESTIGATION OF SOME PHENOLIC COMPOUNDS SOLUTION SYSTEMS BY NMR METHOD
Phd. Shabnam ASADOVA	<i>Azerbaijan State Pedagogical University</i>	THE ROLE OF MICROMISCETES IN BIOMONITORING OF DRY ECOSYSTEMS
Aygün ALMƏMMƏDOVA Könül QƏHRAMANOVA	<i>Institute of Chemistry of Additives of ANAS</i>	OIL FIELDS AND MICROORGANISMS
İlahə KƏRİMLİ	<i>AMEA Zoologiya İnstitutu</i>	MORPHOLOGICAL FEATURES OF CROCIDURA GULDENSTAEDTII PALL IN ZAGATALA AND KHACHMAZ REGIONS OF AZERBAIJAN
Doç. Dr. Fatih KAHRAMAN, Zafer SAYIN, Ezgi BAYLAN, Cenk VURAL	<i>Dokuz Eylül University</i>	A NEW METHOD FOR MANUFACTURING OF ROPES USED IN NET OR ROPE CLIMBING GAME GROUPS
Dr. Öğretim Üyesi Fatma ALTUNTAŞ İnşaat Mühendisi Barış BÜYÜK	<i>Istanbul Ayyansaray University</i>	THE USE OF THEORY OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING TO IMPROVE THE QUALITY OF PRODUCTS IN A COMPANY

18.06.2021 | SESSION-3 | HALL-1



Baku Local Time: 18:00 – 20:30



Ankara Local Time: 17:00 – 19:30



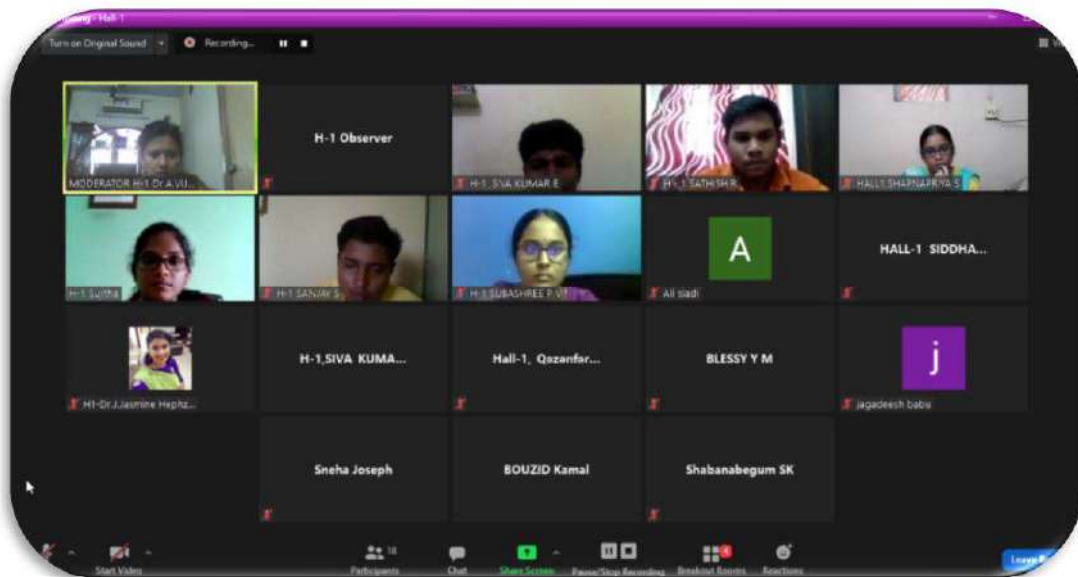
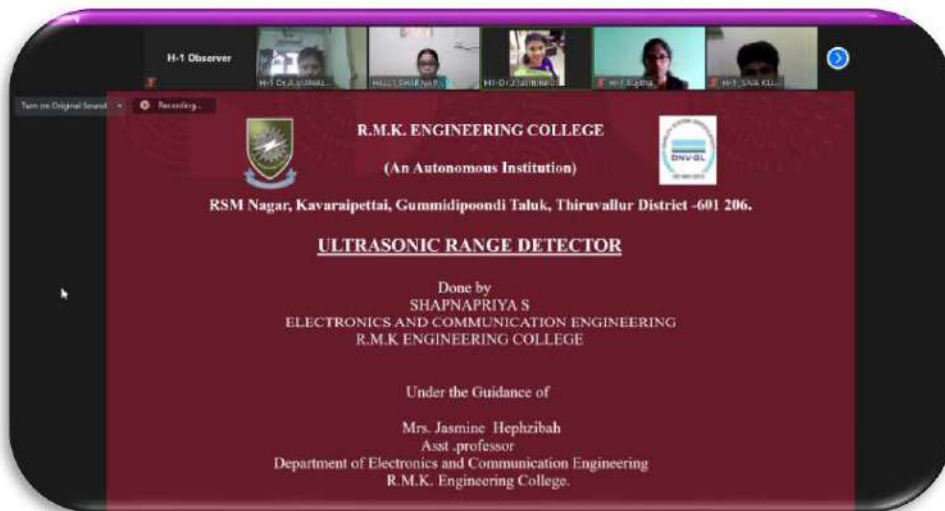
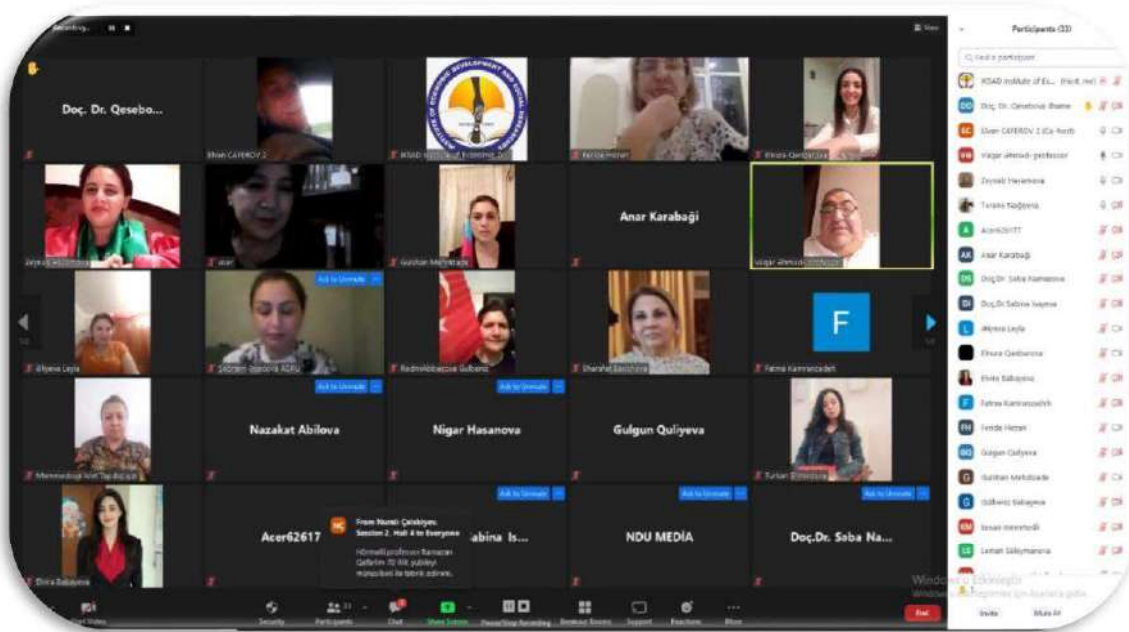
Meeting ID: 880 2679 8334 | Passcode: 979795

MODERATOR: **Vlad Lim**

Authors	Affiliation	Presentation title
Hassan Guendouz	<i>Mechanics Research Center (CRM), Algeria</i>	X-ray PRODUCTION FROM MOLYBDENUM TARGET USING DIFFERENT BOMBARDMENT ENERGIES
B.V. Dharmendra B. Nageswara Rao	<i>Deemed to be University, India</i>	EFFECTS OF DIELECTRIC FLUIDS ON EDM PERFORMANCE
Rustam Shadiev Narzikul Shadiev Mirzaali Fayziev Yu Jiatian	<i>Nanjing Normal University, Nanjing, China Samarkand State University, Samarkand, Uzbekistan</i>	DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE ERA OF COVID-19 WITH LEARNING ACTIVITIES SUPPORTED BY A 360-DEGREE VIDEO TECHNOLOGY
Natalija Atanasova-Pancevska Dzoko Kungulovski	<i>“Ss. Cyril and Methodius” University, North Macedonia</i>	EFFECT OF ANTIMICROBIAL HAND CLEANING GELS AND SOAPS ON MICROBIAL GROWTH IN IN VITRO CONDITIONS
Vlad Lim	<i>Nazarbayev University, Kazakhstan</i>	CAUSES OF ETHNIC CLASHES IN KAZAKHSTAN
Gbadeyan O. J. Bright G. Sithole B Adali S.	<i>University of Kwazulu-Natal, South Africa</i>	OPTIMIZATION OF SODIUM LAURYL SURFACTANT CONCENTRATION FOR NANOPARTICLE PRODUCTION
STOYANOVA, NATALIYA	<i>University Of Agribusiness And Rural Development- Plovdiv, Bulgaria</i>	INVESTIGATION OF THE WORK ACCIDENTS IN THE AGRICULTURAL SECTOR IN BULGARIA
Saeedeh AMIRAFSHAR Amir Hamzeh Aslambakhsh Seyed Mohammad Ali Mousavian Majid Amidpour	<i>University of Tehran Department of Energy, Politecnico di Milano</i>	THERMO-ECONOMIC OPTIMIZATION ON A MINI-LNG PLANT

PHOTO GALLERY





Turn on Original Sound

Recording

H-1 Observer H-1 SATHISH R H-1,SIVA KUMA... A

ULUSLARARASI KARABAĞ UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ Hazar Üniversitesi 17-19 Haziran 2021/Karabağ, Azerbaycan

NUMERICAL STUDY OF NATURAL CONVECTION IN A THREE-DIMENSIONAL CAVITY WITH FOUR SOURCES, FILLED WITH NANOFUIDS

Ali SIADI, Btissam ABOURIDA, L. BELAARCHE, Kamal BOUZID, Mohamed SANNAD, Malika BOUFRKI

Laboratory of Mechanics, Energy and Environmental Processes

Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave

Turn on Original Sound

Recording

H-1 Observer

H-1, Fatih Kahraman H-1-1,Fatma Özcan Erdogun

MODERATOR H-1, Dr. Ibrahim Mamm... H-1-Fatma Altıntaş H-1-1,SIVA KUMA...

Aygül Alimov medova Hall-1 Mine Gü... Könül Qəhrəmanlı

Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave

Turn on Original Sound

Recording

HALL-1 SIDDHA... H-1 Observer H-1 SUBASHREE... H-1 Sujitha H-1,SIVA KUMA...

Automatic Night Lamp with Morning Alarm

Done by
Siva kumar E

Department of Electronics and Communication Engineering
R.M.K. Engineering College

Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave

CONTENT

CONFERENCE ID	I
PROGRAM	II
PHOTO GALLERY	III
CONTENT	IV

Author	Title	No
Serkan AKKOYUN Bülent YILDIRIM	DETERMINATION OF THE ENERGY LEVELS AND HALF-LIVES FOR SOME COMMON MEDICAL RADIOISOTOPES	1
Serkan AKKOYUN Mustafa ORHAN	CROSS-SECTION ESTIMATIONS FOR SCANDIUM RADIOISOTOPES BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS	6
Oğuz ÖZTÜRK	PHOTOMETRIC STUDY OF ECLIPSING BINARY STAR SYSTEM EX AND	12
Büşra KAYA İsmail BOZ Mehtap ŞAFAK BOROĞLU	SYNTHESIS OF PEROVSKITE TYPE SOLAR CELL WITH INORGANIC HOLE CARRIER	19
Nurhan BİNGÖL Ayşe Saba YALÇIN	STRESS MANAGEMENT AND PSYCHOLOGICAL RESISTANCE IN NURSING STUDENTS	26
Ayşe Saba YALÇIN Nurhan BİNGÖL	BURNOUT HEALTH CARE EMPLOYEES IN THE COVID-19 OUTBREAK	32
Aida BANDALİYEVA	MEDIEVAL DEVELOPMENT OF MEDICINE AND PHARMACY IN THE KARABAKH REGION OF AZERBAIJAN	37
Nezihe BULUT UĞURLU Fatma BIRGILI	HYPNOTHERAPY	49
Nezihe BULUT UĞURLU Fatma BIRGILI	FUTURE EXPECTATION OF UNIVERSITY FINAL STUDENTS	58
Ertan DOĞAN Ege DOĞAN	POLYAMINES AND THEIR IMPORTANCE IN TERMS OF HEALTH	63
Turgay AYDOĞAN Emine Betül ŞEN	AGE AND GENDER BASED IMAGE AND VIDEO MASKING APPLICATION TO PROTECT PERSONAL PRIVACY	70
Doğan NARİNÇ Ali AYGÜN	THE EFFECTS OF PHENOTYPIC MASS SELECTION ON THE GOMPertz MODEL PARAMETERS BY BAYES APPROACH	78

Doğan NARINÇ Ali AYGÜN	THE EFFECTS OF MONOCHROMATIC LIGHTING WITH DIFFERENT WAVELENGTHS ON CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF BROILER CHICKENS REARED EXTENSIVE INDOOR SYSTEM	84
Sevgi KOLAYLI Elsever ASADOV	HONEYDEW and BLOSSOM HONEYS FROM TURKEY	89
Mehmet Arif ÖZYAZICI Semih AÇIKBAŞ	ALTERNATIVE FEED SOURCE IN LIVESTOCK: TREE LEAVES	94
Semih AÇIKBAŞ Mehmet Arif ÖZYAZICI	DETERMINATION OF GERMINATION CHARACTERISTICS OF FORAGE RAPE (<i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>oleifera</i> Metzg) PLANT UNDER SALT STRESS	104
İsmail KOÇ	EXAMINING OF SEED GERMINATION RATE AND SEEDLINGS GAS EXCHANGE PERFORMANCES OF ANATOLIAN BLACK PINE UNDER WATER STRESS	112
Firdevs KORKMAZ TURGUD Mehmet ÇELİK	DETERMINATION OF NUTRITIONAL CONTENTS OF SOME MEDICAL-AROMATIC PLANT HARVEST RESIDUES	121
Firdevs KORKMAZ TURGUD Hasan Ersin ŞAMLI	INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES OF USING ENCAPSULATED YEAST AS A FEED ADDITIVE IN VITRO	126
Farida SAFAROVA	BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPECIES TRIFOLIUM L. - CLOVER AND ROLE IN BEEKEEPING	133
ƏHMƏDOVA Tűrkan Yusif qızı SƏFƏROVA Çinarə Qabil qızı	THE IMPORTANCE OF INNOVATIVE INVESTMENT IN MODERN PERIOD	138
Nesrin ÇALIŞKAN Mine GŪMŪŞ	ON CONHARMONIC CURVATURE TENSOR OF (ϵ)-KENMOTSU MANIFOLDS	142
Nesrin ÇALIŞKAN Mine GŪMŪŞ	SOME CURVATURE RELATIONS ON (ϵ)-KENMOTSU MANIFOLDS	147
Shabnam ASADOVA	THE ROLE OF MICROMISCETES IN BIOMONITORING OF DRY ECOSYSTEMS	153
Fatih KAHRAMAN Zafer SAYIN Ezgi BAYLAN Cenk VURAL	A NEW METHOD FOR MANUFACTURING OF ROPES USED IN NET OR ROPE CLIMBING GAME GROUPS	158
İlahə KƏRİMLİ	MORPHOLOGICAL FEATURES OF CROCIDURA GUELLENSTAEDETTII PALL IN ZAGATALA AND KHACHMAZ REGIONS OF AZERBAIJAN	166

BAZI YAYGIN TIBBİ RADYOİZOTOPLAR İÇİN ENERJİ SEVİYELERİNİN VE YARI ÖMÜRLERİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE ENERGY LEVELS AND HALF-LIVES FOR SOME COMMON
MEDICAL RADIOISOTOPES

Serkan AKKOYUN

Prof. Dr. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, ORCID.0000-0002-8996-3385

Bülent YILDIRIM

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, ORCID.0000-0002-9855-6343

ÖZET Radyoizotoplar, tıbbi teşhis ve tedavi prosedürlerinin temel parçasıdır. Tıbbi radyoizotoplar, malzemelerin nötronlar veya protonlar tarafından bir reaktör veya hızlandırıcıda bombardımanı yoluyla üretilir. Bu çalışmada, nitrojen-13, florin-18 ve galyum-67 tıbbi radyoizotoplarının nükleer enerji seviyeleri ve $B(E2)$ geçiş olasılıkları nükleer kabuk modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Nükleer kabuk modeli, atom çekirdeklerinin düşük enerjili yapısını tanımlamak için en uygun araçlardan birisidir. Bu modelde, nükleer bileşenlerin merkezi bir potansiyel kuyusunda bağımsız olarak hareket ettiği varsayılmaktadır. Yapılan teorik kabuk modeli hesaplamalarında ${}^4\text{He}$, ${}^{16}\text{O}$ veya ${}^{56}\text{Ni}$ çekirdeği kor çekirdek olarak kabul edilmiş ve bu çekirdekler üzerindeki p, sd veya pfg tek parçacık yörüngeleri model uzay olarak kullanılmıştır. Sonuçlar literatürdeki mevcut deneysel verilerle karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Nükleer yapı, nükleer kabuk modeli, radyoizotop*

ABSTRACT Radioisotopes are the basic part of medical diagnostic and treatment procedures. Medical radioisotopes are produced via bombardment the materials by neutrons or protons in a reactor or accelerator. In this study, the nuclear energy levels and $B(E2)$ values of the nitrogen-13, fluorine-18 and gallium-67 medical radioisotopes have been calculated using the nuclear shell model. The nuclear shell model is one of the most adequate tool for describing the low-energy structure of atomic nuclei. In this model it is assumed that the nuclear constituents move independently in a central potential well. In the theoretical shell model calculations, ${}^4\text{He}$, ${}^{16}\text{O}$ or ${}^{56}\text{Ni}$ nucleus were considered as inert core and p, sd or pfg single-particle orbitals on these cores were used as the model space. The results have been compared to the available experimental data in the literature.

Keywords: *Nuclear structure, nuclear shell-model, radioisotope*

1. GİRİŞ

Nükleer yapının araştırılmasında kullanılan metotlardan biri olan nükleer kabuk modeli, nükleer yapı araştırmalarında oldukça başarılı bir modeldir. Bu model ile nükleer uyarılmış enerji seviyeleri, seviyelerin spinleri/pariteleri ve elektrik/manyetik geçiş olasılıkları gibi nicelikler belirlenebilir. Nükleer kabuk modeli, çekirdekteki nükleonları atomdaki elektronlarla benzer şekilde tanımlar. Modelde nükleonlar artan enerji değerlerine göre yer alan nükleer yörüngeleri işgal etmektedirler ve hesaplamalarda bazı varsayımlar yapılır. Bu varsayımlar, küresel kapalı kabuk bir kor çekirdeğin ele alınarak bu kor çekirdeğin düşük enerji uyarılarında hiçbir rol oynamaması, çekirdeğin düşük enerji özelliklerinin sadece değerlik nükleonları tarafından belirlenmesi, ele alınan kapalı kabuktan sonraki kapalı kabuklardan daha yüksekte bulunan orbitalerin ele alınmaması ve nükleonların ortalama bir

potansiyel içinde bağımsız hareket etmesi. Atomun kabuk modeline benzer şekilde, nükleer özelliklerin belirlenmesinde sadece kapalı nükleer kabukların dışında bulunan çekirdeklerdeki değerlik nükleonlarının (protonlar veya nötronlar) rol oynaması, bu varsayımlardan en temel olanıdır.

Bazı özel sayıda proton ve/veya nötrona sahip olan çekirdekler, atom çekirdekleri içerisinde en kararlı olanlardır. Bir çekirdekte hem proton hem de nötron için bu sayılardan biri varsa, çok karardır ve bu çekirdek, kapalı kabuklu çekirdek veya çift sihirli çekirdek olarak adlandırılır. Bu sayılar, 2, 8, 20, 28, 50, 82 ve 126'dır ve nükleer sihirli sayılar olarak adlandırılır. Çift sihirli çekirdekler, komşularıyla karşılaştırıldığında tamamen farklı nükleer özelliklere sahiptir [1-7]. Sihirli sayılardan sonra yörüngeler arasında büyük boşluklar vardır. Bu nedenle, yörüngeler gruplanarak kabuklar oluşmuştur ve bu kabuklar, uygun kapalı çekirdeğin üzerindeki kabuk modeli hesaplamalarında model uzayları olarak ele alınırlar.

Çekirdeklerin enerji seviyelerinin belirlenmesi, hem deneysel hem de teorik çalışmalar için önemli bir konudur. Bu sayede elde edilebilecek deneysel sonuçlar öngörülebilirken, deneysel değerlerin karşılaştırılmasıyla teorik modeller de geliştirilebilir. Bu çalışmada, nitrojen-13 (^{13}N), florin-18 (^{18}F) ve galyum-67 (^{67}Ga) tıbbi radyoizotoplarının nükleer enerji seviyeleri ve B(E2) elektrik geçiş olasılıkları nükleer kabuk modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Kabuk modeli hesaplamaları için literatürde yaygın olarak kullanılan bilgisayar kodları, Kshell [8], NuShell [9], Redstick [10], Bigstick [11], Antoine [12] ve Oxbash [13] kodlarıdır. Bu çalışmadaki hesaplamalar için Kshell kodu kullanılmıştır. Bu kod, Lanczos yöntemini ele alarak M-şeması gösterimi ile nükleer kabuk modeli hesaplamaları yapmayı sağlar. Kod, çok çekirdekli CPU ve OpenMP kitaplığına sahip bir Linux işletim sistemli bilgisayarda kolayca kullanılabilir. Bu kod, enerji seviyelerini, spini, izospini, manyetik ve dört kutuplu momentleri, E2/M1 geçiş olasılıklarını ve tek parçacık spektroskopik faktörlerini hesaplamaya, on milyarlarca M-şema boyutuna kadar imkan verir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, KShell bilgisayar kodu ile gerçekleştirilen kabuk modeli hesaplamalarında farklı model uzayları ele alınmıştır. Proton sayısı 7, nötron sayısı 6 olan ^{13}N için gerçekleştirilen hesaplamalarda ^4He çekirdeği kor çekirdek olarak ele alınmış ve $p_{3/2}$ ile $p_{1/2}$ orbitalleri model uzayı olarak kullanılmıştır. Model uzayında 5 proton ve 4 nötronun dağılımı üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Proton ve nötron sayılarının her ikisi de 9 olan ^{18}F izotopu için gerçekleştirilen hesaplamalarda ^{16}O çekirdeği kor çekirdek olarak ele alınmış ve $d_{5/2}$, $s_{1/2}$ ile $d_{3/2}$ orbitalleri model uzayı olarak kullanılmıştır. Bu hesaplamalarda model uzayında 1 proton ve 1 nötron bulunmaktadır. 31 protonlu ve 36 nötronlu ^{67}Ga için ise ^{56}Ni çekirdeği kor çekirdek olarak ele alınmış ve $p_{3/2}$, $f_{5/2}$, $p_{1/2}$ ile $g_{9/2}$ orbitalleri model uzayı olarak kullanılmıştır. Model uzayında 3 proton ve 8 nötronun varlığı durumunda hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Model uzayındaki değerlik nükleonları, kabuklarda rastgele farklı kombinasyonlarda yer alabilir. Ayrıca ^4He , ^{16}O ve ^{56}Ni kor çekirdeklerinin içindeki nükleonların hareket etmedikleri varsayılarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Değerlik nükleonlarının Hamiltoniyeni aşağıdaki gibi yazılır.

$$H = E_0 + \sum_i \varepsilon_i a_i^\dagger a_i + 1/2 \sum_{ijkl} \langle ij|V|kl \rangle a_i^\dagger a_j^\dagger a_l a_k$$

burada E_0 kor çekirdeğin enerjisidir, ε_i değerlik yörüngelerinin tek parçacık enerjileridir ve $\langle ij|V|kl \rangle$ ise değerlik parçacıkları arasındaki artık etkileşimin iki cisimli etkileşim matris elemanlarıdır. Hesaplamalarda, ^{13}N , ^{18}F ve ^{67}Ga için sırasıyla ckpot, usdb ve jun45 mevcut parametre setleri kullanılmış ve sonuçlar deneysel verilerle karşılaştırılmıştır.

Enerji seviyeleri arasındaki azaltılmış dört kutuplu geçiş olasılığı (B(E2)) değerleri nükleer yapı çalışmalarında özellikle önemlidir. B(E2), çekirdeklerin düşük seviyelerdeki enerjileri hakkında nükleer bilgileri içerir ve nükleer kuadrupol deformasyon parametresi (β), ortalama ömür (τ) ve elektrik kuadrupol momenti (Q_0) ile ilişkilidir.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Kabuk modeli ile gerçekleştirilen teorik hesaplamalara ait elde edilen enerji seviyeleri sonuçları, deneysel veriler [14] ile karşılaştırılmıştır. Tablo 1'de ^{13}N izotopu için elde edilen sonuçlar karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Tablodan da açıkça görülebileceği gibi, taban durum spin ve parite değerleri deneysel verilerle uyumlu olarak elde edilmiştir. Bu çekirdeğe ait taban durumunun spin ve paritesi, $1/2^-$ değerindedir. Uyarılmış seviyelere ait enerji değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, teorik hesaplamalara ait sonuçların, literatürdeki deneysel verilere yakın olarak elde edildiği görülmektedir. Yaklaşık 21,5 MeV uyarılmış enerji değerine kadar seviyeler hesaplanmış ve sonuçların deneysel sonuçlarla uyum içinde olduğu görülmüştür.

Tablo 1 ^{13}N izotopuna ait hesaplanan ve deneysel verilerden elde edilen enerji seviyeleri

^{13}N	Experimental		Theoretical	
	J^π	Energy (keV)	J^π	Energy (keV)
	$1/2^-$	0	$1/2^-$	0
	$3/2^-$	3502	$3/2^-$	3587
	$5/2^-$	7376	$5/2^-$	7404
	$1/2^-$	8918	$1/2^-$	8782
	$3/2^-$	9476	$3/2^-$	10433
	$7/2^-$	10360	$7/2^-$	11079
	$5/2^-$	10360	$5/2^-$	13180
	$1/2^-$	10833	$1/2^-$	13812
	$3/2^-$	15064	$3/2^-$	14005
	$1/2^-$	18170	$1/2^-$	18791
	$5/2^-$	21400	$5/2^-$	21269

Tablo 2, ^{18}F izotopuna ait sonuçları göstermektedir. Taban durum ve düşük enerjili uyarılmış durumların spin ve parite değerleri, tablodan görülebileceği gibi doğru olarak elde edilebilmiştir. Görüldüğü gibi bu çekirdeğin taban durum spin ve paritesi 1^+ olarak deneysel verilerle uyumlu olarak hesaplanmıştır. Yaklaşık 7 MeV'e kadar olan uyarılmış enerji seviye değerleri hesaplanmış ve deneyle uyumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Tablo 2 ^{18}F izotopuna ait hesaplanan ve deneysel verilerden elde edilen enerji seviyeleri

^{18}F	Experimental		Theoretical	
	J^π	Energy (keV)	J^π	Energy (keV)
	1^+	0	1^+	0
	3^+	937	3^+	945
	5^+	1121	5^+	1241
	0^+	1041	0^+	1481
	2^+	3839	2^+	3480
	1^+	3724	1^+	3884
	3^+	4115	3^+	4186
	2^+	4964	2^+	4627
	4^+	5298	4^+	5009
	0^+	6137	0^+	6074
	4^+	6777	4^+	6980

Son olarak Tablo 3'de, ^{67}Ga izotopuna ait enerji seviye sonuçları verilmiştir. Görüldüğü gibi, taban durum ve uyarılmış durum enerjileri ve spin/parite değerleri doğru olarak hesaplanmıştır. Bu izotopa ait taban durum spin ve parites değeri $3/2^-$ olarak elde edilmiştir. 1,7 MeV uyarılma enerjisine kadar olan seviyelerin değerleri hesaplanmış ve sonuçların literatürdeki deneysel değerlerle uyumlu olduğu görülmüştür.

Tablo 3 ^{67}Ga izotopuna ait hesaplanan ve deneysel verilerden elde edilen enerji seviyeleri

^{67}Ga	Experimental		Theoretical	
	J^π	Energy	J^π	Energy (keV)
	$3/2^-$	0	$3/2^-$	0
	$1/2^-$	167	$1/2^-$	69
	$5/2^-$	359	$5/2^-$	568
	$5/2^-$	911	$5/2^-$	666
	$3/2^-$	828	$3/2^-$	857
	$7/2^-$	1202	$7/2^-$	1096
	$5/2^-$	1555	$5/2^-$	1338
	$7/2^-$	1412	$7/2^-$	1350
	$9/2^-$	1519	$9/2^-$	1560
	$5/2^-$	1555	$5/2^-$	1682
	$3/2^-$	1639	$3/2^-$	1757

Ele alınan çekirdeklerin $B(E2)$ geçiş olasılıkları da kabuk modeli çerçevesinde hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir. İlk uyarılmış seviyeden taban duruma ve ikinci uyarılmış seviyeden ilk uyarılmış seviyeye ait geçiş olasılıklarının verildiği tablodan görüldüğü gibi, ^{13}N izotopu için ilk uyarılmış seviyeden taban duruma geçiş olasılığı 3,5 W.u.'dur. Bununla birlikte ^{18}F için ise bu değer 7,1 iken ^{67}Ga için ise 12,8 W.u.'dur. İkinci uyarılmış seviyeden ilk uyarılmış seviyeye geçişlere bakıldığında ise, ^{13}N , ^{18}F ve ^{67}Ga için bu değerler 0,4 W.u., 6,6 W.u. ve 17,6 W.u. değerlerinde hesaplanmıştır.

Tablo 4 ^{13}N , ^{18}F ve ^{67}Ga izotoplarına ait seviyeler arası hesaplanan $B(E2)$ geçiş olasılıkları

Çekirdek		$B(E2)$ (W.u.)
^{13}N	$3/2 \rightarrow 1/2$	3,5
	$5/2 \rightarrow 3/2$	0,4
^{18}F	$3 \rightarrow 1$	7,1
	$5 \rightarrow 3$	6,6
^{67}Ga	$1/2 \rightarrow 3/2$	12,8
	$5/2 \rightarrow 1/2$	17,6

KAYNAKÇA

- [1] Mayer, M.G. (1949), “On Closed Shells in Nuclei. II“, Phys.Rev. 75: 1969.
- [2] Jensen, J.H.D., etal. (1949), “On the "Magic Numbers" in Nuclear Structure“, Phys.Rev. 75: 1766.
- [3] Mayer, M.G. (1948), “On Closed Shells in Nuclei“, Phys.Rev. 74: 235.
- [4] Mayer, M.G. (1950), “Nuclear Configurations in the Spin-Orbit Coupling Model. I. Empirical Evidence“, Phys.Rev. 78: 16.
- [5] Talmi, I. (2005), “55 Years Of The Shell Model: A Challenge To Nuclear Many-Body Theory”, Int.J.Mod.Phys.E 14: 821.
- [6] Caurier, E., etal. “The shell model as a unified view of nuclear structure”, Rev.Mod.Phy. 77: 427.
- [7] Brown, B.A. (2001), “The nuclear shell model towards the drip lines”, Prog.Part.Nucl.Phys. 47: 517.
- [8] Shimizu, N. (2013), Nuclear shell-model code for massive paralel computation, KSHELL, arXiv:1310.5431 [nucl-th].
- [9] Brown, B.A., Rae, W.D.M. (2014), “The Shell-Model Code NuShellX@MSU“, Nucl.Data Sheets. 120: 115.
- [10] REDSTICK, <http://www.phys.lsu.edu/faculty/cjohnson/redstick.html>
- [11] Jhonson, C.W., et al. (2018), “, BIGSTICK: A flexible configuration-interaction shell-model code”, arXiv:1801.08432v1 [physics.comp-ph].
- [12] ANTOINE, http://www.iphc.cnrs.fr/nutheo/code_antoinne/menu.html
- [13] Oxbash for Windows, B. A. Brown, et al. MSU_NSCL report number 1289.
- [14] NUDAT, <https://www.nndc.bnl.gov/nudat2/>

YAPAY SİNİR AĞLARI İLE SKANDYUM RADYOİZOTOPLARI İÇİN TESİR KESİTİ TAHMİNLERİ

CROSS-SECTION ESTIMATIONS FOR SCANDIUM RADIOISOTOPES BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

Serkan AKKOYUN

Prof. Dr. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, ORCID.0000-0002-8996-3385

Mustafa ORHAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, ORCID.0000-0003-1696-7067

ÖZET Nükleer tıp alanındaki üç skandiyum radyoizotop, ^{43}Sc , $^{44\text{g,m}}\text{Sc}$ ve ^{47}Sc , hem terapi hem de teşhis için ilginç alternatif radyoizotoplardır. Her iki pozitron yayıcı ^{43}Sc ve $^{44\text{g}}\text{Sc}$, yaygın olarak kullanılan ve ^{68}Ga ile rekabet eden PET radyoizotoplardır. ^{47}Sc , hedeflenen radyoterapi ve SPECT görüntüleme için uygun, düşük enerjili bir yayıcıdır. Siklotronların kullanımıyla skandiyum radyoizotoplarının üretimi mümkün olmuştur. Siklotronlardan elde edilen protonlar, proton kaynaklı reaksiyonları başlatmak için kalsiyum hedefinin bombardımanı için kullanılır. Bu prosedürle, skandiyum radyoizotopları oluşturulabilir. Reaksiyonlar için önemli parametrelerden birisi de reaksiyon tesir kesitidir. Bu çalışmada, yapay sinir ağı yöntemi kullanılarak kalsiyum izotopları üzerinde proton kaynaklı reaksiyon tesir kesitini tahmin etmek üzerine çalıştık. Elde edilen sonuçlara göre, tesir kesiti bilgisinin bu yöntemle güvenle elde edilebileceğini gördük. Bu nedenle, bilinmeyen bir enerji değerindeki proton enerjileri için bu yöntem, tesir kesitlerin tahminine bir alternatif olarak düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: *Radyoizotop, tesir kesiti, skandiyum*

ABSTRACT Three scandium radioisotopes, ^{43}Sc , $^{44\text{g,m}}\text{Sc}$ and ^{47}Sc in the nuclear medicine field are the interesting alternative radioisotopes both for therapy and diagnostics. Both positron emitters ^{43}Sc and $^{44\text{g}}\text{Sc}$ are PET radioisotopes competing with the commonly used ^{68}Ga . ^{47}Sc is a low-energy – emitter suitable for targeted radiotherapy and SPECT imaging. The production of scandium radioisotopes with the use of cyclotrons has been possible. The protons from cyclotrons are used for the bombardment of the calcium target in order to start proton induced reactions. By this procedure, the scandium radioisotopes can be generated. The one of the important parameters for the reactions is the reaction cross-section. In this study, we have estimated proton induced reaction cross-section on calcium isotopes by using artificial neural network method. According to the results, the cross-section information can be confidently obtained by the method. Thus, for proton energies at an unknown energy value, this method can be considered as an alternative for the estimation of cross-sections.

Keywords: *Radioisotope, cross-section- scandium*

1. GİRİŞ

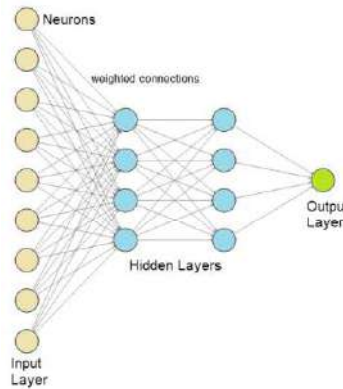
Skandiyum, sembolü Sc ve atom numarası 21 olan kimyasal bir elementtir. Genellikle nadir toprak elementleri ve uranyum yataklarında çıkartılmaktadır. Tek kararlı izotopu Sc-45'dir. Skandiyum radyoizotopları içerisinde en kararlısı ise, 83,3 günlük yarı ömre sahip olan Sc-46'dır. Son zamanlarda, Sc radyoizotopu tıbbi uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Hem terapi hem de teşhis için şu anda kullanılan radyoizotoplara ilginç bir alternatif oldukları kanıtlanmıştır. Farklı radyasyon türleri yayan birçok radyoaktif izotop arasında sadece birkaçı radyoizotop olarak kullanılabilir. Tıbbi amaçlar için istenen özellikler amaçlarına göre değişiklik gösterebilir, ancak hepsi

bazı ortak benzerlikler sergilerler. Bunlar, yalnızca tıbbi amacı için gerekli radyasyonu yayması, tıbbi amaca ve prosedüre uygun yarı-ömre sahip olması, istenilen radyoizleyicilerle kolayca kararlı kompleksler oluşturması, kararlı veya çok uzun ömürlü izotopa bozunması ve uygulanabilir, uygun maliyetli ve güvenli bir üretim rotasına sahip olması. Radyoaktif izotoplar, kararlı maddenin (hedeflerin) ışınlanması sırasında nükleer reaksiyonlarla çeşitli şekillerde üretilebilirler. Sc üretimi de birçok yolla olmakla beraber proton hızlandırıcılarında üretimi de yapılmaktadır. Her iki pozitron yayıcı ^{43}Sc ve $^{44\text{g}}\text{Sc}$, yaygın olarak kullanılan ^{68}Ga ile rekabet edebilen umut verici PET radyoizotoplarıdır. $^{44\text{g}}\text{Sc}$ 'den gelen ek gama kuantası, hastaya ek doz getirdiği için bir dezavantajdır. Yarı kararlı bir durum, $^{44\text{m}}\text{Sc}$, nispeten uzun yarı-ömre sahiptir ve esas olarak düşük enerjili bir iç dönüşüm ile temel duruma bozunur ve bu nedenle uzun süreli metabolik incelemeler için uzun ömürlü in vivo $^{44\text{m}}\text{Sc}/^{44\text{g}}\text{Sc}$ üretici olarak kullanılabilir. Bu arada ^{47}Sc , hedeflenen radyoterapi ve SPECT görüntüleme için uygun düşük enerjili bir beta (-) yayıncıdır [1].

Bu çalışmada, kalsiyum izotopları üzerinde farklı enerjilerdeki (p, n) ve (p, 2n) reaksiyon kesitlerinin tahmini için yapay sinir ağı (YSA) yöntemi kullanılmıştır. ^{43}Ca , ^{44}Ca ve ^{48}Ca hedef malzemeler olarak belirlenmiştir. YSA tahminleri için veriler TALYS kodu kullanılarak oluşturulan TENDL-2019 kütüphanesinden alınmıştır [2]. YSA, farklı katmanlarda fonksiyonel işlemler yapabilen yapay nöronlardan oluşmaktadır. Girdi değerinin analitik fonksiyonlarını ağırlık değerleriyle hesaplama yaparak kendi çıktılarını üretir. YSA, girdiler ve çıktılar arasında herhangi bir ilişkiye ihtiyaç duymaz. Bu nedenle, doğrusal olmayan bir fonksiyon tahmincisi olarak adlandırılır. Son yıllarda YSA nükleer fizikte birçok alanda kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak, nükleer kütle sistematığının geliştirilmesi [3], fisyon bariyer yüksekliklerinin elde edilmesi [4], nükleer yük yarıçaplarının elde edilmesi [5], beta bozunum enerjilerinin tahmini [6], ağır iyon füzyon reaksiyon tesir kesitlerinin tahmini [7], ^{51}Cr radyoizotop tesir kesitlerinin tahmini [8] ve (n,p) reaksiyon tesir kesitlerinin tahmini [9] olarak verilebilir.

2. MATERYAL VE METOD

Yapay sinir ağları (YSA), standart tekniklerin başarısız olduğu durumlarda kullanılan çok güçlü bir matematiksel araçtır [10]. Yöntem, insan beyninin işlevselliğini ve sinir sistemini taklit eder. YSA, girdi, gizli ve çıktı katmanları olmak üzere üç farklı katmandan oluşmaktadır. Her katmanın kendi nöronları vardır. Nöronlar işlem birimleridir. Katmanlardaki nöronlar, uyarılabilir sinaptik ağırlıklarla bir sonraki katmandaki nöronlara bağlanır. Giriş nöronları, problemin bağımsız değişkenlerini alır. Ağırlıklarla gizli katman nöronlarına iletilir. Nöronlara giren tüm veriler toplanır ve uygun işlevler tarafından etkinleştirilir. Gizli nöron aktivasyon fonksiyonu teorik olarak herhangi bir iyi davranışlı doğrusal olmayan fonksiyon olabilir. Bu çalışmada aktivasyon için sigmoid benzeri bir fonksiyon (tanjant hiperbolik) kullanılmıştır. Son olarak, veriler çıktı katmanına nöronlarına iletilir ve bağımlı değişkenler için tahminler yapılır. Katmanlı yapısı nedeniyle, çalışmada kullanılan YSA tipine katmanlı YSA denir. Şekil 1'de reaksiyon kesitlerinin tahmini için bu çalışmada kullanılan 9-4-4-1 YSA yapısı gösterilmiştir.



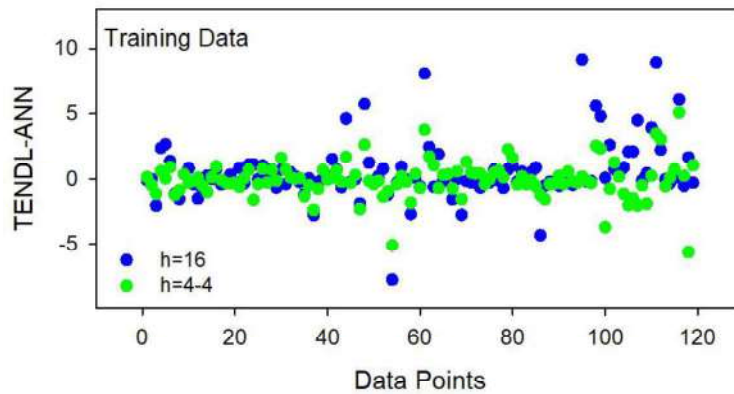
Şekil.1 Tesir kesitlerinin tahmininde kullanılan 3-4-4-1 ANN yapısı

Girdiler, hedef çekirdeğin kütle (A) ve nötron (N) sayıları, gelen demet çekirdeğin proton (Z) ve nötron (N) sayıları, giden çekirdeğin proton (Z) ve nötron (N) sayıları, ürün çekirdeğin kütle (A) ve nötron (N) sayıları ve gelen demetin enerjisidir. Toplam girdi sayısı 10'dur. İstenen çıktı, izotopların reaksiyon tesir kesitidir. Gizli katmanın ve nöron sayılarının belirlenmesinde herhangi bir kural yoktur. Sorunun doğasına bağlıdır ve birkaç denemeden sonra belirlenir. Bu çalışmada birkaç denemeden sonra gizli katman ve nöron sayıları sırasıyla 2 ve 4 olarak seçilmiştir.

Yöntemin temel amacı, istenen değere en yakın çıktıyı veren nihai ağırlık değerlerinin belirlenmesidir. Yani YSA iki aşamalı bir süreçtir. İlk adımda, verilen giriş ve çıkış veri değerleri ile nöronlar arasındaki en iyi ağırlık değerlerinin belirlenmesi için YSA eğitilir (eğitim adımı). Modifikasyonlarla YSA, tahmin edilen ve istenen çıktılar arasında kabul edilebilir bir hata düzeyine ulaşılan kadar ağırlıklarını değiştirir. Çıkışlar arasındaki farkı ölçen hata fonksiyonu ortalama kare hatasıdır. İkinci adımda (test adımı) ise, belirlenen nihai ağırlıklar kullanılarak eğitimde kullanılmayan başka bir veri seti çıktı elde etmek için YSA'ya verilir. Test veri setinin tahminleri yeterince iyiye, YSA'nın girdi ve çıktı verileri arasındaki ilişkiyi öğrendiği kabul edilir. Tüm veriler, eğitim için %80 ve test için %20 olmak üzere iki ayrı kümeye ayrılmıştır. Hem eğitim hem de test aşamaları için veriler TENDL-2019 veri tabanından alınmıştır (TENDL, 2019). Eğitim aşamasında Levenberg-Marquardt [11, 12] geri yayılım algoritması kullanılmıştır.

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

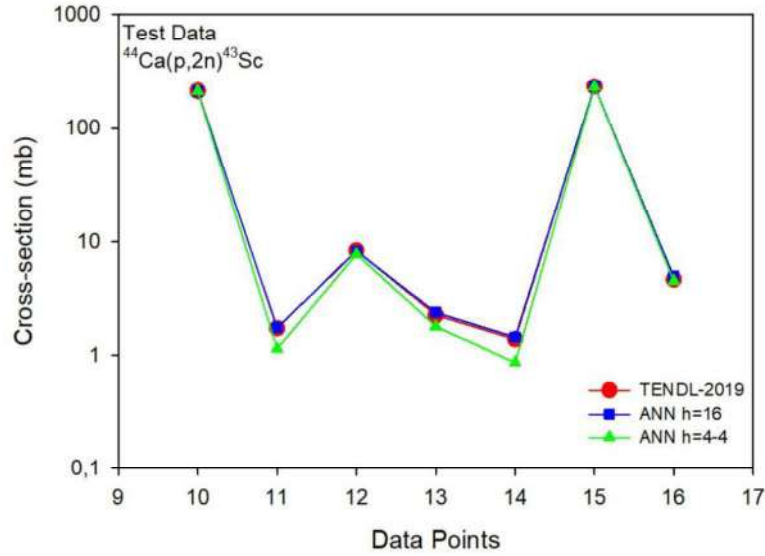
Hesaplamalar için toplam 152 veri kullanılmıştır. Bunlardan 120 tanesi eğitim aşaması için, 32 tanesi ise test aşaması için ele alınmıştır. YSA'nın eğitimi için 58-63Ni izotoplarına ait veriler kullanılmıştır. Kalsiyum izotoplarıyla gerçekleştirilen (p,n) ve (p,2n) reaksiyonlarının incelemesi yapıldığında 1 ve 2 gizli katmandan oluşan yapılar için en iyi nöron sayıları 16, ve 4-4 şeklindedir. Şekil 2'de de görüldüğü gibi eğitim verilerinde iki gizli katmanlı yapay sinir ağı yapısı tek katmanlı yapılara göre daha iyi olduğu görülmektedir. TENDL-2019 veri tabanından elde edilen verilerden iki katmanlı yapay sinir ağı sonuçlarının sapmalarının yaklaşık olarak -5 ile +5 mb arasında olduğu görülmektedir. Bu ise yaklaşık olarak %5'lik sapmaların olduğunu anlamındadır ve kabul edilebilir sapmalar içerisindedir. Tek katmanlı yapay sinir ağı nispeten daha kötü olmakla beraber, sapmaların -10 ile +10 mb arasında olduğu görülmektedir. Tek gizli katmanlı yapının (h=16) kullanıldığı durumda eğitim verileri üzerindeki tahminlere ait MSE, MAE ve r değerleri sırasıyla 5,065 mb, 1,282 mb ve 0,99 iken çift gizli katmanlı yapıda (h=4-4) bu değerler, 1,991 mb, 0,927 mb ve 0,99'dur.



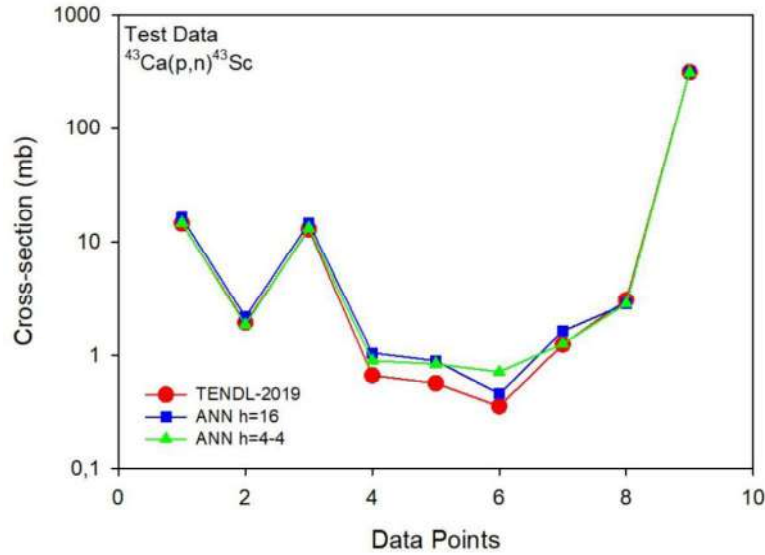
Şekil.2 Eğitim verileri üzerinde (p, n) ve (p,2n) reaksiyon kesitleri için TENDL-2019 ve YSA tahminleri arasındaki fark (Veriler artan enerjiye göre çizilmiştir)

Şekil 3'de, $^{44}\text{Ca}(p,2n)^{43}\text{Sc}$ reaksiyonuna ait tahminler, test verileri üzerinde gösterilmiştir. Şekil 4'de ise, aynı izotopu üretmek için $^{43}\text{Ca}(p,n)^{43}\text{Sc}$ reaksiyonuna ait tahminler, test verileri üzerinde gösterilmiştir. Her iki YSA modeli de iyi sonuçlar vermiş olsa da, çift katmanlıdan elde edilen sonuçların daha iyi olduğu görülmektedir. Şekil 5'de ise, $^{44}\text{Ca}(p,n)^{44}\text{Sc}$ reaksiyonuna ait tahminler, test verileri üzerinde gösterilmiştir. Görüldüğü gibi hem tek hem çift katmanlı YSA yapısı, literatür

verileri ile uyumlu sonuçlar vermiştir. Son olarak Şekil 6'da, $^{48}\text{Ca}(p,2n)^{47}\text{Sc}$ reaksiyonuna ait tahminler gösterilmiştir. Burada da görüldüğü gibi her iki YSA modeli de iyi sonuçlar vermiştir.

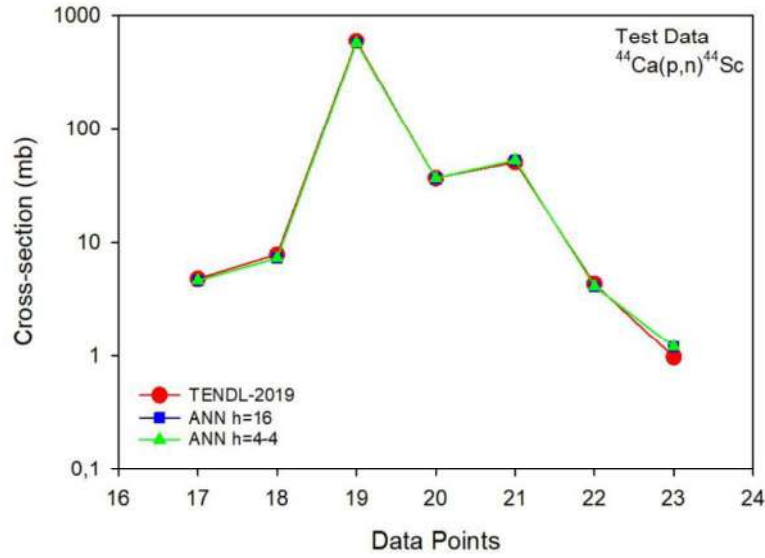


Şekil 3 TENDL-2019 verileri ile kıyaslanmış olan YSA ile elde edilen $^{44}\text{Ca}(p,2n)^{43}\text{Sc}$ reaksiyon tesir kesitleri

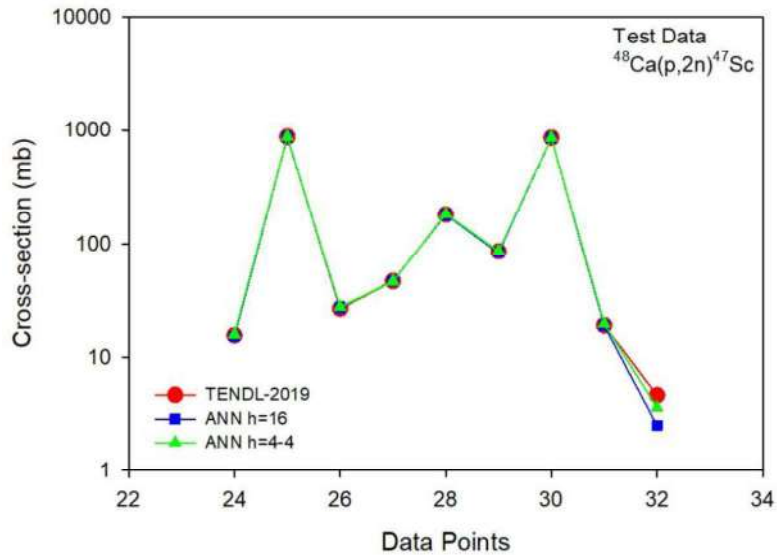


Şekil 4 TENDL-2019 verileri ile kıyaslanmış olan YSA ile elde edilen $^{43}\text{Ca}(p,n)^{43}\text{Sc}$ reaksiyon tesir kesitleri

Tek gizli katmanlı yapının ($h=16$) kullanıldığı durumda test verileri üzerindeki tahminlere ait MSE, MAE ve r değerleri sırasıyla 17,696 mb, 1,506 mb ve 0,99 olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte çift gizli katmanlı yapıda iken çift gizli katmanlı yapıda ($h=4-4$) MSE, MAE ve r değerleri sırasıyla 7,398 mb, 1.072 mb ve 0.99'dur.



Şekil 5 TENDL-2019 verileri ile kıyaslanmış olan YSA ile elde edilen $^{44}\text{Ca}(p,n)^{44}\text{Sc}$ reaksiyon tesir kesitleri



Şekil 6 TENDL-2019 verileri ile kıyaslanmış olan YSA ile elde edilen $^{48}\text{Ca}(p,2n)^{47}\text{Sc}$ reaksiyon tesir kesitleri

Bu çalışmada, yapay sinir ağları (YSA) yöntemini kullanarak kalsiyum izotopları üzerinde proton kaynaklı reaksiyonların kesit değerlerini elde ettik. Elde ettiğimiz sonuçlara göre bu yöntem bu amaca uygun bir yöntemdir. Düşük enerji bölgesindeki dalgalanmalar dışında sapmaların kabul edilebilir seviyelerde olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, herhangi bir nükleer reaksiyon için gerekli olan tesir kesit bilgisi YSA kullanılarak kolaylıkla, hızlı ve doğru olarak elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- [1] Sitarz, M. (2019), "Research on production of new medical radioisotopes with cyclotron", University of Warsaw Doctoral Thesis.
- [2] Koning, A.J., et al. (2019), "TENDL: Complete Nuclear Data Library for Innovative Nuclear Science and Technology", Nuclear Data Sheets 155, 1.
- [3] Bayram, T., Akkoyun, S. Kara, S. O. (2014), "A study on ground-state energies of nuclei by using neural networks", Ann. Nucl. Energy 63, 172.
- [4] Akkoyun, S. and Bayram T. (2014), "Estimations of fission barrier heights for Ra, Ac, Rf and Db nuclei by neural networks", Int. J. Mod. Phys. E 23, 1450064.
- [5] Akkoyun, S., Bayram, T., Kara, S. O. and Sinan, A. (2013), "An artificial neural network application on nuclear charge radii", J. Phys. G 40, 055106.
- [6] Akkoyun, S., Bayram, T., Turker, T. (2014), "Estimations of beta-decay energies through the nuclidic chart by using neural network", Rad. Phys. Chem., 96, 186.
- [7] Akkoyun, S. (2020), "Estimation of fusion reaction cross-sections by artificial neural networks", Nucl.Instrum.Meth. B., 462, 51.
- [8] Akkoyun, S., Bayram, T. (2021), "Production Cross-Section of ^{51}Cr Radioisotope Using Artificial Neural Networks", Turk Fen ve Sağlık Dergisi, 2, 133.
- [9] Akkoyun, S., Amrani, N. (2021), "Estimations of (n, p) reaction cross-sections at 14.5 MeV incident neutron energy by artificial neural networks", Pad.Phys.Chem., 184, 109445.
- [10] Haykin, S. (1999), "Neural Networks: a Comprehensive Foundation", Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New Jersey.
- [11] Levenberg, K. (1944), "A method for the solution of certain non-linear problems in least squares", Quart. Appl. Math. 2, 164.
- [12] Marquardt, D. (1963), "An Algorithm for Least-Squares Estimation of Nonlinear Parameters", SIAM J. Appl. Math. 11, 431.

EX AND ÖRTEN ÇİFT YILDIZ SİSTEMİNİN FOTOMETRİK ANALİZİ PHOTOMETRIC STUDY OF ECLIPSING BINARY STAR SYSTEM EX AND

Oğuz ÖZTÜRK

Dr. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Astrofizik Araştırma Merkezi ve Ulupınar Gözlemevi
ORCID.0000-0002-9135-9865

ÖZET

EX And örten çift yıldız sistemi, hem yeryüzü tabanlı hem de uzay tabanlı birçok gözlem projesi kapsamında gözlenmiş olmasına rağmen, bu örten çift yıldız sistemi üzerine şimdiye kadar detaylı bir fotometrik ve/veya tayfsal çalışma yapılmamıştır. Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) gözlem görevi kapsamında gözlenmiş olan EX And örten çift yıldız sisteminin ışık eğrisi, ilk kez bu çalışmada çözülmüştür. EX And örten çift yıldız sistemi için hiçbir tayfsal gözlem yapılmamış olması nedeniyle, sistemin ışık eğrisi çözümüne başlanmadan önce, Tunçel Güçtekin ve ark. (2016) tarafından verilen yöntem kullanılarak birinci bileşen yıldızın etkin sıcak değeri 6380 ± 200 K olarak tahmin edilmiştir. Buna ek olarak, sistemin kütle oranı parametresinin başlangıç değerini belirlemek için kütle taraması yöntemi gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda, EX And örten çift yıldız sisteminin yörünge dönem değişimi de ilk kez bu çalışmada belirlenmiştir. Bu sistemin yörünge dönem değişimi analizinde, literatürde yayınlanan mevcut tüm tutulma ortası zamanları ve bu çalışmada hesaplanan tutulma ortası zamanları kullanılmıştır. EX And çift yıldız sisteminin O-C diyagramında görülen yukarı yönlü parabolik değişim, bu çift yıldız sisteminin yörünge döneminin sürekli olarak arttığını işaret etmektedir. EX And çift yıldız sisteminde görülen O-C değişimi, korunumlu olmayan kütle aktarımı mekanizması ile yorumlanmıştır. Bu mekanizmada, kütle aktarımı ve kütle kaybının sistemin yörünge dönem değişimi üzerindeki toplu etkileri göz önünde bulundurulmaktadır. Bu sistemin yayınlanan dikine hız ölçümleri bulunmamasına rağmen, sistemi oluşturan bileşen yıldızların mutlak parametreleri tahmin edilmiştir ve sonuçlar tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Yıldızlar, örten çift yıldızlar, EX And*

ABSTRACT

Although eclipsing binary star system EX And was observed by several ground and space based observational missions, there has been no detailed photometric and/or spectral study on the system so far. Light curve of EX And from the Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) observational mission was solved for the first time in this study. Since no spectroscopic observations have been carried out for EX And, before starting the light curve solution, we estimated the effective temperature of the primary component to be 6380 ± 200 K using the method given by Tunçel Güçtekin et al. (2016). In addition to this, the mass ratio search method was carried out to determine the initial value of the mass ratio parameter of the system. The orbital period variation of the system was also determined for the first time in this study. All available eclipse timings published in the literature and the calculated eclipse timings in this study were used in the orbital period variation analysis. The upward parabolic trend of the O-C diagram of EX And indicates that the orbital period of the system is secularly increasing. The O-C variation of EX And was interpreted in terms of the non-conservative mass transfer mechanism, which is a combined effect of mass transfer and mass loss on the orbital period variation. Although there are no published radial velocity measurements of the system, the absolute parameters of the components were estimated and the results are discussed.

Keywords: *Stars, eclipsing binary stars, EX And*

INTRODUCTION

EX And (GSC 03642-02010, TYC 3642-2010-1, Gaia DR2 1940045150038589440, 2MASS J23395191+4745018, $V=12.46$ mag) was classified as Algol-type (EA) binary star system in the general catalogue of variable stars (Samus' et al. 2017). Although the system was observed by several ground and space based observational missions, there has been no detailed photometric and/or spectral study the system so far.

In this study, brief information about the Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) (Ricker et al. 2015) observational mission under which EX And was observed is given in the following section. Later, orbital period analysis of the system is presented. After then, light curve of EX And obtained by TESS mission is solved and the geometric parameters of the system is obtained. In the last section, absolute parameters of the system were estimated and results are discussed.

OBSERVATIONS

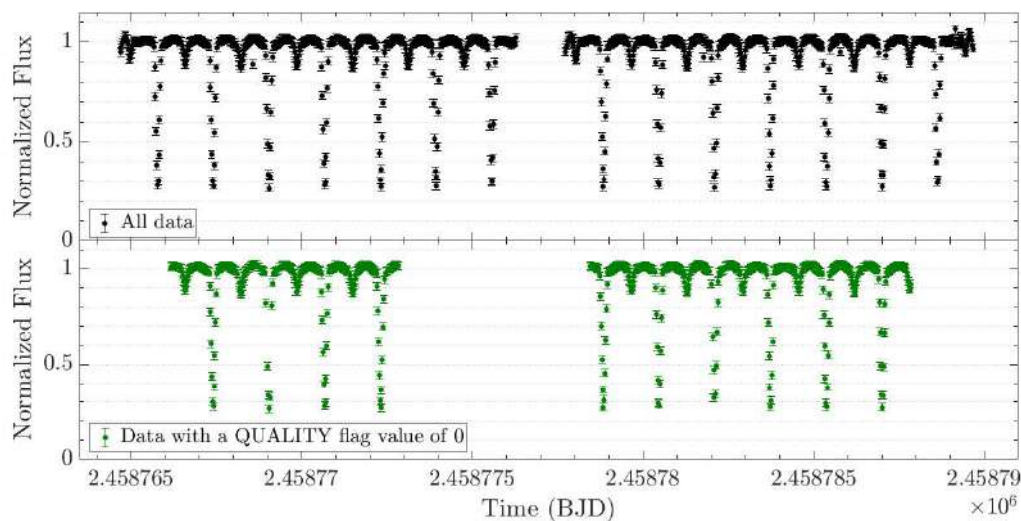


Figure 1. The TESS light curve of EX And (upper panel) and the light curve obtained from the TESS data with a QUALITY flag value of 0 (lower panel).

The TESS satellite observations of EX And were carried out between 8 October 2019 and 2 November 2019. The TESS mission was performed in wide-band filters (600-1000 nm) and the observations were made at an exposure time of 1800 s. The TESS satellite observations of the system were taken from the Mikulski Archive for Space Telescopes (MAST, <https://mast.stsci.edu>) database. We used the MIT Quick Look Pipeline (QLP) detrended light curves, which are corrected for systematics using Kepler splines (Shallue and Vanderburg 2018). In this study, we only use the data which are labeled with QUALITY flag value of 0 in which there are no known issues with the measurements. The light curve of EX And obtained by TESS satellite observations is given in Figure 1.

On the other hand, ground based photometric observations were made by the Wide Angle Search for Planets (WASP) (Butters et al. 2010) between June, 2006 and July, 2008. The WASP CCD camera bandpass spans from 400-700 nm and is centered on the V-band (central wavelength = 550 nm) (Butters et al. 2010).

ORBITAL PERIOD ANALYSIS

Orbital period variation analyses of EX And was performed for the first time in this study. The O-C method was used in the analyses using a MATLAB code given by Zasche et al. (2009).

In this study, a total of 65 timings were collected from the O-C Gateway database (<http://var2.astro.cz/ocgate/>). The data consist of minima times obtained from visual (vis),

photographic (pg), CCD and photoelectric (pe) observations. Moreover, 17 CCD timings and 26 CCD timings were calculated from the WASP and TESS observations, respectively, using the Kwee-van Woerden method (Kwee & van Woerden 1956). The eclipse timing data used in the O-C analysis of the EX And covers a period of approximately 63 years between September, 1956 and October, 2019. The eclipse timings data of EX And can be requested in electronic or printed format from the author.

In the O-C analysis, in order to take into account the quality of the observational data, we added weights to them according to the method of observation, i.e., 1, 5 and 10 weights were given to the visual (vis), photographic (pg) and CCD/photoelectric (pe) observations, respectively.

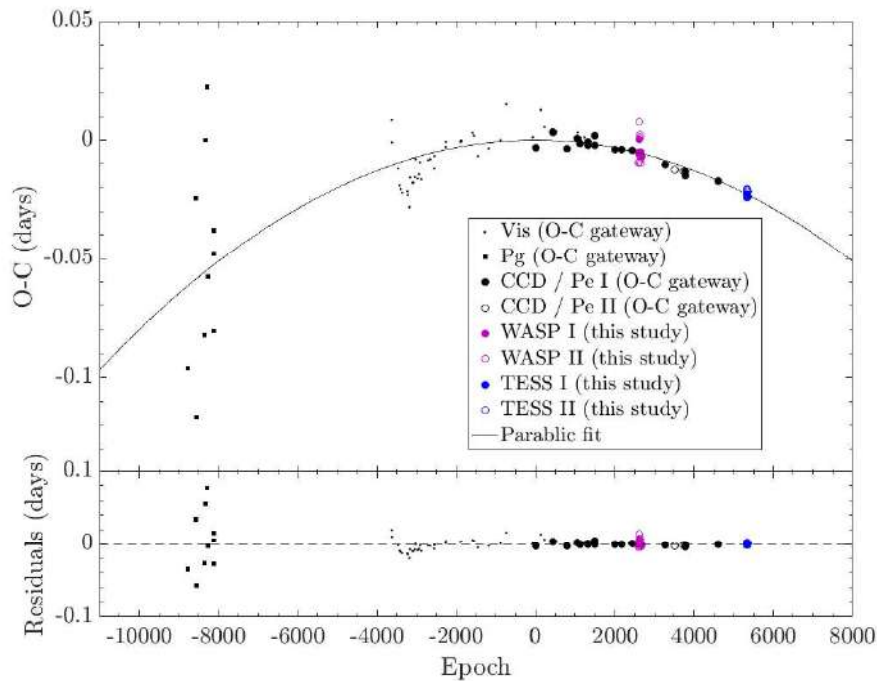


Figure 2. O-C diagram of EX And. Best parabolic fit to O-C dataset shown with solid black line. Residuals from parabolic fit shown in bottom part of diagram.

The light elements used for the O-C analysis of EX And is given below, where the conjunction time $T_0 = 2450061.30700$ HJD and orbital period $P = 1.6324976$ days of EX And were taken from the O-C Gateway database and the database of Kreiner et al. (2001), respectively.

$$C_{(1,EX\ And)} = \text{HJD } 2450061.30700 + 1^d.6324976 \times E$$

The O-C diagram of EX And is given in Figure 2. The O-C shows a downward parabolic change. Therefore, under the assumption of parabolic O-C variation, the quadratic ephemeris of EX And was found as below:

$$C_{(2,EX\ And)} = \text{HJD } 2450061.3104(24) + 1^d.6325027(6) \times E - 8^d.00(72) \times 10^{-10} \times E^2$$

According to the quadratic ephemeris, the quadratic term of EX And is $(-8.00 \pm 0.72) \times 10^{-10}$ days. This value suggests that the orbital period of the system is decreasing at a rate of -0.031 ± 0.008 seconds per year.

LIGHT CURVE ANALYSIS

Since no spectroscopic observations have been carried out for EX And, we estimated the effective temperature of the primary component using the method given by Tunçel Güçtekin et al. (2016). In this method, the effective temperature of the primary is estimated from the intrinsic color index, $(B - V)_0$, of the binary system. The effective temperature of the primary component was estimated to

be 6380 ± 200 K, according to Drilling & Landolt (2000)'s color index-effective temperature calibration for main sequence stars.

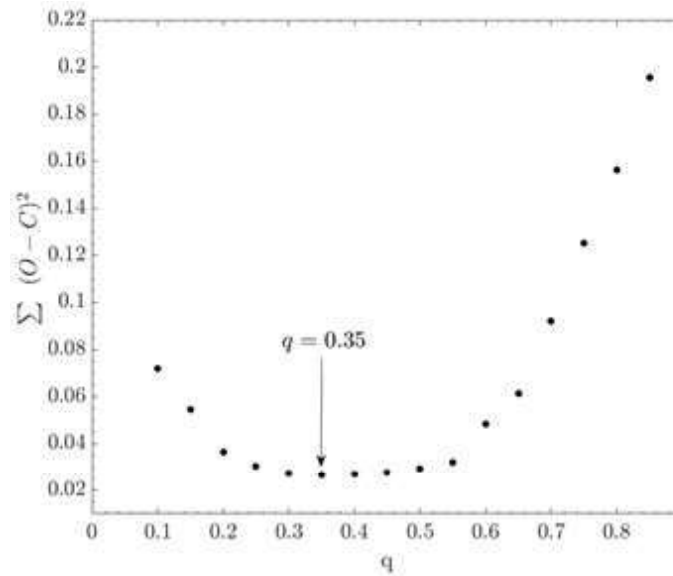


Figure 3. Sum of squared residuals ($\sum(O - C)^2$) versus related mass ratio (q) values of EX And.

The light curve was phased using the ephemerides obtained in the orbital period analysis. Wilson-Devinney (WD) code (Wilson & Devinney 1971, Wilson 2012) was used for the light curve analysis. The light curve solutions were made by assuming the effective wavelength of the observations to be 786.5 nm (Ricker et al. 2015). The bolometric gravity darkening exponents and albedos for a convective atmosphere ($T < 7200$ K) were set to 0.32 from Lucy (1967) and were set to 0.5 from Ruciński (1969), respectively. The third light contribution was disregarded. We assumed that the components of the systems were rotating synchronously in circular orbits, ($e = 0$).

Table 1. Parameters obtained from best W-D model fit to TESS light curve of EX And.

Parameter	Value
ϕ	-0.0003 ± 0.0001
$i(\text{deg.})$	84.98 ± 0.87
$T_1(\text{K})$	6380
$T_2(\text{K})$	3889 ± 195
$q(=M_2/M_1)$	0.362 ± 0.095
Ω_1	5.099 ± 0.021
Ω_2	2.791 ± 0.015
$r_1(\text{vol.})$	0.212 ± 0.001
$r_2(\text{vol.})$	0.258 ± 0.003
L_1/L_{tot}	0.814 ± 0.007
L_2/L_{tot}	0.186

The q -search method was carried out to obtain the photometric mass ratio of EX And, since the spectroscopic mass ratio of the system has not been published in the literature. All parameters

mentioned above, except the mass ratio, were set as free parameters during the q-search procedure. Figure 3 shows the sum of the squared residuals $\sum(O - C)^2$ of the light curve models with respect to the related mass ratio values. The minimum $\sum(O - C)^2$ value was achieved at $q = 0.35$.

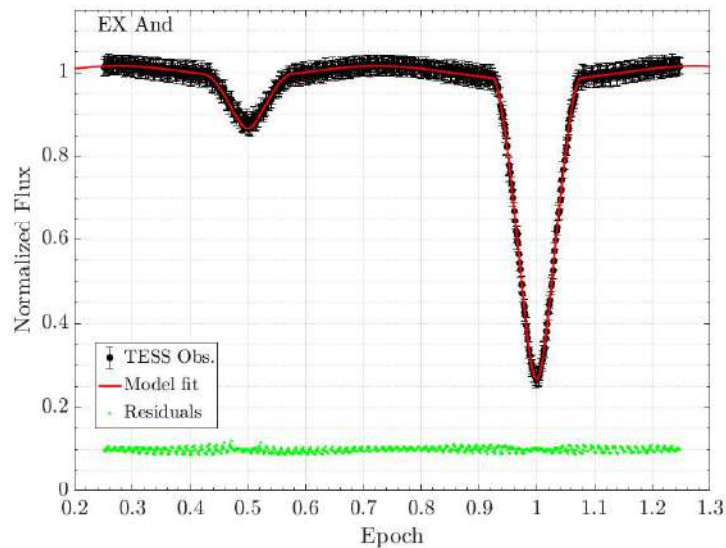


Figure 4. Observed light curve of EX And from TESS survey. Best theoretical fit is illustrated by solid red line. Green dots correspond to residuals obtained from the model fit respectively.

Therefore initial value of the mass ratio parameter was set to $q = 0.35$. The best model parameters obtained from the light curve solution are given in Table 1. The theoretical fit obtained from the model together with the observed light curve is shown in Figure 4.

The Roche geometry of EX And obtained from the derived light curve parameters in Figure 5. According to the solution, while the primary component of EX And fills 52 per cent of its Roche lobe, the secondary component fills 94 per cent of its Roche lobe.

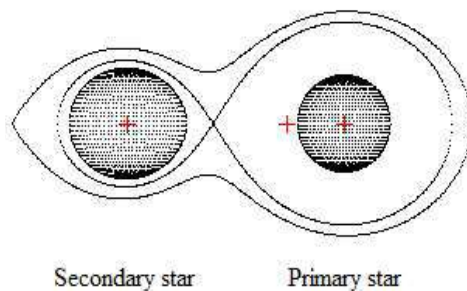


Figure 5. Roche geometry of EX And obtained from light curve analysis.

RESULTS AND DISCUSSIONS

We estimated the absolute parameters of EX And, as given in Table 2.

Table 2. Estimated absolute parameters of EX And.

	Primary component	Secondary component
$d (R_{\odot})$		6.97±0.14
$M(M_{\odot})$	1.26±0.13	0.46±0.17
$R(R_{\odot})$	1.48±0.09	1.80±0.21
$\log g$ (cgs)	4.20±0.10	3.59±0.09
M_{bol} (mag)	3.47±0.42	5.19±0.68

The mass of the primary component was estimated using the calibrations of the color index, effective temperature, mass and spectral type for main-sequence stars given by Drilling & Landolt (2000). We appended a 10 percent error to the estimated masses of the primary components in order to estimate the errors of the remaining parameters given in Table 2. The mass of the secondary component of EX And was calculated from the photometric mass ratio given in Table 1. The semi-major axes (d) were derived from Kepler's third law. The bolometric magnitudes (M_{bol}) and surface gravity ($\log g$) values were estimated using the solar values ($T_{eff} = 5771.8 \pm 0.7$ K, $M_{bol} = 4.7554 \pm 0.0004$ mag, and $g = 27423.2 \pm 7.9$ cm/s²) given by Pecaut & Mamajek (2013).

Orbital period analysis of EX And was performed using all timings published in the O-C Gateway database and the minima times estimated in this study. A downward parabolic trend was detected in the O-C diagram of EX And. The downward parabolic O-C form indicates that the orbital period of the system is decreasing at a rate of -0.031 ± 0.008 seconds per year.

It is known that a fraction of the mass can be transferred to the more massive primary component when the less massive secondary fills its Roche lobe. In this case, the orbital period of the binary star system may show a periodic increase. In addition, a partial fraction of the mass can also be lost due to the magnetic braking effect of stellar winds, which give rise to a decrease in the orbital period of the binary system. Therefore, we considered the combined effect of mass transfer and mass loss from the system, i.e. a non-conservative mass transfer mechanism, to interpret the orbital period changes of the binary star system. We used the equation given by Erdem and Öztürk (2014) in order to calculate the rate of mass transfer from the secondary component to primary component (\dot{M}_1) and the rate of mass loss from the system (\dot{M}). By following Erdem and Öztürk (2014) method, the critical value of the mass-loss parameter (β_{cri}) is found to be 0.903. According to Erdem and Öztürk (2014)'s scenario, if the mass-loss parameter is smaller than its critical value, then the mass-loss from the system via stellar wind is the dominant mechanism and the orbital period of the binary system subsequently decreases. We found the range of possible values of the mass gain rate \dot{M}_1 of the primary component of EX And and the mass-loss rate \dot{M} of the system to be $10^{-6} - 10^{-12}$ M_⊙/year and $10^{-7} - 10^{-9}$ M_⊙/year for $0 < \beta < \beta_{cri} = 0.903$, respectively. The $\beta - \dot{M}_2$ diagram of EX And is also given in Figure 6.

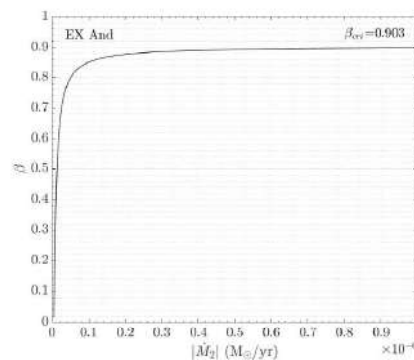


Figure 5. Change of mass-loss parameter (β) with respect to mass-loss rate ((M_2)) of secondary component of EX And.

In this study, a detailed study on eclipsing binary systems EX And was given for the first time. High-resolution spectroscopic observations required in order to estimate their absolute parameters more reliably, and to understand the mechanism which is responsible for the downward O-C trend.

REFERENCES

- Butters, O. W., West, R. G., Anderson, D. R. et al. 2010, The first WASP public data release. *Astronomy and Astrophysics* 520, id.L10.
- Drilling, J. S., Landolt, A. U., 2000, *Allen's astrophysical quantities*, 4th ed. Edited by Arthur N. Cox. ISBN: 0-387-98746-0. Publisher: New York: AIP Press; Springer, p.381.
- Erdem, A., Öztürk, O., 2014, Non-conservative mass transfers in Algols. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 441 (2), 1166-1176.
- Kreiner, J.M., Kim, C.-H., Nha, I.-S., 2001. *An Atlas of O=C Diagrams of Eclipsing Binary Stars*, Parts 1=6. Pedagogical University Press, Cracow.
- Kwee, K. K., van Woerden, H., 1956, A method for computing accurately the epoch of minimum of an eclipsing variable. *Bulletin of the Astronomical Institutes of the Netherlands* 12, 327-330.
- Lucy, L. B., 1967, Gravity-Darkening for Stars with Convective Envelopes. *Zeitschrift für Astrophysik* 65, 89-92.
- Pecaut, M. J., Mamajek, E. E., 2013, Intrinsic Colors, Temperatures, and Bolometric Corrections of Pre-main-sequence Stars. *The Astrophysical Journal Supplement Series* 208 (1), id. 9.
- Ricker, G. R.; Winn, J. N.; Vanderspek, R. et al. 2015, Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS). *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, 1, id. 014003.
- Rucivski S. M., 1969, The Proximity Effects in Close Binary Systems. II. The Bolometric Reflection effect for Stars with Deep Convective Envelopes. *Acta Astronomica* 19, 245-255.
- Samus', N. N. ; Kazarovets, E. V. ; Durlevich, O. V. et al. 2017, General catalogue of variable stars: Version GCVS 5.1. *Astronomy Reports* 61 (1), pp.80-88.
- Shallue, C. J., & Vanderburg, A. 2018. Identifying Exoplanets with Deep Learning: A Five-planet Resonant Chain around Kepler-80 and an Eighth Planet around Kepler-90. *The Astronomical Journal* 155 (2), , id. 94, 21 pp.
- Tunçel Güçtekin, S., Bilir, S., Karaali, S., Ak, S., Ak, T., Bostancı, Z. F., 2016, Metallicity calibration and photometric parallax estimation: I. UBV photometry. *Astrophysics and Space Science* 361 (6), id.186.
- Wilson, R. E., 2012, Spotted Star Light Curves with Enhanced Precision. *The Astronomical Journal* 144 (3), id.73.
- Wilson, R. E., Devinney, E. J., 1971, Realization of Accurate Close-Binary Light Curves: Application to MR Cygni. *The Astrophysical Journal* 166, 605-619.
- Zasche, P. , Liakos, A. , Niarchos, P. , et al. 2009, Period changes in six contact binaries: WZ And, V803 Aql, DF Hya, PY Lyr, FZ Ori, and AH Tau. *New Astronomy* 14 (2), 121-128.

ANORGANİK BOŞLUK TAŞIYICILI PEROVSKİT TİPİ GÜNEŞ HÜCRESİ SENTEZİ SYNTHESIS OF PEROVSKITE TYPE SOLAR CELL WITH INORGANIC HOLE CARRIER

Büşra KAYA

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, ORCID :0000-0002-5789-7205

Prof. Dr. İsmail BOZ

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, ORCID: 0000-0001-8705-894X

Doç. Dr. Mehtap ŞAFAK BOROĞLU

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, ORCID: 0000-0001-6608-054X

ÖZET

Sürekli gelişen dünyada artan enerji ihtiyacı insanlığı alternatif enerji kaynakları aramaya itmektedir. Güneş enerjisi bu konuda en önemli alternatif enerji kaynağı olmaktadır. Özellikle Türkiye gibi orta kuşak iklime sahip ülkelerde güneş enerjisi kullanımı daha uygundur. Güneş enerjisini elektrik enerjisine çeviren aygıtlara güneş hücresi denir. Organik -anorganik fotovoltaiik hücrelerin içinde bulunan perovskit güneş pilleri diğerleri ile karşılaştırıldığında kolay proseslenmesi, düşük maliyeti ve yüksek performans özellikleri ile öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, güneş hücresini oluşturan her bir tabakanın yapısal değişimlerinin verim üzerine etkisine bakılmıştır. Elektron taşıyıcı tabaka olarak TiO₂ sentezlenmiştir. Perovskit sentezi için ilk olarak metil amonyum iyodür sentezlenmiş ve PbI₂ ile 60°C, 12 saat boyunca reaksiyona sokularak elde edilmiştir. Boşluk taşıyıcı tabaka olarak farklı metal tuzlarından yola çıkılarak farklı partikül boyutlarına sahip NiO elde edilmiştir. Elde edilen bütün çözeltiler ince film yapısını oluşturmak için döner kaplama metodu kullanılarak kaplanmıştır. En iyi performans olarak ITO/c-TiO₂/m-TiO₂/CH₃NH₃PbI₃/NiO(nitrate)/Ag güneş hücresinde verim %0,64, Voc=434 mV, Jsc=5,90 mA/cm², FF=0,30 olarak bulunmuştur. NiO partikül boyutunun, boşluk taşıyıcı tabakanın yapısı etkilediği boyut artımının verim düşmesine neden olduğu bulunmuştur. Sentezlenen yapıların kristal düzenleri için XRD analizi, kaplanan filmlerin absorbanans değeri için UV-VİS ve sentezlenen NiO'lerin partikül boyutlarının tayini için DLS ile incelenmiştir, verim hesaplamaları Keithley 2401 Akım- Voltaj Eğrisi Analizi yapılmıştır.

ABSTRACT

Increasing in the energy demand of the constantly growing world is pushing humanity to seek alternative energy sources. In this regard, solar energy is the most important alternative energy source. The uses of solar energy are more appropriate, especially in countries with a moderate climate, such as Turkey. A device that converts solar energy to electricity is called a solar cell. Organic-inorganic photovoltaic cells content of perovskite solar cells are easily in processing, have lower cost and high performance features compared to others. In this study, the effect of the structural changes of each layer of the solar cell on efficiency was examined. Morphological, optical characterizations and current analysis of the synthesized structures were investigated. TiO₂ was synthesized as the electron carrier layer. For the synthesis of perovskite, methyl ammonium iodide was first synthesized by reacting with PbI₂ at 60°C for 12 hours. NiO with different particle sizes was obtained by starting from different metal salts as the hole carrier layer. All the solutions obtained were coated using the spin coating method to form the thin film structure. The highest performance was found at efficiency %0,64, Voc=434 mV, Jsc=5.90 mA/cm², FF=0.30 for ITO /c-TiO₂ / m- TiO₂ / CH₃NH₃PbI₃/NiO (nitrate)/Ag. It has been found that the NiO particle size affected the structure of the void carrier layer, and the efficiency decreased with the increases in NiO particle size. XRD analysis for the crystal structure of the synthesized structures, UV-VIS for the absorbance value of the coated films and DLS for determination of the particle size of the synthesized NiOs were examined, efficiency calculations were made with Keithley 2401 Current-Voltage Curve Analysis.

INTRODUCTION

One of humanity's biggest problems from the dawn of time to the present has been the lack of reliable, environmentally friendly, and sustainable energy. The need for energy resources is growing every day, in agreement with population growth and the rate at which diverse needs are being met. Solar cells, also known as photovoltaic cells, produce electrical energy from sunlight by utilizing the photovoltaic effect of semiconductors. It follows the natural energy cycle while performing it and inflicting no harm to the environment. Silicon-based Solar cells are currently in use. The manufacturing of these batteries is both complicated and expensive. As a response, the investigation into alternate solar cells continues. When compared to silicon-based solar cells, organic structured solar cells and organic-inorganic hybrid solar cells have advantages such as being lighter, cheaper, and easier to produce. The efficiency of organic-inorganic hybrid solar cells (perovskite) has been achieved as high as 20% in recent laboratory-scale studies (Green, 2015).

Within the scope of this thesis, the aim is to synthesize inorganic alien perovskite-type solar cells. In addition, instead of the P3HT void carrier layer reported in the literature, a low-cost and simple-to-process inorganic void carrier (NiO) layer was synthesized, and yields were compared.

MATERIAL AND METHOD

Titanium isopropoxide (%98), TiO₂ paste, PbI₂ (≥99), dimethylmethyformamide (≥99), dimethylsulfoxide (%99,9), Ni(NO₃)₂·6H₂O (%99,9), Ni(Cl)₂·6H₂O (≥99), P₃HT(≥99) were purchased from Sigma Aldrich, methylammonium iodide was purchased from Dyseol.

Preparation of Conductive Glass Substrates

ITO (indium tin oxide) coated conductive glasses were cut in 1.5 cm width and length to be employed as a substrate. Approximately of the coated layer was removed by soaking these glasses on a mixture of sulfuric acid and hydrochloric acid for 40 minutes. After this process, the glasses were placed in an ultrasonic bath for twenty minutes with deionized water, acetone, and isopropanol, respectively.

Synthesis of compact and mesoporous TiO₂

For the synthesis of TiO₂ thin films, two different molar titanium oxide solutions were prepared. For a 0.15 M solution preparation, 0.045 ml of titanium isopropoxide was mixed with 10 μl of acetylacetone and 1 ml of butanol. Firstly, a 0.15 M solution was deposited on the ITO layer for 5 seconds at 1000 rpm and 30 seconds at 3000 rpm before drying at 125 °C for 5 minutes. The coated glasses were calcined at 500 °C for 30 minutes with a heating rate of 5°C / min (Oku, 2015).

Synthesis of Perovskite

The perovskite solution was mixed with methylammonium iodide (CH₃NH₃I) and lead iodide (PbI₂) (1:1 molar ratio) in 40% anhydrous DMF for 12 hours at 60°C. The resulting solution was passed through a 0.45μm PVDF filter and the coating process was carried out on TiO₂ coated glasses for 15 seconds at 1000 rpm and 25 seconds at 4000 rpm by the spin coating method. The coated glasses were calcined at 100°C for 60 minutes (Park, 2017).

Synthesis of compact NiO

NiO synthesis for the hole carrier layer (number 1), 0.5 mol Ni (NO₃)₂·6H₂O dissolved in 100 ml deionized water. 10 M NaOH solution was added to the mixture until the pH value was reached 10 at continuous mixing. Then the solution was allowed to age overnight. The solution was filtered and washed with deionized water until pH 7. After washing, the filtrate was dried for 12 hours at 80°C and calcined for 2 hours at 350°C. For thin-film coating, it was placed in a sonic water bath in 50 mg/ml toluene for one hour. Then it was layered for 30 seconds at 4000rpm on perovskite-coated glasses (Tang, 2018).

NiO synthesis for the hole carrier layer (number 2), 0.5 mol Ni(Cl)₂·6H₂O dissolved in 100 ml deionized water. 2 M NaOH solution was added to the mixture until the pH value was reached 10 at continuous mixing. Then the solution was allowed to age overnight. The solution was filtered and

washed with deionized water until pH 7. After washing, the filtrate was dried for 12 hours at 80°C and calcined for 2 hours at 350°C. For thin-film coating, it was placed in a sonic water bath in 50 mg/ml toluene for one hour. Then it was layered for 30 seconds at 4000rpm on perovskite-coated glasses (Sookman, 2006).

Finally, 100 nm of the silver electrode was coated by thermal evaporation on the NiO layer to form a back contact.

Device Characterization

The crystalline phases present in the calcined catalysts were analyzed by X-ray diffraction using Rigaku D / Max-2200 CuK in an angle of $2\Theta = 1-70^\circ$, with a $\text{CuK}\alpha$ irradiated 40 kV and 30 mA current, the wavelength of 1.54059 Å and scanning speed of 2-10 °/min. The support material of KIT6 Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) was performed in a Thermo spectrometer. Typically, 10 mg of samples were mixed with 200 mg of potassium bromide (KBr) and pressed to obtain a pellet. Spectra were collected in the 400–4000 cm^{-1} region at 128 accumulations per scans. Ocean Optics USB-4000 brand spectrophotometer was used for UV-Visible Region Diffuse Reflectance Spectroscopy Analysis. Size analysis of NiO particles was performed on a Brookhaven 90 Plus Nano Particle Size Analyzer device. The samples brought to the photovoltaic cell structure were measured with a solar simulator and Keithley 2401.

RESULTS AND DISCUSSION

XRD analyses

The X-ray diffractometer of thin-film perovskite ($\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$) coated on ITO- TiO_2 is shown in Figure 1. As a result of XRD analysis in the literature, the perovskite peaks 2Θ : 14,01°, 24,35°, 28,34°, 39,86°, 42,39° mentioned in (Yu, 2016) study were observed. The highest intensity peak value of the synthesized perovskite observed at 2Θ : 28.34°. Perovskite crystal structure in other peaks formed in the structure characteristic peaks.

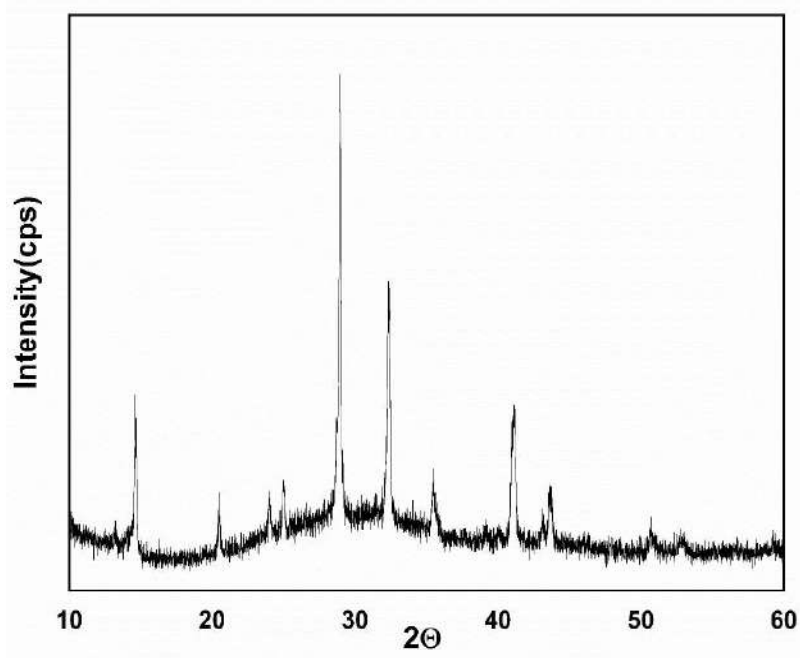


Figure 1. XRD of perovskite ($\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$).

The XRD graph of NiO synthesized with different starting materials is shown in Figure 2. As a result of XRD analysis 2Θ : 37.25°, 43.17°, 62.96° peaks were observed. According to the literature, these peaks found in both NiO structures indicate the cubic structure (Zhang, 2015), (Sookman, 2006), (Thota, 2007).

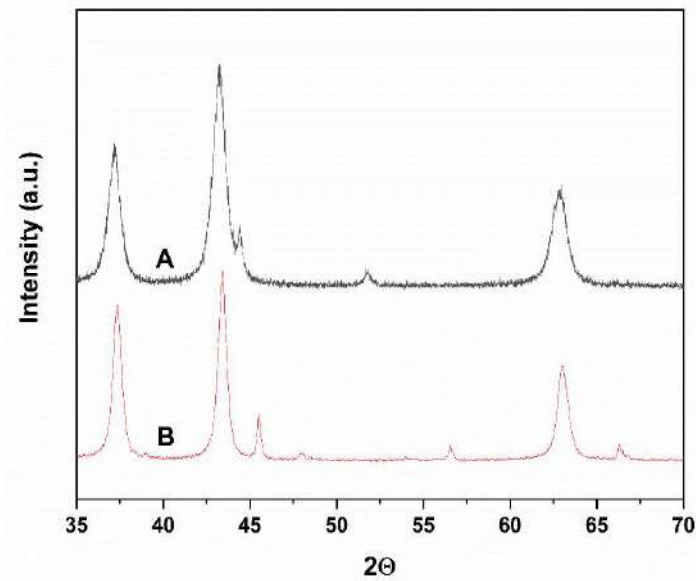


Figure 2. XRD analysis results of NiOs synthesized with different starting reagents. A: Nickel nitrate solution, B: Nickel chloride solution.

UV-Vis Analysis for TiO₂ and Perovskite (CH₃NH₃PbI₃) Thin Film

All of the TiO₂ thin films produced were excellent enough in the visible range to seem to have absorbance (Fig. 3.). The proportion of absorbance increased as a result of the thicker coating of the metaphor TiO₂ film compared to the compact TiO₂ film. The UV-Vis results of a perovskite thin film produced by spin coating over ITO/c-TiO₂/m-TiO₂ were shown in Figure 4. The prepared perovskite thin film is photoactive between 300 and 800 nm.

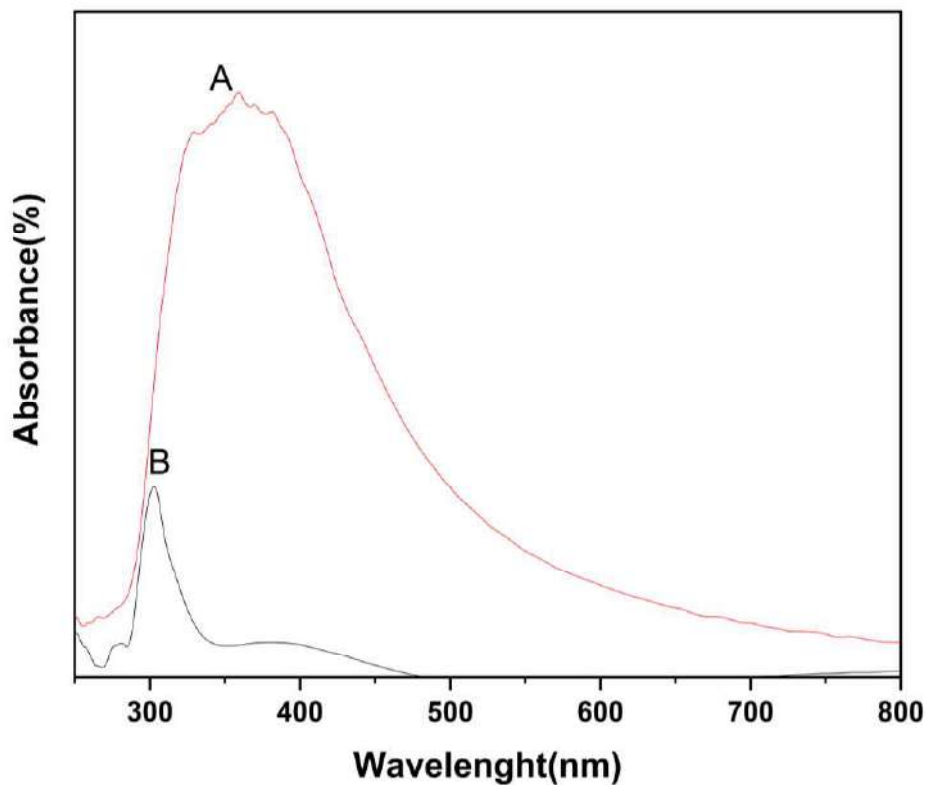


Figure 3. UV-Vis for TiO₂ thin films.

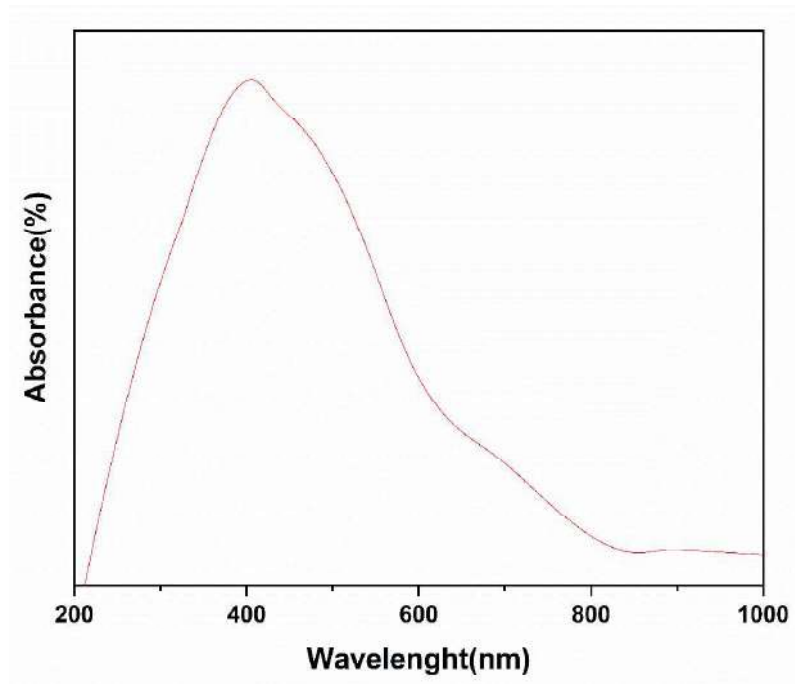


Figure 4. UV-Vis results for perovskite thin films.

Figure 5 shows the FTIR result of the synthesized perovskite. The bond structures observed by Shit et al. (2015) can be seen in the synthesized perovskite structure. The large peak hydrogen bond observed at 3088 cm^{-1} belongs to the N-H stretching vibration. C-H stretching, N-H stretching, C-H stretching and C-N stretching were observed at 2920 cm^{-1} , 1657 cm^{-1} , 1387 cm^{-1} , and 1255 cm^{-1} , respectively.

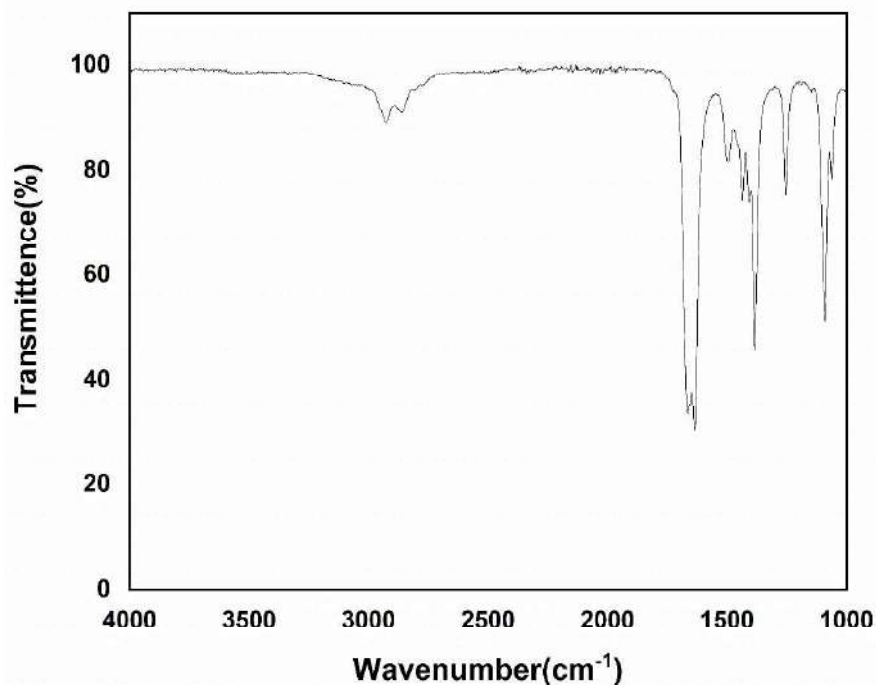


Figure 5. FTIR results for perovskite thin films.

DLS Analysis for Synthesized NiOs

DLS analysis of NiO powders synthesized with different starting solutions using the co-precipitation method was performed. After calcination, they all had the same crystal structure, but the particle sizes

of the powders were different. NiO powders prepared with nickel nitrate and nickel chloride solutions had typical diameters of 70nm and 120nm, respectively (Fig. 6).

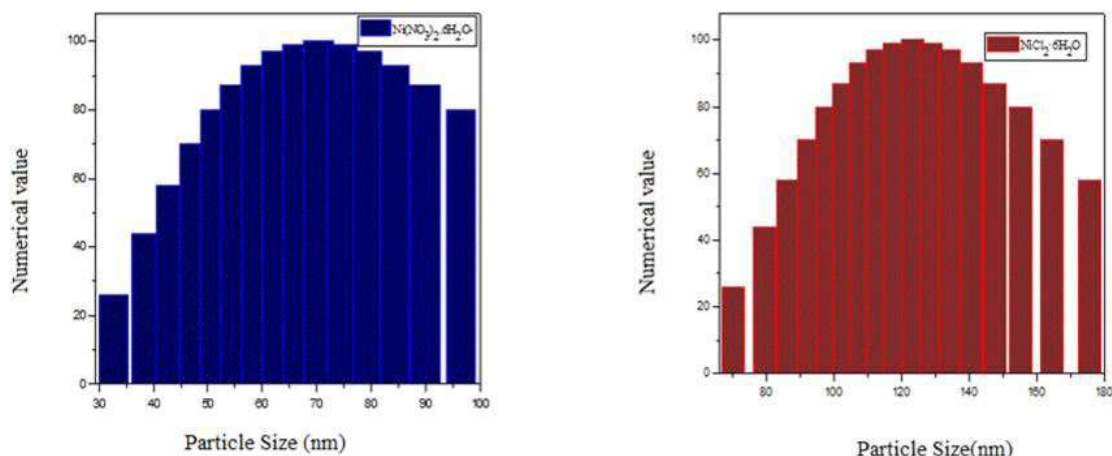


Figure 6: DLS Analysis Results for NiOs.

Current and Voltage of Solar Cells Investigation of Characteristics

In the first experimental group, compact TiO₂ thin films and commercial TiO₂ paste were coated by the spin coating method. ITO/c-TiO₂/CH₃NH₃PbI₃/P3HT/Ag and ITO/c-TiO₂/m-TiO₂/CH₃NH₃PbI₃/P3HT/Ag photovoltaic cells were formed. The effect of mesoporous TiO₂ on photovoltaic cell efficiency was examined. The mesoporous TiO₂ film coated on the compact TiO₂ films was found to enhance the efficiency of the solar cell. The increased interaction with perovskite through mesopores is thought to be the cause of this enhancement. In the second experimental group, ITO/c-TiO₂/CH₃NH₃PbI₃/NiO(nitrate)/Ag and ITO/c-TiO₂/CH₃NH₃PbI₃/NiO(chloride)/Ag photovoltaic cells were formed. The efficiency of the solar cell was observed to decrease when the NiO particle size increased. In ITO/c-TiO₂/CH₃NH₃PbI₃/NiO(chloride)/Ag photovoltaic cells, current could not be measured.

Table 1: Performance result of solar cells

No	Structure	Voc(mV)	Jsc(mA/cm ²)	FF	η(%)
1	ITO/c-TiO ₂ /perovskit/P ₃ HT/Ag	267	0,38	0,27	0,03
2	ITO/c-TiO ₂ /m-TiO ₂ /perovskit/P ₃ HT/Ag	367	0,73	0,28	0,08
3	ITO/c-TiO ₂ /m-TiO ₂ /perovskit/NiO(nitrate)/Ag	434	5,90	0,30	0,64
4	ITO/c-TiO ₂ /m-TiO ₂ /perovskit/NiO(chloride)/Ag	nd	nd	nd	nd

Discussion and Conclusion

In our study, the indium tin oxide conductive glass was coated with semiconductor materials with different properties in order to create a solar cell. Characterization investigations revealed that semiconductors and perovskite structures were successfully synthesized. It has been observed that increasing the size of NiO reduces solar cell efficiency. Based on this result, it's anticipated that obtaining smaller NiO particle sizes or altering the NiO coating process may improve solar cell efficiency.

Acknowledgment

This work was supported by the Istanbul University-Cerrahpasa Scientific Research Projects Department [BAP Project No 24492].

References

- Green, M. A., Emery, K., Hishikawa, Y., Warta, W., & Dunlop, E. D. (2015). Solar cell efficiency tables (version 46). *Progress in Photovoltaics*, 23(7), 805-812.
- Oku, T., Matsumoto, T., Suzuki, A., & Suzuki, K. (2015). Fabrication and characterization of a perovskite-type solar cell with a substrate size of 70 mm. *Coatings*, 5(4), 646-655.
- Park, M. A., Park, I. J., Park, S., Kim, J., Jo, W., Son, H. J., & Kim, J. Y. (2017). Enhanced electrical properties of Li-doped NiO x boşluke extraction layer in p-i-n type perovskite solar cells. *Current Applied Physics*.
- Shit, A., & Nandi, A. K. (2016). Interface engineering of hybrid perovskite solar cells with poly(3-thiophene acetic acid) under ambient conditions. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 18(15), 10182-10190.
- Sookman, C., & Kongkachuichay, P. (2006). Effect of base type on properties of NiO synthesized by sol-gel method. *Advances In Technology Of Materials And Materials Processing Journal*, 8(1), 73.
- Thota, S., & Kumar, J. (2007). Sol-gel synthesis and anomalous magnetic behaviour of NiO nanoparticles. *Journal of physics and chemistry of solids*, 68(10), 1951-1964.
- Tang, J., Jiao, D., Zhang, L., Zhang, X., Xu, X., Yao, C., ... & Lan, Z. (2018). High-performance inverted planar perovskite solar cells based on efficient boşluke-transporting layers from well-crystalline NiO nanocrystals. *Solar Energy*, 161, 100-108.
- Yu, J., Chen, X., Wang, Y., Zhou, H., Xue, M., Xu, Y., ... & Lund, P. D. (2016). A high performance self-powered broadband photodetector based on a CH₃NH₃PbI₃ perovskite/ZnO nanorod array heterostructure. *Journal of Materials Chemistry C*, 4(30), 7302-7308.

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNDE STRES YÖNETİMİ VE PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK STRESS MANAGEMENT AND PSYCHOLOGICAL RESISTANCE IN NURSING STUDENTS

Nurhan BİNGÖL

Öğr. Gör. Ankara Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, ORCID no:0000-0003-1372-1141

Ayşe Saba YALÇIN

Öğr. Gör. Psk. Dr. Ankara Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, ORCID no:0000-0003-0980-6249

ÖZET

Psikolojik dayanıklılık, bireyin kendini tanıması, stresini yönetmeyi bilmesi, ve çevreye uyum sağlaması demektir, bu süreç yaşantılar yolu ile öğrenilir. On iki, yirmi yaş arasındaki gençlik çağında, psikolojik, bilişsel ve fiziksel gelişim alanlarında yaşanan önemli değişimler nedeni ile genç, çevreye uyum gerektiren durumlarda zorluklar yaşamakta, stres yönetiminde başarısız olmakta ve psikolojik dayanıklılık durumu olumsuz şekilde etkilenmektedir. Bu dönemin sonlarında başlayan üniversite yaşamı gencin yeni durumlara alışma durumunu etkileyen, aileden ayrılma, yeni arkadaşlar edinme, okula uyum, ekonomik gereksinimler, mesleğe uyum, kendisini geliştirme, problem çözme, geleceğe ilişkin kaygılar yaşanması gibi birçok sorunun yaşanabileceği yeni bir süreçtir. Bu çağda yaşanan pek çok değişim gençlerin psikolojik dayanıklılıklarını azaltmakta davranış bozukluklarının görülme sıklığını arttırabilmektedir.

Herhangi bir uyarın karşısında etkin çözüm yöntemlerini bilerek direnen bireyler psikolojik dayanıklılıklarını korur. Sağlık alanında hasta ve danışanların gereksinimlerinin karşılanması ve problemlerinin çözülmesi psikolojik dayanıklılığa sahip çalışanları gerektirir. Sağlık elemanları ve hemşireler tarafından bu kavramın öğrenilmiş olması, hem kendi sağlıkları hem de hizmet sundukları bireylerin sağlığı açısından önemlidir. Bunun için kendine güven arttırılmalı, etkili stresle baş etme teknikleri uygulanabilmelidir. Bu nedenle, her yıl yaklaşık 18.242 öğrenci hemşire unvanı ile mezun olan, hemşirelik öğrencilerinin, çevreye uyum süreçleri esnasında problem çözme becerileri, psikolojik dayanıklılık durumları incelenmeli ve konu ile ilgili olarak farkındalık düzeyleri arttırılmalıdır. Öğrencilerde, iletişim becerileri, stresle baş etme yöntemleri, zamanı verimli kullanma, çatışma yönetimi, problem çözme gibi konularda bilinçlilik oluşturulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik Öğrencileri, Stres Yönetimi, Psikolojik Dayanıklılık

ABSTRACT

Psychological resilience means recognizing oneself, knowing how to manage stress, and adapting to the environment, this process is learned through experiences. In adolescence between the ages of twelve and twenty, due to the significant changes in the areas of psychological, cognitive and physical development, the young experience difficulties in situations that require adaptation to the environment, fail in stress management and their psychological resilience is negatively affected. University life, which started at the end of this period, is a new process where many problems such as separation from the family, making new friends, adapting to school, economic needs, adaptation to the profession, self-improvement, problem solving, and concerns about the future may affect the young person's adaptation to new situations. Many changes in this age can reduce the psychological resilience of young people and increase the prevalence of behavioral disorders. Knowing effective solution methods in the face of any stimulus, individuals who resist maintain their psychological resilience. Meeting the needs of patients and clients in the field of health and solving their problems requires psychologically resilient employees. Learning this concept by healthcare professionals and nurses is important for both their own health and the health of the individuals they serve.

For this, self-confidence should be increased and effective stress coping techniques should be applied. For this reason, the problem-solving skills and psychological resilience of nursing students

who graduate with the title of nurse with approximately 18,242 students each year should be examined and their level of awareness regarding the subject should be increased. Awareness should be created in students on issues such as communication skills, methods of coping with stress, efficient use of time, conflict management, and problem solving.

Keywords: Nursing Students, Stress Management, Resilience

GİRİŞ

Psikolojik dayanıklılık, yaşantılar yolu ile öğrenilen, bireyin kendini tanımasını yönetmesini ve çevreye uyumunu sağlayan bir süreçtir. Bireyin karşılaştığı güçlükler karşısında dayanıklı durup ruh sağlığını koruması durumudur. Kararımak & Çetinkaya (2009), Oktan (2008), Sipahioğlu (2008), Dayıoğlu (2008), Er (2009), Bahadır (2009), Çakır (2009), Aydın (2010), Çataloğlu (2011) çalışmalarında, bu kavramı “psikolojik sağlamlık” olarak ifade ederken, Eminağaoğlu (2006), Gökmen (2009), Ergun-Başak (2012) “dayanıklı olma” olarak açıklamışlardır. Psikolojik dayanıklılık, gelişim dönemleri boyunca bireyin gelişim özelliklerine bağlı olarak değişir bu nedenle çevreye uyum konusunda bireyler arası farklılıklar gösterir. Psikolojik sağlamlık gerginlik veren durumların olumsuz etkilerini azaltarak sağlığı güçlendirirken, motivasyon ve iletişimde başarı sağlamaktadır (Budak 2015). Bireyin duygu ve düşünceleri başkalarından etkilenmekte, davranışları içinde bulunduğu sosyal ortam içinde şekillenmektedir. Çevre ile olumlu etkileşim kurulmuş ise birey psikolojik dayanıklılığı öğrendiğinden bu konuda bireysel ve çevresel faktörlerin incelenmesi, etkilerin bütün olarak anlaşılması önemlidir (Kılıç 2014).

Yapılan birçok çalışmada, psikolojik sağlamlıkla ilgili kişisel etkenler bireyde etkili iletişim becerilerinin kurulmasını sağlayan ve sorunların önlenmesine yardım eden özellikler olarak açıklanmıştır (Özer 2013). Gençlik dönemi hızlı yaşanan değişimler nedeniyle psikolojik dayanıklılığın azaldığı, uyum sorunları ile baş etmenin önemli olduğu bir dönemdir. Bu dönemin sonlarında başlayan üniversite yaşamı esnasında gencin karşılaştığı sorunlar, kendisini umutsuz hissetmesine sebep olmaktadır. Yeni bir öğrenme durumuna ilişkin güçlükleri giderme, gelişim alanlarının gerektirdiği değişimlere uyum sorunları yaşandığından (Hudd ve diğ 2000), karşılaşılan koşullara ayak uydurabilme ve psikolojik dayanıklılık gençlik döneminde önemli bir durumdur.

Üniversite öğrencileri, ergenlik döneminin gelişim görevlerini tamamlamaya çalışırken, yetişkinliğe özgü gelişim görevlerine de hazırlandıklarından bu dönem “beliren yetişkinlik” olarak da adlandırılmaktadır (Herrera 2009).

Öğrenciler kendilerine güven durumlarına göre problem çözme becerilerinde ayrılıklar yaşamaktadırlar. Üniversite öğrencileri, gelişim görevleri ve beklentileri arasında zaman zaman dengesizlik yaşamakta ve psikolojik sağlamlığı az olan öğrencilerde uyumsuzluk, duygusal problemler görülebilmektedir (Yalın 2007; Oktan 2008). Bazı çalışmalarda, hızlı değişim ve gelişimler yaşanan bu dönem, psikolojik dayanıklılık konusunda riskli olarak değerlendirilmektedir (Parrent, 2007; Yalın 2007). Üniversitelerde sağlık ile ilgili bölümlerde, problem çözme, iletişim becerileri, stres yönetimi özelliklerinin kazandırılması hasta veya danışanların gereksinimlerini karşılayabilmede önemlidir (Günüşen ve Üstün 2011; Kanbay, Aslan, Elif ve Kılıç 2013). Öğrenme yaşantıları esnasında öğrencilerin kendilerini ifade etme ve dinleme becerilerinin artırılmasına yönelik bilgilerin kazanılmasına gereksinim vardır. Bu çalışmalar ile bireylerin öznel iyi oluş durumları artabilecek, bu konuda görülen aksaklıkların değişimi için yeni çalışmalar planlanabilecektir. Genç birey psikolojik dayanıklılık yönünden güçlü ise, kişilik özelliklerinin ve benlik saygısının olumlu etkileri iletişimde ve okul yaşamında başarı olarak görülecektir (Earvolino-Ramirez 2007). Üniversite eğitimine devam etmekte olan bireyler stres karşısında güçlü olmadıklarında kişide davranış bozuklukları görülebilir (Rickwood, Deane, Wilson ve Ciarrochi 2005; Terzi 2016).

STRES YÖNETİMİ VE PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK

Stres, psikolojik ve fiziksel nedenler ile ortaya çıkan canlının yaşamında dengenin bozulmasına neden olan bir durumdur. Uyarının verdiği gerginlik bedende alarm tepkileri oluşturur. Etkiler karşısında

aktif şekilde direnen birey, stresi ile baş edebildiğinden bitkinlik durumu yaşamaz. Ancak, pasif şekilde davranarak stresini yönetemeyen birey direncini kaybeder ve bu başarısızlık artarak stresin kronik hale gelmesine, duygusal ve davranış bozukluklarına yol açar. Stres bireyin ortama uyumunda değişiklik yaratırken, uzun süren stres durumu kronik ve ölüme sebep olan kanser gibi hastalıklara da neden olmaktadır. Yaşamda problemlerle karşılaşmak kaçınılmazdır. Bu nedenle bireyin, engeller ve hayal kırıklıkları karşısında kendine güvenli iletişim tarzı ile sorunlarının nedenlerini anlamaya çalışması, çözümlene çabası onu stresin olumsuz etkilerinden korur. Stresin olumsuz etkilerinden korunmada psikolojik dayanıklılık önemlidir. Bireyi uyarıların olumsuz etkilerinden koruyan, stresörler karşısında güçlü kılan bu durum onun kendine güven tarzı ile bağlantılıdır. Girişken olabilmek, kendini yönetme erken çocukluk dönemlerinden itibaren mutlu, destekleyen demokratik aile tutumları ile sağlıklı ailelerde oluşmaktadır. Sosyal ve mesleki yaşamda başarılı iletişim ve mutluluğun temeli olan psikolojik dayanıklı oluş, tüm mesleklerde ve sağlık çalışanlarında örneğin hemşirelik alanında çok önemlidir. Belirsiz bir uyaran karşısında etkili çözüm yöntemlerini bilerek direnen bireyler psikolojik dayanıklılıklarını korur.

Sağlık alanında hastaların gereksinimlerinin karşılanması ve problemlerinin çözülmesi psikolojik dayanıklılığa sahip çalışanları gerektirir. İnsan insana etkileşim gerektiren hemşirelik gibi mesleklerde çok önemli olan psikolojik dayanıklılığın korunması daha güç olabilmektedir. Bu özellik, hemşirelik alanında öğrenim gören öğrencilerin öğrenme amaçlarına ulaşmalarında ve problem çözümlerine destek olmaktadır. Bu nedenle, her yıl yaklaşık 18.242 öğrenci hemşire unvanı ile mezun olan (Hemşirelik Yök İstatistik, 07.06.2021) hemşirelik öğrencilerinin, çevreye uyum süreçleri esnasında psikolojik dayanıklılık konusunda farkındalık düzeylerinin artırılması önemlidir.

Üniversiteye başlamak pek çok genç için heyecanlı olmanın yanında stresli bir durumu da içermektedir. Hemşirelik öğrencileri de üniversiteye yerleştiklerinde, birçok sorun ile karşılaşmaktadır. Bunların başlıcaları, akademik iş yükü, destek ağlarının yetersiz oluşu, yeni uyum gerektiren durumlar karşısında yaşanan güçlüklerdir. Akademik eğitimin vermiş olduğu yüklerin yanı sıra, psikososyal gereksinimlerini dengeleme sorumluluğu ile de karşılaşmaktadırlar, içinde buldukları dönemin özelliklerine bağlı olarak, etkili iletişim becerileri kurmada da zorluklar yaşamaktadırlar (Lee ve Loke Yuen 2005, Von Ah ve diğ. 2004). Eğitim programları onların girişkenlik davranışlarını destekleyen, bilgi ve becerilerini uygulamaya başarılı olarak dönüştürebildikleri şekilde düzenlendiğinde, psikolojik dayanıklılık durumları güçlenecektir (Karaca ve diğ. 2015). Bu nedenle, hemşirelik öğrencilerinin eğitim ve öğretim yaşantıları esnasında kendilerini yönetmelerine yardım eden dersler ve uygulamalar ile girişkenlik davranışlarının desteklenmesi çok önemlidir. Psikolojik dayanıklılığın hemşirelik öğrencilerinin öğrenim amaçlarına, stres yönetimine katkıda bulunduğu birçok çalışmada incelenmiştir.

Stres yönetiminde zorlanan kişilerin, bağışıklık sistemi zayıflamakta, hastalıklardan korunamamakta ve hastalık esnasında güçsüz kalınmaktadır. Bedende hissedilen en ufak bir dengesizlik, yoğun kaygı vermekte ve uyum zorlukları yaşanmaktadır. Bazen de sağlıklı bir birey iç iletişimi iyi olmadığı için kendisini mutsuz ve hasta hissetmekte ve bu durumu kanıtlamak için sık sık sağlık kuruluşlarına gidip tahlil ve tetkikler yaptırmakta, sonuçlara inanmayarak, hasta rolünü ispatlamaya çalışmaktadır. Bu bireyler stres nedeniyle iş yaşamlarını da ihmal ederler. Devamsızlık ve geç gitmeler sonucu kurumsal iletişimde ve işlerin ertelenmesi ile başarısızlık, sosyal kabulde engellerle karşılaşılır. Başarı beklentileri azaldığı için çalışma ortamına ya da çevredeki kişilere karşı duyarsız davranışlar, ilgisizlik tepkileri gösterilebilir. Psikolojik dayanıklılık ile hastalıklar karşısında güçlü olacakları için işlerine devam konusunda da sorun yaşamayacaklar, çalışmalarını aksatmadan düzenli olarak sürdürebileceklerdir. Olumlu düşünme tarzları sağlıklarına ve iletişimlerine başarı kazandırmaktadır. Kendine güvenli bireyler örneğin iş stresi ile karşılaştıklarında, sorunlarını başarı ile çözebilecekler, sağlıklarını koruyarak uyum içinde sorumluluklarını yerine getirecekler, hem de çalıştıkları kurumun başarısının yükselmesine destek olacaklardır.

Bireyin düşünme tarzı ve kişilik özellikleriyle bağlantılı olarak hissedilen psikolojik dayanıklılık durumuna göre tepkiler de farklı olmaktadır. Birey koşullar karşısında dayanıklı davranmıyor ise stres giderek kronik hale gelir, tükenmişlik durumları ortaya çıkabilir. Etkili baş etme yöntemleri ile dengenin ve çevreye uyumun sağlanması yaşamda çok önemlidir. Kaygının azaltılmasında sosyal, kültürel etkinlikler ve sosyal destek etkili olmaktadır. Sosyal destek, stresin oluşumunu önler, bireyin

kendisini daha başarılı şekilde yönetmesini sağlar. İletişiminde başarılı olan birey problemler karşısında daha güçlü davranır. Herhangi bir uyaran karşısında etkin çözüm yöntemlerini bilerek direnen bireyler psikolojik dayanıklılıklarını korur. Sağlık elemanları örneğin hemşireler hastanın duygularının anlaşılmasına yönelik iletişim kurduklarında, içinde bulunduğu durumu anladıkları için iyileşme sürecine katkıda bulunmaktadır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Psikolojik dayanıklılık, hastalıklardan korunmada ve stres yönetiminde önemli olduğundan, hastalıklara tepki konusunda bireyi güçlü kılmaktadır. Bu nedenle, sağlık elemanlarının psikolojik dayanıklılığa sahip olmaları, stresle baş etme yöntemlerini uygulamaları önemlidir.

Hastalar ile iletişimleri yoğun olan hemşirelerin psikolojik sağlamlıklarını korumaları için sosyal destek sistemlerini güçlendirmeleri teşvik edilmelidir. Üniversite yaşamı esnasında hemşirelik öğrencilerinin, öznel iyi oluş durumları, stresleri ile baş etme becerileri incelenmeli ve konuya ilişkin farkındalık düzeyleri artırılmalıdır. Derslerde ve sosyal etkinliklerde öğrencilerin kendini tanıma, kendini yönetme, motivasyon, empati, iletişim becerileri, sosyal yetkinlik, zamanı verimli kullanma, çatışma yönetimi gibi konularda bilgi ve beceri düzeylerini arttıran öğrenme yaşantıları düzenlenmelidir. Psikolojik dayanıklılığı arttırmak için gençlerin sosyal etkinliklere yönlendirilmesi, problem çözme beceri stratejilerinin ve karar alma durumlarının güçlenmesinde psikolojik danışmanlık hizmetlerinin artırılması önerilebilir. Bunun için öğrencilerin kendine güvenli iletişim tarzlarını arttırmaya ve etkili stresle baş etme tekniklerini kazanmalarına yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Aydın, B. (2010). Üniversite Öğrencilerinin Duygusal Zeka ve Umut Düzeyleri İle Psikolojik Sağlamlıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bahadır, E. (2009). Sağlıkla İlgili Fakültelerde Eğitime Başlayan Öğrencilerin Psikolojik Sağlamlık Düzeyleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Budak, G. (2015). Psikolojik Dayanıklılık Ve Örgütsel Adalet Algısını Örgütsel Vatandaşlık Davranış Üzerine Etkisi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Başkent Üniversitesi, s.56. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Çakır, S.G. (2009). İngiltere’de yaşayan Türk Göçmen Kadınların Psikolojik Sağlamlığı ile ilgili Etmenler ve Mekanizmalar. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ankara.
- Çataloğlu, B. (2011). Madde Kullanan ve Kullanmayan Ergenlerin Psikolojik Sağlamlık ve Aile İşlevleri Açısından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dayıoğlu, B. (2008). Resilience in University Entrance Examination Applicants: The Role of Learned Resourcefulness, Perceived Support, and Gender. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Earvolino-Ramirez, M. (2007). Resilience: A concept analysis. Paper presented at the Nursing forum.
- Eminağaoğlu, N. (2006). Güç Koşullarda Yaşayan Sokak Çocuklarında Dayanıklılık (Sağlamlık). Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Er, G. (2009). Ailesi Parçalanmış Olan İkinci Kademe Öğrencilerin Akademik Sağlık Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre Yordanması. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Anabilim Dalı, İzmir.

Ergün Başak, B. (2012). Düşük Gelirli Ailelerden Gelen Üniversite Öğrencilerinin Duyarlık, Sosyal Bağlılık Ve İyimserlik İle Psikolojik Dayanıklılık Düzeyleri Arasındaki İlişkiler. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Gökmen, D. (2009). Kadın Sığınma Evi'nde Yaşayan Şiddet Görmüş Kadınlar ile Eşikle Birlikte Yaşayan Şiddet Görmüş Kadınlar Arasındaki Psikolojik Dayanıklılık ve Bağlanma Durumlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Psikoloji İnsan Bilimleri ve Felsefe, Klinik Psikoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

Günüşen, N.P., & Üstün, B. (2011). Hemşirelik öğrencilerinin problem çözme beceri düzeyleri ile kontrol odağı arasındaki ilişki. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi, 4(2), 72-77. <http://www.deuhyoedergi.org/>. Erişim Tarihi:12.06.2021.

Hemşirelik Yök İstatistik. <https://istatistik.yok.gov.tr/>. Erişim Tarihi: 07. 06. 2021.

Herrera, D. E.(2009). Perceived racial/ethnic discrimination, hope, and social connectedness: Examining the predictors of future orientation among emerging adults. Yayınlanmamış Doktora Tezi, The University of Texas, Texas.

Hudd, S. S., Dumlaio, J., Erdmann-Sager, D., Murray, D., Phan, E., Soukas, N. and Yokozuka, N.(2000). Stress at college: effects on health habits, health status and self-esteem. College

Student Journal, 34 (2), 217 – 228. <https://psycnet.apa.org/record/2000-00307-006>. Erişim Tarihi:12.06.2021.

Kanbay, Y., Aslan, Ö., Elif, I., & Kılıç, N. (2013). Problem solving and critical thinking skills of undergraduate nursing students. Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 3(3), 244- 251. DOI:10.5961/jhes.2013.083.

Karaca, A., Yıldırım, N., Ankaralı, H., Açıkgöz, F., Akkuş, D. (2015). Hemşirelik öğrencileri için algılanan stres, biyopsiko-sosyal cevap ve stresle baş etme davranışları ölçeklerinin Türkçeye uyarlanması. Psikiyatri Hemşireliği Dergisi. 6(1):15-25. Doi: 10.5505/phd.2015.40316

Kararımk, Ö & Çetinkaya, R. S. (2009). Deprem deneyimini yaşamış yetişkinlerin bağlanma stilleri ve psikolojik dayanıklılıkları arasındaki ilişki. XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı Sempozyumu, İzmir.

Kılıç, Ş.D. (2014). Üniversite Öğrencilerinin Yalnızlık Ve Psikolojik Dayanıklılıklarının İncelenmesi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, s.63. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum.

Oktan, V. (2008). Üniversite Sınavına Hazırlanan Ergenlerin Psikolojik Sağlıklarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Trabzon.

Lee, R.L.T., & Loke Yuen, J.T.A. (2005). Health-promoting behaviors and psychosocial well-being of university students in Hong Kong. *Public Health Nursing*, 22(3), 209-220. <https://doi.org/10.1111/j.0737-1209.2005.220304.x>.

Parrent, C. M. (2007). Resilience and the successful first-generation community college student: Identifying effective student support services. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of North Texas, Texas.

Rickwood, D., Deane, F.P., Wilson, C.J., & Ciarrochi, J. (2005). Young people's helpseeking for mental health problems. *Australian E-Journal for The Advancement of Mental Health*, 4(3), 218-251. <https://doi.org/10.5172/jamh.4.3.218>.

Sipahioğlu, Ö. (2008). Farklı risk gruplarındaki ergenlerin psikolojik sağlamlıklarının incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Terzi, Ş. (2016). Üniversite öğrencilerinin psikolojik dayanıklılıkları ve algıladıkları sosyal destek arasındaki ilişki. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(29), 1-11. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/200202>. Erişim Tarihi:12.06.2021.

Özer, E. (2013). Üniversite Öğrencilerinin Psikolojik Sağlamlık düzeylerinin duygusal zeka ve beş faktör kişilik özellikleri açısından incelenmesi. Doktora tezi. Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim dalı Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Bilimdalı, Konya.

Yalım, D. (2007). First year college adjustment: The role of coping, ego resiliency, optimism and gender. Üniversite öğrencilerinin uyumu: psikolojik sağlamlık, başa çıkma, iyimserlik ve cinsiyetin rolü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

Von Ah, D., Ebert S., Ngamvitroj, A., Park N. & Kang D.H. (2004). Predictors of health behaviours in college students. *Journal of Advanced Nursing* 48(5), 463-474. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2004.03229.x>.

COVID-19 SALGININDA SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA TÜKENMİŞLİK BURNOUT HEALTH CARE EMPLOYEES IN THE COVID-19 OUTBREAK

Ayşe Saba YALÇIN

Öğr. Gör. Psk. Dr. Ankara Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, ORCID no:0000-0003-0980-6249

Nurhan BİNGÖL

Öğr. Gör. Ankara Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, ORCID no:0000-0003-1372-1141

ÖZET

1 Aralık 2019 tarihinde Çin'de Vuhan'da ortaya çıkan COVID-19 pandemisi, 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel salgın ilan edilmiştir. 24 Nisan 2021 tarihinde dünyada pandemi nedeniyle 3.102.346 hasta ölmüştür. Yoğun ölüm vakalarına yol açan pandemi gibi özel durumlar, sağlık çalışanları için aşırı iş yükü, çalışma sürelerinin uzaması, tehlikeli çalışma ortamı gibi nedenler ile tükenmişlik sendromu oluşturabilmektedir. COVID-19 salgını, sağlık çalışanlarında yorgunluk, uykusuzluk, unutkanlık, bedensel şikayetler, ruhsal tepkiler, sık hastalanma gibi belirtilerin yoğun şekilde yaşanmasına neden olmaktadır. Mükemmeliyetçilik, karamsarlık, çaresizlik sosyal destek eksikliği, deneyimler, hareketsizlik, cinsiyet faktörü, çalışanlarda belli başlı tükenmişlik etkenleridir. Tehlikeli ve bulaşıcı olan bir hastalığa yakalanmış kişilerin gereksinimlerine cevap verebilme çabası ikincil bir travma oluşturabilmektedir. Bu durumlardan korunmada, sağlık çalışanının ruhsal, zihinsel ve bedensel olarak konu hakkında farkındalık sağlaması, kendine güvenli davranışını sergilemesi önemlidir. Bir sağlık çalışanının hastalarına karşı sorumluluğundan ötürü kendini tükenmişlikten de koruması gerektiğinden, sıkıntıları hakkında, çalıştıkları kurumları bilgilendirmeleri ve yardım istemeleri doğal bir durumdur. Sağlık elemanı gerektiğinde, görev yeri değişikliği ya da çalışmaya ara verme gibi istekler ile kendini tükenmişliğe karşı korumalı; kurum da çalışanlarının stres yönetimi davranışlarını, tükenmişlik durumlarını takip etmelidir. Bunun için başarılı kişilerarası iletişim, işbirliği çalışmaları, rotasyon, psikolojik dayanıklılık ve esneklik için faydalı uygulamalardır. Tükenmişlik konusunda bireysel ve sosyal düzeyde alınan önlemler ile, COVID-19 salgınında hem sağlık çalışanlarının ruh sağlığı korunabilir, hem de daha olumlu tutumlar ve yaratıcı çözümler ile hastalıkla mücadelede başarı sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Salgın, Sağlık Çalışanı, Tükenmişlik

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic, which emerged in Wuhan, China on December 1, 2019, was declared a global epidemic by the World Health Organization on March 11, 2020. On April 24, 2021, 3,102,346 patients died worldwide due to the pandemic. Special conditions such as pandemics that cause intense death cases can cause burnout syndrome due to reasons such as excessive workload for healthcare workers, prolonged working hours, and dangerous working environment. The COVID-19 epidemic causes intense symptoms such as fatigue, insomnia, forgetfulness, physical complaints, mental reactions, and frequent illness in healthcare workers. Perfectionism, pessimism, despair, lack of social support, experiences, inactivity, gender factor are the main factors of burnout in employees. Efforts to respond to the needs of people suffering from a dangerous and contagious disease can create a secondary trauma. In preventing these situations, it is important for the health worker to raise awareness about the subject mentally, mentally and physically, and to exhibit self-confident behavior. Since a healthcare professional has to protect himself from burnout due to his responsibility towards his patients, it is natural for them to inform the institutions they work for and ask for help. When necessary, the healthcare provider should protect himself from burnout with requests such as a change of duty or a break from work; The institution should also follow the stress management behavior and burnout of its employees.

For this, they are useful applications for successful interpersonal communication, collaboration studies, rotation, psychological resilience and flexibility. With the measures taken at the individual and social level on burnout, the mental health of healthcare workers can be protected in the COVID-19 epidemic, and success can be achieved in combating the disease with more positive attitudes and creative solutions.

Keywords: COVID-19, Outbreak, Health Worker, Burnout

GİRİŞ

Covid 19 hastalığı ilk defa Çin'in Wuhan kentinde Aralık 2019 tarihinde görülmüş, kısa süre içinde tüm dünyaya yayılmıştır. Bu nedenle, hastalık 11 Mart 2020'de DSÖ tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir. COVID-19 bir korona virüsün (betacoronavirus) sebep olduğu hafif veya şiddetli bir solunum yolu hastalığıdır. COVID-19 hastalığı, daha önce insanlarda tanımlanmamış yeni bir virüs çeşidi (Zhu ve diğ. 2020, Lai ve diğ. 2020) olup, diğer korona virüs çeşitlerinden (SARS, MERS ve influenzadan) farklıdır (Huang ve diğ. 2011, Liu, 2020).

Esas olarak enfeksiyöz materyalle (solunum damlacıkları gibi) temas yoluyla bulaşır ve özellikle ateş, öksürük ve nefes darlığı ile karakterizedir. Ayrıca hastaların solunum yollarından etrafa saçılan parçacıklar ile bulaş olmuş yüzeylere sağlıklı kişiler dokunduktan sonra ellerini doğru bir şekilde (bilekler, avuç içleri, ellerin sırt ve parmak araları ile tırnakların tüm yüzeyleri sabun ile köpürtülerek en az 20 saniye süreyle kuvvetlice ovuşturulur) yıkanmadan yüz, göz, burun veya ağız bölgesine dokundurulması ile de virüs alınabilir. Eğer bulgular ağır seyrederse zatürree ve solunum yetmezliğine kadar ilerleyebilir.

Sağlık çalışanları, COVID-19 salgını müdahalesinin ön saflarında yer almaktadır ve bu nedenle onları riske atan farklı tehlikelere maruz kalmaktadır. Aşırı yüksek iş yüküyle ilişkili olarak yeterince dinlenme ve uyku fırsatlarının olmaması, eğitim eksikliği, stresle baş etme becerilerindeki ayrılıklar, pandemi sürecine gösterilen tepkilerde farklılıklara yol açmaktadır. Konu karşısında psikolojik dayanıklılık arttıkça, sağlık çalışanları daha dirençli olmaktadır (Pappa ve diğ. 2020). Öte yandan salgın durumuna ilişkin mesleki tehlikeler arasında SARS-CoV-2 ve diğer patojenlere maruz kalma, uzun süreli kişisel koruyucu ekipman kullanımı yer almaktadır. Aynı zamanda, yüksek duygusal yük nedeniyle yoğun stres yaşamaları, hasta olma risklerinin ve yakınlarına bulaştırma endişelerinin olması ruh sağlıklarını olumsuz etkilemektedir (COVID-19, WHO).

Sağlık çalışanları, hasta ve danışanların gereksinimlerini karşılarken yoğun çalıştıkları için dinlenme süreleri azalmaktadır. Özellikle salgın gibi özel durumlarda çalışmalar, normal çalışma durumlarına göre farklılık göstermekte, konunun gerektirdiği koşullara uyum çabası her çalışmada aynı şekilde gerçekleşmediğinden, aşırı yorgunluk ve yoğun stres karşısında çaresizlik, yetersizlik duygularının ağır basması, baş etme becerilerinin etkili kullanılamaması psikolojik esnekliğin gösterilememesi, umudun kaybedilmesi tükenmişlik sendromuna yol açabilmektedir (Altuncu 2020, <https://www.psikiyatri.org.tr>). Bunun yanı sıra COVID-19 salgını, sağlık sistemi üzerinde ani bir şekilde olumsuz etkiler meydana getirdiğinden, bu konuda stres yönetiminde başarısızlık tükenmişlik nedeni olabilmektedir (Pasam ve diğ. 2021).

TÜKENMİŞLİĞİN BOYUTLARI

Duygusal Tükenme: Bireyin, duygusal kaynaklarının yok olduğunu hissetmesi, tükenmişliğin en önemli belirtisidir. Sağlık çalışanı zamanla işini tamamlayabilme konusunda duygusal gücünün kalmadığını hissederek, motivasyonunu kaybedebilir. Bu aşamada kendisine, görevine ve genel olarak yaşama karşı olumsuz tutumlara sahiptir. Yaşam kendisine anlam ifade etmemektedir, bulunduğu ortamlardan keyif almamaktadır. Tükenmişlik belirtileri ilerledikçe işi önemsememe ve işten ayrılma isteği görülebilir.

Duyarsızlaşma: Salgın gibi kriz durumlarında sağlık çalışanı, kendisini yönetemediğinden duyarlı olma gücünü kaybedebilir. Duygu ve düşüncelerini kontrol etme konusunda başarılı olamaz. Hastalarının problemlerine önem veremeyen onları anlayamayan davranışlar görülebilir. Birey hizmet verdiği

kişilere duygularından yoksun biçimde tutum ve davranışlar sergilemekte, başkalarını anlama çabası gösterilmediğinden empati kurulamamaktadır. Duygulara yoğunlaşma gerçekleşmediğinden hastaların gereksinimlerini karşılamada başarısızlık olmaktadır.

Başarı Eksikliği: Özellikle kriz durumlarında, sağlık çalışanı işine karşı motivasyonu düştüğünden karşılaşılan çeşitli durumlarda kendini yetersiz algılama ve iş yerinde karşılaşılan kişilerle olan ilişkilerde de başarısızlık duygusu, baş gösterir, kendisine güvensizlik artar (Altuncı 2020, <https://www.psikiyatri.org.tr>). Harcadığı çabanın anlamlı olmadığına boşa gittiğinin, hastalara yardım edilemediğinin düşünülmesi ve karşılaşılan olumsuz sonuçlar ile hissedilen suçluluk duygusu giderek artmakta ve bu durum başarı için gerekli davranışların gerçekleştirilmesini engellemektedir.

Çabalarının yetersiz olduğuna inanan sağlık çalışanı yaşadığı öğrenilmiş çaresizliğin etkisiyle farklı düşünmemekte, başka çözüm yollarını göremeyerek psikolojik dayanıklılığını kaybetmektedir.

TÜKENMİŞLİK BELİRTİLERİ

Tükenmişlikte, bireysel, psikolojik, davranışsal ve örgütsel belirtiler görülmektedir.

Bireysel belirtiler: Tükenmişlik ilerledikçe, yorgunluk da çoğalmakta, günlük yaşamı devam ettirme zorlukları görülebilmektedir. Tükenmişlik durumunda birey yorgun olduğu halde uyuma güçlükleri yaşayabilir. Sık uyandığı için dinlendiğini hissedememektedir. Tükenmişliğin başlangıcında dikkati odaklayamama hafif düzeyde iken durum ilerledikçe unutmaya davranışının artması ve dikkati toplamada yaşanan güçlükler ile bir işe başlayamama ya da çalışmalarını yarım bırakma gibi davranışlar görülebilir. Çalışmaya karşı genel isteksizlik tükenmişlik arttıkça yoğunlaşır ve birey giderek tamamen ilgisiz bir tutum sergilenebilir.

Bedensel belirtiler: Kalp atışının hızlanması, kolay irkilme, kendini çok yorgun hissetme, halsizlik, fiziksel olarak enerji kaybı yaşama, sık baş ağrıları, iştahsızlık ya da aşırı yemeye bağlı olarak kilo kaybı ya da kilo alma, kas krampları, bel ağrısı ve uyku bozuklukları, solunum güçlüğü, kronik soğuk algınlığı ve bulantı, kusma, ishal gibi sindirim sistemi bozuklukları görülebilir. Kronik stres bağışıklık sisteminin baskılanmasına neden olarak örneğin, deri hastalıklarına, sindirim sistemi bozukluklarına, solunum yolu, kalp ve damar hastalıklarına, kanser gibi tehlikeli durumlara yol açabilmektedir.

Psikolojik Belirtiler: Çabuk öfkelenme, huzursuzluk, sabırsızlık, öz güvenin ve benlik saygısının azalması, kendini değersiz hissetme, pozitif duygularda azalma, karar vermede ve dikkati toplamada güçlük, uyarılara ani tepkiler, öfke ve korku heyecanlarında artış, ümitsizlik öğrenilmiş çaresizlik gibi bulgular görülebilir (<https://www.psikiyatri.org.tr>).

Örgütsel belirtiler: İş bırakan çalışan sayısında, duygusal ve fiziksel sorunlarda artış, tartışma ve çatışmaların artması, hasta ve yakınlarının yaşadıkları stres nedeni ile verilen hizmetlere yönelik şikâyetlerinin artması, üretken çabalarda yetersizlik, kuruma güvensizlik, mesleki ilerleme konusunda motivasyon kaybı, iletişim problemleri ve psikosomatik belirtiler yaşanabilir.

Tükenmişliğin Aşamaları

- 1- Kendini ispatlama gereksinimi,
- 2-Çalışma düzeninde değişim,
- 3- Boş vermişlik, ilgisiz tutum,
- 4- Gereksinimlerin yer değişimi, bilişsel çelişkilerin artması,
- 5- Zaman yönetiminde başarısızlık,
- 6- Duygu ve düşüncelerde esnek olamama,
- 7- Amaçların belirlenememesi,
- 8- Davranışsal değişiklikler, uyum bozuklukları,
- 9- Kendine ve başkalarına önem vermeme, negatif tutum,

10- Motivasyon eksikliği, isteksizlik, gerginlik,

11- Boşluk ve anlamsızlık hissi, kendine güvensizlik,

12- Yoğun düzeyde hissedilen fizyolojik değişimler (<https://www.psikiyatri.org.tr>).

Sağlık hizmeti sağlayanlar daha uzun çalışma saatleri ve virüse maruz kalma riskinin yüksek olması nedeniyle, diğer meslek elemanlarına göre yüksek düzeyde psikolojik sıkıntı riski altındadır. Bu durum aynı zamanda stres, tükenmişlik, depresif belirtiler, hastalık veya stres izni alma ihtiyacına da yol açabildiğinden, sağlık sisteminin hizmet sunma kapasitesine zarar verebilir. COVID-19 pandemisinin psikolojik etkilerinin fiziksel semptomlarla birlikte kabul edilmesi gerekse de, çoğunlukla salgın durumu bireyler için virüsün yalnızca el yıkama, karantina ve sosyal mesafe gibi fiziksel durumlara yönelik bir halk sağlığı stratejisi olarak görülmektedir (Pasam ve diğ. 2021). Sağlık çalışanlarının salgın nedeniyle fiziksel ve psikolojik etkilerle yoğun bir çalışma dönemine girmeleri, stresle baş etme durumlarını olumsuz etkilemiştir (Yalçıntaş & Marakoğlu 2020). Yaş, cinsiyet gibi kişisel ve iş ortamı, iletişim sorunları gibi örgütsel özellikler, bireyin psikolojik dayanıklılık durumunu etkilediğinden, hastaların gereksinimlerini karşılayan sağlık çalışanlarında tükenmişlik yaygın olarak görülmektedir (Jalili ve diğ. 2020). Bu nedenle COVID-19 hastalığı sağlık çalışanlarında tükenmişliğin, dolayısıyla işten ayrılma isteklerinde de artmaya neden olmuştur.

Bu durumda sorunu azaltmak için kuruluşlar görev, ortam ve ekiple ilgili çalışma değişikliklerini mümkün olduğunca sınırlandırmalıdır (Sklar, Ehrhart & Aarons 2021). Bu önlemler ile pandemi döneminde tükenmişliği azaltabilecek psikolojik destek sağlanmış ve bireylerin konu karşısında problem çözme becerileri artmış olacaktır (Arpacıoğlu, Baltacı & Ünübol 2021).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Tükenmişlik çalışanın hem kendisine zarar veren hem de organizasyonun çalışandan verim alamadığı bir durumdur. Bu nedenle, tükenmeyi önleme ve konu ile baş etme yolları, bireysel ve örgütsel düzeyde ele alınmalıdır. Tükenmişliği ortaya çıkaran nedenler keşfedilerek en kısa sürede çözümlenmelidir. Sağlık çalışanın kendini tanıması, güven duyması, çoğunlukla kendisinde gözlediği uyum durumunu aksatan özelliklerini gözleyip, bunların değişimi konusunda önlem alması tükenmişlikten korunmada önemlidir. Bu niteliklere sahip olmak hem bireysel hem de toplumsal bir sorumluluktur.

COVID-19 salgınında sağlık çalışanın, kendi gereksinimlerini dikkate almasının kendisine suçluluk yüklemesine yol açması, tükenmişlik konusunda risk olabilmektedir. Tükenmişlikten korunmada, sağlık çalışanın psikolojik dayanıklılığa sahip olması çok önemlidir.

Salgın esnasında hastalara yardım etme davranışının bir görev sorumluluğu olduğu unutulmaksızın, sağlık çalışanı görev sürelerini düzenlemeli, enerji düzeyini izlemelidir. Baş edemediği durumlarda psikolojik destek almalıdır. Çalışan, ruh sağlığını korumanın başarıdaki ve kurumun veriminin artmasındaki rolünü bilerek stresle baş etme becerilerini kontrol etmeli, psikolojik sağlamlık düzeyini korumalıdır.

Çalışan duygularını, tükenmişlik belirtilerini tanımalı, umutlu olmalı, sorunlarını organizasyonu ile paylaşmalı ve gerekli durumlarda çalışmaya ara verme, yer değişimi gibi istekler ile kendine zaman ayırmalı, organizasyon da çalışanlarını bu konuda izlemelidir. Pandemi sürecinde karşılıklı olarak olumlu düşünebilmek, sorunun çözümüne destek olacaktır.

KAYNAKÇA

- Altuncı, Y.A. (2020). COVID-19 ve Tükenmişlik Sendromu. <https://acilci.net/covid-19-ve-tukenmislik-sendromu/>. Erişim Tarihi:08.06.2020.
- Arpacıoğlu, M., Baltacı, Z., Ünübol, B. (2021). COVID-19 pandemisinde sağlık çalışanlarında tükenmişlik, Covid korkusu, depresyon, mesleki doyum düzeyleri ve ilişkili faktörler. *Cukurova Med J*;46(1):88-100. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924>.
- Huang, I.C., Bailey, C.C., Weyer, J.L., Radoshitzky, S.R., Becker, M.M., Chiang, J.J., Brass, A.L., Ahmed, A.A., Chi, X., Dong, L., Longobardi, L.E., Boltz, D., Kuhn, L.H., Elledge, S.J., Bavari, S., Denison, M.R., Choe, H., and Farzan, M. (2011). Distinct patterns of IFITM-mediated restriction of filoviruses, SARS coronavirus, and influenza A virus. *PLoS Pathog.*; 7(1): e1001258. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1001258>.
- Jalili, M., Niroomand, M., Hadavand, F., Zeinali, K., and Fotouhi, A. (2020). Burnout among healthcare professionals during COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. Published online June 13, doi:10.1101/2020.06.12.20129650.
- Lai, C.C, Shih TP, Ko WC, Tang HJ, Hsueh PR. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARSCoV2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): the epidemic and the challenges. *Int J Antimicrob Agents.* 55(3): 105924.
- Liu, N., Zhang, F., Wei, C., Jia, Y., Shang, Z., Sun, L., Wu, L., Sun, Z., Zhou, Y., Wang, Y., and Liua, W. (2020). Prevalence and predictors of PTSS during COVID-19 outbreak in China hardest-hit areas: gender differences matter. *Psychiatry Res.* 287: 112921. doi: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112921>.
- Pappa, S., Ntella, V., Giannakas, T., Giannakoulis, V.G., Papoutsis, E., Katsaounou, P. (2020). Prevalence of depression, anxiety, and insomnia among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Brain, Behavior, and Immunity.* Published online August:901-907. doi:10.1016/j.bbi.2020.05.026.
- Pasam, T., Pasam, C., Dake, R., and Soren, D.K. (2021). Incidence of depression, anxiety and sleep disorders in healthcare personal after the onset of Covid 19 pandemic - a survey based study. *Critical Care Innovations.* 4(1):1-10. doi: 10.32114/CCI.2021.4.1.1.10.
- Sklar, M., Ehrhart, M. G., & Aarons, G. A. (2021). COVID-Related Work Changes, Burnout, and Turnover Intentions in Mental Health Providers: A Moderated Mediation Analysis. *Psychiatric Rehabilitation Journal.* Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/prj0000480>.
- This document is an update of the World Health Organization (WHO) interim guidance, Coronavirus disease (COVID-19) outbreak: rights, roles and responsibilities of health workers, including key considerations for occupational safety and health, from. Erişim Tarihi: 07.06.2021.
- Türkiye Psikiyatri Derneği Ruhsal Travma ve Afet Çalışma Birimi. COVID-19 SALGININDA SAĞLIK ÇALIŞANLARININ TÜKENMİŞLİKTEN KORUNMA REHBERİ. *Türkiye Psikiyatri Derneği*; 2020:1-8. <https://www.psikiyatri.org.tr/uploadFiles/14202016552-TukenmislikCOVID.pdf>. Erişim Tarihi:08.06.2020.
- Yalçıntaş, A., Marakoğlu, K. (2020). Pandemiye Birinci Basamak Sağlık Çalışanlarının Ruh Sağlığı ve Desteği. *Klinik Tıp Aile Hekimliği Dergisi Cilt: 12 Sayı: 2. s: 54 – 57.* <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1485787>. Erişim Tarihi:08.06.2020.
- Zhu, Z., Xu, S., Wang, H., Liu, Z., Wu, J., Li, G., Miao, J., Zhang, C., Yang, Y., Sun, W., Zhu, S., Fan, Y., Hu, J., Liu, J., and Wang, W. (2020). COVID-19 in Wuhan: Immediate Psychological Impact on 5062 Health Workers. *MedRxiv.* doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.20.20025338>.

**ORTA ƏSRLƏRDƏ AZƏRBAYCANIN QARABAĞ BÖLGƏSİNDƏ TƏBABƏT VƏ
DƏRMANŞÜNASLIĞIN İNKİŞAFI**

**MEDIEVAL DEVELOPMENT OF MEDICINE AND PHARMACY IN THE KARABAKH
REGION OF AZERBAIJAN**

Aidə BƏNDƏLİYEVƏ

Azərbaycan Tibb Universiteti Əczaçılığın texnologiyası və idarəçiliyi kafedrası

XÜLASƏ

İnsanların sağlamlığına xidmət edən tibb elmlərinin gələcək inkişafına nail olmaq üçün onun tarixinin öyrənilməsi hər zaman aktual məsələ olmuşdur. Hazırda səhiyyənin əsası olan tibb və əczaçılıq sahəsi qədim dövrlərdə təbabət elmi kimi mövcud olmuşdur. Lakin, orta əsrlərdə dünyanın əsasən Şərqi ölkələrində bütün elm sahələrində baş verən yüksək hərtərəfli inkişaf, dərmanşünaslıq sahəsinin, əczaçılıq kimi formalaşmasına səbəb oldu.

Orta əsrlərdə Azərbaycanın bütün bölgələrində təbabət və əczaçılığın sürətli inkişafında, bu məmləkətin zəngin təbiətə malik olmasının mühüm təsiri olmuşdur. Bu məkanlar içərisində Azərbaycanın Qarabağ bölgəsinin dünyaya bəxş etdiyi tövhələr xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Azərbaycanın əbədi tarixi məkanı olan Qarabağda doğulan dünyaşöhrətli musiqiçiləri, rəssamları, alimləri, şair-yazıçıları kimi, təbib və əczaçıların da xidmətləri əvəzsiz olmuşdur. Təbiət etibarını ilə dağlıq və aran ərəzilərindən ibarət olan Qarabağda bol və müalicəvi su ehtiyatları, mülayim və təmiz iqlim, münbit, qara, məhsuldar torpaqlar olduğu üçün, bu region zəngin flora və fauna ehtiyatına da malikdir. Elə bunun nəticəsidir ki, yüzlərlə Qarabağlı alim, təbib və əczaçılar, əttar və tükəçarəçilər təbiətdən əldə etdikləri təbii bitki, heyvan və mineral mənşəli müalicəvi vasitələr hazırlayaraq, insanları müalicə etmişlər. Qarabağda yetişən qiymətli dərman bitki sərvətləri əsrlər boyu xarici ölkələrə də ixrac olunmuşdur. Qarabağlı həkim və əczaçılardan Yusif Qarabaği, Məhyəddin Qarabaği, Nəciməddin Beyləqani, Mirzə Məmmədqulu bəy Təbib Qayıbov, Mirzə Cavad bəy Qayıbov, Mirzə Məhəmməd Hüseyn Əfşar, Mirzə Həsən Axundov, Fərrux bəy Axundov və başqaları təbabət sahəsində böyük əmək sərf etmiş, gələcək nəsillər üçün zəngin irs qoyub getmişlər. Bu yaradıcılıq nümunələrinin bir çoxu hazırda Azərbaycan, Özbəkistan, Yunanıstan və digər ölkələrin fond və kitabxanalarında qorunub saxlanılır.

Açar Sözlər: Qarabağ, Müalicə vasitəsi, Dərman, Türkəçarə, Əczaçı, Təbib, Dərmanşünas, Qafqaz Albaniyası, Orta əsr

ABSTRACT

In order to achieve the future development of the medical science that serves the health of the humans, it has always been necessary to learn its history. The fields of medicine and pharmacy that is now the basis of the healthiness has existed in the ancient times as the science of the medicine. However, the diverse improvement in all of the fields of science in the Middle Ages in the Eastern world instigated the development of the field of pharmacology and its transformation to pharmacy. There has been a great influence of Azerbaijan's rich natural assets on the rapid medieval evolution of medicine and pharmacy in this land. The contributions of the Karabagh region - Azerbaijan's ancient historical place, for the world view is of special significant importance. The pharmacists from Karabagh are just as irreplaceable as its world-famous musicians, scientists, poets and writers. Karabagh is a mountaneous area that accomodates therapeutic water reserves, warm and clean climate, fertile and fruitful land reserves, and rich floral and faunal reserves. Which is why, hundred of scientists, medics and pharmacists from Karabagh have prepared therapeutic means from faunal, floral and mineral tools they obtained from this nature and contributed to medical support of humans. Also, the valuable pharmaceutical plant-resources that grew in Karabagh has been exported abroad for centuries Medics and writers from Karabagh such as Yusif Garabaghi, Mahyaddin Garabaghi, Najimaddin Beylagani, Mirza Mammadgulu bey Tabib Gayibov, Mirza Javad bey Gayibov, Mirza Muhammad Huseyn Afshar, Mirza Hasan

Akhundov, Farrukh bey Akhundov and many others have placed great effort in the field of medicine and have left a rich legacy for future generations. The samples of these legacy are kept in the fonds and libraries of many countries such as Azerbaijan, Uzbekistan and Greece.

Keywords: Karabakh, Remedy, Medicine, Pharmacist, Doctor, Pharmacist, Caucasian Albania, Medieval

1. GİRİŞ

Dünya tibb elminin tarixinin öyrənilməsi yer üzərində yaşamış və hazırda mövcud olan irili-xırdalı xalqların etnik tərkibinin, həyat tərzinin, yaşadığı coğrafi mühitin, eləcə də onların keçib gəldiyi tarixi və mədəni inkişaf yolunun dərinlənən araşdırılması ilə birbaşa əlaqədardır.

Bu baxımdan insanların sağlamlığının qorunması və xəstəliklərin müalicəsi işinə xidmət edən təbabət elminin, o cümlədən dərmanşünaslığın qədim inkişaf tarixi, onun dünəni, bu günü və gələcəyi haqqında tam təsəvvürün yaradılması son dərəcə əhəmiyyətlidir. Ümumiyyətlə, dərmanşünaslığın inkişafını öyrənən əczaçılıq tarixi, elmi dünya görüşünün formalaşmasına, tarixi təfəkkür elminin, təbii və xüsusi fənnlərin qarşılıqlı əlaqələri barədə elmi təsəvvürlərin tərbiyə olunmasına kömək edir. Eyni zamanda əczaçılığın inkişaf tarixi ayrı-ayrı ölkələrdə müxtəlif dövrləri əhatə edir.

Əczaçılıq tarixinin əhəmiyyəti əczaçılıq elminin inkişafında yerli elmlərin rolu və nailiyyətlərini, dünyəvi elmdə və texniki tərəqqidə onun yeri, tədqiqatçı-əczaçıların elm və təcrübəsinin qarışıq meyarlarına təsiri, aptek sistemi və səhiyyə qarşısında qoyulmuş məsələlərin dərk olunması kimi amillərlə əlaqəlidir. İxtisas üzrə tarixi biliklərin zəruriliyi onunla şərtlənir ki, hal-hazırda istehsalat fəaliyyətinin mərkəzi yeri insana yönəlir. Əczaçının yaradıcı fəaliyyəti insan sağlamlığına olduqca təsir edən təbii mühitin, ümumilikdə insanın tibbi tarixinə, ictimai-iqtisadi, sosial və mədəni şəraitinin öyrənilməsinə ehtiyatla yönəlmiş humanistpərvər münasibətdir.

Bu gün aparılan elmi araşdırmalar və tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, hazırda yüksək sürətlə inkişaf edən tibb və əczaçılıq elminin ilk inkişaf mənbələri Şərqi ölkələrinin, o cümlədən Azərbaycanın adı ilə bağlıdır. Ancaq təəssüf ki, bu mənbələr və həmin dövrlərin elm karyefeylərinin əczaçılığın inkişafı sahəsində əməkləri barədə tam təsəvvürlərimiz azdır. Belə dahi alimlərin hərtərəfli və çoxşaxəli əməklərini aşkara çıxartmaq üçün əczaçılığın inkişafında onların fəaliyyətlərinin bütün istiqamətlərini nəzərdən keçirmək vacibdir.

Qeyd olunanlar təsdiq edir ki, tibb tarixi üzrə bütün mövcud materialların araşdırılması aktuallığı ilə yanaşı, Azərbaycan səhiyyəsinin mühüm sahəsi kimi əczaçılığın da ayrı-ayrı bölgələrdə yaranmış tarixinin bütöv və mükəmməl formada öyrənilməsi son dərəcə zəruri və aktualdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanın bütün bölgələri kimi, Qarabağ bölgəsi də zəngin tarixi keçmişə malikdir və onun qədim dövrlərdə, həmçinin, orta əsrlərdə bütün sahələrdə olduğu kimi, təbabət və dərmanşünaslıq sahəsində də böyük uğurları olmuşdur. Bu sürətli inkişaf digər bölgə və regionların da təbabətinin inkişafında müstəsna rol oynamış, təbabət-dərmanşünaslıq sahəsində əldə edilən yeniliklər, elmi nailiyyətlər bir çox Şərqi alimləriylə birgə çalışmanın sayəsində əldə edilərək, öz intibah dövrünü yaşamışdır. Elə buna görə də tədqiqat işimiz Azərbaycanın qədim ərazisi olan Qarabağ bölgəsində orta əsrlərdə təbabət və dərmanşünaslıq elminin inkişafının təhlilinə həsr edilmişdir.

2. QARABAĞ BÖLGƏSİNİN QƏDİM COĞRAFİ ƏRAZİSİ VƏ TƏBİİ SƏRVƏTLƏRİ

Azərbaycan təbabət və dərmanşünaslığı misir, hind və çin təbabəti qədər qədimdir.. Bizim eradan əvvəl I minillikdə yaradılmış Azərbaycan atəşpərəstlərinin dini kitabı «Avesta»da təbabət, dərmanşünaslıq və həkimlik peşəsi haqqında yer almış mükəmməl biliklər, bu elm sahəsinin sonradan bir çox ölkələrdə olduğu kimi, Azərbaycanda da daha geniş vüsətdə inkişafına böyük təkan olmuşdur («Avesta», 1995).

Aparılan tarixi araşdırmalar sübut edir ki, neçə min il bundan əvvəl Azərbaycanda yaşamış insanlar artıq tibbi biliklərə malik idilər. Beləki, Qarabağın Ağdam rayonunun Əfətli kəndi yaxınlığında yerləşən

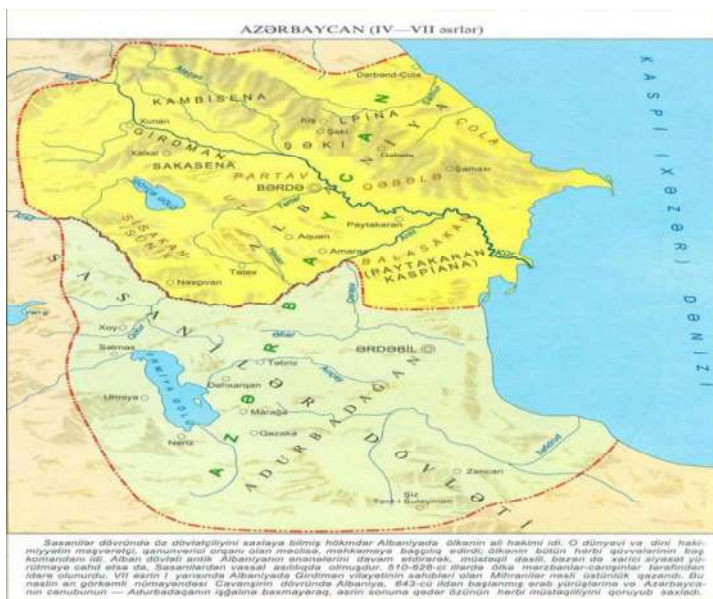
Çalağantəpədə aparılmış arxeoloji qazıntılar nəticəsində tapılmış insan kəlləsinin arxa tərəfində oval formada bir dəlik aşkar edilmişdir. Mütəxəssislərin fikrincə, bu, eramızdan əvvəl VI-V minilliklərdə aparılmış cərrahiyyə əməliyyatının izləridir. Əməliyyat çınqıl daşından hazırlanmış skalpellə yerinə yetirilmişdir və çox güman ki, xəstənin ağrı və iztirablarını azaltmaq məqsədini güdürdü (Şəkil 1). Bu isə onu sübut edir ki, Azərbaycanda bir cür cərrahi tədqiqatlara maraq hələ tunc-daş dövründə mövcud olmuşdur (Алекперов, Ф.У., 2005)

Tarixi mənbələr, xüsusən, Azərbaycanın Cənub (Təbriz, Xoy, Həmədan, Maraga, Ərdəbil və s.), Naxçıvan, Gəncə, Qarabag və Şirvan bölgələrində orta əsrlərdə yaşayıb yaradan görkəmli mütəfəkkirləri, şairləri və alimlərindən olan İbn Bəhmənyar Mirzəban, Nizami Gəncəvi, Məhəmməd Füzuli, Nəsirəddin Tusi, Xətib Təbrizi, Mahmud Şəbustəri, Ömər Osmanoglu, Seyid Yəhya Bakuvi, Naxçıvani, Xəqani, Ömər Osmanoglu, İsa ür-Rahi, Məhəmməd Yüsif Təbib Yusifi, Hübeys Tiflisi, Mahmud ibn İlyas, Yusif İbn İsmayıl Xoyi, Rüstəm Cürçani, Şafai Müzəffər Əbu Mənsur Hərəvi, Həsən ibn Rza Şirvani, Hacı Süleyman Qacar İrəvani, Seyid Mir Məhəmməd Mömin, Məhəmməd Yusif Şirvani, Məhəmməd Bərgüşadi, Əbu-əl Həsən Mərağayi, Sultan Əli Xorasani, Ziyari Keykavus İbn İsgəndər və onlarla bu cür alimlərin zəngin yaradıcılıq xəzinəsi, bu ölkədə təbabət və dərmanşünaslığın dərin tarixi inkişafının bariz nümunələridir (Ələkbərli, F., 2006).

Bir çox tədqiqatçı alimlərin əsərlərində bu qədim sənət nümunələri geniş və ətraflı təhlil edilmişdir. Lakin, bu araşdırmalarda Azərbaycanın son dərəcə gözəl təbiətə və zəngin potensialı olan, füsunkar guşəsi Qarabag bölgəsinin təbabət və dərmanşünaslığının yaranması və inkişafı haqqında bu gün də geniş araşdırmalara ehtiyac duyulmaqdadır. Çünki, hazırda Azərbaycan MEA-nın M.Füzuli adına Əlyazmalar İnstitutunda mühafizə olunan 363 orta əsr (X-XVIII əsrlərə aid olan), tibb əlyazmasından indiyədək 50-yə yaxın orta əsr qaynağı öyrənilmişdir ki, onların da bəziləri Qarabag bölgəsi alimlərinin tədqiqatını gözləyən yazılı nümunələridir (Ələkbərli F., (2005), Tarixdən məlumdur ki, dünyaya xeyli sayda musiqiçilər, rəssamlar, xəttatlar, şair və elm xadimləri bəxş edən Qarabağ torpağı, hələ bizim eradan əvvəl IV əsrdən etibarən Qafqaz Albaniyasının bir hissəsi olmuşdur və burada məskunlaşan etnoslar – utilər, sovdeylər, qarqarlar, saklar və digər tayfaları yaşayırdılar (Şəkil 2.). Bu tarixi faktlar professor Fərid Ələkbərlərinin tədqiqatlarında geniş və hərtərəfli təhlil olunur. Beləki, Vatikan Arxivlərində uzunmüddətli elmi araşdırmalar aparan ilk azərbaycanlı alim F.Ələkbərli, Vatikanda Apostol Kitabxanasında və Vatikan Məxvi Arxivlərində apardığı tədqiqatlar nəticəsində əldə etdiyi çoxsaylı orta əsr Azərbaycan əlyazmalarını araşdırmış, və onların surətləri Azərbaycana gətirilmişdir. Bu sənədlərin arasında orta əsr Azərbaycan hökmdarlarının (İlxani, Səfəvi, Əfşar, Qacar və s.) Roma Papaları ilə diplomatik yazışmalarını əks etdirən məktublar vardır. Vatikana son ezamiyyət müddətində (2013-2014) Azərbaycan tarixinə aid orta əsr Avropa və şərq xəritələri aşkar edilmişdir. XV-XVIII əsrləri əhatə edən bu coğrafi xəritələrin əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, həmin xəritələr qədimdə və orta əsrlər zamanı Azərbaycan adlı ölkənin mövcudluğunu təsdiq edir. Azərbaycan, Qarabağ, Midiya, Şirvan və Arran kimi coğrafi ərazilərin sərhədlərini müəyyən edərək, erməni alimlərinin uydurmalarına rəğmən, Bakı, Şamaxı, Gəncə, Təbriz, Qəbələ, Qarabağ, İrəvan və Qars Şəhərinə qədər uzanan ərazini Azərbaycan torpaqları kimi göstərir. Bəzi xəritələrdə Xəzər Dənizi - Bakı Dənizi kimi qeyd olunur. Bu xəritələr - Azərbaycan adının yalnız Cənubi (İran) Azərbaycanına aid olması və Qarabağ torpaqlarının guya Ermənistanına aid olması haqqında uydurmaları təkzib edir. Məsələn, məşhur alman coğrafiyaşünası Georg Matthäus Seutter (1647-1756) öz xəritəsində bütün cənubi Qafqazı Azərbaycan və Şirvanın tərkibində göstərmişdir. Bu xəritədə Ermənistan ümumiyyətlə yoxdur, onun ərazisi Azərbaycanın tərkibində göstərilir (Ələkbərli F., 2014).



Şəkil 1. Çalağantəpədə tapılan kəllə sümüyü.



Şəkil 2. Azərbaycan IV-VII əsrlər.

Göründüyü kimi, uzun illər ermənilər tərəfindən işğal olunan və bütün sərvətləri talan olunan Qarabağ, Azərbaycan Respublikasının əzəli və qədim torpağıdır. «Qarabağ Azərbaycanda tarixi vilayətdir. Kiçik Qafqaz dağlarından başlayaraq Kür və Araz çayları arasındakı əraziləri əhatə edir» (Axundov N., 1991, Rəşid Göyüşov, 1993).

Yerləşdiyi təbii ərazi baxımından Qarabağ ərazisi həm dağ, həm də aran hissələrindən ibarət idi. Dağ ərazilərinin bir hissəsi çoxlu dərin və dayaz, sıldırımli dərələrə, yaşıllı yamaclar və meşələrlə zəngin olub, çoxlu böyüklü-kiçikli çaylar və təbii bulaqlara malikdir. Aran hissəsi mil düzünü əhatə edən quru iqlimə malik olan ərazilərə malik olub, o zamanlar dağın ətəyindən, Arazın Xudafərin körpüsündən başlayaraq, Gəncə sərhədi və Cavad kəndinə qədər olan yerlərin hamısı və səhralıq olan əraziləri Arazdan çəkilən arxların suyu ilə suvarılırdı. Qarabağ bölgəsinin müxtəlif bölgələrdən keçən Tərtər, Xaçın, Qarqar, Bazarçay, Həkəri və Bərgüşad kimi çayların suları və saysız bulaqlar, bu ərazilərin zəngin flora və fauna mənbəyinə malik əsas amillərdən biri olmuşdur. Şuşa şəhərinin yaxınlığında yerləşən Daşaltı və Şüşü kəndlərinin ətrafından axan Daşaltı çayı, çoxlu kəhrizlər, müalicəvi əhəmiyyətə malik olan İstisu və Turşsu mineral təbii bulaqlar həm də müalicəvi əhəmiyyətə malik idi (Piriyev V., 2002, Akif Fərzəliyev, 2006).

Təsadüfi deyil ki, bu cür əlverişli iqlimi olan ərazilərin zəngin təbiəti və burada yetişən qiymətli bitki örtüyü, bütün Şərqi ölkələrinin, o cümlədən Roma, Babilistan, Misir, Yunanıstan kimi ölkələrin elm adamlarının diqqətini özünə cəlb etmişdir (Şəkil 3). Elə bunun nəticəsi idi ki, hələ b.e.ə.IV əsrdə Misirdə xəstəxanada işləyən qədim yunan alimi Erazistrat Midiyanın paytaxtı Haqmadan (müasir Həmədan şəhəri) şəhərində olarkən, Qarabağda tədarük olunan müalicəvi əhəmiyyətli bitkiləri toplayaraq, öz ölkəsinə aparmışdır. I əsrdə yaşamış Roma alimi Halen də dərman bitkiləri əsasında müxtəlif farmakoloji təsirlərə malik müalicəvi preparatları hazırlayarkən, xammal olaraq, əsasən Qarabağ bölgəsindən daşınıb gətirilən ofisial bitkilərdən geniş istifadə etmişdir. Sonralar Yunanıstanda bir çox dərmanşünasların bu xammal əsasında bəzi dərman formalarının, o cümlədən, müxtəlif bitki tərkibli miksturaların, duru ekstraktların, məcunların, həblərin geniş çeşiddə hazırlanması nəticəsində dərmanşünaslıq xeyli inkişaf etdi. Bu nailiyyətlərin əldə edilməsi Qarabağda tədarük olunaraq, gətirilən dərman bitki xammalı hesabına əldə edilirdi. Qarabağın qiymətli milli sərvətlərini bütövlükdə əldə etmək üçün sonralar e.ə. I əsrdə Roma Qafqaz Albaniyasıyla müharibəyə girdi və məğlub oldu. Lakin bu məğlubiyətdən əlindən qiymətli sərvətlərin birdəfəlik çıxacağını anlayan Romalılar Alban dövləti ilə sülh müqaviləsi imzaladı. Və təsadüfi deyil ki, bu müqavilədəki bəndlərdən biri dərman bitkilərinin alış-verişi haqqında olmuşdur. Beləliklə, romalılar uzun müddət Qarabağda bitən dərman bitki

sərvətlərini tədarük edib, qurudub, xırdalanmış şəkildə, ağzı hermetik bağlanmış şüşə qablarda öz ölkələrinə xammal olaraq alıb aparmışlar. Tarixçi Strabonunun məlumatına görə bağlanmış müqaviləyə əsasən romalılar Albaniyadan hətta bu bitkilər əsasında hazırlanan bəzi dərman substantlarını da öz ölkələrinə idxal etmişlər (http://www.anl.az/el/q/qarabag_3/q-16.htm)



Şəkil 3. Zəngin təbiətli qədim Şuşa.

Tarixi məlumatlara görə hələ IX-X əsrlərdə Albaniyanın Aran vilayətinin tərkibində olan Qarabağın Bərdə, Şuşa, Beyləqan və digər ərazilərində yüksək iqtisadi inkişafı ilə bağlı bir çox elm sahələri, o cümlədən təbabət və əczaçılığın inkişafında böyük irəliləyişlər olmuşdur. Bu inkişaf sayəsində bir çox təbiətlər, loğmanlar, türkəçarəçilər və əttarlar təbii dərman bitkiləri, mineral maddələr və bəzi heyvani məhsullar əsasında xeyli sayda müalicə vasitələri hazırlayırdılar. O zamanlar mütəxəssislərin açıb fəaliyyət göstərdikləri çoxlu sayda əttar dükənləri və əczaxanalarda başqa ölkələrdən gətirilmiş müalicəvi bitki xammallarına da rast gəlinirdi.

Türkəçarə müalicəsi nümunəsinə Azərbaycan mədəniyyətinin qədim abidəsi olan əsasən, Aran Qarabağ torpağında formalaşmış «Kitabi-Dədə Qorqud» dastanında da rast gəlinir. Burada qırx incəbelli qızın dağlardan topladığı çiçəklərdən ana südü ilə birlikdə hazırladığı məcunu igidin yarasına qoyması təsvir olunur (F.Zeynalov və S.Əlizadə, 1988).

Mülayim hava iqliminə, münbit qara torpaqlara malik olan Qarabağ ərazisi müxtəlif növ palıd, vələs, fisdıq, qovaq, sərv, şam, cökə, ağcaqayın, qarağac, qaraçöhrə, həmçinin cır alma, armud, əla növ zoğal və digər meyvə ağacları ilə zəngin olan meşə örtüyünə malik idi. Əhali bu sərvətlərdən həm yanacaq, həm tikinti materialı, həm xəttatlar və türkəçarəçilər üçün qiymətli xammal kimi istifadə edirdilər (Akif Fərzəliyev, 2006).

Qafqazda bitən bitki növlərinin 66 faizini təşkil edən, 4500-dən artıq əhəmiyyətli bitki nümunələrinin yayıldığı Azərbaycan florasının ən qiymətli bitki növləri, məhz Qarabağın payına düşür (Флора Азербайджана, 1961). Qarabağ ərazisi bol günəş və su ehtiyatına, münbit məhsuldar torpağa, isti və mülayim iqlimə malik olduğu üçün bu sahələrdə hələ qədim zamanlarda yayılan dərman bitkilərinin tərkibində əsas təsiredici bioloji fəal maddələrin həm miqdarı, həm də sayı daha çox toplanırdı. Bu baxımdan həmin bitki xammalları müalicəvi xammal olaraq daha keyfiyyətli hesab olunurdu. Bu qiymətli bitki nümunələrindən zanbaqkimilər fəsiləsinə aid olan Qarabağ dağlaləsi (*Tulipa karabachensis* Grossh.) Cənubi Zaqafqaz üçün nadir endemik növ olub, dəniz səviyyəsindən 1800 m hündürlüyə kimi daşlı-çınqıllı yamaclarda, Şuşada, Əskəran (Tərxana) və Xocavənd (Domu, Tağ, Tuğ kəndləri ətrafında) rayonlarında hazırkı dövrə qədər yayılmaqdadır (Şəkil 4) (Алекперов Ф.У., 1992, Akif Fərzəliyev, 2006).

Qarabağ düzündə əvəlik, ələyəz, dəvəayağı, qırxbuğum, kəklikotu, poruq, ağlarot, süsən, od otu, istiotlu nanə, yarpız, başlıqotu kimi yüzlərlə zəngin bitkilər mövcuddur. Həmçinin, Qarabağ və ətraf bölgələrdə Azərbaycan ağgülü, Azşüalı dağçətiri, Qaya dovşanalması, Hirkan ənciri, Kamilla süsəni, Kuznetsov əsməsi, Nazikçiçək tıs-tıs, Şmidt dağlaləsi, Sağsağan gülxətmisi, Qafqaz qaş səhləbi, Gözəl təkəsaqqal, Araz palıdı, Qarabağ dağlaləsi, Hirkan şümşadı, Məxməri gərməşov, Ağacvari fındıq-ayı fındığı, Adi şabalıd, Şərq çınarı, Adi nar, Giləli qaracöhrə, itburnu kimi nadir ağac və kol bitkiləri də bitir (Şəkil 5)



Şəkil 4. Qarabağ dağlaləsi.



Şəkil 5. Qarabağın dərman bitkiləri.

Azərbaycanın Dağlıq Qarabağ ərazisinin incilərindən biri də ölkə florasının nadir endemik bitkisi olan Səhləbkimilər (lat.Orxidacea) fəsiləsinə aid və latınca – *Ophrys Mammosa* adlanan, Qafqaz qaş səhləbi bitkisidir. "Qırmızı kitab"a daxil edilən və hazırda dövlət tərəfindən qorunan bu bitkinin əsas məskəni Şuşanın Cıdır düzü meydanıdır. Azərbaycanda bütün növlərinə el arasında Xarıbüllbül deyilən bu bitkinin ofrisləri kök toxumasında müştərək surətdə yaşayan və bitkiyə lazım olan simbiotik göbələklərdən asılı olduğu üçün, bu bitkiləri başqa yerdə əkmək olmur - onlar məhv olur. Öyrəndiyi mühitdə göbələklərdən və müəyyən növ həşəratlardan asılı olduğu üçün bu bitkilər nadir bitkilər hesab olunurlar. Xarı bülbül sanki gülün üzərinə qonmuş bülbülə xatırladır. "Xar" sözü isə tikan mənasını verir, yəni "tikanlı bülbül" (Şəkil 6).

Qarabağ çəmənliklərində bitən ətirli çiçəklərinin yaz və yay mövsümündə çiçəkləmə fazasında toplanaraq, onların efir yağlarının tədarük edilməsi, Azərbaycanda müalicəvi kosmetologiyanın və aromaterapiyanın ilkin dövr inkişafının əsasını qoymuşdur (Ələkbərov F., 2004)..

Zəngin flora aləminə malik olmaqla yanaşı, Qarabağ bölgəsinin ərazisində 5307 növ fauna nümayəndələri də olmuşdur ki, bunlardan 100 növünü rəngarəng quşlar təşkil edirdi. Həmçinin, hələ orta əsrlər zamanında Qarabağın nadir cins atlarının tərifinin sorağı dünyanın çox yerinə yayılmışdır (Şəkil 7). Heyvanların südündən, dərisindən, yunundan, yumurtasından, sümük və daxili orqanlarından xammal kimi istifadə etməklə, müalicə vasitələri hazırlayan təbib və əczaçılar, onlardan müxtəlif xəstəliklərin müalicə və profilaktikasında uğurla istifadə edirdilər. Min bir çiçəkdən nektar toplayan arıların hazırladıkları bal, müxtəlif bəhməz, qətran, kül və mineral daşlar da bu bölgəyə məxsus olan qiymətli müalicəvi xammal idi.



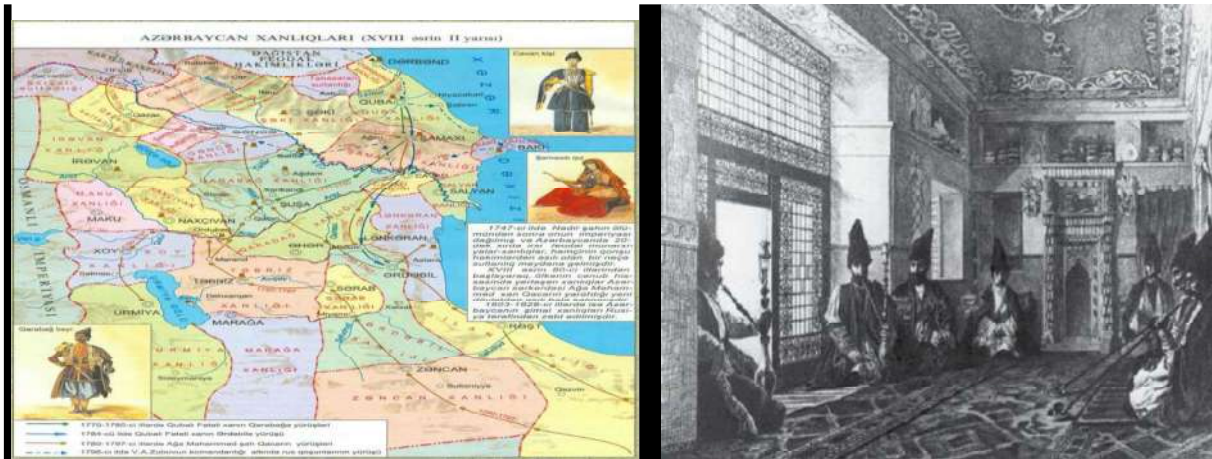
Şəkil 6. Yalnız Qarabağda bitən Qafqaz çaq səhləbi (Xarı bülbül gülü).

Bütün bu müalicəvi xammalları arayan, toplayan, onları emal edərək, tədqiqata uğradan, onlardan müvafiq dərman, digər müalicə vasitələri hazırlayan xeyli sayda elim adamları, təbib - loğmanlar, əczaçı və digər mütəfəkkirlərin orta əsr yazılı yaradıcılıq nümunələrində yüzlərlə bu cür nümunələrə və reseptlərə rast gəlmək mümkündür (Akif Fərzəliyev, 2006).



Şəkil 7. Qarabağ faunasının nümayəndələri Qarabağ cins atları, qara leylək, Qafqaz tetrası quşları.

Əsası 1747-ci ildə qoyulmuş və 1822-ci ilədək mövcud olmuş Qarabağ xanlığının dövlətçilik tarixində mühüm rol oynaması, orta əsrlərin sonunadək bu bölgələrdə poeziya, incəsənət, musiqi, ədəbiyyat, tarix, riyaziyyat, hüquq və digər elm sahələrində olduğu kimi, təbabət və əczaçılıq sahəsində də xeyli sayda alim və mütəfəkkirlərin yetişib, inkişaf etməsinə şərait yaratdı (Şəkil 8).



Şəkil 8. Qarabağ xanlıqları (XVIII-XIX əsrlər)

Yusif Qarabaği, Məhyəddin Qarabaği, Nəciməddin Beyləqani, Mirzə Məmmədqulu bəy Təbib Qayıbov, Mirzə Cavad bəy Qayıbov, Mirzə Məhəmməd Hüseyn Əfşar, Mirzə Həsən Axundov, Fərrux bəy Axundov və onlarla Qarabağlı alim- həkimlər təbabət- əczaçılıq sahəsində böyük əmək sərf etmiş, zəngin həyat yolu keçmişlər (Мыстафаев, М.М., 1949, Axundov N., 1991, Mustafazadə T., 2010).

XVI əsrin tanınmış filosofu, təbiətşünası, həkim Yusif Qarabaği cavan yaşlarından Qarabağdan Səmərqəndə getmiş, orada uzun müddət çalışaraq, təcrübə toplamış, dərin savadına görə «Böyük axund» adını qazanmışdı. Yazdığı «Həft behişt» əsərində psixologiya, anatomiya, fiziologiya sahələri haqqında mükəmməl məlumatlar verən Yusif Qarabaği həm də müdrik fəlsəfi biliklərə sahib olmuşdur. O, İbn Sinanın «Xəstəliklərdən qorunma» adlı tibbi əsərinə şərh və haşiyə yazmışdır. Təsədüfi deyil ki, bu böyük alimin yaradıcılıq nümunələri XX əsrin əvvəllərinə qədər Orta Asiya mədrəsələrində tədris edilmişdir. Tarixçi alim Fərid Ələkbərlinin məlumatına görə Qarabağının əsərləri indi Daşkəndin Əlyazmalar fondunda saxlanılır (Həmidov Ə., 1991, Axundov N., 1991 Алекперов Ф.У., 1997).

1819-cu ildə Şuşa şəhərində dünyaya göz açmış Mirzə Məmmədqulu bəy Molla Həsən bəy oğlu Qarabaği, öz tibb təhsilini İsfahanda alıb (Şəkil 9). O Qarabağda əvvəlcə Gövhərnisə bəyim ağanın şəxsi həkimi, sonra isə Xurşidbanu Natəvanın və Bəhmən mirzə Qovanlı-Qacarın yanında həkim kimi çalışmışdı. İbn Sinanın «Tibb Qanunları» əsərinin Məmmədqulu Qarabaği tərəfindən hicri 1247-1268-ci illərdə üzü köçürülmüş nəfis nüsxələri dövrümüzdə qədər gəlib çatmışdır. Onun təqribən 150 adda qədim tibb ədəbiyyatlarından ibarət zəngin şəxsi kitabxanası olmuşdur. Mirzə Məmmədqulu həm də şair kimi «Həkim» və «Təbib» təxəllüsləri ilə şeirlər yazırdı. Sonradan bu böyük sənətkarın irsini oğlu Mirzə Cavad Qayıbov davam etdirmişdir (Həmidov Ə., 1991, Алекперов Ф.У., 1997).

Mirzə Cavad Qayıbovu o zamanlar bütün Qarabağlılar əsl xalq həkimi kimi tanıyırdılar (Şəkil 10). Bu təcrübəli həkim öz tibbi biliklərini həm insanları müalicə edərkən istifadə etmiş, həm də öyrənib, sınaqdan keçirmiş tibbi bilikləri əlyazmalara köçürmüşdür. 1931-ci ildə vəfat edən Mirzə Cavad Şuşada dəfn edilmişdir. Sonralar bütün əlyazmaları 1986-cı ildən sonra Respublika Əlyazmaları fonduna təhvil verilmişdir (Həmidov Ə., 1991, Алекперов Ф.У., 1997).

1852-ci ildə Şuşada doğulan həkim Mirzə Məhəmməd Hüseyn Əfşar Qayıbov bəy öz xüsusi istedadı ilə seçilərək, beş dilə varid olmuş, beş il Peterburq Tibb-Cərrahlıq Akademiyasında təhsil almışdır (Şəkil 11). Həm gözəl xəttat, həm də təbib olan Mirzə Hüseyn bəy Qayıbovun yazdığı və 1010 reseptin daxil edildiyi «Risaleyi-formulər» əsərində daxili xəstəliklər üçün formulalar əks olunmuşdur. Mirzə Hüseyn bəy Qayıbov o zamanlar Şuşada həm də xalq təbabətinin gözəl bilicisi kimi tanınırdı .

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, Mirzə Məmmədqulu bəy Qarabağının üzünü köçürdüğü İbn Sinanın «Tibb Qanunları» əsəri, Mirzə Məhəmməd Hüseyn Əfşar Qayıbovun cərrahiyyəyə həsr etdiyi «Risaleyi cərrahiyyə» və Səid Məhəmməd Hüseynin əczaçılıqdan bəhs edən «Məhzəi əl ədəbiyyə» əsərləri AMEA-nın M.Füzuli adına Əlyazmalar İnstitutunda qorunub saxlanılır ((Редкие рукописи по медицине, 1958, Ələkbərli, F., 2006, Алекперов Ф.У., 1997).

1870-ci ildə Şuşa qəzasının Quzanlı obasında anadan olmuş daha bir həkim Mirzə Saleh Axundov təhsil almaq üçün İrana getmiş və Tehrandə fransız tibb məktəbində altı il təhsil alaraq, həkim diplomu qazanmışdır (Şəkil 12). Bundan sonra o, bir müddət Tehran və Təbriz xəstəxanalarında həkim işləmiş, Cənubi Azərbaycanın Milli Azadlığı uğrunda Səttərhan hərəkatı zamanı döyüşlərdə yaralanmış mücahidlərə tibbi yardım göstərərək, onları ölümdən xilas etmişdir. O, sonralar vətəninə, doğma Quzanlıya qayıtmışdır. Mirzə Saleh Şuşada işləyən həkimlərdən Kərimbəy Mehmandarov, Mirzə Hüseyn, Ağdamda İşləyən Bahadur bəy Əliverdibəyov, Fərx bəy Ağakışibəyov, Ağcabədidə həkim işləyən Seyidlə bir yerdə Tərtər, laçın, Şuşa, Ağdam, Ağcabədi, Bərdə, Ağdərə bölgələrinin kəndlərinin və şəhərlərinin əhalisinə tibbi yardım göstərmiş və ağır xəstəliklərin müalicələrini apararaq on minlərlə insanı ölümdən xilas etmişdir. Mirzə Saleh Qarabağ bəylərinin böyük etimadını qazanaraq, onların şəxsi həkimi olmuşdur. Mirzə Saleh Axundov 1918-20-ci illərdə Qarabağın Dağlıq ərazilərində və Zəngəzurda gedən daşnak-erməni hərbi birləşmələrinə qarşı döyüşlərdə yaralanmış, Qarabağ könüllülərinə, Azərbaycan Milli Ordusunun əsgərlərinə ilk tibbi yardım göstərərək, onların müalicəsinin aparılmasında iştirak etmiş, yüzlərlə igidləri ölümün pəncəsindən qurtarmışdır.. O, bölgədə bitən təbii dərman bitkilərindən istifadə etməklə, bir çox xəstəlikləri tamamilə müalicə edərək, onların sonrakı fəsadlarının qarşısını almışdır.

Orta əsrlərdə Azərbaycanın Bakı, Şamaxı, Şuşa, Ağdam, Naxçıvan, Lənkəran, Ordubad, Səlyan və digər bölgələrində Şərq aptekləri də fəaliyyət göstərirdi. Bunların içərisində təbib-dərmanşünas Mir Baba Mir-Abdulla oğlunun Qarabağın Ağdam bölgəsində açdığı aptekdə 142 adda dərman preparatları hazırlanıb satılırdı ki, bunun da 100-ə yaxını bitki məənzəli preparatlar idi. Sonralar onun oğlu, böyük yazıçı Yusif Vəzir Çəmənəminli (1887-1943) özünün "Həkim" adlı yazısında XIX əsr azərbaycanlı dərmanşünas və loğmanların təcürbi fəaliyyətləri haqqında maraqlı məqamları qeyd etmişdir. O qeyd edir ki, bu mütəxəssislərin göstərdikləri müalicə xudməti pul qarşılığında deyil, insanların gətirdikləri quş və ev heyvanlarının əti, süd məhsulları, yumurta ilə ödənirdi. Bəzən hətta, müxtəlif parça, xalça, xəncər və bəzək əşyaları da qəbul edilirdi. Lakin bu bəxşişlər xəstələr tam sağaldıqdan sonra verilərdi. Bəzən bu cür tibbi xidmətlərin çoxu, heç bir qarşılıq gözlənilmədən, təmənnəsiz göstərilirdi (Şəkil 13) (Həmidov Ə., 1991). Bu böyük alimin sonrakı fəaliyyətləri haqqında F.Ələkbərlinin araşdırmalarında maraqlı məqamlar var. Beləki, müəllifin Vatikanın Apostol Kitabxanasından əldə etdiyi əlyazmalardakı məlunatlarda bildirilir: " Azərbaycanın Vatikanla və Roma imperiyasının qalıqlarından əmələ gəlmiş iki böyük kilsə ilə - Bizansda mövcud olan Ortodoks Konstantinopol kilsəsi və Roma Katolik kilsəsi ilə həmişə - Qafqaz Albaniyası dövründən bu yana sıx əlaqələri olub. Bizans özü Babək hərəkatına kömək etməyə çalışıb. Alban hökmdarı Cavanşirin də onlarla əlaqələri məlumdur. Orta əsr hökmdarlarının hamısının da Roma papaları ilə ilişgiləri olub. Məhz bunun nəticəsi olaraq, Azərbaycan öz müstəqilliyini elan edəndən bir il sonra - 1919-cu ildə İstanbulda yerləşən Azərbaycan səfirliyi bu ənənəyə sadıq qaldı, Vatikanla əlaqələr qurmaq fikrinə düşdü və İstanbuldakı Azərbaycan səfiri Yusif bəy Vəzirov (Yusif Vəzir Çəmənəminli) Vatikana məktub yazdı ki, təxminən bir il əvvəl rəhmətə getmiş XV Benedikt adlı Papanın heykəli İstanbulda qoyulmasını istəyirlər. Azərbaycan hökuməti bunun tərəfdarıdır. Çünki XV Benedikt sülhpərvər olub, Qərb ölkələrini həmişə sülhə çağırıb. Çalışıb ki, Osmanlı dövləti ilə Qərb arasında ixtilaf olmasın. Həmişə sülh, əmin-amanlıq olsun və xristianlıqla islam arasında ədavət olmasın. Yəni, bu şəxs sivilizasiyaları bir-biri ilə barışdırmaq yolunu tutub" (Ələkbərli F., 2014). Bu tarixi hadisə Qarabağ ziyalıları Yusif Vəzir Çəmənəminlinin böyük amallara xidmət etməyinin göstəricisidir.

Tibb təhsilini İsfahan şəhərində alan və sonralar türkcəyə mülkiyyətləri müalicə üsullarının mahir bilicisi olan Mirzə Həsən Axundov Şuşada və ona yaxın bölgələrdə insanlara bəxş etdiyi şəfasi ilə bağlı geniş şöhrət qazanmışdır. Sonralar onun şəfqətli sənətinin davamçısı olan Fərrux bəy Axundov atasından və müəllimlərindən aldığı bilikləri sayəsində geniş təcürbəyə malik olmuşdur.

Axundov Fərrux Mirzəhəsən oğlu 1880-ci ildə Şuşada həkim ailəsində anadan olmuşdur (Şəkil 14).. İlk savadı atasından öyrənən Fərrux, Şuşada onlara qonaq olan Azad ağanın təkidi ilə onun kiçik oğlu Rəşid ağa Cavanşirlə təhsil almaq üçün Peterburqa gedir. Peterburqda tibbi təhsil alaraq rus dilini də gözəl mənimsəyir. Rəşid ağa Cavanşirlə möhkəm dostluğunun nəticəsində Fərrux bəy Tərtər mahalına qayıdır. Onun köməyi ilə F. Axundov Tərtərdə ilk tibb məntəqəsini də təşkil edir. Tərtərli Rəhim bəy, Əjdər Quliyev, Həməzə Əliyev, Musa Abdullayev Fərrux bəyin ilk şagirdlərindən olmuşlar. İnqilabdan əvvəl və sonra Fərrux bəy Tərtər rayonunun kəndlərində Evoğlu, Borsunlu, Azadqaraqoyunlu kənd tibb məntəqələrini yaradır. Onun Tərtərbasar qəzasında xalqın maariflənməsi və tibb elminin inkişafı, tibbi xidmətin genişlənməsi sahəsində böyük xidmətləri olmuşdur (<http://www.yeniterter.com>). 1941-1942-ci illərdə Fərrux bəy Axundov əyaləti bürüyən malyariya epidemiası zamanı, şəxsi vəsaiti hesabına hazırladığı təbii müalicə vasitələriylə 2000-ə yaxın insanı ölümdən xilas etmişdir. Qarabağlı böyük Axundovlar nəslini övladları sonradan ata-babalarının yolunu müxtəlif elm sahələrində davam etdirmişlər. Göründüyü kimi, Azərbaycanın dilbər guşələrindən biri olan zəngin Qarabağ torpağı dünyaya onlarla istedadlı musiqiçi, şair, yazıçı, rəssam, filosof verdiyi kimi, saysız-hesabsız savadlı həkim və əczaçı kadrlar da bəxş etmişdir.



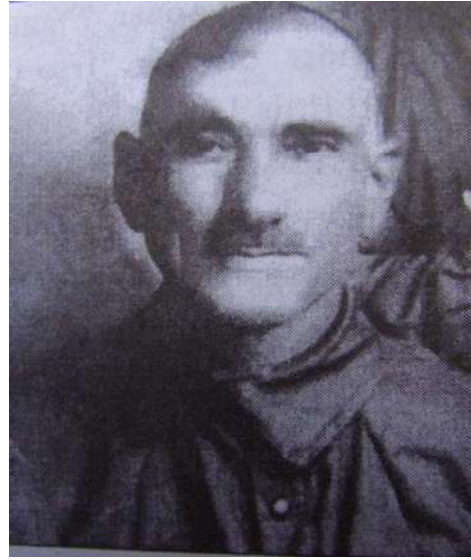
Şəkil 9. Mirzə Məmmədqulu bəy Qarabaği



Şəkil 10. Mirzə Cavad Qayıbov



Şəkil 11. Mirzə Hüseyn Qayıbov



Şəkil 12. Mirzə Saleh Axundov



Şəkil 13. Yusif Vəzir Çəmənözəminli



Şəkil 14. Axundov Fərrux Mirzəhəsən oğlu

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Aparılan elmi və tarixi araşdırmalar zamanı əldə edilən məlumatlar sübut etdi ki, Azərbaycanın əzəli və əbədi torpağı olan Qarabağ bölgəsinin Şuşa, Ağdam, Tərtər, Cəbrayıl, Fizuli, Ağcabədi, Xankəndi, Ağdərə, Xocavənd və digər aran və dağ əraziləri, həm əlverişli iqlim, həm coğrafi relyef, həm də bol su ehtiyatına malik olduğu üçün, kifayət qədər qiymətli müalicəvi su mənbələrinə, zəngin fauna və flora aləminə də malikdir.

Qiymətli və zəngin təbii sərvətlərin olması, uzun əsrlərdən bəri bu bölgədə yüzlərlə bilikli tibb kadrlarının yetişməsinə, onların xəstələri yerli qiymətli xammallardan hazırlanan müalicəvi vasitələrin geniş çeşiddə ərsəyə gətirilməsinə səbəb olmuşdur.

Getdikcə tibbi biliklərini daha da artırmaq və daha mükəmməl mütəxəssis olmaq üçün, əyalətdəki ilkin mədrəsə təhsilləri ilə kifayətlənməyən və xarici ölkələrin böyük təhsil mərkəzlərində yüksək tibbi təhsil alan yerli kadrların hesabına böyük təbib və əczaçılar nəslı yetişib, formalaşmışdır.

Bu kadrlar öz biliklərini tibbi təcrübələrdə sınaqdan sonra, onların çoxunu əlyazmalara köçürməklə, gələcək nəsillər üçün zəngin irs qoyub getmişlər;

Hazırda elmi təbabətin kimyəvi-sintetik dərman vasitələrinin çoxlu sayda zərərli yan təsirlərindən xilas olmaq üçün bütün dünyanın təbii xammallara üz tutduğu zamanda, bu orta əsr alim və həkimlərinin qoyub getdikləri əlyazmaların geniş tədqiq və təhlil edilməsinə böyük ehtiyac var;

30 ildən artıq erməni işğalı altında olan, bütün sahələrdə olduğu kimi, ekoloji və biosistemində ağır zərbə vurulmuş Qarabağın ekoloji durumunun, onun flora və faunasının vəziyyətinin ciddi öyrənilməsi, onların imkan daxilində yenidən bərpa olunması, əkilib becərilməsi, qoruqların salınması və bu kimi məsələlərin həlli yeni nəsillərin qarşısında duran son dərəcə vacib və aktual bir vəzifədir.

Qarabağda əlverişli iqlim şəraitində yetişən və geniş yayılma arealına, zəngin xammal ehtiyatına malik olan, tərkibcə farmakoloji əhəmiyyətli bioloji fəal maddələrlə zəngin olan dərman bitkilərinin dərinədən öyrənilməsi və onlar əsasında gələcəkdə əhəmiyyətli dərman preparatlarının hazırlanması işi, yeni gənc əczaçı alim kadrlarının hazırlanması işi təqdirəlayiq hal olar.

Çünki qədim və zəngin tarixi keçmişə malik olan Azərbaycanın ayrılmaz hissəsi olan füsunkar Qarabağın bütün varidatı bizə tarixi keçmişimizin əmanətidir. Bu əmanətə sahib olmaq üçün, həm Qarabağın, həm də Azərbaycanın bütün bölgələrində tarixən yaranmış müxtəlif elm sahələrinin, o cümlədən təbabət və əczaçılığın inkişaf yolunun daha da mükəmməl öyrənilməsi üçün həm respublikamızda, həm də xarici ölkələrin fond və kitabxanalarında qorunub saxlanılan mənbələrin dərinədən araşdırılıb, tədqiq edilməsi həllini gözləyən təxirəsalınmaz məsələlərdən biridir.

ƏDƏBİYYAT

1. Axundov, N., (1991), Rzaqulu bəy Mürzə Camal oğlu., Pənah xan və İbrahim xanın Qarabağda hakimiyyətləri və o zamanın hadisələri // Qarabağnamələr, İkinci kitab, Bakı, Yazıçı, s.204-246.
2. Akif Fərzəliyev, (2006), Qarabağnamələr, I kitab. Bakı, "Şərq-Qərb", 216 səh.
3. "Avesta" (1995), / Fars dilindən tərcümə edən İsmayıl Şəms. Bakı, Azərənşr, 102 s.
4. Bəndəliyeva, A.A., (2009) Orta əsrlərdə Şərq ölkələrində dərmanşünaslığın öyrənilməsi, | Bakı Dövlət Universitetinin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi konfransın materialları, Bakı, s. 84-85.
5. Ələkbərli, F., (2005), Azərbaycanda tibb tarixinin araşdırılmasına dair / Azərbaycanda tibb elminin tarixi problemləri, I Respublika elmi konfransının materialları, 1-2 fevral, Bakı, "Elm" nəşriyyatı, s. 3-12.
6. Ələkbərli, F., (2006), Şərqlin min bir sirri. Bakı, Məlhəm NPM, I-II cildlər, 433-464 s.
7. Ələkbərov, F., (2004), Qarabağda tibb elminin tarixinə dair / Orta əsr əlyazmaları və Azərbaycan mədəniyyəti tarixi problemləri IX Respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 23-24 sentyabr, s. 262-265.
8. Ələkbərli, F., (2014), Vatikan arxivlərində saxlanan Azərbaycana aid əlyazmalar. Bakı, "Elm və təhsil", 75 s.
9. Həmidov, Ə., (1991), Loğmanlar yurdu. Bakı, İşıq, 248 s.

10. İbrahimov, A., (1963), Tibbə aid bəzi əlyazmalar haqqında // Respublika əlyazmalar fondunun əsərləri. II cild. M.S.Sultanovun redaktəsi ilə. Bakı, Elm, s.18-32.
11. Kitabı-Dədə Qorqud (1988), Tərtibi, sadələşdirilmiş variantı və müqəddiməsi F.Zeynalovun və S.Əlizadəninindir, Bakı, Yazıçı, 265 s.
12. Qeybullayev, Q.Ə., (1990), Qarabağ / Etnik və siyasi tarixinə dair. 248 s. B.
13. Mustafazadə, T., (2010), Qarabağ xanlığı. 333 s. Sabah nəşriyyatı.
14. Piriyeu, V., (2002) Azərbaycan tarixi coğrafiyası, Bakı, «Araz» nəşriyyatı, 150 s.
15. Rəşid Göyüşov, (1993), Qarabağın keçmişinə səyahət. 83 s., Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, B.
16. Алекперов, Ф., (1999), Охрана здоровья в средневековом (X-XVІІ вв.) Азербайджане, Баку, Иршад, 88 с.
17. Алекперов, Ф.У., (1992), Лекарственные растения, описанные в средневековых азербайджанских рукописях //Материалы III Респуб-ликанской научно-теоретической конференции «Средневековые рукописи и проблемы истории культуры Азербайджана», Баку, Орнак, с. 33-34.
18. Алекперов, Ф.У., (2005), Медицина в древнем и средневековом Азербайджане // I Respublika elmi konfransının materialları. «Azərbaycanda tibb elminin tarixi problemləri». Bakı, s. 16-36.
19. Алекперов, Ф.У., (1997), Письменные источники X-XVІІ вв. об охране здоровья в средневековом Азербайджане, Дисс. ... док.ист.наук., 327 с.
20. Мустафаев, М.М., (1949), Экономика Карабахского ханства, На правах рукописи, Берлин, 123 с.
21. Редкие рукописи по медицине, (1958), Советское здравоохранение, Том 17: Государственное издательство медицинской литературы.
22. Флора Азербайджана, (1061), Т. I-VІІІ, Баку, Изд. АН Азерб. ССР.
23. <http://www.yeniterter.com/?p=4724>
24. http://www.anl.az/el/q/qarabag_3/q-16.htm

HİPNOTERAPİ

Nezihe BULUT UĞURLU

Prof. Dr. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi ORCID ID 0000-0003-2860-1169

Fatma BİRGİLİ

Dr. Öğr. Üyesi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi ORCID ID 0000-0003-0942-2122

GİRİŞ

Modern tıp, sürekli gelişen ve yeni bilgiler eklenen bir alan olmakla birlikte bazı hastalıkların tedavisinde yetersiz kalmakta, bu durum bireyleri çözüm arayışı içine sokmakta, tamamlayıcı ve alternatif tıbbi tedavilere yönlendirmektedir. Tamamlayıcı ve alternatif tıbbi tedaviler arasında yer alan hipnoz geçmişten günümüze, popülaritesi gittikçe artan ve yararları kanıtlanmaya çalışılan bir yöntem olarak anılmaktadır (Ceyhan ve Yiğit, 2013).

Hipnoz diye bir fenomen vardır, fakat tam bir tanımı yoktur. Hipnoz bilincin kritik faktörünün baypas edilmesi ve bilinçaltına kabul edilebilir selektif bir düşüncenin yerleştirilmesidir. Bir başka tanımı ise; hipnoz, hipnotist tarafından verilen telkinlere cevabın diğer kişideki algılama, hafıza ve istemli hareketlerinde değişiklikleri kapsayan sosyal etkileşimdir (Özgök, 2013).

Hipnozün kökleri, insanlık tarihinin ilk zamanlarında, cadı doktorları tarafından ritüel amaçlarla ve kabile ayinlerinde kullanıldığı zamanlara kadar dayanmaktadır. Bin yılların geçmişi var, ancak bugün bile insan nüfusunun yaklaşık% 90'ı hala hipnotik bir duruma girebilme yeteneğine sahiptir. 1966'da Ludwig, hipnozün tanımını, bazı insanların uykuda iken işlevsel ve psikolojik yeteneklerinin arttığı, değişmiş bir bilinç durumu, şeklinde yapmıştır. Psikolojik terapi ile birleştirildiğinde buna "hipnoterapi" adı vermiştir. Hipnoterapinin bilimsel tarihi 18. yüzyılın sonunda başlar; o zamanın en ünlü uygulayıcıları arasında Sigmund Freud da vardır (daha sonra psikanalize yönelmiştir) (Mekori-Domachevsky and Ben-Horin, 2021).

Hipnoz bir geleneksel ve tamamlayıcı tıp tekniği olarak tedavide yer almaktadır. Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp; yan etkilerinin az olması, hayat kalitesini yükseltmede veya günlük yaşam aktivitesini arttırmada etkin olabilmesi, sağlık ve iyilik halini korumaya ve devam ettirmeye yardımcı olması, holistik bir yaklaşıma sahip olması, konvansiyonel tıbbın hasta taleplerini karşılayamadığı alanlarda tedaviye destek olması, sağlık giderlerini azaltmada oldukça etkili olması” gibi nedenlerle her geçen gün daha da popüler olmakta, Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıba olan talep hızlı bir şekilde artmaktadır (Öztürk, A.Ö. ve Öztürk G., 2019).

Dünya Sağlık Örgütü, 2014-2023 yıllarına dair Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Stratejisinde, Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp alanına ilişkin dünya çapında artan talepten bahsederek, bu alanın önemine ve bu alana hak ettiği değerin verilmesinin gerekliliğine vurgu yapmıştır. Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp, nitelik, güvenilirlik ve etkinliğini kanıtlamıştır. Bu stratejide bahsedildiği üzere, 100 milyondan fazla Avrupalı, Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp alanından faydalanmakta, bu sayının %20'si düzenli olarak Geleneksel Tıp ve/veya Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp uygulamaları kullanmakta ve %20'si Geleneksel Tıp ve/veya Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp uygulamaları içeren sağlık hizmetlerini tercih etmektedir. Afrika, Asya, Avustralya ve Kuzey Amerika'da ise çok daha fazla sayıda Geleneksel Tıp ve/veya Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp uygulamalarından faydalanan kişi bulunmaktadır (Öztürk, A.Ö. ve Öztürk, G., 2019).

1. HİPNOZ NEDİR? HİPNOTERAPİ NEDİR? :

Hipnoterapi günümüzde giderek yaygınlaşan tamamlayıcı ve alternatif tedavi yöntemlerinden biridir. Geçmişte ve günümüzde birçok tanımı yapılan hipnozün ne olduğundan ziyade ne olmadığından yola çıkacak olursak; hipnoz kesinlikle bir uyku hali değildir. Hipnoz, olup bitenlerin hatırlanmadığı ve unutulduğu bir süreç değildir. Kişinin kontrolünü kaybettiği, kendinden geçtiği özel bir ruh hali değildir.

Kişinin kendisine söylenen her şeyi sorgulamadan yaptığı bir ruh hali de değildir (Taştan, Çayır, Makas, Set, Hülakü ve Tekşan, 2015).

Avrupa Hipnoz Derneği, hipnozun medikal ve dental uygulamalarda klinik kullanım alanları olarak; medikal/ dental uygulamalara dair stres ve anksiyeteyi azaltmak, ağrı kontrolü, kanama, öğürme, bulantı ve daha birçok başka fizyolojik reaksiyonun kontrol altına alınması, medikal/dental uygulamalar sonrası iyileşme ve derlenme süreçlerini desteklemek olarak belirtmiştir. Psikoterapi alanında ise hipnoz, belirli bir psikoterapötik metodun - bilişsel davranış terapisi, sistemik aile terapisi gibi- etkinliğini arttırmak amacıyla tedaviye yardımcı bir uygulama olarak kullanılabilir (Öztürk, A.Ö. ve Öztürk, G., 2019).

Kişinin bilinçli özdenetimini geçici olarak bir yana bırakarak hipnozu yapacak kişinin kendisine sunduğu önerileri almayı kabullendiği bir tür telkin yöntemine hipnoz denilir. Çoğu kimsenin sandığının aksine hipnozda ‘uyuma’ kesinlikle söz konusu olmaz. Tam tersine ortaya çıkan aşırı bir uyanıklık durumudur. Yalnızca dikkat alanı daralmış, bir şeye odaklanmış durumdadır. Bu tür odaklanmalar insanın doğal yapısındadır. Bu sırada dikkatin tamamının bir şeye yoğunlaşmış olduğunu, başka yer ve yönden gelen uyaranların algılanmadığını, dikkatin çekilmesi için olağandan daha yüksek uyaran gerektiği bilinmektedir (Çam ve Engin, 2014).

Hipnoterapi ‘geçmiş yaşam regresyonu’ içinde inceleme yapmak veya bilinçaltı açmak için bir araç olarak psikoanalizde bazen kullanılır. Hipnoz , transformasyon tekniklerinde eğitim alan uzmanın hastaya belli soruları yönelttiği esnadaki çok derin gevşeme durumudur. rehberli hayal etmede , hastanın probleminin nedenini bulma çabasına yardım etmek için kullanılır. Oturumun sonunda birey hala trans durumundayken ;uzman ;posthipnotik öneriler verebilir. Bunlar tipik olarak hastanın pozitif düşünmede doğru cümleleri kullanmasını ve yapmak istediği davranış değişikliklerinde hastaya destek vermeyi içerir (Okanlı, 2016).

Telkinlerin kişideki algılama, hafıza ve istemli hareketlerde meydana getirdiği değişiklikleri kapsayan sosyal bir etkileşim olan hipnoz, Yunanca uyku anlamına gelen ‘hypnos’ kelimesinden türetilmiştir. AMA(American Medical Association)-Amerikan Tıp Birliği’ne göre hipnoz, bilincin yargılayıcı özelliğinin aşılması, kabul edilebilir seçici bir düşüncenin kurulması ve kalıcı hale getirilmesidir (Ceyhan ve Yiğit, 2013).

Tıbbi Hipnoz Derneğinin yapmış olduğu tanıma göre; Tıbbi hipnoz, hekimin teşhisi ve hastanın onayı doğrultusunda gerçekleşen, hastanın ihtiyaç ve istekleri yönünde hipnoz uygulayıcısı (tabip, diş tabipleri, hipnoz uygulaması sertifikasına sahip hekim gözetiminde olmak üzere klinik psikologlar ve psikolojinin tıbbi uygulamaları yetki belgesine sahip psikologlar) tarafından çeşitli indüksiyon yöntemleriyle telkin verilerek uygulanan ruhsal, fiziksel ve sosyal iyileşmeyi hedefleyen bir tedavi protokolüdür (Öztürk, A.Ö. ve Öztürk, G., 2019).

Son yıllarda modern klinik hipnoz ve hipnoterapi giderek daha popüler hale geldi ve dünya çapında daha fazla ilgi gördü. Hipnoz, öneriye yanıt için artırılmış bir kapasite ile karakterize odaklanmış dikkati ve azaltılmış çevresel bir farkındalığı içeren bir bilinç hali olarak tanımlanmaktadır (Erşan, 2019).

Tıbbi hipnoz, yapılacak öneriyi kişinin kendi düşüncesi ve isteği gibi algılanmasını sağlamaktır. Bunun için kullanılan yöntem, kişinin istencini uyuşturarak yada zorlayarak kırmak değil, kişinin istencine paraleline gidip hemen hemen onunla aynı frekans ve dalga boyunda konuşur gibi davranmaktadır. Ancak hangi türden olursa olsun hastaya istemediği, istemeyeceği birşeyi yapması komutu asla verilemez. Çünkü bu durumda hasta kendisi ile bir çatışma içerisine girecektir ve bu da hipnoz durumundan hemen çıkmasına yol açar. İnsanlar hipnozda iken söyledikleri yada kabul ettikleri şeyleri inkar etmek, reddetmek eğilimindedirler. Böylece yapılan tedavi de etkili ve kalıcı olmayacaktır. Hipnozda elde edilen bilgilerin yada yapılan becerilerin ancak hipnoz sonrası hastayı ikna etmede yararı olur (Çam ve Engin, 2014).

2. DÜNYADA HİPNOZ VE HİPNOTERAPİ TARİHÇESİ:

Hipnoz ve hipnoz benzeri uygulamalar belkide insanlık tarihi kadar eskiyse de konuyu kendince bilimsel bir bazda ilk ele alan kişi F. Anton Mesmer (1734- 1815) olmuştur. Mesmer gök cisimlerinin

belli bir mıknatısiyete sahip olduklarını düşünüyordu (Doksat, 1998). Bilimsel hipnozun başlangıcı, 1765 yılında Mesmer'in "Yıldızların İnsan Vücuduna Etkileri" adlı tezi ile kabul edilir. Mesmer ilk başta Viyana'da başarılı olmadı ve 1778'de Paris'te bir klinik açarak çeşitli hastalıkları tedavi etmeye başladı (Erel Ö. ve Erel K.V., 2017).

Çeşitli hastalıkların tedavisinde mıknatısları ve hipnotik telkini kullanıyordu. Maâlesef hâlâ pek çok kitapta adı şarlatan olarak geçmekle beraber, Mesmer yaptıklarına inanan ve paraya ihtiyacı olmayacak kadar zengin bir insandı. Hastalarının derinlerini dinlemesi, telkinler ve abreaksiyonlar sayesinde, pek bilinçli bir şekilde olmasa da, nörotik problemlerinin düzelmesine yardım eden ilk kişi olması hasebiyle, psikoterapinin öncülerinden biri olduğunu söylemek hiç yanlış olmaz. Hipnoz terimini ilk kullanan kişi ise Manchester'den Dr. Braid'dir (Doksat, 1998).

James Braid (1795-1860) uykunun nöropsikolojik bir varyantı "nörohipnoz" olarak adlandırmıştır. Braid modern hipnozun babası sayılır. Manyetizma'nın hipnoz oluşturma fikrini silmiş hipnoz hakkında ilk kitabı yazmıştır. Kişinin telkine yatkınlığının önemli olduğunu vurgulamıştır. Yunanca uyku anlamına gelen hipnoz terimini kullanmıştır. Fiziksel ve psikolojik durumlar için hipnozu kullanmıştır (Özgök, 2013). Hipnoz ilk olarak 1841'de Braid tarafından bir noktaya sabitlenerek kullanıldı. 1843 yılında "Braid's Neurology" adlı kitabı yayımlandı ve bu manyetizma döneminin sonu ve hipnoz çağına başlangıcı olarak kabul edildi (Erel Ö. ve Erel K.V., 2017). Cerrah James Braid'in 1841'de ortaya çıkardığı bu iki terim nöro-hipnotizm'den, diğer bir deyişle sinir uykusundan türetilmiştir. Braid hipnozun fiziksel bir gevşeme hali ve zihinsel odaklanma tarafından tetiklenen bir olgu olduğunu belirtmiştir. Hipnoterapi ise hipnoz anında bazı telkinler ile dikkati yoğunlaştırarak kişiye problemini çözmeye yönelik alanında uzman kişi tarafından uygulanan bir yöntemdir. Hipnoterapi anı düşünüldüğü gibi kişinin bilincinin tamamen kendi kontrolünden çıktığı bir an değildir. Aksine hipnoterapi anında kişi olan biten her şeyi duymaktadır. Bu nedenle kişi istemediği bir sırrını uzman kişiyle paylaşmayabilir. Kişinin algısı ve farkındalığı bu süreçte açıktır ve kendi isterse uzman kişi ona bu esnada yardımcı olabilir (Kıraç Sabzehtar, 2020).

Markiz Armand de Puységur (1751-1825), telkine yatkın insanların 'yapay uyurgezerlik' veya 'uyku transı' olarak bilinen derin transa girebildiğini farketmiştir. Ancak bu, hipnozun uyku ile aynı olduğu şeklinde yanlış anlamalara yol açmıştır (Ceyhan ve Yiğit, 2013). Marguis de Puységur bu durumu somnambulizm olarak tarif etmiş, hastaların uykuda gibi görülürken hiperalert olduklarına dikkat çekmiştir (Özgök, 2013).

Liebault ve Bernheim hipnozun sadece telkinden ibaret olduğunu düşünerek, hipnozun sadece histeriklerde elde edilebileceğini iddia eden Charcot'a (1825-1893) karşı çıkmışlardır. Charcot ve Bernheim'in çalışmalarıyla histerik hastalarda unutulmuş hastaların hipnoz yoluyla yeniden yaşattırılarak (abreaksiyon) bir emosyonel boşalma (katarsis: catharsis) ve semptomlarda düzelmeye sağlanması çalışmaları, talepleri ve çalışma arkadaşları olan Freud'u derinden etkilemiş, önceleri Breuer ile, sonradan kendi muayenehanesinde hastalarına hipnoz uygulamış, meşhur psikanaliz teorisinin çıkış noktası ve ilham kaynağı da hipnoz olmuştur (Doksat, 1998).

1863'te Litte, hipnozu parlak bir nesneye bakmanın neden olduğu bir tür manyetik durum olarak tanımladı. S. Freud ve Dr. Breuer, bilinçaltı kavramı için manevi bir araç olarak 1885'te hipnozu uyguladılar. Sigmund Freud, bilinen tekniğinden önce hipnozla ilgilenmiş ve daha sonra bu yöntemi geliştirmiştir. Akıl hocası Jose Breuer ve birlikte, 1885'te kuruluşunda hipnoz seansları yaparak bu tekniği uyguladılar (Erel Ö. ve Erel K.V., 2017).

Bugün hipnoz bir terapi çeşidi olarak (hipnoterapi) bir çok alanda kullanılmaktadır. 1955 yılında İngiliz Tıp Birliği hipnozu resmi olarak tanıdı ve tıp fakültelerinde öğretilmesini tavsiye etti. 1958 yılında Amerikan Tıp Birliği ve Amerikan Psikiyatri Birliği formel olarak, hipnozu güvenli ve etkili bir tedavi olarak tanıdı (Erşan, 2019).

3. TÜRKİYE'DE HIPNOZ VE HIPNOTERAPİ TARİHÇESİ:

Türkiye'de hipnoterapi geçmişine bakıldığında, 1935'te Cemil Sena Ongun'un Janet'in kitabından çevirdiği bir kitapla başladığını görürüz. Sonraları 1946 yılında Dr. Bedri Ruhselman hipnoz ve hipnoterapi üzerine çalışmalar yapmıştır. 1950'li yıllarda Sevil Akay adlı bir cerrah hipnoz yöntemiyle

bademcik ameliyatı, bir başka doktor Orhan Toygar da hipnotik anestezi ile birçok ameliyatı gerçekleştirdi (Erel Ö. ve Erel K.V., 2017).

Hipnozun tıbbi ve bilimsel alanlarda ve klinik uygulamalarda kullanımını açısından kıymetli katkıları olan Op. Dr. Hüsnü İsmet Öztürk (1914-1979), İstanbul Tıp Fakültesi ve Almanya'daki Jena Tıp Fakültesi'nde eğitim görmüş, askerlik görevini yaptıktan sonra Zürih Üniversitesi Tıp Fakültesi Cerrahi Kliniğinde Prof. Dr. Brünner yanında cerrahi ve anesteziyoloji ihtisasını yapmıştır (Öztürk, A.Ö. ve Öztürk, G., 2019). Hüsnü İsmet Öztürk, 1951-1979 yılları arasında 2000'den fazla hastayı "Bilinçli Hipnoz" tekniğini kullanarak tedavi etmiş ve sadece hipnoanestezi kullanarak 250'den fazla hastaya ameliyat yapmıştır (Erel Ö ve Erel K.V., 2017).

Dr. Hüsnü İsmet Öztürk, ömrünün son 28 yılını "Bilinçli Hipnoz" adını verdiği kendi metodunu kurmak ve uygulamakla geçirmiştir. Bu süre zarfında "yemek borusu kanseri ameliyatı, guatr ameliyatı, apandisit ameliyatı, tırnak çekme, ağrısız doğum, sezaryen, diş çekimi, bademcik ameliyatı" gibi tıbbın farklı branşlarında bir çok ameliyatı "Bilinçli Hipnoz" metodu ile sadece hipnoanestezi kullanarak gerçekleştirmiştir. Bu ameliyatların öncesinde, sırasında ve sonrasında başka hiçbir farmakolojik anestezi, sedasyon ya da aneljezik kullanılmamış ve hasta tamamen bilinçli farkındalık hali içerisinde kalmıştır (Öztürk, A.Ö. ve Öztürk, G., 2019).

1991'de Türkiye'nin tıp alanındaki ilk hipnoz derneği olan Tıbbi Hipnoz Derneği kurulmuştur. 21 Sonrasında, Tıbbi Hipnoz Derneği, Avrupa Hipnoz Derneği üyeliğine kabul edilmiş ve 2004-2019 yılları arasında 11 tane Uluslararası Hipnoz Kongresi düzenlemiştir (Öztürk, A.Ö. ve Öztürk, G., 2019).

T.C. Sağlık Bakanlığı Sertifikalı Eğitim Yönetmeliği" kapsamında "Hipnoz Uygulaması Sağlık Alanı Sertifikalı Eğitim Standartları", Bakanlık Makamınının 16 Ekim 2015 tarihli ve 24 sayılı onayı ile yürürlüğe girmiştir ve hipnoz uygulaması "sertifikalı eğitim alanı" olarak belirlenmiştir. Eğitimin amacı; hastaların sağlığı için hipnoz uygulaması yapacak doktorlara ve kendi alanında uygulaması için dış doktorlarına, hipnoz uygulama sertifikasına sahip bir doktor gözetiminde olmak üzere kendi alanlarında klinik psikologlara ve psikolojinin tıbbi uygulamaları yetki belgesine sahip psikologlara bu uygulamaları en etkin ve verimli bir biçimde yerine getirmek için gerekli yeterlikleri kazandırmaktır. (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2015).

T.C. Sağlık Bakanlığı, Hipnoz Uygulaması Sertifikalı Eğitim Programı Standartlarında, hipnozun tıbbi ve bilimsel alanlarda ve klinik uygulamalarda kullanımına dair tanımını şöyle ifade etmiştir; "telkin yoluyla diğer bir kişinin bilinç ve farkındalık düzeyinde, hisler, duygular, düşünceler, hafıza veya davranışlarında değişiklik elde etmek üzere tasarlanmış veya bu sonucu ortaya çıkaran eylem veya prosedür, şeklinde ifade edilmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2015).

4. HİPNOZUN FİZYOLOJİSİ:

Hipnoz sırasında ağrıyı azaltmak için verilen telkinler ile frontal ve oksipital loblarda, serebral bölgesel kan akımı (rCBF) artmaktadır. Oksipital lobdaki rCBF artışı ve elektroensefalogramdaki (EEG) delta artışı, görsel canlandırma ve uyanıklıkta azalma ile bilinç değişikliği oluşturmaktadır. Frontal lobdaki rCBF artışı ise hafızanın çalışmasını ve algılama deneyiminin yeniden yorumlanmasını sağlamaktadır (Ceyhan ve Yiğit, 2013).

Hipnozun fizyolojisini açıklayan çalışmalarda hipnozun derin bir gevşemeyle aynı olmadığı bildirilmiştir. Hipnoz sırasında serebral bölgesel kan akım (rCBF-regional cerebral blood flow-Rejyonel Kan Akımı) inferior frontal giruslar ve oksipital korteksin bazı alanlarında artar. Elektroensefalogramda (EEG) delta aktivitesi artar. Hipnoz sırasında ağırlı uyaran eklendiğinde delta aktivitesi azalır. Ağrıyı azaltma telkinleri verildiğinde ise sol frontal lobda rCBF artar. Oksipital lobdaki rCBF artışı ve EEG deki delta artışı görsel canlandırma ve uyanıklıkta azalma ile birlikte bilinç değişikliğini yansıtır. Telkinlerle frontal lobdaki rCBF artışı ise hafızanın çalışması, algılama deneyiminin yeniden yorumlanmasını kapsayan değişikliği gösterir (Özgök, 2013).

Hipnoz etkisi ile spinal ve supraspinal ağrı yollarında değişiklik olmaktadır. Telkinler ve dikkatin yoğunlaşması, ağrı algılamasını ve ağrı yolağını önemli derecede değiştirmektedir. Benzer etkinin

otonom sinir sistemi kapsamındaki gastrik motilitenin, bölgesel kan akımının ve strese karşı hormonal cevapların düzenlenmesinde de olması beklenmektedir (Ceyhan ve Yiğit, 2013).

Hipnozun sağ beyin hemisfer aktivitesi ve prefrontal bölge ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Hipnoz, beyin fonksiyonlarında bazı değişikliklere neden olur. Bunlar; duyuşsal değişiklikler: ağrı hissi kaybı, parestezi-anestezi, halüsinasyon, deviasyon, duyuşsal algı, hafıza artışı / azalması ; motor değişiklikleri: gevşeme, güçsüzlük, balon-spastik felç, katelepsi, hiperkinez, kas gücünde artış ; otonomik değişiklikler: solunum, yavaş nabız, salgı ve metabolizmada değişiklik, uyurgezerliktir (Erel Ö ve Erel K.V., 2017).

Hipnoz ile beyin fonksiyonları değişikliğe uğrayarak analjezi, parestezi, anestezi, amnezi vb. duyuşsal değişimler; relaksasyon, paralizisi, katelepsi, adale kuvvetlerinde artış gibi motor değişimle yavaşlaması, sekresyonda değişim, metabolizmada değişim gibi otonom değişimler meydana gelmektedir (Ceyhan ve Yiğit, 2013).

Hipnoz dört evreden oluşmaktadır. İlk evre hipnoidal trans, bu evrede hafif bir gevşeme ve uyuşukluk hissedilir. Göz kapaklarında titreme olur ve göz kapakları kapanır. Hasta isterse bu evrede hipnozdan çıkabilir. İkinci evre hafif trans (laterjik evre), solunum yavaşlayıp derinleşir. Nabız yavaşlar ve tam muskuler inhibisyon görülür. Üçüncü evre orta trans (kateleptik evre), göz kapakları, kol ve bacaklarda katelepsi olur. Lokal hafif anestezi ve zaman algısında distorsiyon oluşur. Duyularda keskinleşme olur ve halüsinasyonlar görülür. Dördüncü evre ise derin trans (somnia bulik evre)dir. Bu evrede tam amnezi ve anestezi sağlanır. Posthipnotik anestezi ve halüsinasyonlar görülür. Fonksiyonel sağrlık, körlük ve paraliziler oluşabilir. Hipnoz altındaki kişinin küçük yaşta olduğu dönemlere döndüğü görülebilir. Organik vücut fonksiyonları etkilenebilir. Psişik etkilerle deride vezikül ve büller oluşabilir (Ceyhan ve Yiğit, 2013).

HİPNOZ ÇEŞİTLERİ NELERDİR? :

Otohipnoz: Kişinin kendi kendine telkin verebilme ve bu telkinleri gerçekleştirebilme gücüne ve imkanına sahip olmasıdır. Otohipnoz eğitimi; kanser, kalp yetmezliği, astım, hemofili, orak hücreli anemi ve artrit gibi kronik hastalıkları olan çocuk ve yetişkinler için değerli bir yardımcı olarak kabul edilmekte, anksiyeteyi azaltarak ve konforu artırarak hasta kontrolünün sağlandığı bir tedaviye olanak sağlamaktadır. Çocuklardaki yatak ıslatma veya sınav kaygısı gibi sorunlar üzerinde de büyük bir etkisi olduğu tespit edilmiştir (Ceyhan ve Yiğit, 2013).

Bilinçli hipnoz: Kişinin kendi isteğiyle meydana gelen, beyin fonksiyonlarının çalıştığı, bireysel kontrolün net olduğu, kesinlikle uyku halinin olmadığı psikolojik bir durumdur. Bu yöntem ilk olarak Hüsnü İsmet Öztürk tarafından ortaya çıkarılır ve bu yöntemde hipnoz yaptıran kişi tamamen bilinçlidir. *Spontan Hipnoz:* Kişinin bilgisi dışında doğal olarak oluşan spontan hipnozdur (Erel Ö ve Erel K.V., 2017).

5. HİPNOTERAPİNİN TEDAVİ OLARAK KULLANILABİLECEĞİ ALANLAR :

Temel güven duygusundan mahrum kişilik organizasyonu olan paranoid, prepsikotik veya psikotik hastalarda, ağır boderline tanısı almış hastalarda ve erotomanisi bulunan hastalarda hipnoterapiden kaçınılmalı, tercihen yapılmamalıdır (Doksat, 1998).

Hipnotizabilite değişik psikiyatrik bozukluklarda ve değişik kişilerde farklı düzeylerde dir. Herkesin hipnotizabilite derecesi aynı değildir. Bu anlamda özellikle dissosiyatif bozukluklar ve dissosiyatif belirtilerin yoğun olarak bulunduğu bozukluklar, hipnotizabilitenin yüksek olması nedeniyle hipnoterapi uygulamalarına çok uygundurlar. Posttravmatik stres bozukluğunda da hipnotizabilitenin yüksek bulunması , bu hastaların tedavisinde hipnozun bir tedavi tekniği olarak yer almasını sağlamıştır (Özer ve Özmen, 1999).

Çeşitli klinik durumlarda; doğum ağrılarında, akut ağrıda, kronik ağrıda, invaziv vasküler veya renal girişimsel işlem ağrılarında hipnoterapi tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır (Özgök, 2013).

Hipnoterapi, bulimia nervosanın tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılabilecek yöntemlerden birisidir. Hipnoterapi konusunda eğitim almış hekimler, bulimia nervosa tedavisinde, tamamlayıcı ve

alternatif bir tedavi yöntemi olarak hipnoterapiyi kullanabilirler (Taştan, Demiröz, Öztekin ve Sincan, 2017).

Hipnoza dair nörobilim alanındaki çeşitli sistematik değerlendirme ve meta-analizler ile hipnozun; ağrı, huzursuz bağırsak sendromu ve post-travmatik stres bozukluğu tedavisinde etkili olduğuna dair güçlü deneysel kanıtlar ortaya koyulmuştur. Ayrıca, daha geniş ölçekli klinik çalışmalarla desteklenmesi gerekmele birlikte, hipnozun; depresyon, anksiyete ve sigara bırakma dâhil çok geniş bir alanda problem ve rahatsızlıkların tedavisinde etkili bir şekilde kullanılabileceği gösterilmiştir. Daha da ötesi, araştırmalar, hipnoz ve hipnotik tekniklerin, hipnotik olmayan tedavilerle bir arada kullanılması durumunda, hipnotik olmayan tedavilerin etkinliğinin arttığını da göstermiştir (Öztürk, A.Ö. ve Öztürk, G., 2019).

Hipnoanaljezi tüm ağrılı durumlar için kullanılabilir: migren, yanık, terminal evre kanser, doğum, diş hekimliği, bölgesel anestezi, premedikasyon, trigeminal nevralji ; günlük ve gece enüreziste ; davranış bozuklukları, kekemelik, tikler, tırnak yeme, fobi, sigara-alkol kontrolü, obsesif kompulsif davranışlar, anksiyete, uykusuzluk ; çalışma alışkanlıkları, kendinden şüphe duyma, kilo verme terapisi, heyecan, sinirlilik, cinsel sorunlar, sporda konsantrasyon ve performans geliştirme, militarist hipnoz, sanatsal hipnoz gibi sosyal durumlarda ; diğer tıbbi durumlar, sigiller ve basit deri sorunları, bulantı-kusmadır (Erel Ö ve Erel K.V., 2017).

Hipnoz sırasında gevşeme yardımı ile birey, daha sağlıklı bir yaşam tarzı sürdürmeyi öğrenebilir ve bu da tedaviye kabulü artırır. Bu, astımlı bir hastanın sigarayı azaltmasına veya tamamen bırakmasına, dermatolojik bir rahatsızlığı olan bir hastanın kaşınmasını ve yara izini durdurmasına veya irritabl bağırsak sendromlu bir hastanın daha sağlıklı bir diyetle sahip olmasına bu şekilde yardımcı olur. İritabl bağırsak sendromundan muzdarip hastalar genellikle bozuk yeme düzenine sahiptir. Stres ve anksiyete bağışıklık fonksiyonunu ve hastalıklara karşı direnci azaltır. Daha sağlıklı bir yaşam tarzını benimsemek, vücut direncinin artmasına neden olabilir ve bu, hipnozun yarattığı spesifik olmayan bir etkiyi temsil eder. Spesifik olmayan yöner, onaylamalar, kendi kendine hipnoz ve gevşeme uygulamaları ile önerileri içerir. Hipnoz, alkol bağımlılığının tedavisinde de kullanılır ve temel amaç, bireyin çevreyle başa çıkma potansiyelini fark etmesine ve başa çıkma stratejileri geliştirmesine yardımcı olmaktadır (Girdhar and Sharma, 2020).

Normal yaşamda herkesin bilinçsizce uyguladığı yanlış hipnotik uygulamalar da vardır. Çocuklarımıza söylediğimiz her kelime bir öneri gibi hareket edebilir, çünkü onlar bir rüya dünyasında yaşarlar. Çocuklarımızı büyütürken farkında olmadan yaptığımız yanlış söylemler nedeniyle sağlıklarını ve hayatlarını kötüleştirebiliriz. Çekiç denen bir terim var, farkında olmadan yaptığımız yanlış söylemlerin neden olduğu bilinçaltı. Örneğin, anne babaların çocuklarını uyarmak için sıklıkla kullandıkları “Terliyenken soğuk su içmeyin, aksi halde hasta olabilirsiniz”, “Kışın dondurma yemeyin, hasta olabilirsiniz” gibi cümleler vardır. Aksine bu cümleleri kullanan ailelerin çocukları sürekli hasta oluyor. Çocukluğun ilk üç yıllık dönemi çok önemlidir. Bilinçaltı durumları her türlü telkine açıktır ve sorgulamadan kabul eder. Dolayısıyla çocuklarda hipnoz eğilimi çok yüksektir (Erel Ö ve Erel K.V., 2017).

Çocukların kendi bilinçlerini inhibe ederek hayal kurmaları çok kolaydır; bu nedenle de hipnoza yetişkinlerden daha yatkındırlar. Çocuklarda ağrı yönetimi, sigil azaltılması, kötü alışkanlıklar ve okul kaygısı gibi alanlarda hipnozun etkinliği gösterilmiştir. Hipnozun çocuğun tırnak yeme, parmak emme, öğürme, kendi saçını çekme, tik, yatağını ıslatma, uykusuzluk, uyurgezerlik gibi zararlı alışkanlıkları bırakmasında etkili olabildiği ifade edilmiştir. Hipnoz, otonom sinir sistemi ile ilgili astım, hipertansiyon, hiperhidrozis, globus histericus, idrar tutma gibi pek çok hastalığın çözümünde ek tedavi yöntemi olarak etkili bulunmuştur. Çocuklarda enjeksiyon, yanık tedavisi, kırık, kronik hastalık, akut yaralanma ve migren ağrılarının azaltılmasında, anksiyetenin kontrol altına alınmasında hipnoterapi yöntemi etkili bulunmuştur. Hipnoz, sigillerin kaybolması, yanık ve yaraların hızlı iyileşmesi, geleneksel tedavilerin başarısız olduğu epilepsi, romatoid artrit, ülseratif kolit, duodenal ülser, hemofili, esansiyel hipertansiyon gibi durumlarda hastalık durumunu azalttığı veya hastalığın kontrol altına alınmasına yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Ceyhan ve Yiğit. 2013).

Hipnoterapi yöntemi uygulanarak, düşük maliyet ile kısa zamanda semptomal iyileşmeler sağlanabilir. Hipnoterapi uygulayarak hastaların yeterli ve dengeli beslenmesi sağlanıp obezitenin önüne

geçilerek, uyku ve uyku kalitesi üzerine sekonder bir etki yaratabilmektedir. Hipnoz; primer uykusuzluk, perimenopozal ateş basması veya travma sonrası stres bozukluğu ile eşlik eden sekonder uykusuzluk, somnambulizm(uyur-gezerlik), nocturnus (uyku terörü) ve uykuya bağlı enürezisi olan hastalara fayda sağlamaktadır. Hastanın yapılan çalışmalara katılabilmesi için var olan sorunu ile ilgili halihazırda bir tedavi almıyor olması ve hipnoterapi çalışmasına katılmayı kabul etmesi gerekir. Ayrıca , kişinin hipnoz olmasını engelleyen ve/veya çalışma sonucunu etkileyebilecek komorbid herhangi bir ruhsal ve zihinsel problemi (şizofreni, manyetik rezonans, alkol ve madde bağımlılığı vb.) olan ve bu nedenle ilaç kullananlar çalışma dışında bırakılmaktadır (Erşan, 2020).

Modern hipnoterapi; depresyon, anksiyete, yeme bozuklukları, uyku bozuklukları, travma sonrası stres bozukluğu, sigarayı bırakma, kilo yönetimi, fobiler, ağrı kontrolü, uykusuzluk, IBS(İrritabl Barsak Sendromu), Crohn hastalığı, ülseratif hemorajik ve rektokolit

gibi çok çeşitli hastalıklarda kullanılmaktadır. Hipnoterapi semptomatik, psikolojik ve fizyolojik faydalar sağlasa da, mutlak bir çare olarak görülmemelidir çünkü hastaların% 15 kadarı yanıt vermeyebilmektedir (Popa, Chiarioni, David and Dumitrascu, 2019).

İnflamatuar bağırsak hastalığı (İBH), yaşam boyu tekrarlayan gastrointestinal semptomlarla karakterize ve yüksek kronik ağrı, depresyon ve anksiyete oranları ile ilişkili oto-immün bir hastalıktır. Bu hastalık yaşam boyunca tamamen iyileşmeyen, tekrarlayabilen, relaps ve remisyonlarla seyreden kronik bir hastalıktır ve tedavi yöntemi olarak hipnoterapi seansları (5-10 seans) ile başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Çünkü hipnoz, yan etkisi ve zararı olmayan bir terapi seçeneğidir (Kayış Topaloğlu ve Topaloğlu, 2020).

Hipnoterapi, alışkanlık sorunları, akut ve kronik anksiyete, akut ve kronik ağrı, biyo-davranışsal bozuklukların ele alınmasında yararlıdır. Genellikle hipnozla ilişkilendirilen gevşeme bileşeni nedeniyle etkili olması bekleniyor. Hipnoterapi becerilerimizi yaratıcı bir şekilde birleştirirsek hipnoterapi en yararlıdır (Annisa, Afdal, Dahamis and Adlya, 2019).

Genel tıbbın birçok alanında kullanılan hipnoterapi, psikolojik kökenli kilo artışının tedavisinde etkili ve maliyeti ucuz bir yöntemdir. Çocukların hipnozla ilgili korkularının daha az olması ve otorite figürünü, emir almayı, yönlendirilmeyi, yol gösterilmeyi çabuk kabul etmeleri kilo kontrolü için hipnozun kullanımını kolaylaştırmaktadır. Hipnoterapi konusunda eğitim almış hekimler; bir yakının kaybı, stres ya da mental depresyonda oluşan ve yemek yemenin gerilimden kurtulma yolu olarak düşünüldüğü obezite hastalarının tedavisinde, tamamlayıcı bir tedavi yöntemi olarak hipnoterapiyi rahatlıkla kullanırlar (Yılmaz, A., Yılmaz, E. ve Akbaş, 2020). Hipnoz uygulamalarında başarıyı etkileyen en önemli unsurlardan birisi hipnoz uygulayıcısının psikiyatrik bilgisi yani hipnoz içerisinde uyguladığı terapi (analiz, davranış terapisi gibi) hakkındaki bilgi ve deneyim düzeyidir. Başarıyı etkileyen bir başka unsur ise hipnoz uygulanan hastanın hipnoza yatkınlık derecesidir. Tamamlayıcı ve alternatif tedavi yöntemlerinden biri olan hipnoterapi, obezite tedavisinde etkili bir yöntem olarak kullanılabilir (Özer, Taştan, Çayır ve Set, 2014).

Korku refleksi, dengeleyici dinlenme süreçleri ve çözülme (kaçmak veya savaşmak) olmadan veya çok kısa sürerek, sürekli tekrar ettiğinde; bedeni bir sonraki korku refleksi/saldırıya hazır tutmak üzere sürekli gerginlik yaratan koşullanmış bir tepki ortaya çıkar. Bu gerginlik anksiyetesi olarak deneyimlenir. Vajinismusta ise asıl sorun ilişkiye ait korku ve kasılma, kapanma, geri kaçınmadır. Vajinismus vakalarında hipnoterapi ile birincil aşamada, beynin ilkel bölümünün kontrolünde olan psoas kaslarının korku ve diyafram/nefes aracılığı ile kasılmasını önlemektir. Bunun için hipnoz ile korkuların giderilmesine yönelik telkinler verilerek ve bedensel gevşeme sağlanarak buna ulaşılır. İkincil aşamada telkinler dramatize edilip uygulandığı hipnodrama uygulanır.Üçüncül aşamada hipnoterapiye kas germe-gevşetme gibi motor egzersizleri de eklenerek gerekli uyum ve aşama kaydedilmiş olur. Hipnoterapi etkili bir tedavi seçeneği olarak uzman kişi tarafından vajinismusta kullanılır (Ulusoy, 1999). Vajinismus, bilinçaltının en temel korunma tepkisi olan korku duygusunun abartılı dışavurumudur. Yaşanan bu korku gerçekle ilişkisini kaybetmiş olumsuz bir duygudur. Vajinismus ve dispareni problemlerinde psikolojik tedavilere ek olarak uygulanan hipnoterapi ile son yıllarda çok olumlu sonuçlar alınabilmektedir (Amanak, Karaöz ve Sevil, 2013).

Hipnoz, mide ve duodenal ülserler, IBS(İrritabl Barsak Sendromu), Crohn hastalığı, reflü, şişkinlik, bulantı, kusma ve abdominal nevralsi dahil olmak üzere gastrointestinal hastalıkların tedavisine katkıda

bulunur. Hipnoterapinin; borderline kişilik bozukluğu, disosiyatif bozuklukları olan hastalarda veya daha önce derin istismara uğramış hastalarda kullanımından kaçınılmalıdır (Shahbazi, Solati and Hasanpour-Dehkordi, 2016).

Hipnoz; bir öze dönüş, bir içsel yolculuktur. Beynin iki yarım küresinin tek bir alanda iş birliği yapmasıdır. Kişinin bilinçaltının onun isteği doğrultusunda telkin alabilir hale gelmesi, yönlendirilebilmesidir. Hipnoterapi çeşitli sağlık sorunlarının tedavisinin yanı sıra, vajinismus tedavisinde, tedavi başarısını artırmak ve süresini kısaltmak içinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Taştan ve Işık, 2015).

Hipnoterapi, bilinçaltına yeniden eğitim vererek ulaşmanın en kolay, en hızlı, en etkili ve verimli yollarından biridir, daha hızlı ve kalıcı bir çözüm sağlayabilir. Yapılan araştırmalar hipnoterapinin% 95'inin fobi semptomlarını ve anksiyeteyi önemli ölçüde azaltabileceğini belirtmektedir. Hipnoterapi fobileri azaltabilir çünkü temelde hipnoterapi kavramı kişiyi rahatlatır ve bilinçaltına ulaşabilir. Rahat bir durumda, beyin dalgaları tet'a kadar alfa dalgasına inecektir, böylece bu durumda, fobilere neden olan travmatik deneyimler de dahil olmak üzere insan belleğinin uzun süreli depolanması işlevi gören bilinçaltı zihne erişmek çok kolaydır (Auna, 2020).

6. SONUÇ:

Hipnoterapi hastaların tedaviye rıza göstermesi ve hipnozu güvenilir bir tedavi olarak kabul etmesiyle birlikte, yapılan bilimsel çalışma ve araştırmaların artmasıyla da tamamlayıcı ve geleneksel tıp alanında kısa sürede en üst seviyede kullanılan tedavi yöntemi olarak karşımıza çıkacaktır. Hipnozun sınırları sizin hayal gücünüzün sınırları ile sınırlıdır gibi düşünülebilir. Yapılan bilimsel çalışmalar ve araştırmalar arttıkça, hipnozun tıbbi, klinik ve bilimsel alanlarda legal otoritelerce, profesyonel/mesleki kuruluşlarca ve kamuoyunca kabulü, bilinirliği ve talep edilirliliği dünya çapında iyi bir seviyeye gelecek ve kullanımı yaygınlaşacaktır. Tıbbi hipnozun klinik uygulamalarına dair güncel ilerlemeler ve başarılar, tıbbi hipnozun klinik kullanım alanlarının daha iyi anlaşılması ve belirlenmesinde etkin bir role sahiptir. Hipnozun sadece tedavi ehliyetine ve hipnoz uygulama sertifikasına sahip hekimlerce, etik ve mesleki kurallar dahilinde uygulanmasına yönelik denetimlerin kamu sağlık otoritelerince gerçekleştirilmesi yönünde önemli adımlar atılmaktadır. Bilimsel kurum ve kuruluşlar, yaptıkları araştırma ve çalışmalarla tıbbi hipnozun klinik uygulamalarına dair kıymetli katkılarda bulunmaktadır. Türkiye bu gelişmeler içerisinde yaptığı düzenlemeler ve çalışmalar ile tıbbi hipnoz uygulamalarında iyi bir konuma gelmiştir. Hipnozun birçok farklı klinik uygulamada beden ve ruh sağlığını koruyacak, iyileştirecek ve düzenleyecek yönde en iyi şekilde kullanılabilmesini sağlamak amacıyla adımların atılmaya devam edilmesi gerekmekte, hipnoz tedavisinin ekonomik, sosyal, psikolojik yönden ve maliyet açısından ülkemize ve dünya ülkelerine önemli katkıları olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA:

- 1) Amanak, K., Karaöz, B. ve Sevil, Ü. (2013). 'Alternatif/Tamamlayıcı Tıp ve Kadın Sağlığı'. TAF Preventive Medicine Bulletin, TAF Prev Med Bull 2013;12(4):441-448.
- 2) Annisa, D. F., Afdal, A., Daharnis, D., & Adlya, S. I. (2019). 'Hypnotherapy as an alternative approach in reducing anxiety in the elderly'. Konselor, 8(1), 32-37. (KONSELOR, Open Access Journal: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/konselor>)
- 3) Auna, M. S. S. (2020). 'Effect of Hypnotherapy in Reducing Phobia Symptoms'. International Journal of Nursing and Midwifery Science (IJNMS), 4(1), 29-36, April 2020.
- 4) Ceyhan, D., & Yiğit, T. T. 'Tıbbi Tedavilerde Hipnoz Uygulamalarının Kullanımı ve Etkinliği'. ADO Klinik Bilimler Dergisi, 7(2), 1507-1516.(2013).
- 5) Çam, O. ve Engin, E. 'Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Bakım Sanatı-Bireysel Psikoterapi'. 2014; syf 967-1010, İstanbul Medikal Yayıncılık.
- 6) Doksat, M.K. (1998). Baş Ağrıları Ve Psikiyatri. İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Baş Ağrıları-Baş Dönmeleri Sempozyumu, İstanbul.
- 7) Durmuş, E., & Yürümez, Y. Trikotilomani (Kaş Yolma Hastalığı) ve Hipnoterapi: Olgu Sunumu. GETATDER 2020;2(2):27-30

- 8) Erel, Ö., & Erel, K. V. (2017). 'Hypnosis-Hipnoz'. Meandros Medical and Dental Journal, 18(2), 76.
- 9) Erşan, E.E.' Hipnoterapinin Obezite Hastalarındaki Uyku Kalitesine Etkisi' (2020), Özgün Makale. Journal of Turkish Sleep Medicine, 1, 16-22.
- 10) Erşan, E. (2020). 'Hipnoterapinin Obezite Hastalarındaki Depresyon ve Anksiyete Düzeylerine Etkisi'. Klinik Psikiyatri Dergisi, 2020; 23:343-351.
- 11) Girdhar, K., & Sharma, V. 'Hypnotherapy as Treatment for Problematic Smartphone Use: A Single Case Analysis'. Delhi Psychiatric Society, Delhi Psychiatry Journal 2020; 23:(1), 246-49.
- 12) Kayış Topaloğlu, H. ve Topaloğlu, U.S. 'Gastrointestinal Sistem Hastalıklarında Hipnoz'. (2020). Journal of Anatolian Medical Research, JAMER 2020;5(1), 25-28 Derleme.
- 13) Kırac Sabzehtar, D. 'Sahne Kaygısı Yöntem ve Stratejilerinin Müzik Performans Kaygısı İçin Kullanılabilirliği'(2020). İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi, 6(2), 158-164.
- 14) Mekori-Domachevsky, E., & Ben-Horin, S. (2021). 'Body, soul, and hypnotherapy'. Journal of Crohn's and Colitis, 2021, 1-2.
- 15) Okanlı, A. (Çev) 'Tamamlayıcı ve Psikososyal Terapiler'Towsend, M.C. 'Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşireliğinin Temelleri, Kanıta Dayalı Uygulama Bakım Kavramları, 2016. (Çev Ed.:Özcan, C.T. ve Gürhan, N.). 2016; syf: 217-41.
- 16) Özer, Ş. ve Özmen, E. (1999). Posttravmatik Stres Bozukluğunda Hipnoterapi: Olgu Sunumu. Düşünen Adam, 12, 24-27.
- 17) Özer, Ö., Taştan, K., Çayır, Y., & Set, T. Hipnoterapi ile Obezite Tedavisi: Olgu Sunumu. (2014).Treatment of Obesity with Hypnotherapy: A Case Report. Smyrna Tıp Dergisi – 42-45.
- 18) Özgök, A., 2013. 'Hipnoz ve Anestezi-Derleme'. Anestezi Dergisi 2013; 21 (1): 11 – 16.
- 19) Öztürk, A. Ö. ve Öztürk, G. (2019). Tıbbi Hipnozün Klinik Uygulamaları. Journal of Biotechnology and Strategic Health Research, 3, 119-130.
- 20) Popa, S. L., Chiarioni, G., David, L., & Dumitrascu, D. L. (2019). The efficacy of hypnotherapy in the treatment of functional dyspepsia. *American journal of therapeutics*, 26(6), e704-e713
- 21) Shahbazi, K., Solati, K., & Hasanpour-Dehkordi, A. (2016). Comparison of hypnotherapy and standard medical treatment alone on quality of life in patients with irritable bowel syndrome: A randomized controlled trial. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR, 10(5), OC01.
- 22) Taştan, K., Demiröz, H. P., Öztekin, C., & Sincan, S. (2017). 'Bulimia Nervoza Tedavisinde Hipnoterapi: Olgu Sunumu'. CausaPedia Hakemli Olgu Dergisi, 6(2), 94-97.
- 23) Taştan, K., Çayır, Y., Makas, Y. N., Set, T., Hülakü, A., & Tekşan, T. (2015). Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesinde Çalışan Doktorların Hipnoterapi ile İlgili Görüşleri, Eğitim Durumları ve Bilgi Edinme Kaynakları Related Opinions, Education Level and Information Resources of the Doctors Working in Atatürk University Faculty of Medicine. Smyrna Tıp Dergisi, 2, 1-6.
- 24) T.C. Sağlık Bakanlığı Hipnoz Uygulaması Sağlık Alanı Sertifikalı Eğitim Standartları, 2015.
- 25) Ulusoy, M. (1999). 'Vajinusmusta Hipnoz Tedavisi ve Psoas Kası'. Üsküdar Üniversitesi Klinik Hipnoz ve Tamamlayıcı Tıp Dergisi, 1(1), 1-3.
- 26) Yılmaz, A., Yılmaz, E. ve Akbaş, E. 'Obez Çocuk Tedavisinde Hipnoterapi: Olgu Sunumu'.(2020). Bütünleyici ve Anadolu Tıbbı Dergisi, 2020;1(3), 3-9.

ÜNİVERSİTE SON SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GELECEK BEKLENTİSİ

Nezihe BULUT UĞURLU

Prof. Dr. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, ORCID ID 0000-0003-2860-1169

Fatma BİRGİLİ

Dr. Öğr. Üyesi Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, ORCID ID 0000-0003-0942-2122

GİRİŞ: Yüksek Öğretim yıllarını kapsayan 18-25 yaşları arası çoğu gelişim psikologları tarafından yetişkinliğe geçiş dönemi olarak kabul edilerek, "gençlik çağı" olarak adlandırılmaktadır. Bu çağda genç belli bir işe sahip olmak için çaba göstermeye başlamış, ailesinden ayrılarak bağımsızlığa doğru yönelmiş, yeni arkadaşlıklar ve sosyal örüntüler içine girmiş, karşı cinsle yakınlaşarak eş aramaya başlamıştır. Kısaca, bu dönemde genci, daha önceki gelişim dönemlerinde pek karşılaşmadığı ve üstesinden gelmesi gereken değişik sorunlar beklemektedir. Bazı gençlerin bu dönemde gelecekteki yaşam biçimlerine ilişkin belirgin hipotezleri olabileceği gibi, bazılarının da belirgin bir planı olmayabilir. Ancak ileride nasıl bir strateji izleyeceğine yönelik herhangi bir planı olsun ya da olmasın, her gencin gelecekte bir yetişkin olarak Sosyal Öğrenme kuramına göre, bireyin geçmiş yaşantıları sırasında aldığı pekiştireçler, geleceğe yönelik beklentilerini büyük ölçüde etkilemektedir(1). Bu nedenle belli bir alandaki beklentiye, geleceğe yönelik dilek ve arzularından çok bireyin kendisine yönelik algıları biçimlendirmektedir. Rotter gibi sosyal öğrenme kuramcıları "beklenti" kavramını geçmiş yaşantılara ve benzer alanlardaki deneyimlere dayanarak, gelecekte belli bir alandaki başarı ya da performansa ilişkin düşünceler olarak tanımlamaktadırlar. Beklentilere ilişkin olarak yapılan araştırmalarda, beklentileri oluşturan değişkenler üzerinde durulmakta, özellikle de başarı beklentisi üzerinde odaklanılmaktadır. Desteği içten ya da dıştan alma, daha önce geçirilen yaşantılar ve bireyin tutumu gibi bağımsız değişkenlerin beklenti üzerindeki etkileri araştırma konularına örnekler olarak verilebilir(2).

Bir alandaki başarı ya da başarısızlığın genelleştirilerek, farklı alanlardaki başarı beklentisini de etkilediği varsayımından hareket edilerek Fibel ve Hale (1978) tarafından geliştirilen bir ölçekle de, bireylerin gelecekteki başarı beklentileri yordamlanmaya çalışılmaktadır. Öte yandan gelecekteki meslek ya da iş yaşamına yönelik beklentilere ilişkin olarak yapılan araştırmalarda da, önceki başarı ya da başarısızlıkların meslek beklentisini etkilediği gösterilmektedir. Bununla birlikte, meslek beklentisi ile daha farklı değişkenlerin ilişkisini gösteren araştırmalarda bulunmaktadır. Bazı araştırmalara göre, kişilerin meslek algıları ile mesleki beklentileri arasında ilişkiler bulunmaktadır. Geçirilen üniversite yaşantısının da meslekle ilgili beklentileri etkilediğini gösteren araştırma bulguları mevcuttur(3). Üniversite yaşantısının sadece mesleki beklentileri değil, geleceğe yönelik diğer alanlardaki beklentileri de etkilediği öne sürülebilir. Bu süreç içinde yaşanan başarı ve başarısızlıklar, alınan pekiştireçler, eğitim ortamının niteliği gibi faktörler bireyi etkileyip, üniversiteye yeni başladığı dönemlerdeki beklentilerindeki değişikliklere yol açabilir. Bu konuda Biddle ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada da; geçirilen üniversite yaşantısının, bireyin değerleri ve dünyaya bakış tarzında farklılıklara yol açtığı gösterilmiştir(2).

Türk Dil Kurumu tarafından yayımlanan Güncel Türkçe Sözlük'te 'ummaktan doğan güven duygusu' olarak tanımlanan ve geleceğe yönelik olarak olumlu beklentilere sahip olma duygusunu belirten umut, insana gelecekte karşılaşabileceği olumsuz yaşantılarla baş edebileceği duygusunu vererek ruh sağlığını olumlu etkiler(4).

Umudun karşıtı olan umutsuzluk ise, bireyin ruh sağlığını olumsuz etkilemesinin yanı sıra, depresyon ve intihar gibi ruhsal sorunlara yol açan ve bu klinik tabloların bir parçası olarak yer alan bir duygudur(5). Bir toplumda gençlerin geleceğe ilişkin beklentileri o toplumun gelişim çizgisini ve dinamiğini belirleyen önemli etkenlerdendir. Ekonomik hayat için yarışmanın ve başarının ön planda olduğu endüstri toplumlarında gençler için "gelecek kaygısı" çocukluk yaşlarından başlamaktadır. Nitelikli insan olma çabası sonraki yıllarda da sürüp gitmektedir. Endüstri toplumu bunu istemektedir. Bir insanın davranışlarını geçmiş yaşantıları kadar gelecekte beklenenleri de belirler(6). "Yaşam Amacı" insanın önündeki hedef veya yol gösteren bir ışık gibidir. Aynı gerçek toplumlar için de geçerlidir. Toplumlar ekonomik ve sosyal politikalarıyla hedeflerini belirler, gelişim çizgisinde ona göre

yol alırlar. Toplumda gençlerin geleceğe ilişkin beklentileri ise toplumun gelişim çizgisini ve dinamiğini belirleyen önemli etkenlerdendir. Çünkü gençlik, toplum için potansiyel bir güçtür. Bu noktada toplumun gelecek beklentisiyle gençlerin gelecekte beklenen beklentileri çakışmaktadır(4). Ancak beklenti düzeyi, toplum için de insan için de her şeyden önce elde bulunan güvenilir temellere, verilere bağlıdır. Gençliğin gelecek beklentisinde rol oynayan güvendiği dayanaklara bir göz atarsak, öncelikle gençlerin ailesinin olanakları, eğitim-öğretim fırsatları, yetenek ve beceri düzeyleri akla gelir. Gençlerin yaşama bakış açısının ailenin sosyo-ekonomik düzeyi ile yakından ilişkisi vardır. Üst Sosyo-Ekonomik Düzey ailelerinin çocuklarında başarı güdüsü, iç kontrole inanç, sosyal değişmeye yakınlık ve iyimserlik gözlenirken, alt Sosyo-Ekonomik Düzey ailelerden gelen gençlerden daha çok dindarlık, dış kontrole inanç, başarı ve gelecek beklentisinde kadercilik, düşük benlik algısı ve karamsarlık gibi özellikler gözlenmektedir(7).

Tolan'ın yaptığı bir çalışmada gençlerin geleceğe güvenle bakmada öğrenimi (%32.3), ve bilgi ve beceriye sahip olması (%23.3) oranında önemli görmesi yanında, ailenin varlıklı olmasını da (%20.1) üçüncü sırada belirtmesi anlamlı bir bulgudur. Gelecekte güvence sağlaması bakımından diplomanın gençlerin gözündeki önemi giderek azalmaktadır (8).

Umutsuzluk eğiliminde olan kişi, gelecek için belirli bir bilişsel sete sahiptir ve bu bilişsel set geleceğin hiçbir iyi olasılığı içermediğini tekrarlar. Kişi geleceği hakkında düşünmeye zorlandığında bu bilişsel set uyarılır ve kişi hoşlanmadığı deneyimlerinin tepkisi içindeyken umutsuz durumun duygusal ve motivasyonel bozuklukları da buna eşlik eder (9).

Belirli bir olumsuz duruma ilişkin çıkarsamalar umutsuzluk geliştirme olasılığını arttırmakta ve böylece, bir birey umutsuzluk geliştirdiği zaman, kaçınılmaz bir biçimde umutsuzluğa bağlı depresyon da geliştirebilmektedir. Bunun sonucu olarak bireyler psikolojik ve fiziksel durumlarında olumsuz belirtiler sergileyebilmektedirler. Örneğin, umutsuzluk ve umutsuzluğa bağlı olarak depresyon geliştiren bireyler, isteksizlik, güçsüzlük, güdülenme eksikliği, karamsarlık, dikkatini verememe, yaşamında düzensizlikler gibi belirtiler sergileyebilirler (10).

Yoğunlaşmama ve dikkat eksikliği depresyonun öncül belirtilerindedir. Zihin süreçlerinde genel olarak yavaşlamanın yanında kısa süreli bellek, öğrenme, istemli dikkat, amaca yönelik işlevler gibi yüksek bilişsel işlevlerde önemli ancak geri dönüşlü bozukluklara yol açmaktadır(11). Psikolojik sağlık değerlendirmelerinde en sık görülen psikolojik rahatsızlığın bir duygu durum değişikliği olarak depresyon olduğu belirtilmiştir(12). Ülkemizde üniversiteyi bitiren gençlerden ancak bir bölümü veya belli fakültelerden mezun olanlar iş bulabilmektedirler. Bu nedenle yüksek öğrenim gençliğinde diplomalı işsiz olma endişesi gelişmekte ve bu durumun onların ruh sağlığını etkileyip etkilemediği araştırılması gereken bir konu olarak çalışmanın konusunu oluşturmuştur.

Materyal ve Metod: Bu çalışma, Muğla Üniversitesi'ndeki lisans eğitimi gören son sınıf öğrencilerinin gelecek beklentisi ile depresyon arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik tanımlayıcı bir çalışmadır. Araştırma verileri öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerini belirlemeye yönelik 7 sorudan oluşan anket formu, Beck Depresyon Ölçeği ve Beck Umutsuzluk Ölçeği kullanılarak elde edildi. Çalışmanın evrenini Muğla Üniversitesi'ndeki lisan eğitimi gören son sınıf öğrencileri oluşturdu. Örneklem çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 439 öğrenciye gerekli açıklamalar yapılarak oluşturulmuştur. Beck Depresyon; 21 belirti kategorisinden her birinde 4 seçenek vardır, her madde 0 ile 3 arasında puan alır. Bu puanların toplanmasıyla depresyon puanı elde edilmiştir. Toplam puanın yüksek oluşu depresyon düzeyinin ya da şiddetinin yüksekliğini gösterir. Beck Umutsuzluk ölçeği; 20 maddeden oluşan 0-1 arası puanlanan bir ölçektir. Maddelerin 11 tanesi "evet" seçeneği 9 tanesinde ise "hayır" seçeneği 1 puan alır. Toplam puanın yüksek oluşu umutsuzluk düzeyinin yüksekliğini gösterir. Veriler bilgisayar ortamında, SPSS paket programı kullanılarak değerlendirildi. İstatistiksel analiz için, grup sayısı 2 olan değişkenler için Independent Samples T testi, grup sayısı 3 ve üzerinde olan değişkenlerin karşılaştırılmasında Anova kullanılmıştır.0.05 seviyesi önemlilik seviyesi olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA: Tablo 1'de öğrencilerin % 47.6'sının kadın olduğu, %41.5'inin şehirde yaşadığı, % 45.1'inin 21-22 yaş grubunda, % 22.8'inin Fen-Edebiyat Fakültesi'nde okuduğu, %39.0'ının aylık gelirinin 251-300 TL arasında olduğu, % 69.2' sinin okudukları bölümü isteyerek seçtiği ve % 69.0'ının mezun olduktan sonra iş bulabileceğini düşündüğü tespit edildi.

Tablo 1.Öğrencilerin Sosyo-Demografik Özelliklerinin Dağılımı (n=439)

Özellikler	n	%
Cinsiyet		
Kadın	209	47.6
Erkek	230	52.4
Yaşanılan Yer		
Köy	30	6.8
İlçe	129	29.4
Şehir	182	41.5
Büyükşehir	98	22.3
Yaş		
20 ve altı	11	2.5
21-22	198	45.1
23-24	175	39.9
25 ve üstü	55	12.5
Okul		
Besyo	50	11.4
Fen-Edebiyat	100	22.8
Eğitim	88	20.0
Teknik Eğitim	71	16.2
İİBF	80	18.2
Sağlık Y.O	50	11.4
Aylık Gelir		
2000 TL ve altı	40	9.1
2100-2500	136	31.0
2600-3000	171	39.0
3100 ve üstü	92	21.0
Bölümü İsteme Durumu		
Evet	304	69.2
Hayır	135	30.8
İş Bulabilmeyi Düşünme		
Evet	303	69.0
Hayır	136	31.0
Toplam	439	100.0

Öğrencilerin bölümlerini isteyerek seçme durumlarına göre depresyon ve umutsuzluk ölçeğinden almış oldukları puan dağılımları incelendiğinde, bölümlerini istemeden seçenlerin depresyon ($X=10.50$) ve umutsuzluk ($X=5.21$) düzeylerinin daha yüksek olduğu, bölümü isteme durumları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Tablo.2).

Tablo 2. Öğrencilerin Bölümlerini İsteyerek Seçme Durumlarına Göre Depresyon ve Umutsuzluk Puanlarının Dağılımı (n=439)

Bölümü İsteme Durumu	n	%	Depresyon X ± SS	Umutsuzluk X ± SS
Evet	304	69.2	9.62 ± 7.33	4.74 ± 3.61
Hayır	135	30.8	10.50 ± 8.65	5.21 ± 4.25
Toplam	439	100.0	9.89 ± 7.76	4.88 ± 3.82
İstatistiksel Analiz			p= 0.025 t= -1.099	p= 0.097 t= -1.192

Öğrencilerin aylık gelirlerine göre depresyon ve umutsuzluk ölçeğinden almış oldukları puan dağılımları incelendiğinde, 2100- 2500 TL aylık geliri olanların depresyon ($X=9.96$) ve 2600-3000 TL aylık geliri olanların umutsuzluk ($X=5.04$) düzeylerinin daha yüksek olduğu, aylık gelirler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Tablo.3).

Çalışmada öğrencilerin bölümlerini isteyerek seçme durumlarına göre depresyon ve umutsuzluk ölçeğinden almış oldukları puan dağılımları incelendiğinde, bölümlerini istemeden seçenlerin depresyon ($X=10.50 \pm 8.65$) ve umutsuzluk ($X=5.21 \pm 4.25$) düzeylerinin daha yüksek olduğu bulundu (Tablo.2). Bölümlerini istemeden seçen öğrencilerin, istedikleri bölümü okumalarının ekonomik koşullar, ailenin beklentisi gibi faktörler nedeniyle pek mümkün olmayacağını farkına varmalarının ve girdikleri bu geri dönüşsüz yolun hayatlarını olumsuz etkileyebileceği düşüncesinin depresyon ve umutsuzluk düzeylerini arttırmış olabileceği düşünüldü. Bölümü isteme durumları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0.05$) belirlendi.

Tablo 3. Öğrencilerin Aylık Gelirlerine Göre Depresyon ve Umutsuzluk Puanlarının Dağılımı (n=439)

Aylık Gelir	n	%	Depresyon X ± SS	Umutsuzluk X ± SS
2000TL ve altı	40	9.1	9.83 ± 8.17	4.98 ± 4.02
2100-2500	136	31.0	9.96 ± 8.11	4.83 ± 3.53
2600-3000	171	39.0	9.89 ± 7.60	5.04 ± 4.00
3100 ve üstü	92	21.0	9.83 ± 7.48	4.62 ± 3.85
İstatistiksel Analiz			P*=0.999 f=0.006	P**=0.856 f=0.258

*Yapılan çoklu karşılaştırmada anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0.05$).

** Yapılan çoklu karşılaştırmada anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0.05$).

Çalışmada öğrencilerin aylık gelirlerine göre depresyon ve umutsuzluk ölçeğinden almış oldukları puan dağılımları incelendiğinde, 201- 250 TL aylık geliri olanların depresyon ($X=9.96\pm 8.11$) ve 251-300 TL aylık geliri olanların umutsuzluk ($X=5.04\pm 4.00$) düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlendi (Tablo.3). Aylık gelirler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0.05$) saptandı.

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre depresyon ve umutsuzluk ölçeğinden almış oldukları puan dağılımları incelendiğinde erkeklerin depresyon ($X=9.49$) ve umutsuzluk ($X=5.05$) düzeylerinin daha yüksek olduğu, cinsiyetler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, yaşadıkları yerlere göre depresyon ve umutsuzluk ölçeğinden almış oldukları puan dağılımları incelendiğinde, köyde yaşayanların depresyon ($X=12.07$) ve umutsuzluk ($X=6.13$) düzeylerinin daha yüksek olduğu, yaşanan yerler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, yaş gruplarına göre depresyon ve umutsuzluk ölçeğinden almış oldukları puan dağılımları incelendiğinde, 20 ve altı yaş grubunda olanların depresyon ($X=10.45$) ve 23-24 yaş grubunda olanların umutsuzluk ($X=5.30$) düzeylerinin daha yüksek olduğu, yaş grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, Öğrencilerin okudukları okullara göre depresyon ve umutsuzluk ölçeğinden almış oldukları puan dağılımları incelendiğinde, Muğla Sağlık Yüksekokulu'nda okuyan öğrencilerin depresyon ($X=11.48$) ve umutsuzluk ($X=5.80$) düzeylerinin daha yüksek olduğu, okullar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, iş bulabilmeyi düşünmelerine göre depresyon ve umutsuzluk ölçeğinden almış oldukları puan dağılımları incelendiğinde, bölümü isteyerek seçenlerin depresyon ($X=9.90$) ve bölümü istemeyerek seçenlerin umutsuzluk ($X=4.98$) düzeylerinin daha yüksek olduğu, iş bulabilmeyi düşünme durumları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, ülke geleceğine yön verecek gençlerin eğitim süreçlerinin sağlıklı gerçekleşebilmesi için, ilköğretim den başlanarak meslekler ve iş olanakları konusunda rehberlik dersleri verilmesinin üniversite ortamında yaşanacak psikolojik sorunları azaltabileceği kanaatine varıldı.

KAYNAKÇA

- 1.Kılıççı, Y. 1989.Okulda Ruh Sağlığı. Şafak Ofset Ankara,
- 2.Akman, Y. 1992. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Meslek Evlilik ve Geleceğe Yönelik Beklentileri. H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 7 Sayfa: 125 – 149.
- 3.Erden, M. 1990. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü Öğrencilerinin Meslekleri ile İlgili Beklentileri.H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı 4-5 (93- 107) (245-257).
- 4.TDK. <http://www.tdk.gov.tr>
5. Dilbaz, N.,Seber, G. 1993.Umutsuzluk Kavramı Depresyon ve İntiharda Önemi. Kriz Dergisi 1(3):134-138
- 6.Aydın, G., Tezer, E. 1992. İyimsizlik, Sağlık Sorunları ve Akademik Başarı İlişkisi. Psikoloji Dergisi, Cilt:7 Sayı:26 Ankara.
- 7.Kağıtçıbaşı, Ç. 1973. Gençlerin Tutumları Kültürlerarası Bir Karşılaştırma. ODTÜ Fen Edeb. Yayınları, Ankara.
- 8.Tolan, B., ve ark.2014. Üniversite Öğrencilerinin Gelecek Beklentisinin Yapısal Eşitlik Modeli ve Chaid Analizi ile Belirlenmesi: Cumhuriyet Üniversitesi İİBF Öğrencilerine Yönelik Bir Uygulama. Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, Cilt 9 , Sayı 1, Sayfalar 127 – 139.
- 9.Gençay, S. 2009.Beden Eğitimi Öğretmeni Adaylarının Umutsuzluk ve Yaşam Doyumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi C.8 S.27 (380-388).
- 10.Ceyha, A. Aykut. 2004/1 Ortaöğretim Alan Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans Programına Devam Eden öğretmen Adaylarının Umutsuzluk Düzeylerinin İncelenmesi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi.
- 11.Göktaş, K., Özkan, İ. 2006.Yaşlılarda Depresyon. Türkiye'de Psikiyatri Cilt 8 Sayı:1,
- 12.Velioglu, S., Peker, G. 1989. Depresyonların psikopatolojisi ile ego kavramının irdelenmesi. Hastalıklar. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Psikiyatri Ana Bilim Dalı Mezuniyet sonrası Eğitim Çalışmaları.

POLİAMİNLER VE SAĞLIK AÇISINDAN ÖNEMİ
POLYAMINES AND THEIR IMPORTANCE IN TERMS OF HEALTH

Ertan DOĞAN

Dr. Öğr. Üyesi Ardahan Üniversitesi, Nihat Delibalta Göle Meslek Yüksekokulu, ORCID NO: 0000-0003-0751-0559

Ege DOĞAN

Uzm. Dr. Göle Devlet Hastanesi, İç Hastalıkları Kliniği, ORCID NO: 0000-0002-1502-1547

ÖZET

Bu makalede poliaminler hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Poliaminler, vücutta metabolizma esnasında ortaya çıkan organik bileşiklerdir. Aldehit ve ketonların transformasyonu ile aminoasitlerin dekarboksilasyonu ile oluşurlar. Kimyasal yapılarına göre alifatik ve aromatik poliaminler olarak sınıflandırılırlar. Taşıdıkları amin sayısına göre monoamin (metilamin), diamin (putresin) ve poliamin (agmatin) şeklinde olabilirler. Mikroorganizma, bitki, hayvan ve insanlarda fizyolojik ve patolojik fonksiyonlarda görev alırlar. Büyüme, sinir iletimi, nükleik asit ve protein sentezi, membran geçirgenliği, bağışıklık, apoptosis, gen ekspirasyonu ve homeostasis'te önemli işlevleri vardır. Bakterilerde bulunan poliaminler (putresin, kadaverin, spermidin ve spermindir) metabolizma, hücreler arası iletişim, farklılaşma, bölünme ve hareket gibi önemli görevler üstlenirler. Ayrıca bakterilerin patojenitesinde de rol oynarlar. Bitkilerde bulunan poliaminler strese karşı direnci artırır. Klorofil kaybını önler. Çimlenme, çiçeklenme ve meyve verimini artırır. Poliaminler hayvanlarda yaşam süresini uzatır. İnsanlarda bazı hastalıklarda poliamin seviyesi değişir. Örneğin kadaverinin oral sıvılarda bulunması periodontal doku hasarına, serumda bulunması Alzheimer hastalığına işaret eder. Kronik böbrek yetmezliğinde putresin düzeyi artar, spermidin ve spermin düzeyleri düşer. Spermidin yaşlı farelerde atardamar sertliğini ve endotelial oksidatif hasarı engellemektedir. Ayrıca gıda takviyesi olarak kullanılan spermin ve spermidin myokardiyal fibrosisi ve kalp hücresinde apoptosisi engeller. Poliamin sentezinde rol oynayan ornitin dekarboksilaz (ODK) enzim miktarı karaciğer ve göğüs kanseri gibi bazı kanser türlerinde artar. Bu enzimin baskılanması kolon kanserini geriletmektedir. Poliaminlerin virüsün konakçı hücreye girişi, replikasyonu, transkripsiyonu ve virionların paketlenmesi gibi çeşitli rolleri bulunmaktadır. Besinlerle yüksek miktarda alındıklarında akut veya kronik zehirlenmelere neden olurlar. Bu makalede verilen bilgilerin poliaminler üzerine yapılacak araştırmalarda faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Poliaminler, Sağlık, Hastalık

ABSTRACT

This article has been aimed to provide information about polyamines. Polyamines are organic compounds that occur during metabolism in the body. They are formed by the transformation of aldehydes and ketones and the decarboxylation of amino acids. They are classified as aliphatic and aromatic polyamines according to their chemical structures. They can be in the form of monoamine (methylamine), diamine (putrescine) and polyamine (agmatine) depending on the number of amines they carry. They are involved in physiological and pathological functions in microorganisms, plants, animals and humans. They have important functions in growth such as neurotransmission, nucleic acid and protein synthesis, membrane permeability, immunity, apoptosis, gene expression and homeostasis. Polyamines found in bacteria (putrescine, cadaverine, spermidine and spermine) undertake important functions such as metabolism, communication between cells, differentiation, division and movement. They also play a role in the pathogenicity of bacteria. Polyamines found in plants increase resistance to stress. They prevent chlorophyll loss, and increase germination, flowering and fruit yield.

Polyamines increase life expectancy in animals. In some diseases in humans, the level of polyamine changes. For example, presence of cadaverine in oral fluids indicates periodontal tissue damage, and its presence in serum indicates Alzheimer's disease. In chronic renal failure, putrescine level increases, spermidine and spermine levels decrease. Spermidine prevents artery stiffness and endothelial oxidative damage in aged mice. In addition, spermine and spermidine, which are used as food supplements, prevent myocardial fibrosis and apoptosis in heart cells. The amount of ornithine decarboxylase (ODK) enzyme involved in polyamine synthesis increases in some cancer types such as liver and breast cancer. Suppression of this enzyme regresses colon cancer. Polyamines have various roles such as the entry of the virus into the host cell, replication, transcription, and packaging of virions. They cause acute or chronic poisoning when consumed in large quantities with food. It is thought that the information given in this article will be useful in researches on polyamines.

Keywords: Polyamines, Health, Disease

GİRİŞ

Poliaminler (yapısında amin taşıyan biyolojik ya da sentetik organik maddeler) mikroorganizma, bitki, hayvan ve insanlarda çeşitli biyolojik fonksiyonlara katılan düşük molekül ağırlığına sahip küçük bileşiklerdir (Banerji ve ark., 2021; Erdag ve ark., 2018). Bu bileşikler, aldehit ve ketonların transformasyonu ve aminoasitlerin dekarboksilasyonu ile oluşurlar. Kimyasal yapılarına göre alifatik ve aromatik poliaminler, ayrıca amin sayısına göre monoamin (metilamin, tiramin, etilamin, feniletilamin, izopentilamin ve etanolamin), diamin (seotonin, histamin, triptamin, kadaverin ve putresin) ve poliamin (agmatin, spermidin ve spermin) olarak sınıflandırılırlar (Erdag ve ark., 2018).

POLİAMİNLERİN SENTEZİ, ETKİLERİ VE METABOLİZMALARI

Poliaminler genellikle serbest aminoasitlerin mikrobiyel enzimlerle dekarboksilasyonu sonucunda meydana gelirler (vücutta oluşanlar biyojenamin). Asidik grup koptuğu için karbon zinciri üzerinde amino grupları kalır. Poliaminler kaynaklandığı aminoasitlere göre isimlendirilir. Histidinden histamin, tirozinden tiramin, triptofandan triptamin ve serotonin, ornitinden putresin, lizinden kadaverin, arjininden agmatin oluşur. Ökaryotik hücrelerde arjinin aminositinden üç poliamin sentezlenir. İlk aşamada arjinin ornitine dönüşür. Daha sonra ornitin dekarboksilaz (ODK) ile putresin meydana gelir. Putresin spermidine ve spermidin ise spermine dönüşür. Putresin, spermidin ve spermin hücrenin metabolik faaliyetlerinde geniş çaplı rol oynayan poliaminlerdir (Firpo ve Mounce, 2020; Erdag ve ark., 2018).

Histidin aminositinden histamin sentezlenir. Histamin vazoaktif amin olup kan basıncının düzenlenmesi, mide hacmi, mide pH'sı, serebral aktivite ve alerjik reaksiyonlardan sorumludur. Ayrıca sinir sisteminin kontrolünde ve metabolizma fonksiyonlarında da görev alır. Histamin alerjik belirtilerden sorumludur (hipotansiyon, mide salgısı artışı) (Erdag ve ark., 2018).

Triptamin, triptofan aminositinin dekarboksilasyonu sonucunda meydana gelir ve bitki, mantar ve hayvanlarda bulunur. Memelilerin beyinde eser miktarda bulunduğu bildirilmiştir. Kan basıncını artırır ve sinir sisteminde nörotransmitter ve nöromodulatör olarak görev yapar. Tiramin, trozin aminoasitinden meydana gelir. Miktarı çok az olan bu amin damarları daraltarak kan basıncını artırır. Tiramin bu etkisini noradrenalin sekrete ederek gerçekleştirir. Feniletilenamin, fenilalanin aminositinden L-amino dekarboksilaz enzimi aracılığıyla sentezlenir. Bazı bitki, mantar, hayvan, bakteri ve insanlarda bulunur. İnsanlarda merkezi sinir sisteminde nörotransmitter olarak görev yapar (Erdag ve ark., 2018).

Lizin aminoasitinden lizin dekarboksilaz enzimi aracılığıyla kadaverin sentezlenir. Kadaverin ayrıca spermidin, spermin ve termospermin gibi poliaminlerinde öncül maddesidir. Kadaverin hücre içi hacimin korunması ve pH'nın düzenlenmesi gibi önemli biyolojik fonksiyonlarda görev yapar. Hücre membran potansiyelini korur, bağırsak dokusunu geliştirir ve sinir sisteminde nitrik oksit sentezi inhibe eder (Erdag ve ark., 2018).

Putresin, ornitin dekarboksilaz enzimi ile ornitin aminoasitinden sentezlenir. Bu amin agmatin ve karbamol putresin aracılığıyla arjininden de sentezlenebilir. Bazı mantar ve bakterilerde putresin üretilir. Bu amin tümör oluşumu, hücre büyümesi ve bölünmesinde görev alır (Benkerroum, 2016; Erdag ve ark., 2018; Firpo ve Mounce, 2020).

Spermin, ökaryotik hücrelerde spermidinden sentezlenir. Çeşitli organ ve dokularda bulunarak hücre metabolizmasında rol oynar. Virüslerin helikal yapısının sürdürülmesine ve bağırsak doku gelişmesine katkı sağlar. Agmatin, arjinin aminoasitinden sentezlenen biyojen bir amindir. Nitrik oksit sentezinin düzenlenmesinde, poliamin metabolizmasında, hidrojen peroksit (H₂O₂) üretimine yol açan enzim aktivitesinde görev alır (Erdag ve ark., 2018; Firpo ve Mounce, 2020).

Poliaminler canlılarda enzimler ile hızla yıkımlanırlar (detoksifikasyon). İnsanlarda poliaminleri yıkımlayan bu enzimler, monoamin oksidaz (MAO), diamin oksidaz (DAO), poliamin oksidaz (PAO) ve Histamin-N-metil transferaz (HNMT)'dir (Erdag ve ark., 2018).

POLİAMİNLERİN ORGANİZMADAKİ GÖREVLERİ

Poliaminlerin organizmada sinir iletiminin kontrolü, kan basıncı ve büyümenin düzenlenmesi gibi görevleri vardır. Sindirim ve bağışıklık sisteminin fonksiyonları için gereklidirler (Erdag ve ark., 2018). Ancak besinlerle yüksek miktarlarda alındıklarında akut veya kronik zehirlenmelere neden olurlar (Benkerroum, 2016). Zehirlenmelerde sindirim, solunum, sinir ve dolaşım sistemi belirtileri ortaya çıkar. Damarlar üzerine etkileri nedeniyle kan basıncında değişikliklere yol açarlar. Bu durum baş ağrısına neden olabilir. Ayrıca bazı bireylerde alerjik reaksiyonlara rastlanabilmektedir (Gumpu ve ark., 2006; Erdag ve ark., 2018).

Putresin, spermidin, spermin ve kadaverin, prokaryotik ve ökaryotik hücrelerde bulunurlar. Hücrelerin fizyolojik ve patolojik aktivitelerinde rol oynarlar. Hücrelerin farklılaşması, proliferasyonu, nükleik asit ve protein sentezi, membran geçirgenliği, bağışıklık sistemi, apoptosis ve homeostasisin düzenlenmesinde görev alırlar (Andreis ve ark., 2015; Erdag ve ark., 2018; Firpo ve Mounce, 2020; Huang ve ark., 2020; Amin ve ark., 2021, Hirano ve ark., 2021). Ökaryotik hücrelerde spermidinin en önemli görevi protein sentezinin translasyon basamağında başlatıcı faktör olarak rol oynayan 5A (bir protein)'yi aktive etmesidir. Spermidin bu başlatma faktörünün substratı olarak davranır ve protein sentezine doğrudan katılır. Fizyolojik pH'da pozitif yüklü bileşikler olan poliaminler, hücrelerde fosfolipid, nükleik asit ve ATP gibi negatif yüklü molekülleri zayıf bir şekilde bağlar. Spermidin, mRNA ile bağlanarak protein translasyonunu düzenler. Bu yolla spermidinin sentezine katıldığı protein sayısının ökaryotlarda 6 adet, E.coli' de ise 17 adet olduğu bildirilmektedir. Bu proteinler, poliamin seviyesinin sürdürülmesi, hücre proliferasyonu, biyofilm formasyonu, hücre aktivitelerinin artırılması ve detoksifikasyonda görevleri vardır (Firpo ve Mounce, 2020; Hirano ve ark., 2021).

Bakterilerde en fazla putresin, kadaverin, spermidin ve spermin bulunur. Bunlar bakterilerde hücre metabolizması, hücreler arası iletişim, bakterilerin farklılaşması, bölünmesi ve hareketinde görevleri bulunmaktadır. Bazı bakterilerde virulens fenotiplerini düzenlerler. Örneğin, Shigella etkenine karşı konakçıda ortaya çıkan adaptasyon bakterisi poliamin profilindeki değişiklikten kaynaklanmaktadır. Yüksek miktardaki spermidin, bakteriyel antioksidan savunma mekanizmasına katılan hidroperoksidadın oluşumunu düzenlemektedir (Banerji ve ark., 2021). Putresin, Proteus mirabilis ve Salmonella enterica gibi bazı gram negatif bakterilerin hücre zarının dış katmanının yapısına girer. Kadaverin ise Veillonella türü bakterilerin peptidoglikan katmanı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Amin ve ark., 2021).

Doğan ve ark. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada biyojenaminlerin Bacillus subtilis'in üremesini baskıladığı bildirilmektedir. Trichomonas vaginalis, Giardia lamblia ve Entamoeba histolytica'da yüksek oranda putresin bulunmuştur. Ornitin dekarboksilaz enzim inhibitörü olan diflorometilornitinin Giardia lamblia'nın, putresin analogu olan 1,4-diamino-2-butanonun (DAB) ise Trichomonas fetus ve T. cruzinin büyümesini engellemektedir (Maia ve ark., 2008).

Bitkilerde kullanılan poliaminlerin metabolizmayı hızlandırdığı, çiçeklenme ve meyve verimini artırdığı ve tarım ürünlerinin raf ömrünü uzattığı ileri sürülmektedir (Kamiab ve ark., 2020). Poliaminlerin ekzojen olarak verilmesi, klorofil kaybını ve proteaz aktivitesini inhibe etmektedir.

Poliaminler bitkileri tuzun toksik etkisinden korur (Benavides ve ark., 1997; Gupta ve ark., 2012). Poliamin verilen bitkilerde protein sentezi artar ve çimlenme hızlanır. Pisum sativum, Phaseolus vulgaris, Phaseolus mungo ve Zea mays'a çimlenme aşamasında uygulanan spermidin ve sperminin protein ve RNA seviyeleri uyararak çimlenmeyi aktive etmektedir. Arjinin ve ornitin dekarboksilaz inhibitörlerinin (diflorometilarginin ve diflorometilornitin) ayçiçeği tohumlarının çimlenmesini geciktirmektedir (Benavides ve ark., 1997).

POLİAMİNLERİN ALINMASI

Canlılar poliaminleri besinlerle alırlar. Ayrıca sindirim sistemi mikroflorası tarafından sentezlenebilirler. Hücre metabolizması sonucunda da açığa çıkarlar. Yaş ilerledikçe sentezleri azalır. Canlılarda poliamin miktarı bağırsaklardaki bakterileri ve gıdalarda bulunan içerikleriyle ilişkilidir. Bütün gıdalarda poliaminlere rastlanır. Deniz ürünleri, et, süt ve yumurtada bulunurlar (Molderings ve ark., 2001; Benkerroum, 2016). Gıdalarda en fazla spermin ve spermidin bulunur. Spermin hayvansal, spermidin ise bitkisel gıdalarda daha fazla bulunur. Fermente olmuş gıdalarda poliamin içeriği daha yüksektir. Buğday tohumu, agaricus türü mantarlar, yeşilbiber, tavuk karaciğeri önemli miktarlarda poliamin içermektedir. İnsanlar gıdalar ile Avrupa ülkelerinde 42 mg/gün, Amerika Birleşik Devletlerinde 29 mg/gün, Türkiye'de 16 mg/gün, Japonyada 26 mg/gün, İsveç'de 36 mg/gün miktarında poliamin alırlar. Japonya'da poliamin içeren gıda takviyeleri satılmaktadır (Hirano ve ark., 2021).

POLİAMİNLERİN KANSERLE İLİŞKİSİ

Kanser hücreleri ile poliaminler arasında bir bağlantı olduğuna dair araştırmalar bulunmaktadır. Ornitin dekarboksilaz (ODK) enzim miktarının karaciğer ve göğüs kanserinde arttığı tespit edilmiştir. Ratlarda yapılan araştırmada ornitin dekarboksilaz enziminin baskılanması kolon kanserini geriletmektedir. Kadınlarda yaygın görülen kanserlerden olan göğüs kanserinde, kanserli hastalarda ODK enzim miktarı, iyi huylu göğüs tümörlü kadınlara kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Amin ve ark., 2021).

Göğüs kanserinde poliaminlerin hücre ölümü ve proliferasyonunda önemli rol oynadığı ve transkripsiyonu kolaylaştırdığı ileri sürülmektedir. Kolorektal tümörlü dokularda poliamin miktarı ile poliamin sentezinde rol oynayan enzim (ornitin dekarboksilaz ve S-adenozilmetionin dekarboksilaz) miktarının, normal kolon dokusuna kıyasla üç-dört kat arttığı tespit edilmiştir. Prostat kanserinde poliamin miktarı, iyi huylu prostat hiperplazisine göre artmaktadır. Prostat kanser hücreleri proliferasyon ve metabolik faaliyetleri için yüksek miktarda poliamine ihtiyaç duyarlar. Bazı araştırmacılara göre deri kanserinin erken safhasında poliaminlerin önemli rollerinin olduğu belirtilmektedir (Li ve ark., 2020).

Kanser hastalarında ODK enzim aktivitesinde artışa bağlı olarak kanserli hücrelerde hücre içi poliamin miktarlarında artış görülür. Bu nedenle poliamin sentezinin kontrol altında tutulması tümör tedavisinde fayda sağlayabilir. Yapılan araştırmalarda ODK enzim inhibitörü olan diflorometilornitin uygulamasının poliamin sentezini engelleyerek kanser hücrelerinin gelişmesini durdurduğu bildirilmektedir (Takao ve ark., 2006; Muñoz-Esparza ve ark., 2019). Doğan ve ark. (2014) ve Doğan ve ark. (2016) yaptıkları araştırmalarda farelere 3 metil-kolantren (3-MC) verilerek indüklenen kanser hücreleri üzerine ağız yolu ile verilen putresinin tümör gelişmesini azalttığı bildirilmektedir. Poliamin tüketmesi sağlıklı bireylerde kansere neden olmamaktadır (Muñoz-Esparza ve ark., 2019; Hirano ve ark., 2021).

Poliaminler, bebeklerin gelişiminde etkilidirler (Ruiz-Cano ve ark., 2012). Poliaminler, bağışıklık sistemini uyararak, böbrek ve karaciğeri koruyarak, bilişsel fonksiyonları geliştirerek ve kalp hastalıklarına yakalanma riskini düşürerek hayvanlarda yaşam süresini uzatmaktadır. Yapılan bir çalışmada spermidin ve spermin içeren gıdalarla beslenen farelerin düşük poliamin içeren gıdalar ile beslenen farelere kıyasla daha uzun süre yaşadığı bildirilmektedir. Başka bir araştırmada spermidin uygulamasının yaşlı farelerde oksidatif stresi inhibe ettiği ileri sürülmektedir (Hirano ve ark., 2021).

Ancak diabetli çocuklarda yüksek poliamin seviyesi serbest radikal miktarında artış yaparak oksidatif strese neden olmaktadır (Muñoz-Esparza ve ark., 2019).

POLİAMİNLERİN DİĞER BAZI HASTALIKLAR İLE OLAN İLİŞKİSİ

Poliaminlerin birçok fizyopatolojik olaylarda görev alabileceğine dair bulgular bulunmaktadır. İnsanların yanak mukozasında putresin ve kadaverin en fazla bulunan poliaminlerdir. Bunlara periodontitisli insanların tükürüğünde de rastlanmıştır. Periodontal yangısal reaksiyonlarda kadaverinin rol oynadığı ileri sürülmektedir. Kadaverinin oral sıvılarda bulunması periodontal doku hasarına işaret etmektedir (Amin ve ark., 2021). Solunum sisteminde bulunan Pseudomonas türü bakteriler ile Hemofilus influenza putresin sentezleyebilmektedir. Bakterilerin konakçı hücreye tutunması ve invazyonunda poliaminlerin rolünün olduğu düşünülmektedir. Poliaminler bazı bakterilerde patojenitede rol oynarken, bazı bakterilerde üreme ve gelişmeyi engellemektedir (Banerji ve ark., 2021).

Argininaz enzim eksikliğinde ortaya çıkan ve üre metabolizmasının bir bozukluğu olan hiperajlinemi, kalıtsal bir hastalıktır. Bu hastalıkta organizmada arginin ve amonyak birikir. Bu nedenle hastalarda uyuşukluk, kusma, spastik bozukluk, zihinsel ve fiziksel geriliğe rastlanır. Böyle hastalarda ornitin oral yoldan verilmesi idrarda putresin miktarını arttırmaktadır. Ayrıca kanser hastalarında poliamin sentezinin artması sonucu idrarda poliaminlere rastlanılmaktadır (Kato ve ark., 1987).

Yüksek miktarda alınan spermidinin kalp damar hastalıklarına yakalanma riskini düşürmektedir. Bu, poliaminlerin antiinflamatuvar özelliklerine bağlanmıştır. Spermidin verilen yaşlı farelerde atardamar sertliği ve endotelial oksidatif hasar engellenebilmektedir. Ayrıca farelere gıda takviyesi olarak spermin ve spermidinin 6 hafta süreyle verilmesi myokardiyal fibrosisi ve kalp hücresinde apoptosisi engellediği ileri sürülmektedir. Poliaminler taşıdıkları amino ve karbonik grupları sayesinde antiglikan etki gösterirler. Yapılan in vitro çalışmalarda hücre çekirdeğinde bulunan sperminin DNA ve Histonları glikasyondan koruduğu bildirilmektedir (Muñoz-Esparza ve ark., 2019).

Kronik böbrek yetmezliğinin son aşamasında meydana gelen anemiye bağlı olarak poliamin sentezi ve metabolizması artar. İdrarda poliamin düzeyinin ölçülmesi insanlarda kronik nefritisin tanısına yardımcı olabilir. Kronik nefritiste poliaminlerin yıkınlanması sonucu açığa çıkan akrolein miktarı yükselirken, spermidin ve spermin düzeyleri düşer. Putresinin büyük doku hasarları ve birçok hastalıklar ile sıkı bir ilişki içerisinde olduğu bildirilmektedir. Alzheimer hastalığında serumda kadaverin miktarının tespiti bu hastalığa işaret eden önemli parametrelerden biri olduğu ileri sürülmüştür (Amin ve ark., 2021).

Bakteriofajlarda viral RNA ile ilgili virionlar içerisinde putresin ve spermidin tespit edilmiştir. Bu poliaminlerin viral DNA replikasyonunda rol oynadığı sanılmaktadır. Bazı bitki virüslerinde henüz rolü tam anlaşılmayan spermidin ve spermin tespit edilmiştir. Ayrıca bitkilerin viral enfeksiyonlarında poliamin seviyesinde artışlar saptanmıştır. Bitkide poliaminler, poliamin oksidaz ile hızla parçalanır ve ortaya hidrojen peoksit (H_2O_2) çıkar. Hidrojen peroksit virüs replikasyonunu engeller, hücre ölümünü ise indükler. Memeli hücrelerinin viral enfeksiyonlarında poliaminlerin virüsün konakçı hücreye girişi, replikasyonu, transkripsiyonu ve virionların paketlenmesinde görev aldıkları sanılmaktadır (Firpo ve Mounce, 2020; Huang ve ark., 2020).

İnsan Herpes simplex virüsünün nükleokapsidinde spermin, viral zarfında ise spermidin bulunduğu ilk kez 1971 yılında tespit edilmiştir. Poliaminlerin viral enfeksiyonların özellikle ilk aşamasında aktif rol oynadıkları bildirilmektedir. Poliaminlerin viral enfeksiyonlardaki hücresel rolleri oldukça karmaşıktır. Nükleotid metabolizması, reaktif oksijen türlerinin oluşması ve lipid metabolizmasında görev alırlar. Bu nedenle poliaminlerin virüs replikasyonunu etkilediklerinden şüphelenilir (Firpo ve Mounce, 2020).

Corona virüslerden kaynaklanan solunum yolu enfeksiyonunda (MERS-CoV) Diflorometilornitin (Ornitin dekarboksilaz inhibitörü) kullanıldığında virüs titresi 30 kat azalmaktadır. Poliaminlerin inhibisyonunun anti-MERS-CoV etki göstermesi, virüsün replikasyonunun poliaminlere bağlı olması ile açıklanmıştır. 2019 yılı Aralık ayında Çin'in Vuhan şehrinde ortaya çıkan ve daha

sonra Dünya Sağlık Örgütü tarafından SARS-CoV-2 olarak adlandırılan virüsten kaynaklanan enfeksiyonda endojen poliaminlerin monosit fonksiyonunu bloke ettiği ve makrofajları yıkımlayarak bağışıklık sistemini zayıflattığı rapor edilmiştir. Virüslerin üremesi ile poliamin metabolizması arasında kritik bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle poliamin metabolizmasına yoğunlaşmanın koronavirüs ile mücadelede faydalı olabileceği bildirilmektedir (Huang ve ark., 2020).

SONUÇ

Poliaminler normal metabolizma sırasında ortaya çıkan düşük molekül ağırlıklı organik bileşikler olup çeşitli fizyolojik (gelişme, büyüme) ve patolojik fonksiyonlarda görev almaktadırlar. Bakteri ve virüslerin konakçılarda enfeksiyon yapması ile poliaminler arasında önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Kanser gibi önemli hastalıklarda rolleri olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle poliaminlerin etkilerinin araştırmalarla ortaya çıkarılması hastalıkların tedavisine ve patolojisinin anlaşılmasına katkı yapacağı ileri sürülebilir.

KAYNAKLAR

- Amin, M., Tang, S., Shalamanova, L., Taylor, R., Wylie, S., Abdullah, B., et al. (2021). Polyamine biomarkers as indicators of human disease. *Biomarkers* 26 (2), 77-94.
- Andreis, D., Khaliq, W., Neugebauer, S., Kiehnopf, M., & Singer, M. (2015). Tissue and plasma putrescine levels in non-survivors of sepsis in a fluid-resuscitated rat model of faecal peritonitis. *Intensive Care Medicine Experimental* 3(1): A616.
- Banerji, R., Kanojiya, P., Patil, A., & Saroj, S. (2021). Polyamines in the virulence of bacterial pathogens of respiratory tract. *Mol Oral Microbiol.*, 36, 1-11.
- Benavides, M., Aizencang, G., & Tomaro, M. (1997). Polyamines in *Helianthus annuus* L. during Germination under Salt Stress. *J Plant Growth Regul.*, 16(4): 205–211.
- Benkerroum, N. (2016). Biogenic Amines in Dairy Products: Origin, Incidence, and Control Means. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(4): 801-826.
- Doğan, A., Aksu, P., Erdağ, D., Özcan, K., & Doğan, E. (2014). Farelerde 3-metilkolantrenle indüklenen fibrosarkoma üzerine sisteamin, putresin ve sisteamin-putresin kombinasyonunun etkileri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 20 (19): 11-17.
- Doğan, A., Kılıçle Aksu, P., Erdağ, D., Doğan, A.N.C., Özcan, K., & Doğan, E. (2016). The protective effects of cysteamine, putrescine, and the combination of cysteamine and putrescine on fibrosarcoma induced in mice with 3-methylcholanthrene. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 40 (5): 575-582.
- Doğan, A., Otlu, S., Büyük, F., Aksu, P., Tazegül, E., & Erdağ, D. (2012). Sisteamin, putresin ve sisteamin-putresin kombinasyonunun bazı bakteriler üzerine etkileri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. 18 (6): 1015-1019.
- Erdag, D., Merhan, O., & Yildiz, B. (2018). Biochemical and Pharmacological Properties of Biogenic Amines. *Biogenic amines* 8, 1-14.
- Firpo, M., & Mounce, B. (2020). Diverse Functions of Polyamines in Virus Infection. *Biomolecules* 2020, 10, 628.
- Gumpu, M., Nesakumar, N., Sethuraman, S., Krishnan, U., & Rayappan, J. (2006). Determination of Putrescine in Tiger Prawn Using an Amperometric Biosensor Based on Immobilization of Diamine Oxidase onto Ceria Nanospheres. *Food and Bioprocess Technol*. 9(4): 717–724.
- Gupta, S., Agarwal, V.P., & Gupta, N.K. (2012). Efficacy of putrescine and benzyladenine on photosynthesis and productivity in relation to drought tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Physiol Mol Biol Plants*. 18 (4): 331-336.

Hirano, R., Shirasawa, H., & Kurihara, S. (2021). Health-Promoting Effects of Dietary Polyamines. *Med. Sci.* 2021, 9, 8.

Huang, M., Zhang, W., Chen, H., & Zeng, J. (2020). Targeting Polyamine Metabolism for Control of Human Viral Diseases. *Infection and Drug Resistance* 13, 4335–4346.

Kamiab, F., Tavassolian, I., & Hosseinifarahi, M. (2020). Biologia futura: the role of polyamine in plant science. *Biologia Futura* 71: 183–194.

Kato, T., Sano, M., Mizutani, N., & Hayakawa, C. (1987). Increased Urinary Excretion of Putrescine in Hyperargininaemia. *J. Inher. Metab. Dis.* 10(4): 391-396.

Li, J., Meng, Y., Wu, X., & Sun, Y. (2020). Polyamines and related signaling pathways in cancer. *Cancer Cell Int* 20:539, 1-16.

Maia, C., Lanfredi-Rangel, A., Santana-Anjos, K., Oliveira, M., De Souza, W., & Vannier-Santos, M. (2008). Effects of a putrescine analog on *Giardia lamblia*. *Parasitol Res.* 103(2): 363–370.

Molderings, G., Bönisch, H., Göthert, M., & Brüss, M. (2001). Agmatine and putrescine uptake in the human glioma cell line SK-MG-1. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol.* 363(6): 671-679.

Muñoz-Esparza, N. C., Latorre-Moratalla, M. L., Comas-Basté, O., Toro-Funes, N., Veciana-Nogués, M. T., & Vidal-Carou, M. C. (2019). Polyamines in food. *Frontiers in nutrition*, 6, 108.

Ruiz-Cano, D., Perez-Liames, F., & Zamora, S. (2012). Polyamines implications for infant health. *Arch Argentinos De Pediatría.* 110 (3): 244-250.

Takao, K., Rickhag, M., Hegardt, C., Oredsson, S., & Persson, L. (2006). Induction of apoptotic cell death by putrescine. *Inter J Biochem Cell Biol* 38(4): 621-626.

KİŞİ MAHREMİYETİNİN KORUNMASI İÇİN YAŞ VE CİNSİYET TABANLI GÖRÜNTÜ VE VIDEO MASKELEME UYGULAMASI

AGE AND GENDER BASED IMAGE AND VIDEO MASKING APPLICATION TO PROTECT
PERSONAL PRIVACY

Turgay AYDOĞAN

Süleyman Demirel Üniversitesi, ORCID. 0000-0003-0764-5146

Emine Betül ŞEN

Süleyman Demirel Üniversitesi, ORCID. 0000-0001-8084-0015

ÖZET

İnternet ve akıllı telefonların kullanımının artmasının bir sonucu olarak bireylerin sosyal medya kullanımı da artmıştır. 2019 Aralık ayından itibaren tüm dünyayı etkisine alan pandemiden kaynaklı olarak her türlü eğitim kurumundaki eğitimler uzaktan eğitim yöntemiyle verilmeye başlanmıştır. Buda her yaş grubundan bireylerin bilgisayar, telefon, internet ve sosyal medya platformların da daha fazla zaman harcamalarına sebep olmuştur. Bu platformlar ile çocuklar, yetişkinler, ebeveynler ve öğretmenler bilinçli veya bilinçsiz birçok mesaj, fotoğraf ve video paylaşımı yapmaktadırlar. Devlet ve özel eğitim kurumlarında öğretmenler oldukça fazla fotoğraf ve video paylaşımı yapmaktadır. Bu paylaşımların amacı bir yandan öğrenci motivasyonunu arttırmak diğer yandan ise insanlara öğrencilerinin becerilerini göstermektir. Paylaşımların yapılması için bazı kurumlar velilerden izin almaktadır. İster izin alınsın isterse alınmasın yapılan paylaşımlar ile kişilerin sanal dünyada dijital ayak izleri bırakmasına sebep olmaktadır. Buda kişi mahremiyeti sorununu ortaya çıkarmaktadır. Gelişen yazılım teknolojileri ile birçok işlemi yerine getiren uygulamalar ortaya çıkarılmaktadır. Yapay zekânın da geliştirilmesi sayesinde işlemlerin hızlı ve otomatik olarak yapılması da mümkün hale gelmiştir. Bu çalışma ile yapay zekâ modelleri kullanılarak fotoğraf ve video dosyalarındaki kişilerin yüzlerinin otomatik olarak maskelenmesi işlemi gerçekleştiren bir uygulama ortaya çıkarılmıştır. Uygulama ile fotoğraftaki veya video çerçevesindeki bireylerin yüzleri tespit edilip, yaş ve cinsiyet tahmini yapılmaktadır. Geliştirilen görsel ara yüz ile de istenilen kriterlerin seçimi yapıp kişilerin yüzlerinin maskelenmesi yapılmaktadır. Ortaya yeni bir fotoğraf veya video dosyası çıkarılmaktadır. Bu maskeli fotoğraf veya videonun paylaşımı kişi mahremiyetini koruma altına almaktadır. Bu çalışmanın en önemli katkısı sanal dünyadaki kişi mahremiyetini korumak ve dijital ayak izini en aza indirmektir.

Anahtar Kelimeler: *Görüntü maskeleyme, video maskeleyme, mahremiyet, yapay zekâ, sosyal medya*

ABSTRACT

As a result of the increase in the use of the Internet and smart phones, the use of social media by individuals has also increased. The pandemic, which has affected the whole world since December 2019, has forced education to be given by distance education method in all kinds of educational institutions. This situation has caused individuals from all age groups to spend more time on computers, telephones, internet and social media platforms. Through these platforms, children, adults, parents and teachers consciously or unconsciously share many messages, photos and videos. Teachers working in public and private educational institutions share a lot of photos and videos. The purpose of these shares is to increase student motivation and show people the skills of their students. Some institutions get permission from parents for sharing. Sharing photos with or without permission, it causes people to leave digital footprints in the virtual world. This raises the issue of personal privacy. With the developing software technologies, applications that perform many operations are created. At the same time, with the development of artificial intelligence, it has become possible to perform operations quickly and automatically. In this study, an application has development which performs the automatic masking of

the faces of the people in the photo and video files via using artificial intelligence models. The application detects the faces of the individuals in the photo or video frame and makes age and gender predictions. By the using of the visual user interface of the application user makes the selection of the desired criteria and masks the faces of the people. Finally, it creates a new photo or video file. By the sharing this masked photo or video, the privacy of the person is protected. The most important contribution of this study is to protect personal privacy in the virtual world and to minimize the digital footprint.

Keywords: *Image masking, video masking, privacy, artificial intelligence, social media*

1. GİRİŞ

Yıllar önce fotoğraf makinesinin icadıyla başlayan anı ölümsüzleştirme eylemi günümüzde telefonlarla saniyelik bir işlem olarak yapılmaktadır. Sadece bir tuşa basarak çekilen fotoğraf veya video kaydı insanlar arası iletişim için çok önemli hale gelmiştir. Gün geçtikçe ihtiyaç dâhilinde artan ve gelişen teknoloji özellikle insanlar arası iletişimde önemli bir yer tutmaktadır. Bugün birçok insan sosyal medya ve bazı uygulamalar aracılığıyla istediği her şeyi telefon veya fotoğraf makinesiyle görselleştirerek diğer insanlar ile paylaşmaktadır (Donovan, 2020).

Sosyal medya ortamları akıllı telefonu olan neredeyse her bireyin vaktini harcadığı diğer insanlar ile duygularını ve bu duygularını temsil eden fotoğrafları paylaştığı sanal ortamlardır. Bu ortamlarda çoğu birey isteyerek veya farkında olmadan kendisi, çocukları veya arkadaşları hakkında yazılı veya görsel materyaller paylaşır ve diğer insanların bunlara ulaşmasını sağlar. Buda dijital ayak izini ortaya çıkarır. Dijital ayak izi basit anlamda kullanıcıların çevrimiçi ortamlarda bırakmış oldukları paylaşımlarının izi olarak ifade edilir (Soylu vd., 2021). Bu dijital ayak izinin bırakılmasında maalesef bütün dünyanın 2019 Aralık ayından beri mücadele ettiği pandemisinde etkisi vardır. Çünkü pandemi ile mücadele kapsamındaki bazı önlemler içerisinde okulların kapatılarak uzaktan çevrim içi eğitim verilmesi ve kurumların her türlü toplantılarını çevrim içi ortamda telekonferans ile yapmaları yer almaktadır. Yapılan bu etkinliklerdeki bireylere ait görsel materyaller birçok sosyal medya platformunda paylaşılmıştır.

Paylaşımların bir sonucu olarak birçok çocuğun video kayıtları sanal dünyada yer almakta olup birçok insan tarafından görüntülenmiştir. Sosyal medyada çocuğunun her halini paylaşan birçok anne ve baba vardır. Bu durum İngilizce ‘sharetng’ kavramı ile ifade edilir. Yani ebeveynlerin çocuklarını sosyal medyada paylaşması durumu olarak bilinmektedir (Donovan, 2020).

Sosyal medya da çocuk fotoğraflarının veya videolarının paylaşımının birçok kötü ve tehlikeli yanı vardır. Ebeveynler çocuklarının görüntülerini paylaşarak çocuklarının kişisel bilgileri de paylaşmış olmaktadır. Bu nedenle çocukların mahremiyetini ihlal etme riski taşımaktadırlar (Brosch, 2018). Sosyal medyayı kullanan ebeveynlerin %70' inden fazlası, bir çocuğu utandırabilecek bilgiler veren, %56 ‘sı bir çocuğun yerini belirleyebilecek kişisel bilgiler sunan ve %51’ i uygunsuz olarak algılanan çocuk görüntüleri paylaşan ebeveyn olarak tanımlanmaktadır (Bartholomew vd., 2012). Bazı araştırmalarda çocuklarının fotoğraflarını Facebook'ta paylaşan ebeveynlerin sayısı %98' e ulaştığı bildirilmiştir (Brosch, 2016). Ebeveynler, doğumdan ilk adımlara, okula başlamaya ve gençlik yıllarına kadar, çocuklarının hayatlarının neredeyse her anını kayıt altına almak için internette çok sayıda görüntü yayınlamaktadırlar. Çocuklar bebekliklerinden başlayan bir dijital kimlik kazanma durumundadırlar. Paylaşım ile ilgili bir diğer ciddi sorun da, yabancı kişilerin bebek fotoğraflarını çaldığı ve çocukları kendi çocuklarıymış gibi internette yeniden yayınladığı “dijital adam kaçırma” olarak adlandırılan bir tehlike bulunmaktadır (Wagner ve Gasche, 2018). Çocukların asıl kimliklerinden uzaklaştırarak yeni fakat gerçek olmayan birey haline getirmektedirler. Sosyal medyada çocuk fotoğraflarının paylaşımı konusunda bir diğer tehlike ise çocukların diğer insanlar tarafından alay konusu olmaya maruz bırakılmasıdır. Ebeveynler çocuklarının fotoğraflarını paylaşırken nasıl yorumlanacağını tam olarak bilmemekle birlikte, bu paylaşımların yıllar sonra nerelerde kullanılabileceği konusunda da bir fikirleri bulunmamaktadır. Çocuk büyüyüp ergenlik dönemine geldiğinde, kendi görüntüsünden utanç duyabilmekte olup anne babasından bu paylaşım ile ilgili şikâyetçi dahi olabilmektedir (O’Neill, 2015). Görüntülerin başkaları tarafından alıp kullanılmasına engel olunamayan sosyal medya uygulamaları bizlere tam bir güvenlik hizmeti sunmamaktadırlar. Ebeveyn paylaşımının yanı sıra koronavirüs

süresince yapılan çevirim içi eğitimlerden kaynaklı paylaşımlar da çocukların mahremiyet konusunu tehlikeye atmaktadır. Çocuklar ders esnasında ki görüntülerinden memnun olmadığı takdirde, görüntü paylaşımına da rızaları olmayacaktır. Fakat buna engel olabilecek bir çözüm bulunmamaktadır. Öğretmen veya yetkililer herhangi bir işlem yapmadan, çocukların görüntüleri yabancı kişiler ile paylaşabilmektedir.

Çocuk görüntülerinin ebeveynler, öğretmenler veya herhangi bir kişi tarafından sosyal medyada paylaşımının getirdiği tehlikeler konusunda verilebilecek örneklerin bazıları hakkında yukarıda bahsedilmiştir ve bu örnekleri sayısını arttırmak mümkündür. Fotoğraf paylaşımlarının getirdiği olumsuz durumlara çözüm bulmak amacıyla yapılan bu çalışmada fotoğraf veya videolardaki çocuk yüzleri tespit edilip bunları maskeleyerek mahremiyet konusuna bir çözüm önerisi sunulmaktadır. Maskeleyme işlemiyle çocuk yüzleri tam olarak seçilememekte böylece çocukların mahremiyeti korunabilmekte ve sanal dünyadaki dijital ayak izleri en aza indirilmektedir.

Literatüre bakıldığında yüz, cinsiyet ve yaş tespit edilmesi ile ilgili çalışmaların oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bunlardan birkaçı ise şunlardır; Bekios-Calfa vd., cinsiyet, yaş ve görüntüdeki yüz pozü özellikleri arasındaki ilişkilerin birbiri ile olan bağlılığını doğrulayıp ve bu özelliklerden yararlanarak cinsiyet sınıflandırıcılarının performansını ve sağlamlığını arttırabileceklerini kanıtlamışlardır. Bu işlemleri gerçekleştirmek için ise OpenCV kütüphanesini kullanmışlardır (Bekios-Calfa vd., 2014). Ricanek vd., çalışmalarında yetişkinler için birçok yüz tanıma ile ilgili çalışma olduğunu ifade etmişler fakat yetişkin olmayan bireyler için çalışmaların az olduğunu ifade ederek çalışmalarında bu konu üzerinde yapmışlardır (Ricanek vd., 2015). Yu vd., çalışmalarında OpenCV kullanarak Haar sınıflandırıcı ile yüz tespit etme ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yüz tespit etmede ilk önce görüntüdeki tek bir yüzün bulunması sonrada bir görüntüdeki birden fazla yüzün tespit edilmesine odaklanmışlardır (Yu vd., 2016). Yüz algılama ve yüz tanımanın günümüzün birçok makine öğrenimi uygulamasında yaygın olarak kullanıldığını belirten Khan vd., yaş ve cinsiyet algılamanın da çok fazla alanda çeşitli kullanım durumlarının uygulanmasına yardımcı olduğunu belirtmektedirler. Çalışmalarını, Python programlama dilinde geliştirmiş olan araştırmacılar, OpenCV kütüphanesi kullanılarak bir web kamerası ile yüzleri algılayan ve tanıyan bir sistem önermektedirler (Khan vd., 2019).

Fotoğraf ve video kayıtlarındaki yüz tespiti ile özellikle çevrim içi eğitim alanında kullanılabilir olan çalışmamız, çevrim içi eğitim esnasında alınan çocuk yüz görüntülerinin hızlı bir biçimde maskelenmesine olanak sağlayacaktır. Çalışmamız da ana amaç çocukların dijital dünyadaki gizlilik haklarını korumaktır.

2. MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, bir video veya fotoğraf görüntüsünde ki çocuk yüzlerinin tespit edilebilmesi ve tespit edilen yüzlere maskeleyme yapılabilmesi için, bilgisayarlı görme ve evrişimli sinir ağı modelleri kullanılarak Python programlama dili ile bir uygulama geliştirilmiştir.

2.1. Bilgisayarlı Görme

Bilgisayarlı Görme, görüntüleri ve videoları işlemek ve nihai olarak anlamak için bir bilgisayar programlama bilimi veya basitçe bir bilgisayarın görmesini sağlama bilimi olarak tanımlanmaktadır (Szeliski, 2011). Amacı, bir kamera önünde neler olduğunu belirlemek ve bu anlayışı bir bilgisayar veya robotik sistemi kontrol etmek için kullanmak veya insanlara orijinal kamera görüntülerinden daha bilgilendirici veya estetik olarak daha hoş yeni görüntüler sunmaktır. Bilgisayarlı görme teknolojisinin uygulama alanları arasında video gözetimi, biyometri, otomotiv, fotoğrafçılık, film prodüksiyonu, web araması, tıp, artırılmış gerçeklik oyunları, yeni kullanıcı ara yüzleri ve çok daha fazlası yer almaktadır (Pulli vd., 2012).

2.2. OpenCV

2.3. OpenCV (Open Source Computer Vision), açık kaynaklı bir bilgisayarlı görme ve makine öğrenimi kütüphanesi olarak tanımlanabilmektedir. Bu kütüphane, analitik yeteneklere sahip, gerçek zamanlı görüntü ve videoyu işleyebilmektedir (Bradski vd., 2008).

2.3. Evrişimli Sinir Ağı

Evrişimsel Sinir Ağı (Convolutional Neural Network - CNN), çoğunlukla görsel görüntülerin analizi için kullanılan bir derin öğrenme alt alanı olarak tanımlanabilmektedir (Chauhan vd., 2018). CNN, derin ileri beslemeli yapay sinir ağlarının bir çeşididir. Bu sinir ağı, kendisine önceden sağlanan veri kümesini eğitim amacıyla kullanmakta ve atanacak olası sonraki etiketleri tahmin etmektedir.

2.4. Yüz, Yaş ve Cinsiyet Algılama

Yüz algılama, dijital görüntülerde insanların yüzlerinin varlığını belirleyebilen bilgisayar teknolojisidir. Yüz algılama uygulamaları çalışmak için makine öğrenmesi ve daha büyük görüntülerdeki insan yüzlerini algılamaya yönelik algoritmalar kullanılmaktadır (Jiang ve Learned-Miller, 2017).

Yüz özelliklerinin temellerinden olan yaş ve cinsiyet, yüz görüntülerinde işlem yapıp sonuç çıkarılacağına kullanılan en önemli iki özellik olmaktadır (Kalas, 2014). Çalışmada, CNN modelleri ile uygulanan yaş ve cinsiyet algılama işleminde amaç, video veya fotoğraflar üzerinde belli bir yaş aralığı vererek yaş algılamaya göre ayırt edilen çocukların, yüzlerini maskeleyerek, görüntülerin başka kişilerle paylaşımı durumunda çocukların mahremiyetini sağlamak olmaktadır. Bu bağlamda paylaşım istemeyen bireylerin, bu hakları korunup yüzleri maskelenerek, başkaları tarafından algılanamayacak hale getirilmektedir.

CNN modellerini kullanarak OpenCV'nin "Derin Sinir Ağları" anlamına gelen dnn paketi kullanılmaktadır. Dnn paketinde OpenCV bir sinir ağını kullanılabilecek Net adlı bir sınıf sağlamaktadır. Bu sınıf, caffe, tensorflow gibi iyi bilinen derin öğrenme yapılarından sinir ağı modellerinin içe aktarılmasını desteklemektedir. Yaş algılama yaparken 8 tane yaş sınıfı tanımlanmıştır. Bunlar "0-2", "4-6", "8-13", "15-20", "25-32", "38-43", "48-53" ve "60-" olmak üzere 8 değerden oluşmaktadır.

Bir caffe modelinde, .prototxt ve caffemodel olmak üzere iki tane ilişkili dosya modeli bulunmaktadır. Birinci dosya modeli olan .prototxt sinir ağındaki katmanları, her katmanın girdilerini, çıktılarını ve işlevselliğini tanımlamaktadır. İkinci model olan .caffemodel ise eğitilmiş sinir ağına bilgilerini içermektedir (Ergin, 2019).

Çalışmamızda kullanılan model dosyaları aşağıda verilmiştir. Bu model dosyaları önceden oluşturulan verilere göre eğitimi yapılmış ardından testi yapılmış veri setleri ve bu eğitim-test sonuç verilerini kullanan derin öğrenme ağlarının bilgilerinin olduğu dosyalardır.

age_net.caffemodel : Yaş ayrımcılık ağı için model dosyası

age_deploy.prototxt : Yaş ayrımcılığı ağ yapılandırma dosyası

gender_net.caffemodel : Cinsiyet ayrımcılığı ağının model dosyası

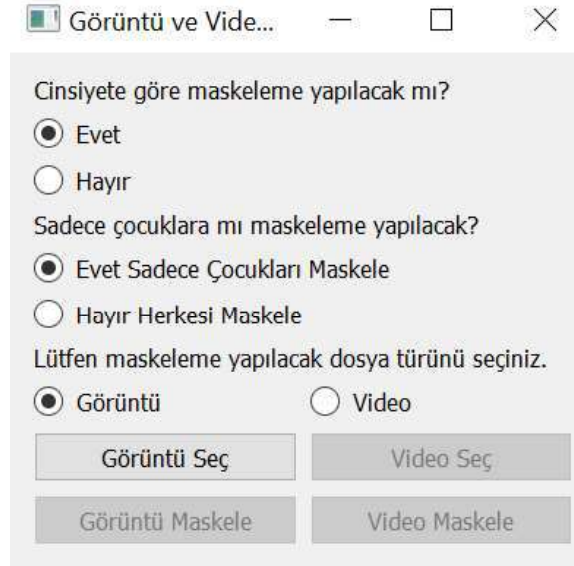
gender_deploy.prototxt : Cinsiyet ayrımcılığı ağ yapılandırma dosyası

opencv_face_detector.pbtxt : Yüz tanıma ağının profil dosyası

opencv_face_detector_uint8.pb : yüz tanıma ağı için bir model dosyası

Çalışmada işlemlere öncelikle yüz algılama yapılarak başlanmaktadır. Daha sonra erkek/kadın olarak sınıflandırma yapılarak cinsiyet ayrımı belirlenmektedir. 8 yaş aralığından birine sınıflandırma yapıldıktan sonra sonuçlar görüntünün üzerine eklenmekte ve görüntülenmektedir. Ardından maskeleme yapılarak işlem sonlanmaktadır.

Şekil 1'de ki görsel programımızdan alınmış bir arayüz görselidir. Cinsiyete göre maskeleme yapıp yapılmayacağı, maskelemenin sadece çocuklara mı yoksa herkese mi yapılacağı ve görüntü ya da video dosyalarından hangisine maskeleme yapılacağı gibi seçenekler mevcuttur.



The screenshot shows a dialog box with the following content:

Görüntü ve Vide... [Minimize] [Maximize] [Close]

Cinsiyete göre maskeleme yapılacak mı?

Evet
 Hayır

Sadece çocuklara mı maskeleme yapılacak?

Evet Sadece Çocukları Maskele
 Hayır Herkesi Maskele

Lütfen maskeleme yapılacak dosya türünü seçiniz.

Görüntü Video

[Görüntü Seç] [Video Seç]

[Görüntü Maskele] [Video Maskele]

Şekil 1. Geliştirilen program arayüz görseli

Video maskeleme işlemi yapılırken ise ilk önce videodan ses dosyası çıkarılır. Sonrada her bir saniyedeki görüntüler ayrı bir klasöre çıkartılır. Çıkartılan görüntü sayısı video dosyasının yapısal özelliğine göre belirlenir. Saniyedeki görüntü sayısı ve videonun uzunluğu doğrudan çıkartılacak görüntü sayısını belirlemektedir. Tablo 1.' de 24, 25, 30 fps (Frame Per Second - Saniyedeki Görüntü Sayısı) özelliğindeki video dosyası için elde edilecek görüntülere örnekler verilmiştir.

Tablo 1. Video dosyası özelliklerine göre elde edilecek görüntü sayısı

Video Dosyası Özelliği		Elde Edilecek Görüntü Sayısı	
Saniyedeki Görüntü Sayısı (fps)	Video uzunluğu (sn)	İşlem	Yaklaşık Görüntü Sayısı
24	10	10x24	240
25	30	30x25	750
30	60	60x30	1800

Videonun yapısal özelliklerine göre çıkartılan toplam görüntülerin her birine program arayüzündeki seçeneklere göre yüz tespiti yapıp yüzler maskelenir. Elde edilen yeni görüntüler kullanılarak video dosyası oluşturulur. En sonunda ses ile video birleştirilerek maskeli video tamamlanmış olur.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Geliştirilen uygulamanın test işlemleri için herkese açık olan sosyal medya hesaplarından görseller ve videolar indirilerek kullanılmıştır. Şekil 2'de ki görsel bir eğitim kurumunun ödev sunumunu video kaydı alınıp bir sosyal medya platformunda paylaşılan videosunun bir karesine geliştirilen uygulama ile maskele yapılmış haline aittir.



Şekil 2. Maskelenmiş video görüntü karesi

Şekil 3’te ki görsel bir canlı ders videosundan alınmış ve geliştirilen uygulama ile maskele yapılmış bir örnektir. Bu görselde cinsiyete göre maskeleme yapılmıştır. Kız ve erkek çocuklar için uygun emoji’ler kullanılmıştır.



Şekil 3. Maskelenmiş görüntü

Şekil 4’ de ki görselde, farklı yaş ve cinsiyet gruplarına ait insanların yüzleri maskelenmiştir. Burada ki kişiler çocuk yaş grubunda değildir. Çalışmamızda geliştirilen uygulama ile her yaş grubunda maskeleme yapılabilmektedir.



Şekil 4. Bir Video görüntü maskelemesi

Şekil 5’ de ki görüntü de yüzde bir engel bulunan, el veya bir nesne ile yüzü kapatmış veya başını sağa sola çevirmiş bazı görüntülerde uygulamamız yüz algılaması yapamamış bu sebeple maskeleme işlemini gerçekleştirememiştir. Görüntü incelendiğinde maskeleme yapılmayan yüzün aslında tam olarak belli olmadığı görülmektedir. Yüz oldukça bulanıktır. Buna benzer yüzler uygulamamız tarafından tespit edilememiştir.



Şekil 5. Eksik maskelenmiş görüntü

4. SONUÇLAR

Teknolojinin, internetin günlük yaşantımızdaki önemi her geçen gün artmaktadır. Her yaş grubu insan sosyal medya platformlarını oldukça yoğun bir şekilde kullanmaktadır. Yüz yüze olan toplantılar, eğitimler, görüşmeler çevrim içi platformlara taşınarak teknoloji kullanımımızı daha da arttırmıştır. Kayıt altına alınan görüşmeler izin alınmadan bazı kişilerce sosyal medya platformlarında paylaşılmaktadır. Özellikle çevrim içi eğitim gören öğrencilerin, ders kayıtları eğitim kurumlarının yöneticileri veya öğretmenleri aracılığıyla paylaşılmaktadır. Bunun yanında ebeveynler de çocuklarının görüntülerini sosyal medya platformlarında oldukça fazla paylaşmaktadırlar. Fakat bu paylaşımlar kişilerin dijital ayak izinin bırakılmasına sebep oluyor aynı zamanda kişisel mahremiyeti tehlikeye atan önemli bir risk meydan getiriyor. Bu bağlamda geliştirmiş olduğumuz çalışmamızda, her yaş ve cinsiyet grubundan kişilerin yüzleri tespit edilip uygun emojiyle kapatılmaktadır. Bu şekilde kişisel mahremiyeti korumak, dijital ayak izini azaltmak ve internet ortamında güvenliği arttırmak çalışmamızın önemli sonucu olmuştur. Yapılan testler sonucunda gerek görüntü dosyalarında gerekse video dosyalarında yüzler istenilen özelliklere göre tespit edilip maskelenmiştir. Fakat yüzü farklı nesnelere tarafından kapatılan veya bulanık olan kişilerin yüzleri geliştirilen uygulamamız tarafından tespit edilememiştir. Bundan dolayı da maskeleye yapılamamıştır. Bir sonraki çalışmalarımızda yüz tespitinin başarısının artırılması üzerine yeni algoritmalar geliştirilerek daha iyi sonuçların elde edilmesi üzerine çalışılacaktır.

6. KAYNAKLAR

Bartholomew, K., Henderson, A., & Dutton, D. (2012). Insecure attachment and abusive intimate relationships. In *Adult attachment and couple psychotherapy* (pp. 67-85). Routledge.

Bekios-Calfa, J., Buenaposada, J. M., & Baumela, L. (2014). Robust gender recognition by exploiting facial attributes dependencies. *Pattern recognition letters*, 36, 228-234.

Bradski, G., & Kaehler, A. (2008). *Learning OpenCV: Computer vision with the OpenCV library*. "O'Reilly Media, Inc."

Brosch, A. (2016). When the child is born into the Internet: Sharenting as a growing trend among parents on Facebook.

Brosch, A. (2018). *Sharenting: Why Do Parents Violate Their Children's Privacy?*.

Chauhan, R., Ghanshala, K. K., & Joshi, R. C. (2018, December). Convolutional neural network (CNN) for image detection and recognition. In *2018 First International Conference on Secure Cyber Computing and Communication (ICSCCC)* (pp. 278-282). IEEE.

Donovan, S. (2020). 'Sharenting': The Forgotten Children of the GDPR. *Peace Human Rights Governance*, 4(1).

- Ergin, T., (2019). Konvolüsyonel Sinir Ağı ve OpenCV Kullanarak Yaş - Cinsiyet Tahmini Erişim Tarihi: 18.06.2021, <https://medium.com/@tuncerergin/konvol%C3%BCsyonel-sinir-a%C4%9F%C4%B1-ve-opencv-kullanarak-ya%C5%9F-ve-cinsiyet-tahmini-519f4b0d9e66>
- Jiang, H., & Learned-Miller, E. (2017, May). Face detection with the faster R-CNN. In 2017 12th IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition (FG 2017) (pp. 650-657). IEEE.
- Kalas, M. S. (2014). Real time face detection and tracking using opencv. international journal of soft computing and Artificial Intelligence, 2(1), 41-44.
- Khan, M., Chakraborty, S., Astya, R., & Khepra, S. (2019, October). Face Detection and Recognition Using OpenCV. In 2019 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS) (pp. 116-119). IEEE.
- O'Neill, J. (2015) The Disturbing Facebook Trend of Stolen Kids Photos, March 3, Erişim Tarihi: 19/12/2015, <https://www.yahoo.com/parenting/mom-my-son-was-digitally-kidnapped-what-112545291567.html>
- Pulli, K., Baksheev, A., Korniyakov, K., & Eruhimov, V. (2012). Real-time computer vision with OpenCV. Communications of the ACM, 55(6), 61-69.
- Szeliski, R., (2011). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer 2011.
- Ricanek, K., Bhardwaj, S., & Sodomsky, M. (2015). A review of face recognition against longitudinal child faces. BIOSIG 2015.
- Wagner, A., & Gasche, L. A. (2018). Sharenting: Making Decisions about Other's Privacy on Social Networking Sites. Publications of Darmstadt Technical University, Institute for Business Studies (BWL), 90477.
- Yu, W., Xiu, J., Liu, C., & Yang, Z. (2016, September). A depth cascade face detection algorithm based on adaboost. In 2016 IEEE International Conference on Network Infrastructure and Digital Content (IC-NIDC) (pp. 103-107). IEEE.

FENOTİPİK KİTLE SELEKSİYONUNUN BAYES YAKLAŞIMIYLA GOMPERTZ MODEL PARAMETRELERİNE ETKİLERİ

THE EFFECTS OF PHENOTYPIC MASS SELECTION ON THE GOMPERTZ MODEL PARAMETERS BY BAYES APPROACH

Doğan NARİNÇ

Doç. Dr. Akdeniz Üniversitesi, ORCID 0000-0001-8844-4412

Ali AYGÜN

Doç. Dr. Selçuk Üniversitesi, ORCID 0000-0002-0546-3034

ÖZET

Bu çalışmada, Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) canlı ağırlığı arttırmak için gerçekleştirilen fenotipik kitle seleksiyonunun ve cinsiyet unsurunun büyüme üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla dört kuşak seleksiyon uygulanmış bir hat (S) ve dört kuşak şansa bağlı çiftleşmiş bir hat (C) mensubu olan dişi ve erkek bıldırcınların büyüme örnekleri kullanılmıştır. S hattında bıldırcınların dördüncü hafta canlı ağırlığı seleksiyon kriteri olarak kullanılmıştır. Gerçekleştirilen profil analizi sonuçlarına göre hatlar arasında tüm haftalar için canlı ağırlık değerleri bakımından önemli farklılık bulunmuştur ($P < 0.05$). Cinsiyetler arasında canlı ağırlıklar bakımından ilk üç hafta fark bulunmazken, dördüncü haftadan itibaren dişiler daha yüksek ağırlığa sahiptir ($P < 0.05$). Bayesci yöntemle gerçekleştirilen doğrusal olmayan regresyon analizlerinde 400000'lik MCMC tek zinciri oluşturulmuştur. Analizlerde β_0 , β_1 , β_2 ve hata varyansına ilişkin informatif prior olarak frequentist yöntemle gerçekleştirilen tahminler kullanılmıştır. Zincirin ilk 50000'lik kısmı burn-in periyodu olarak uzaklaştırılmış ve seyreltme aralığı da 5 kabul edilmiştir. Nihai olarak elde edilen 70000'lik posterior dağılımlarından da her bir parametre için tanımlayıcı istatistikler elde edilmiştir. Gompertz modelinin β_0 , β_1 ve β_2 parametre değerleri kontrol hattı (C) ve seleksiyon hattı (S) için sırasıyla 204.2, 3.58, 0.083 ve 230.9, 3.44, 0.083 olarak tahmin edilmiştir. Parametre değerleri dişi ve erkek bıldırcınlar için aynı sırayla 234.9, 3.45, 0.076 ve 202.1, 3.58, 0.090 olarak tahmin edilmiştir. Sonuç olarak kısa dönemli fenotipik kitle seleksiyonunun Japon bıldırcınlarında büyüme örneklerini etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bayes yaklaşımı, Büyüme eğrisi, Seleksiyon

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of phenotypic mass selection and sex factors on the growth samples of Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*). For this purpose, growth samples of male and female quails belonging to a line (S) selected for four generations, and a randomly mated line (C) for four generations were used. The fourth week body weight of the quails in the S line was used as a selection criterion. According to the profile analysis results, a significant difference was found between the lines in terms of body weight values for all weeks ($P < 0.05$). While there was no difference between males and females in terms of body weight in the first three weeks, females had higher weights after the fourth week ($P < 0.05$). In the nonlinear regression analysis performed with the Bayesian method, a MCMC single chain with 400000 was created for each parameter. In the analyzes, informative prior estimates of β_0 , β_1 , β_2 and residual variance made by the frequentist method were used. The first 50000 part of the chain was removed as the burn-in period and the thinning interval was accepted as 5. Descriptive statistics for each parameter were obtained from the final posterior distributions of 70000. The parameters β_0 , β_1 , β_2 of the Gompertz model for the control line (C) and selection line (S) were estimated as 204.2, 3.58, 0.083 and 230.9, 3.44, 0.083, respectively. Parameter values were estimated as 234.9, 3.45, 0.076 and 202.1, 3.58, 0.090 for female and male quails, respectively. As a result, it was determined that short-term phenotypic mass selection affects growth samples in Japanese quails.

Keywords: Bayesian approach, Growth curve, Selection

INTRODUCTION

Today, broiler, layer and turkey meat productions are the industrial concept, and constitute the most important source of animal protein needs of all humanity. The most important reason for this situation is obtaining cheap products thanks to the great progress made in poultry breeding. Simple selection studies in chickens according to the record of productivity started with the use of nests with traps in the 1920s, thus the foundations of pure lines with pedigree records were laid. Then, as a result of a century-old selection story, today's commercial products were obtained. One third of the meat consumption in the world is met by poultry, and 87% of the total poultry meat is obtained from chicken, 6.7% from turkey, 4% from duck and 2.7% from other poultry species such as goose, ostrich and quail. (FAO 2019).

Commercial rearing of Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*) first started in Japan in the 1920s, then spread to America, Europe, the Near and Middle East countries between 1930 and 1950. Breeding studies in quails include short-term and long-term selection studies in terms of early egg production or live weight at a fixed age. However, modern genetic improvement tools were not used in these studies, and simple mass selection was applied according to phenotypic values (Minvielle 2004). Since the heritabilities of partial egg production or weekly body weight traits are high, very successful results have been obtained even in short-term selection studies; an increase of 200% in egg production and 300% in live weight was achieved (Minvielle 1998). However, studies have become unsustainable due to genetic relations in some characters, such as fertility or egg quality, which are negatively genetically related to these traits (Marks 1996). The transition of the poultry industry to hybrid production in the middle of the twentieth century and the rapid development that followed, unfortunately, did not reflect much on quail breeding. Today, quails used in commercial production generally consist of flocks that have not been improved and produce products much lower than their current potential. The aim of this study is to determine the effects of four-generation selection for high body weight in quails on the Gompertz growth model parameters using a Bayesian approach.

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out at Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Poultry Production Research Unit. In the project, a randomly mated quail flock (control) and a quail flock selected for high body weight for four generations were used. In these flocks, 54 female and 18 male quails from each parent were housed in cage cells with 3 female - 1 male pairings. The quails were given ad-libitum feed containing 24% crude protein and 2850 kcal/kg metabolic energy. Wing numbers were attached to the hatched chicks, and weekly live weight measurements were made individually throughout the experiment. Averages of weekly recorded body weight measurements belonging to 499 Japanese quail were used in statistical analyses. Profile analysis was carried out to reveal the difference in live weight for lines and genders. According to the results of the profile analysis (Table 1), there were differences in terms of lines and genders, and it was decided to examine the process with the non-linear regression model.

Table 1. Differences among the genotypes and sexes for different time intervals (Profile Analysis Results)

Sequential Week Difference	Significance
1-2	NS
2-3	NS
3-4	*
4-5	*
5-6	*
Overall (Wilks' Lambda)	*

* P<0.05

The following form of the three-parameter Gompertz model, which has been shown to be suitable in similar studies, was used to compare growth patterns in quails (Akbaş and Oğuz, 1998)

$$Y = \beta_0 \cdot \exp(-\beta_1 \cdot \exp(-\beta_2 \cdot t))$$

The definitions of terms used in the Gompertz model are as follows:

- t : time
- β_0 : mature (asymptotic) weight
- β_1 : integration constant
- β_2 : instantaneous growth rate

The hypotheses created to determine the differences between lines and genders in terms of model parameters were tested by adding each parameter as a random effect in the Gompertz model. Accordingly, statistical differences were found only in terms of β_0 within the all parameters (P<0.05). In the nonlinear regression analysis performed with the Bayesian method, a MCMC single chain with 400000 was created for each parameter. In the analyzes, informative prior estimates of β_0 , β_1 , β_2 and residual variance made by the frequentist method were used. The first 50000 part of the chain was removed as the burn-in period and the thinning interval was accepted as 5. Descriptive statistics for each parameter were obtained from the final posterior distributions of 70000.

RESULTS AND DISCUSSION

There was no difference between the genders in the first three weeks of weight. The difference (P<0.05) in favor of females in the live weights of female and male quails started from the third week and continued until the end of the experiment. A similar situation has been determined by many researchers (Toelle et al., 1991; Oguz et al. 1996; Sezer et al., 2006).

In terms of Gompertz model adult weight parameter, posterior averages obtained for C, S, F, M, C-F, C-M, S-F, S-M quails were found to be 204.2, 230.9, 234.9, 202.1, 224.1, 187.2, 245.7, 217.2, respectively (Figure 1). The differences between these averages were found to be statistically significant.

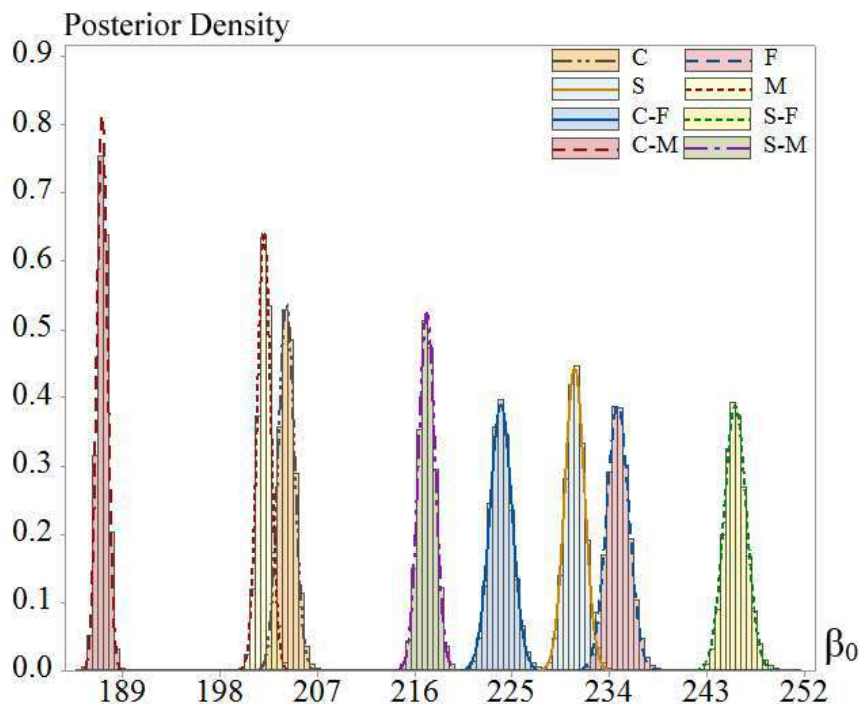


Figure 1. Posterior densities for the β_0 parameter of Gompertz function by genotype and gender

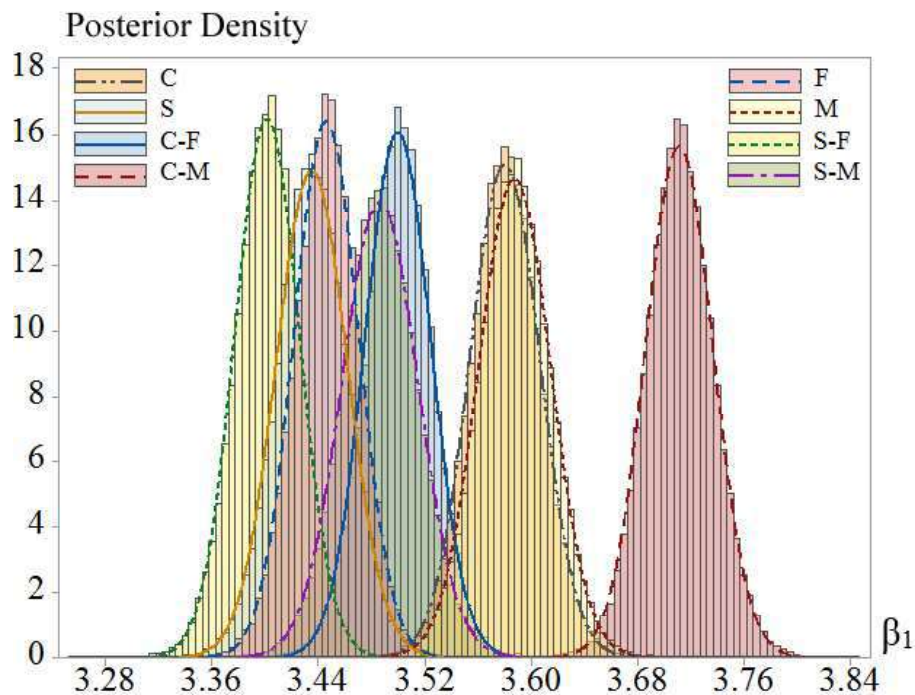


Figure 2. Posterior densities for the β_1 parameter of Gompertz function by genotype and gender

The differences observed between the lines in terms of β_0 parameter are due to the change in hatching weight and growth rate because of selection applied for live weight at 4 weeks. The fact that females show higher values than males in terms of adult weight parameter is the result of sexual dimorphism observed in the opposite way in contrast to other birds. As a result of selection, an increase of 13.08% was observed between the lines in terms of the β_0 parameter, a similar result (15%) was reported by Akbaş and Oğuz (1998). In the study performed by Akbaş and Oğuz (1998), higher values were estimated in the selection line (239.5 g) than in the control line (208.3 g) and in females (244.4 g) compared to males (203.5 g) in terms of adult weight parameter.

The β_1 and β_2 parameters of the Gompertz model and their posterior distribution of inflection point age and weight are presented in Figure 2, Figure 3, Figure 4 and Figure 5, respectively. As a result of nonlinear mixed effects modeling, there was no statistically significant difference between lines and genders for β_1 and β_2 parameters. In addition, the variation of the IPW averages with selection has also been found in similar studies (Anthony et al, 1985; Akbaş and Oğuz, 1998). As a result of selection in this study, the IPW average increased by 9.66% in female quails and 2.82% in male quails. In the study, the difference between sexes in terms of IPT values ($P < 0.05$) was not affected by the selection. Anthony et al. (1986), the IPT value was determined as 16 days for the S line with increased live weight as a result of selection made in European quails, and 17 days for the control group. It has been reported that the IPT feature is not affected by selection. Similarly, it was determined by Akbaş and Oğuz (1998) that IPT change did not occur with selection. They reported that the IPT averages were 19.75 days for the selection line and 20.20 days for the control line.

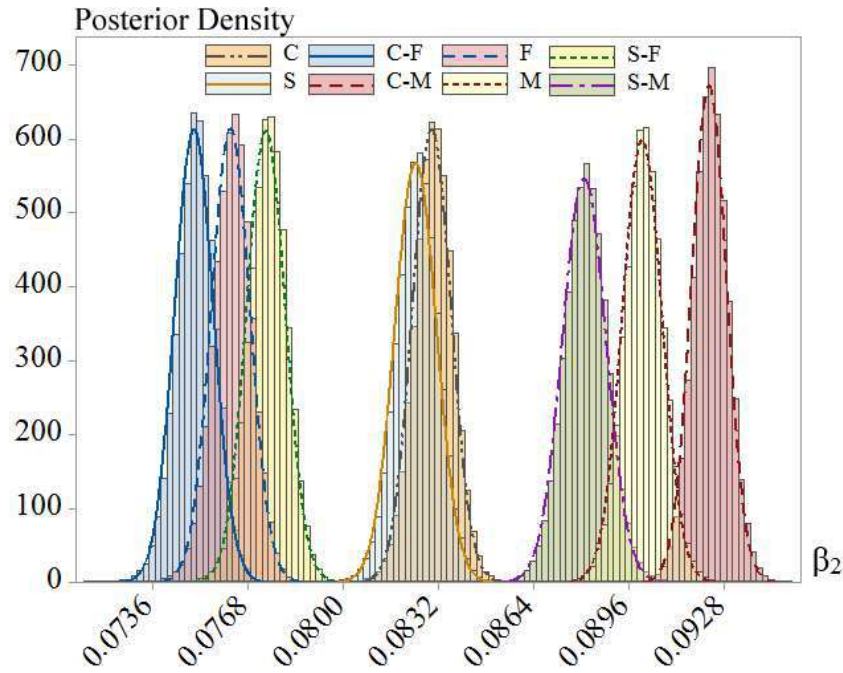


Figure 3. Posterior densities for the β_2 parameter of Gompertz function by genotype and gender

As a result of the study, it was determined that there was a wide variation among quails in terms of growth curves. It was determined that the selection performed to increase the body weight affected the growth curve parameters considerably, and these changes were not balanced between the sexes. The main target in breeding studies carried out to increase the live weight is to increase the weight at slaughter age, as well as to enable the animals to use the feed they eat effectively during this period, and to raise animals with good carcass yield. Improvement studies to be carried out in terms of all these features are quite costly and laborious. It is thought that using the growth curve parameters and the inflection point calculated from these parameters as selection criteria may be a simpler and more effective way. Genetic variations should also be examined for growth curve parameters.

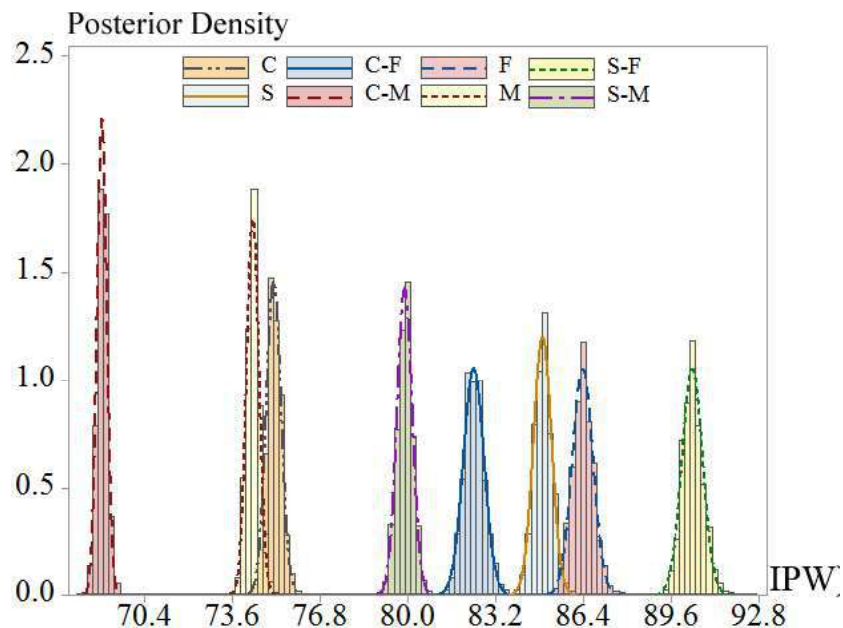


Figure 4. Posterior densities for the age of point of inflection (IPA) of Gompertz function by genotype and gender

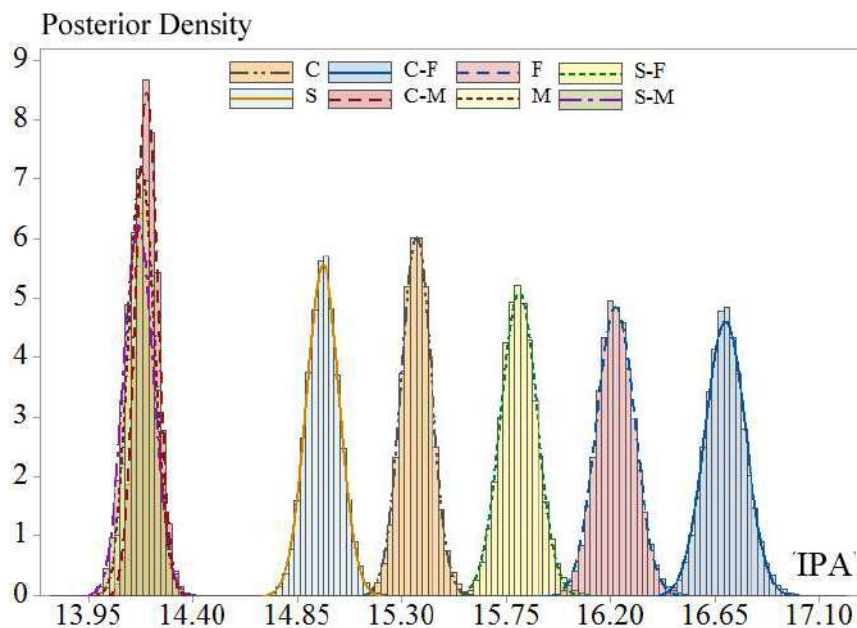


Figure 5. Posterior densities for the age of point of inflection (IPA) of Gompertz function by genotype and gender

REFERENCES

- Akbaş, Y., & Oğuz, İ. (1998). Growth curve parameters of lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. *Archiv fuer Gefluegelkunde*, 62 (3), 104-109.
- Marks, H. L. (1996). Long-term selection for body weight in Japanese quail under different environments. *Poultry Science*, 75 (10), 1198-1203.
- Minvielle, F. (2004). The future of Japanese quail for research and production. *World's Poultry Science Journal*, 60(4), 500-507.
- Minvielle, F. (1998, June). Genetics and breeding of Japanese quail for production around the world. In 6. Asian Pacific Poultry Congress.
- Oğuz, İ., Altan, Ö., Kırkpınar, F., & Settar, P. (1996). Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat, and lipid content of liver and carcass in two lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. *British Poultry Science*, 37 (3), 579-588.
- Sezer, M., Berberoğlu, E., & Ulutaş, Z. (2006). Genetic association between sexual maturity and weekly live-weights in laying-type Japanese quail. *South African Journal of Animal Science*, 36(2), 142-148.
- Toelle, V. D., Havenstein, G. B., Nestor, K. E., & Harvey, W. R. (1991). Genetic and Phenotypic Relationships in Japanese Quail.: 1. Body Weight, Carcass, and Organ Measurements. *Poultry Science*, 70 (8), 1679-1688.

FARKLI DALGA BOYUNDA MONOKROMATİK AYDINLATMA UYGULAMALARININ KAPALI-EKSTANSİF SİSTEMDE YETİŞTİRİLEN ETLİK PİLİÇLERDE KARKAS VE ET KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

THE EFFECTS OF MONOCHROMATIC LIGHTING WITH DIFFERENT WAVELENGTHS ON
CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF BROILER CHICKENS REARED
EXTENSIVE INDOOR SYSTEM

Doğan NARİNÇ

Doç. Dr. Akdeniz Üniversitesi, ORCID 0000-0001-8844-4412

Ali AYGÜN

Doç. Dr. Selçuk Üniversitesi, ORCID 0000-0002-0546-3034

ÖZET

Aydınlatma, kanatlıların performansını, sağlığını ve davranış özelliklerini etkileyen belirleyici bir çevresel faktördür. Geçmişte kümeslerde daha çok akkor aydınlatma kullanılmaktaydı, ancak son zamanlarda çeşitli renkli LED ışıklar ile monokromatik aydınlatma altında etlik piliç performansındaki bazı avantajlar nedeniyle LED aydınlatma daha fazla kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, farklı dalga boylarına sahip monokromatik aydınlatma uygulamalarının, kapalı-ekstansif alternatif yetiştirme sistemi altında yetiştirilen etlik piliçlerin karkas özellikleri ve et kalitesi üzerine etkilerini belirlemektir. Çalışmada toplam 200 adet etlik piliç dört deneme grubuna ayrılarak dört homojen yer bölmesine yerleştirilmiştir. Deneme grupları için kontrol için beyaz, kırmızı, yeşil ve mavi LED aydınlatmaları (sırasıyla 660 nm, 560 nm ve 480 nm) içeren dört ortam ile kanatlı seviyesinde 45 lux ışık yoğunluğu elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre kesim ağırlığı ve göğüs ağırlığı açısından mavi LED grubuna ait ortalamalar diğer deneme gruplarından daha yüksek bulunmuştur (her ikisi de $P < 0.05$). Yeşil LED grubundaki piliçlerin karkas verimi açısından daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$). Diğer karkas özellikleri, et rengi, son pH, su tutma kapasitesi, kesme kuvveti açısından deneme gruplarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak, mavi ve yeşil LED aydınlatmanın etlik piliçlerin vücut ağırlığı ve bazı karkas özellikleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Monokromatik aydınlatma, Kapalı ekstansif, Et kalitesi

ABSTRACT

The lighting is a determinant environmental factor to influence the performance, health and behavior characteristics of birds. In the past, incandescent lighting was used mostly in poultry houses, but recently LED lighting is being used due to possible advantages in broiler performance under lighting by various colored LED lights. The aim of this study is to determine the effects of monochromatic lighting with different wavelengths on carcass characteristics and meat quality of broiler chickens raised under extensive indoor system. A total of two hundred broiler chickens were separated to four experimental groups and placed into four homogenous floor pens. A light intensity of 45 lux at the level of bird was achieved with four environment includes white for control, red, green and blue LED lightings (660 nm, 560 nm, and 480 nm, respectively) for treatment groups. According to the results of the study, in terms of slaughter weight and breast weight, the blue LED group was found higher than other experiment groups (both $P < 0.05$). The green LED group also had a higher average in terms of the carcass yield ($P < 0.05$). On the other hand, there were no statistically significant differences between the mean values of experimental groups in terms of other carcass traits, meat color, ultimate pH, water holding capacity, shear force. In conclusion, it is possible to say that the blue and green LED lighting has the favorable effects on body weight and some carcass characteristics of broiler chickens.

Keywords: Monochromatic lighting, Extensive indoor, Meat quality

INTRODUCTION

In commercial broiler production, which is produced using high-yielding hybrid material, the environment must also have the best conditions for the genotype to reflect the phenotype as well as possible. One of the most important environmental elements in the poultry house is lighting. It is expected that the lighting program applied in broiler production and the light source used will improve performance criteria that determine profitability in production, such as live weight gain, feed efficiency and survivability (Classen, 2003). Due to their many positive features, LED bulbs are being developed more and more every day and used more and more in poultry lighting systems (Hunt and Archer, 2015; Nissa et al., 2018; Pal et al., 2019). It is a technology that has a wide range of applications that will soon leave traditional lighting systems behind with its many features such as much lower energy consumption, high light efficiency, minimal dimensions, wide color range, and length of use compared to incandescent bulbs and fluorescent lighting apparatus (Nergizlioğlu and Onbaşlar, 2015).

In the light spectrum, blue light occurs in the wavelength range of 450-490 nm, green in the wavelength range of 560-490 nm, and red light in the wavelength range of 700-635 nm. The stimulation of the hypothalamus varies depending on the wavelength of light. Because the retina structure of poultry is different from humans, their reaction to light color is also different from humans. While poultry can detect colors in the 350-700 nm wavelength range, humans are sensitive to light in the 450-650 nm range. While some studies claim that chickens illuminated with wavelengths that produce blue and green light have higher body weights as a result of better feed utilization (Rozenboim et al., 1999; Rozenboim et al., 2004; Hankan and Ali, 2005; Olanrewaju et al., 2006), and according to some research results, it has been reported that monochromatic lighting applications close to infrared wavelength have positive effects on reproductive and behavioral characteristics (Kim et al., 2012; Huber-Eicher et al., 2013). However, the effects of different monochromatic lighting applications on meat quality characteristics have not been examined in studies carried out so far. The aim of this study was to determine the effects of application of incandescent lamp (control group), green monochromatic lighting (560 nm), blue monochromatic lighting (480 nm) and red monochromatic lighting (660 nm) on slaughter, carcass and meat quality characteristics throughout the fattening period of broilers grown in extensive indoor system.

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out at Namık Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, based on the decision of Namık Kemal University Animal Experiments Local Ethics Committee dated 18.10.2017 and numbered 78. The animal material of the study consisted of a total of 300 day-old chicks obtained simultaneously from Ross 308 broiler parent flock in a commercial breeder company. Chicks were randomly and equally distributed in each experimental group. Wing numbers were assigned to all broiler chicks at hatching and live weight was weighed individually every week with a digital scale with a precision of 0.01.

The study was carried out in accordance with the conditions of the alternative and animal-friendly rearing system, defined as extensive indoor in accordance with the provisions adopted by the European Union Animal Health and Animal Welfare Scientific Committee on March 21, 2000. Light insulation was provided in the trial units and the LED strips were mounted at a suitable height for homogeneous lighting inside the compartments. The chicks were reared in a thermal environment at 32°C and 55% relative humidity for the first week. Provided that the relative humidity is kept constant, the temperature was reduced by 3°C every week, and a temperature of 18-20°C was provided on the days close to slaughter. The broilers were given ad libitum powder compound feed containing 20% HP and 2350 kcal/kg ME throughout the experiment.

Broilers were sent to slaughter at the age of 42 days. Feed was removed for 4 hours before slaughter and slaughter weights of broilers were determined. All weight measurements during cutting

were carried out with a digital scale with 0.01 kg precision. Following slaughter, wet plucking and evisceration, hot carcass weights were determined, including neck and belly fat, excluding edible internal organs. At this stage, edible visceral weights consisting of abdominal fat, heart, liver and empty gizzard were determined. After the carcasses were kept at +4 °C for one day, the cold carcass weight was measured and the carcasses were shredded and the breast weight, chest muscle weight, thigh and wing weights were measured. By dividing the cold carcass, edible internal organs, abdominal fat, breast, thigh and wing weights to the slaughter weight, and phenotypic values were obtained for cold carcass ratio, edible internal organs ratio, abdominal fat ratio, breast ratio, chest muscle ratio, thigh ratio, wing ratio, respectively. For the measurement of meat quality characteristics, Pectoralis major muscles of 20 individuals from each group were taken, and the procedures reported by Nariç et al (2013) were applied to determine pH, color, water holding capacity, cooking and thawing losses and texture measurements.

To determine the differences between the means of the groups in terms of all the characteristics obtained, analysis of variance was applied. Duncan multiple range test was applied when the H_1 hypothesis was accepted. The significance level was accepted as 0.05 in all statistical analyses.

RESULTS AND DISCUSSION

The averages and statistical analysis results regarding the slaughter weight and carcass yield of the broiler chickens in the experimental groups included in the study are presented in Table 1. While the differences between the experimental groups in terms of cold carcass yields were not statistically significant, the mean of chickens treated with blue monochromatic lighting was found to be higher than the other groups in terms of slaughter and carcass weights ($P < 0.05$). The green monochromatic lighting is known to accelerate muscle growth and stimulate growth at an early age (Halevy et al., 1998). However, in a study conducted by Soliman and Hassan (2019), they claimed that blue monochromatic lighting can significantly improve yield performance, including carcass weight, by increasing metabolic hormones compared to conventional white and red monochromatic lights. Bayraktar and Altan (2005), who compared different light sources and blue and green LED lighting in broilers, reported that the carcass yield of chickens with blue and green LED lighting was higher than the averages of other groups. Findings in this study were consistent with the results reported by Halevy et al. (1998), Soliman and Hassan (2019), and Bayraktar and Altan (2005). In a study conducted by Mohamed et al. (2017), broilers were housed in white, green, and blue monochromatic lighting programs. In their study, researchers claimed that those who applied white monochromatic lighting had higher averages (1400 g and 71.30%, respectively) in terms of both carcass weight and carcass yield. The results of this study, which are inconsistent with our study results and with many other studies, are thought to originate from the animal material in question.

Table 1. The mean values and statistical analysis results of slaughter weight and some slaughter characteristics of broiler chickens by the experimental groups

Treatment	Body Weight (g)	Cold Carcass (g)	Carcass Yield (%)	Edible Organs (g)	Abdominal Fat (g)
Control	1571 ^c	1098 ^c	69.89 ^c	77.46	22.35
Red	1580 ^c	1117 ^c	70.69 ^b	81.57	25.40
Blue	1742 ^a	1232 ^a	70.70 ^b	85.87	25.79
Green	1678 ^b	1202 ^b	71.67 ^a	82.96	24.43
SEM	23.21	18.57	0.26	1.31	0.74
P Value	0.007*	0.003*	0.011*	0.163	0.374

* Statistically significance, ^{a-d}: Duncan multiple range test differ, SEM: Standard error of mean

Table 2. The mean values and statistical analysis results of carcass part characteristics of broiler chickens by the experimental groups

Treatment	Breast (g)	Leg (g)	Wing (g)	Neck-Back (g)
Control	359.1 ^c	332.2	132.1	271.8 ^b
Red	368.2 ^c	336.9	128.3	281.7 ^b
Blue	431.0 ^a	371.0	141.9	312.6 ^a
Green	395.2 ^b	345.6	142.1	285.9 ^b
SEM	8.90	6.42	2.61	4.95
P Value	0.025*	0.147	0.159	0.031*

* Statistically significance, ^{a-d}: Duncan multiple range test differ, SEM: Standard error of mean

Table 3. The mean values and statistical analysis results of pH and color characteristics of meat samples by the experimental groups

Treatment	pH ₁₅	pH ₂₄	L	a	b
Control	6.35	6.09	54.94	6.42	16.26
Red	6.34	6.10	54.89	6.52	15.59
Blue	6.34	6.12	55.49	6.35	16.02
Green	6.38	6.14	56.10	6.37	16.16
SEM	0.05	0.02	0.27	0.13	0.15
P Value	0.357	0.748	0.356	0.972	0.422

* Statistically significance, ^{a-d}: Duncan multiple range test differ, SEM: Standard error of mean

When the results in Table 1 and Table 2 were examined, the mean values of the blue LED group were found to be higher than the other experimental groups in terms of slaughter weight and breast weight (both $P < 0.05$). Whereas, it was determined that the chickens in the green LED group had a higher mean value in terms of carcass yield ($P < 0.05$). As can be seen from Table 3 and Table 4, no statistically significant difference was found between the means of the experimental groups in terms of other carcass characteristics, meat color, ultimate pH, water holding capacity, and shear force.

Table 4. The mean values and statistical analysis results of some quality characteristics of meat samples by the experimental groups

Treatment	Drip Loss (%)	Thawing Loss (%)	Cooking Loss (%)	Moisture (%)	Shear Force (N)
Control	0.90	5.23	18.76	72.38	2.71
Red	1.01	4.99	17.33	71.81	2.61
Blue	0.99	5.74	18.86	72.87	2.85
Green	0.95	5.41	20.24	72.32	2.82
SEM	0.03	0.17	0.49	0.41	0.07
P Value	0.442	0.446	0.237	0.848	0.666

* Statistically significance, ^{a-d}: Duncan multiple range test differ, SEM: Standard error of mean

When the findings obtained from the study are evaluated completely, it is possible to say that blue and green LED lighting has positive effects on body weight and some carcass characteristics of broilers. However, no effect of monochromatic lighting applications on meat quality characteristics of broilers was detected.

REFERENCES

- Bayraktar, H. & Altan, A. (2005). Işık Dalga Boyunun Etlik Piliç Performansına Etkileri, *Hayvansal Üretim*, 46(2), 22-32.
- Classen, H.L. (2003). *Barn of the future lighting programs*, Ministry of Agriculture and Food, Government of Ontario, Canada.
- Halevy, O., Biran, I., Rozenboim, I. (1998). Various light source treatments affect body and skeletal muscle growth by affecting skeletal muscle satellite cell proliferation in broilers. *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 120, 317–323.
- Huber-Eicher, B., Suter, A., Spring-Stähli, P. (2013). Effects of colored light-emitting diode illumination on behavior and performance of laying hens, *Poultry Science*, 92(4), 869-873.
- Huth, J. C. & Archer, G. S. (2015). Effects of LED lighting during incubation on layer and broiler hatchability, chick quality, stress susceptibility and post-hatch growth, *Poultry Science*, 94(12), 3052-3058.
- Mohamed, R. A., El-Kholya, S. Z., Shukry, M., El-Kassas, S., El Saidy, N. R. (2017). Manipulation of Broiler Growth Performance, Physiological and Fear Responses Using Three Monochromatic LED lights, *Alexandria Journal for Veterinary Sciences*, 53(1).
- Nergizoğlu, C., Onbaşlar, E. E. (2015). Kanatlı yetiştiriciliğinde aydınlatma, *Mektup Ankara*. 13 (3):6-12.
- Nissa, S. S., Sheikh, I. U., Banday, M. T., Khan, A. A., Zaffer, B., Shafiq, S. (2018). Effect of different light sources on the performance of broiler chicken reared under deep litter system of management, *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(4), 398-400.
- Olanrewaju, H.A., Thaxton, J.P., Dozier, W.A.I., Purswell, J., Roush, W.B., Branton, S.L. (2006). A review of lighting programs for broiler production, *International Journal Poultry Science*, 5, 301-308.
- Pal, P., Dey, D., Sharma, B., Choudhary, S., Sahu, J., Kumar, S., Ghosh, S. (2019). Effect of light management in broiler production: A review, *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(3), 437-441.
- Rozenboim, I., Biran, I., Chaiseha, Y., Yahav, S., Rosenstrauch, A., Sklan, D., Halevy, O. (2004). The effect of a green and blue monochromatic light combination broiler growth and development, *Poultry Science*, 83, 842-845.
- Rozenboim, I., Biran, I., Uni, Z. E. H. A. V. A., Robinzon, B. O. A. Z., Halevy, O. R. N. A. (1999). The effect of monochromatic light on broiler growth and development, *Poultry Science*, 78(1), 135-138.
- Soliman, E. S. & Hassan, R. A. (2019). Impact of lighting color and duration on productive performance and Newcastle disease vaccination efficiency in broiler chickens, *Veterinary World*, 12(7), 1052.

HONEYDEW and BLOSSOM HONEYS FROM TURKEY

Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI

Karadeniz Technique Universit (Turkey), ORCID 0000-0003-0437-6139

Doc. Dr. Elsever ASADOV

Nakhcivan State University (Azerbaijan), ORCID 0000-0003-2892-2974

ABSTRACT

Honey is a viscous, sweet food that honey bees collect from plant nectar and secretions. Turkey one of the countries with the most variety of honey is produced country due to geographic location between Europe, Asia and Africa. For this reason, there are many different species of honeys, classified as blossom and dew-honeys. Blossom honeys are produced from blossom nectars and are collected in two classes as herbaceous plants and forest honey in monofloral and heterofloral. Honeys such as clover, sunflower, lavender, thyme, ivy, heather, buckwheat etc. are herbaceous blossom honeys. Honeys such as chestnut, acacia, rhododendron, eucalyptus are forest blossom honeys. Honeydew honey produced by the secretions of trees and some plants, and they differ among themselves as aphids' honeys and honey-dew honeys. Pine honey is an insect honey produced by *Marchalina hellenica* aphids by absorbing the sap of pine trees. Oak, cedar, and fir honey are also dew honey are produced by sweating by the trees in different climatic stress conditions. In this study, some physicochemical properties and differences between blossom and honeydew honeys were examined. It was determined that the optical rotation value is an important parameter in distinguished the secretion and the blossom honeys. While optical rotation values of honeydew honeys are found positive, it is negative in flower honeys.

Key words: Honey, blossom, dew, forest, optic rotation.

INTRODUCTION

Honey is concentrated mixtures that honey bees collect from the flowers and secretions of plants by transforming them in their stomachs and storing them in the combs. Composed of 98% sugars by dry weight, the composition of honey varies according to the flora of the region where it was collected (Küçük et al. 2007; Can et al. 2015). According to its source, honeys are collected in two main classes as flower honeys and honeydew honeys. Blossom or flower honeys are honey collected from the nectar that comes out of the flowers of plants and trees. Honey bees, on the other hand, are honey produced by the collection of sugary liquid substances secreted from the flowerless parts of trees and plants for two different reasons. Honeydew honey occurs in two different ways. The first is honey consisting of excretions formed by some aphids found in trees by sucking the sap of the bark, stem and leaves. Pine honey is a good example of this and it is the secretion honey formed by insects called *Marchalina hellenica* living in pine trees. Honeys such as oak, juniper, cedar, fir are secretary honeys, and they are honey formed by some effluent formed by perspiration depending on the stress and climatic conditions of the trees (Kolaylı et al. 2018; Kalaycıoğlu et al. 2017; Selvaraju, et al. 2019; Malkoç et al. 2019a).

Turkey is a bridge among Asia, Africa and Europe has a rich flora with about 12,000 plant species number of nectars and about 500 of honey plants. Nearly 120 thousand tons honey production is held with 8 million combs. Turkey honey until honey production in terms of diversity is a very important position. A very large numbers of monofloral and heterofloral blossom and honeydew honey is produced in Turkey. Blossom honeys such as chestnut, acacia, lime, naringenin, eucalyptus, harnup, rhododendron are produced as forest honeys. Grass plants honeys such as astragalus, lavender, thyme, sunflower, heather, gorse, clover, Jerusalem Thorn are produced as blossom honey. Parsley, sunflower, lavender, thistle and thyme honey are produced as industrial half-plants flower honeys. In addition, there are many species of multifloral honeys, such as Anzer mountain, Bayburt plateau, Erzurum plateau, Bingol plateau, Toros mountains, Hakkari and Van plateau (Sipahi et al. 2017; Kaygusuz et

al. 2016; Malkoç et al. 2019b). The purpose of this study is to determine some physical and chemical parameters in differentiating flower and honeydew honeys.

MATERIAL AND METHODS

Honey samples: In this study, two different classification honey samples were collected from different region of Turkey in 2017 and 2018 harvest time. The samples are given in Table I.

Physico-chemical analyses: Melissopalynological studies were performed according to the typical pollen morphological analyses (Louveaux, et al. 1978). Moisture, electrical conductivity and color measured by IHC method (AOCC,1990). Optical activity were measured in a polarimeter (Beta PPP7 Optical Activity, Cambridge, United Kingdom) (Junk & Pancoast, 1973). The tritium color values of honeys are expressed as L*/for darkness/lightness (0 black, 100 white), a*/(-a greenness, +a redness), and b*/(-b blueness, +b yellowness).

Table I. Different botanical variety of honey samples from Turkey

Cod		Region	Major pollen%	
H1	Chestnut	Artvin	80	
H2	Chestnut	Bursa	75	
H3	Chestnut	Düzce	88	
H4	Acacia	Ordu	15	
H5	Acacia	Giresun	24	
H6	Lime	Artvin	58	
H7	Lime	Bursa	47	
H8	Astragalus	Erzincan	48	
Blossom honey	H9	Astragalus	Bayburt	52
	H10	Heather	Muğla	35
	H11	Heather	Marmaris	45
	H10	Pine	Muğla	-
	H11	Pine	Aydın	--
	H12	Pine	Balıkesir	
	H13	Oak	Kırklareli	-
H14	Oak	Arguvan	-	
H15	Oak	Balıkesir	-	
Dew honey	H16	Cedar	Mersin	-
	H17	Cedar	Köyceğiz	-

Total phenolic contents:The methanolic fraction soluble phenolic contents of the honeys were measured with Folin-Ciocalteu's method (Singleton, et al. 1999) by using gallic acid (GA) as standard. First, 200 µL of various concentrations of gallic acid and sample solutions were diluted with 5.0 mL distilled water. Also, 0.5 mL of 0.2 N Folin–Ciocalteu reagent was added, and the contents were vortexed. Following a 3-min incubation, 1.50 mL of Na₂CO₃(2%) was added, and, after vortexing, the mixture was incubated for 2 h at 20°C with intermittent shaking. The absorbance was

measured at 760 nm at the end of the incubation period. The total phenolic content was expressed as mg GA equivalents per 100g of sample by using a standard graph.

RESULTS AND DISCUSSION

While major pollen was detected in flower honeys, the pollen content of honeydew honeys was low and each pollen percentage was detected under 10%. The results of the honey samples were summarized in Table I. It was noted that the moisture values of honeys varied between 16 and 20% and that the humidity values of arid regions were lower. Since the value of honey being higher at 20% increases water activity, it creates a basis for the growth and reproduction of some microorganisms. In short, honeys with a moisture value greater than 21 are easily fermented (Bogdanov, 2002; Can et al. 2015; Kolaylı et al. 2018).

While optical rotation values of honeys were negative in all blossom honeys, it was found positive in all honeydew honeys. The optical rotation value is related to the types of sugar found in the structure of honey, and it is shown as the most important distinguishing physical parameter for flower and honeydew honeys. The fact that this value, which has not fully entered into the honey codex, is the most important distinguishing factor for honeydew honey, indicates that it will be used in the future (Bogdanov, 2002).

Table I. Physico-chemical and phenolic compounds of the honey samples

	Cod	Moisture	Optic Rotation [α]	Conductivity [mS/cm]	Hunter Color			Proline [mg/kg]	Total phenolic [mgGA/100 g]
					L	a	b		
Blossom honey	H1	19	-3,50	1.24	44	32	64	960	84
	H2	18	-2,80	1.64	42	28	71	874	92
	H3	18	-2,00	1.30	46	38	67	1080	87
	H4	20	-1,90	0.30	82	12	56	350	16
	H5	19	-1,77	0.31	85	18	60	402	14
	H6	16	-2,82	0.34	78	5	65	632	24
	H7	17	-1,60	0.42	72	8	62	705	26
	H8	18	-0,50	0.35	70	18	68	540	32
	H9	17	-2,05	0.33	72	24	69	610	30
	H10	17	-0,45	0.48	46	26	68	705	42
	H11	16	-0,80	0.64	48	30	64	681	38
	H10	17	2,90	1,20	54	21	76	420	46
	H11	16	1,50	1,32	60	18	74	480	38
	H12	17	1,44	1,38	62	23	81	408	44
	H13	18	2,60	1,44	42	35	44	910	84
Dew honey	H14	17	1,00	1,38	38	30	34	680	95
	H15	17	0,90	0,99	40	34	52	805	92
	H16	16	3,04	0,38	68	38	72	688	48
	H17	17	2,40	0,45	72	47	84	701	52

Conductivity value of honey was also found to be an important distinguishing factor in blossom and honeydew honeys. As a matter of fact, while the conductivity value was found to be high in some dark colored flower honeys, it was also found high in dark colored honeydew honeys (Can et al. 2015). The honeys with the highest conductivity value are chestnut, oak and puree honey, and acacia and agave honeys were found to be relatively low.

The color of honey is one of the most important distinguishing factors, and it was noticed that the dark honeys have Hunter L values below 50 and the flower honeys, chestnut and heather honeys are from dark colored honeys. It was found that oak honey was the darkest honey among the honeydew honeys, followed by pine honey and cedar honey. The composition of honey and its botanical origin are important in determining the color of honey. The presence and height of polyphenols in honey, the mineral content of honey, and the presence of some vitamins and pigments in honey affect its color (Dominguez et al. (2015). As a matter of fact, chestnut honey and variety honey are honeys with the highest polyphenol content and are among the dark colored honeys (Bogdanov, 2002).

Proline is the highest amount of free amino acid in honey, its value in Turkish Food Honey Codex is over 300 mg / kg. While the proline values of the studied honeys were above 300 mg / kg, it was found that the proline value of the dark-colored chestnut honey was higher (Turkish Food Codex Honey 2020; Bogdanov, 2002).

It is not yet fully known why proline is high in honey, but it is suggested that it depends on the working performance of the bee. In other words, it is thought that the proline value of honey obtained from bees fed with sugar syrups is low and this is due to the flying performance of the bee (Kolaylı et al. 2015).

Polyphenol contents of honeys were determined according to Folin-Ciocalteu's method. It was found that the polyphenol content of dark colored honeys such as chestnut, oak, puree was above 80 mg / 100 g and it was low in light honey. Polyphenols are the secondary metabolites of plants, and they are derived from all kinds of biological activities such as antioxidant capacity, antimicrobial, antiviral, anti-inflammatory, etc. natural molecules responsible for (Malkoç et al. 2016). The medicinal honey quality of chestnut honey is thought to be related to the polyphenol content (Kolaylı et al. 2020). It is reported that the bee product with the highest polyphenol content is propolis and that 1 gram of propolis contains 100 mg of polyphenols, that is, honey contains 100 times the polyphenols. Propolis is followed by bee bread, pollen and royal jelly (Dzah, et al. 2020, Malkoç et al. 2020).

REFERENCES

- Bogdanov, S. (2002). Harmonized methods of the International Honey Commission. CH-3003 Bern, Switzerland: Swiss Bee Research Centre, FAM, Liebefeld.
- Can, Z., Yildiz, O., Sahin, H., Turumtay, E. A., Silici, S., & Kolayli, S. (2015). An investigation of Turkish honeys: their physico-chemical properties, antioxidant capacities and phenolic profiles. *Food Chemistry*, 180, 133-141.
- Dominguez, M. A., & Centurión, M. E. (2015). Application of digital images to determine color in honey samples from Argentina. *Microchemical Journal*, 118, 110-114.
- Dzah, C. S., Duan, Y., Zhang, H., Wen, C., Zhang, J., Chen, G., & Ma, H. (2020). The effects of ultrasound assisted extraction on yield, antioxidant, anticancer and antimicrobial activity of polyphenol extracts: A review. *Food Bioscience*, 35, 100547.
- Kalaycıoğlu, Z., Kaygusuz, H., Döker, S., Kolaylı, S., & Erim, F. B. (2017). Characterization of Turkish honeybee pollens by principal component analysis based on their individual organic acids, sugars, minerals, and antioxidant activities. *LWT*, 84, 402-408.
- Kaygusuz, H., Tezcan, F., Erim, F. B., Yildiz, O., Sahin, H., Can, Z., & Kolayli, S. (2016). Characterization of Anatolian honeys based on minerals, bioactive components and principal component analysis. *LWT-Food Science and Technology*, 68, 273-279.

- Keskin, M., Keskin, Ş., & Kolayli, S. (2019). Preparation of alcohol free propolis-alginate microcapsules, characterization and release property. *LWT*, 108, 89-96.
- Kolayli, S., Can, Z., Yildiz, O., Sahin, H. Karaoglu, S. A comparative study of the antihyaluronidase, antiurease, antioxidant, antimicrobial and physicochemical properties of different unifloral degrees of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) honeys. *J Enzyme Inhib Med Chem*, 2016, 31, S3, 96-104.
- Küçük, M., Kolaylı, S., Karaoğlu, Ş., Ulusoy, E., Baltacı, C., & Candan, F. (2007). Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. *Food Chemistry*, 100(2), 526-534.
- Louveaux, J., Maurizio, A., & Vorwohl, G. (1978). Methods of melissopalynology. *Bee World*, 59, 139-157.
- Malkoç, M., Çakır, H., Yakup, K. A. R. A., Zehra, C. A. N., & Kolayli, S. (2019). Phenolic composition and antioxidant properties of Anzer honey from black sea region of Turkey. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 19(2), 143-151.
- Malkoç, M., Laghari, A.Q., Kolayli, S., Can, Z. Phenolic Composition and antioxidant properties of *Rhododendron ponticum*: Traditional nectar source for mad honey. *Analytical Chemistry Letters*.
- Malkoç, M., Yakup, K. A. R. A., özkök, A., ertürk, Ö., & Kolayli, S. (2019). Karaçalı (*paliurus spinachristi* mill.) balinin karakteristik özellikleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 19(1), 69-81.
- Malkoç, M., Yaman, S. Ö., Imamoğlu, Y., İnce, İ., Kural, B. V., Mungan, S., ... & Orem, A. (2020). Anti-inflammatory, antioxidant and wound-healing effects of mad honey in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Apicultural Research*, 59(4), 426-436.
- Junk W.R. ve Pancoast H. M., 1973. Handbook of sugars for processors, chemists and technologists. Westport: AVI Publishing, 327 pp, ISBN 08-705-51337
- Selvaraju, K., Vikram, P., Soon, J. M., Krishnan, K. T., & Mohammed, A. (2019). Melissopalynological, physicochemical and antioxidant properties of honey from West Coast of Malaysia. *Journal of food science and technology*, 56(5), 2508-2521.
- Singleton, V.L., & Rossi, J.A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.
- Sipahi, H., Aydoğan, G., Helvacıoğlu, S., Charehsaz, M., Guzelmeric, E., & Aydin, A. (2017). Antioxidant, antiinflammatory and antimutagenic activities of various kinds of Turkish honey. *Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences*, 42(1), 7.
- Turkish Food Codex Honey Communiqué. (2020), Communiqué No: 2020/7, Official Newspaper: 22 April 2020, 31107.

HAYVANCILIKTA ALTERNATİF BESLEME KAYNAĞI: AĞAÇ YAPRAKLARI

ALTERNATIVE FEED SOURCE IN LIVESTOCK: TREE LEAVES

Mehmet Arif ÖZYAZICI

Doç. Dr. Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, ORCID NO: 0000-0001-8709-4633

Semih AÇIKBAŞ

Araş. Gör. Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, ORCID NO: 0000-0003-4384-3908

ÖZET

Hayvansal ürünlere olan ihtiyacın arttığı günümüzde, hayvancılık işletmelerinin en temel girdisi konumundaki kaba yemin miktar ve kalitesinde, tarımsal alanların küresel ısınma tehdidinin yanı sıra yanlış ve bilinçsiz mera kullanımı sonucunda ciddi sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle kurak mevsimde mevcut yemler, protein ve mineral madde içeriği bakımından düşük besin değerine sahip olmakta, bu durum yemin sindirilebilirliğini düşürdüğü gibi, hayvanlar tarafından tercih edilmelerini de sınırlandırmaktadır. Böyle durumlarda ruminantlar için mutlaka yem takviyesi yapılması gerekmektedir. Bu anlamda alternatif yem kaynaklarından birisi de bazı ağaç yapraklarının yem olarak kullanılmasıdır. Genel olarak proteince zengin olan yapraklar, hayvanlar için gıda kaynağı olarak değerlendirilen mevcut proteinin en ucuz ve bol kaynaklarıdır. Bu nedenle yem ağaçları olarak ele alınan bazı ağaçların yaprakları, alternatif kaynakların az olduğu veya hiç olmadığı durumlarda hem protein takviyesi olarak hem de diğer kaba yemlerin sindirilebilirliği açısından yem rasyonlarının önemli bir parçası olabilmektedir. Bu çalışmada, *Acacia* sp., *Albizia lebbek*, *Citrus* sp., *Leucaena leucocephala*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Tilia* sp. ve *Ziziphus* sp. gibi ağaç yapraklarının ruminant beslenmesi açısından yem değerlerinin irdelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif, Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif, Ham Protein, Mineral Besin Maddesi, Yem Ağacı Yaprakları

ABSTRACT

In today's, where the need for animal products is increasing, there are serious problems in the amount and quality of roughage, which is the most basic input of livestock enterprises, as a result of the threat of global warming in agricultural areas, as well as the wrong and unconscious pasture use. Especially in the dry season, the available feeds have low nutritional value in terms of protein and mineral substance content, which reduces the digestibility of the feed and limits their preference by animals. In such cases, it is necessary to supplement the feed for ruminants. In this sense, one of the alternative feed sources is the use of some tree leaves as feed. The leaves, which are considered a food source for animals, are generally rich in protein and the cheapest and most abundant sources of protein available. For this reason, the leaves of some trees, which are considered forage trees, can be an important part of feed rations both as a protein supplement and in terms of digestibility of other roughages when alternative sources are scarce or absent. This study aimed to examine the feed values of tree leaves such as *Acacia* sp., *Albizia lebbek*, *Citrus* sp., *Leucaena leucocephala*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Tilia* sp., and *Ziziphus* sp. in terms of ruminant nutrition.

Keywords: Acid Detergent Fiber, Neutral Detergent Fiber, Crude Protein, Mineral Nutrient, Fodder Tree Leaves

GİRİŞ

Mera hayvancılığının yoğun olduğu Türkiye’de ve dünyanın birçok kurak ve yarı kurak alanlarında, özellikle ekstrem sıcaklıkların yaşandığı yaz dönemi ile ahır besiciliğinin yapıldığı küçük ölçekli hayvancılık işletmelerinin belirli dönemlerde, ucuz ve ekonomik yemlerin yetersiz olması nedeniyle hayvan beslenmesinde ciddi zorluklar yaşanmaktadır. Bu durum özellikle hayvanların, yalnızca doğal

otlak alanlarına ve tarımsal ürünlerin hasat artıklarına bağımlı olduğu kurak mevsimde çok daha vahim bir hal almaktadır (Simbaya, 2002). Bunun yanı sıra kurak mevsimde, mevcut yemler özellikle ham protein içeriği bakımından düşük besin değerine sahip olup, aynı zamanda sindirilebilirlikleri de düşüktür; bu durum onların ruminantlar tarafından daha az tercih edilmelerine de sebep olurlar (Topps, 1992; Pamo ve ark., 2007). Özellikle hayvan beslenmesinin mera hayvancılığına dayandığı bu dönemde, düşük ot kalitesi; hayvanlarda üreme, büyüme ve verim performanslarının düşmesine (Pamo ve ark., 2001, 2006), bu da aynı zamanda işletmelerin yem maliyetlerinin de yükselmesine neden olmaktadır. Böyle durumlarda ruminantlar için mutlaka yem takviyesi yapılması gerekmektedir (Pamo ve ark., 2007). Hem yem maliyetini düşürmenin hem de kısa süreli de olsa ekstrem zamanlarda yaşanan yem sıkıntısının karşılanmasının alternatif yollarından birisi de bazı ağaç türlerinin yapraklarının ve/veya taze sap ve dallarının yem kaynağı olarak kullanılmasıdır (Özyazıcı ve Açıkbaş, 2020). Özellikle geleneksel küçük çiftliklerdeki geniş getiren hayvanlar için kurak mevsimde ve/veya ot sıkıntısının yaşandığı mevsimlerde protein eksikliğinin giderilmesi amacıyla ağaç yemlerinin kullanılması önerilmiştir (Chibinga ve ark., 2012; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2020; Simbaya ve ark., 2020).

Ağaç yaprakları, ruminantların yem rasyonlarının önemli bir bileşeni olup, alternatif yem kaynaklarının olmadığı ve/veya az olduğu durumda hayvanların beslenmesinde önemli rol oynamakta (Papachristou ve Nastis, 1996; Azim ve ark., 2011; Cheema ve ark., 2011); ham protein, mineraller ve sindirilebilir besin maddeleri açısından otlardan daha zengindirler (Devendra, 1989; Azim ve ark., 2011). Bu anlamda bilimsel araştırmalarla yem kalitesi ve besleme değerleri ortaya konan bazı alternatif yem kaynaklarının bilinmesi ve tanıtılması büyük önem taşımaktadır. Bu derleme makalesinin konusunu, bazı ağaç yapraklarının ruminant beslenmesi açısından yem değerlerinin ortaya konması oluşturmaktadır.

RUMİNANT BESLENMESİNDE BAZI AĞAÇ YAPRAKLARININ POTANSİYEL YEM DEĞERİ

Çalışmada, *Acacia* sp., *Albizia lebbek*, *Citrus* sp., *Leucaena leucocephala*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Tilia* sp. ve *Ziziphus* sp. ağaç yapraklarına ait ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (Acid Detergent Fiber, ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (Neutral Detergent Fiber, NDF) gibi yem kalite kriterleri (Tablo 1) ile kalsiyum (Ca), fosfor (P), potasyum (K), magnezyum (Mg), demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) gibi mineraller (Tablo 2) incelenerek adı geçen ağaç yapraklarının potansiyel yem değerleri irdelenmiştir.

Akasya ağacı (*Acacia* sp.) yaprakları: Akasya türleri ile yapılan çalışmalarda; akasya yapraklarına ait yemlerin HP içeriğinin, düşük kaliteli rasyonlara protein takviyesi olarak kullanımlarını garanti altına almak için yeterince yüksek olduğu, bu anlamda akasya türlerinin potansiyel besleyici değerinin diğer türlerle karşılaştırılabilir düzeyde olduğu, makro ve mikro elementler yönünden türler arasında farklılık görülmesine rağmen türlerin çoğunun mineral açısından zengin olduğu belirlenmiştir (Abdulrazak ve ark., 2000). Fadel Elseed ve ark. (2002), Orta Sudan'da kuru mevsimlerde *Acacia tortilis*, *A. mellifera* ve *A. ehrenbergiana* gibi akasya türlerine ait yaprakların, enerji veya protein takviyesi için potansiyel yem değerine sahip olduğunu belirlemişler; ancak, bu yem ağacı yapraklarının kuru mevsimde hayvanlar için bir diyet veya ek yem olarak kullanıldığında, yem rasyonlarına uygun miktarda fosforun takviye yapılması gerektiğini şiddetle tavsiye etmişlerdir. Mahala ve Fadel Elseed (2007), *Acacia* türlerine ait ağaç yapraklarının HP içeriklerinin % 19.08-26.60 arasında değişim gösterdiğini ve bu yönüyle de *Acacia* yapraklarının iyi bir HP kaynağı olduğunu bildirmişlerdir.

***Albizia lebbek* (L.) Benth.:** *A. lebbek*, Fabaceae familyasına ait (Singh ve Agrawal, 2018), Hindistan, Pakistan, Burma ve Sri Lanka'ya özgü bir ağaç türüdür (Troup, 1986). *A. lebbek*, endüstriyel ve tıbbi kullanımlar için ekonomik öneme sahip bir bitki olup, yaprakları yüksek oranda protein içermesi ile de aynı zamanda iyi bir yemdir (Mishra ve ark., 2010). *A. lebbek*'in Hindistan'ın yarı kurak bölgelerinde ruminant rasyonları için potansiyel yem kaynağı olduğu (Ramana ve ark., 2000), yine Hindistan'da yapılan çalışmada yapraklarının % 17.75 HP içerdiği ve ruminant beslenmesi yönünden yeterince Ca ve P ihtiva ettiği (Patel ve ark., 2020) bildirilmektedir. Azim ve ark. (2011), *A. lebbek* ağacının yapraklarının % 19.50 HP oranı ile *Acacia*, *Elaeagnus*, *Ficus*, *Grawia*, *Gymnosporia*, *Indigofera*, *Melia*, *Morus*, *Prosopis*, *Ziziphus* cinslerine ait türlere göre daha yüksek oranda HP içerdiğini, Pakistan'ın Chakwal şehrinde yetişen bu cinslere ait yaprakların yağ, karbonhidrat, lif ve mineraller yönünden iyi

bir besin kaynağı olduğunu, mera hayvancılığında eksikliği görülen herhangi bir besin maddesi için adı geçen bu cinslere ait ağaç yapraklarının kullanılabileceğini rapor etmişlerdir.

Narenciye (*Citrus sp.*) yaprakları: Yapraklarını dökmeyen türleri ihtiva eden narenciye ağaçlarının yıllık budamaları sırasında önemli miktarda yaprak ortaya çıkmakta; elde edilen bu bitki artıkları ruminant beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanılmaktadır (Hernandez ve ark., 1998; Karabulut ve ark., 2007). Türkiye'nin güneyinde yetişen narenciye türlerinde yapılan bir araştırmada; türler arasında yaprakların HP, ADF ve NDF içerikleri arasında anlamlı farklılıkların olduğu, türlerin yüksek HP içeriği ve düşük lif değerleri ile potansiyel besleyici değerlere sahip olduğu rapor edilmiştir (Karabulut ve ark., 2007).

İsrail narenciye bahçelerinde yapılan bir çalışmada; greyfurt ağaçları için optimum yaprak besin konsantrasyonlarının P için % 0.08-% 0.010, K için % 0.37-% 0.48 ve Mg için % 0.33-% 0.45; portakal ağaçları için optimum yaprak besin konsantrasyonları, P için % 0.11-% 0.14, K için % 0.80-% 1.00 ve Mg için % 0.19-% 0.26; mandalina ağaçları için optimum yaprak besin konsantrasyonları P için % 0.09-% 0.12, K için % 0.55-% 0.69 ve Mg için % 0.19-% 0.26 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Raveh, 2013).

Tablo 1. Bazı yem ağacı yapraklarının HP, NDF ve ADF içeriği (%)

Ağaç türü	HP	NDF	ADF	Kaynak
<i>Acacia brevispica</i>	21.30	30.80	21.00	Abdulrazak ve ark. (2000)
<i>Acacia ehrenbergiana</i>	18.40-27.40	19.10-23.30	15.40-20.50	Fadel Elseed ve ark. (2002)
<i>Acacia mellifera</i>	17.70-24.14	21.50-64.69	16.70-35.35	Abdulrazak ve ark. (2000) Fadel Elseed ve ark. (2002) Mahala ve Fadel Elseed (2007)
<i>Acacia nilotica</i>	11.80-26.60	26.14-50.75	16.64-29.71	Abdulrazak ve ark. (2000) Ramana ve ark. (2000) Bakshi ve Wadhwa (2004) Mahala ve Fadel Elseed (2007) Azim ve ark. (2011) (HP için) Bouazza ve ark. (2012)
<i>Acacia nubica</i>	19.30-28.50	15.40-19.00	11.40-14.80	Abdulrazak ve ark. (2000) Fadel Elseed ve ark. (2002)
<i>Acacia seyal</i>	13.40-19.70	20.20-46.95	16.00-33.73	Abdulrazak ve ark. (2000) Fadel Elseed ve ark. (2002) Mahala ve Fadel Elseed (2007) Okunade ve ark. (2014)
<i>Acacia tortilis</i>	15.60-25.70	20.30-44.17	16.50-36.18	Abdulrazak ve ark. (2000) Fadel Elseed ve ark. (2002) Mahala ve Fadel Elseed (2007)
<i>Albizia lebbek</i>	6.12-20.50	34.50-58.60	23.30-53.60	Ramana ve ark. (2000) Azim ve ark. (2011) (HP için) Habib ve ark. (2016)

				Gaikwad ve ark. (2017) Patel ve ark. (2020)
<i>Citrus grandis</i>	14.83	35.54	27.88	Karabulut ve ark. (2007)
<i>Citrus aurantium</i>	12.96	29.58	25.37	Karabulut ve ark. (2007)
<i>Citrus oranges</i>	14.62	21.94	24.06	Karabulut ve ark. (2007)
<i>Citrus limon</i>	13.25	31.61	26.89	Karabulut ve ark. (2007)
<i>Citrus deliciosa</i>	12.30	21.98	21.50	Karabulut ve ark. (2007)
<i>Leucaena leucocephala</i>	17.40-33.00	20.60-56.42	15.14-37.21	Ramana ve ark. (2000) Bakshi ve Wadhwa (2004) Pamo ve ark. (2007) Khan ve ark. (2008) Lani ve ark. (2015) Habib ve ark. (2016) Santos ve ark. (2017) Patel ve ark. (2020) Simbaya ve ark. (2020) Zapata-Campos ve ark. (2020)
<i>Morus alba</i>	14.80-24.05	26.40-61.13	14.80-39.25	Benavides ve ark. (1994) (HP için) Bakshi ve Wadhwa (2004) Khan ve ark. (2008) Sultan ve ark. (2008) Kandyliş ve ark. (2009) Azim ve ark. (2011) (HP için) Habib ve ark. (2016) Simbaya ve ark. (2020)
<i>Olea europaea</i>	9.60-10.97	39.00-43.54	25.70-37.01	Fegeros ve ark. (1995) Pehlevan ve Özdoğan (2015)
<i>Tilia rubra subsp. caucasica</i>	13.52-23.82	31.58-57.03	21.25-35.73	Özyazıcı ve Açıkbaş (2020)
<i>Tilia cordata</i>		40.90	30.50	Hejcmanová ve ark. (2014)
<i>Ziziphus spina-christi</i>	16.24-26.20	21.40-39.34	16.40-43.73	Fadel Elseed ve ark. (2002) Mahala ve Fadel Elseed (2007) Njidda (2012)
<i>Ziziphus mauritiana</i>	7.03-16.53	20.50-71.00	18.30-56.40	Bakshi ve Wadhwa (2004) Khan ve ark. (2008) Njidda (2012) (HP için) Habib ve ark. (2016) Gaikwad ve ark. (2017)

Tablo 2. Bazı yem ağacı yapraklarının mineral içeriği

Ağaç türü	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	K (%)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Kaynak
<i>Acacia brevispica</i>	0.68	0.09	0.19		20	132	32	63	Abdulrazak ve ark. (2000)
<i>Acacia nubica</i>	1.12	0.08	0.40		16	459	29	52	Abdulrazak ve ark. (2000)
<i>Acacia tortilis</i>	0.79	0.08	0.14		13	198	27	44	Abdulrazak ve ark. (2000)
<i>Acacia senegal</i>	0.64	0.08	0.18		21	418	37	54	Abdulrazak ve ark. (2000)
<i>Acacia nilotica</i>	0.89	0.13	0.17		21	212	25	66	Abdulrazak ve ark. (2000)
<i>Acacia mellifera</i>	0.11	0.09	0.23		14	216	18	28	Abdulrazak ve ark. (2000)
<i>Albizia lebbbeck</i>	2.18-4.50	0.09-0.41		0.78-0.86	10.7-24.5	175-252	72.9-108	2.06-3.25	Habib ve ark. (2016) Gaiqwad ve ark. (2017) Patel ve ark. (2020) (Ca ve P için)
<i>Citrus sinensis</i>	2.29	0.13	0.48	1.51	20.2	77.4	105.5	11.9	Srivastava ve Singh (2004)
<i>Leucaena leucocephala</i>	0.62-3.98	0.09-0.55	0.19-0.37	0.54-1.54	0.165-58.00	0.21-182.0	0.04-44.00	0.074-7.20	Bakshi ve Wadhwa (2004) Khan ve ark. (2008) (K için) Habib ve ark. (2016) Patel ve ark. (2020) (Ca ve P için) Simbaya ve ark. (2020) Zapata-Campos ve ark. (2020)
<i>Morus alba</i>	1.41-3.00	0.17-0.35	0.39-0.55	0.11-2.04	0.185-3.54	0.061-1.72	0.153-108	0.073-0.94	Espinosa (1996) Bakshi ve Wadhwa (2004) Khan ve ark. (2008) (K için) Habib ve ark. (2016) Simbaya ve ark. (2020)
<i>Olea europaea</i>	1.27	0.21	0.19	0.63	21.3	273.0	50.0	10.7	Fegeros ve ark. (1995)
<i>Tilia rubra subsp. caucasica</i>	1.80-2.97	0.23-0.80	0.21-0.71	0.04-1.75					Özyazıcı ve Açıkbaş (2020)
<i>Tilia cordata</i>	1.21	0.30	0.28	1.97					Hejmanovâ ve ark. (2014)
<i>Ziziphus mauritiana</i>	1.88-2.41	0.13-0.29		0.71-1.19	30.0-44.1	185-344	127-129	2.60-5.63	Habib ve ark. (2016)

***Leucaena leucocephala* Lam de Wit:** Bu bitki, geniş getiren hayvanlar için ek yemleme materyali olarak rasyonlarda kullanılan bir başka yüksek proteinli baklagildir (Harun ve ark., 2017). Ramana ve ark. (2000), Bakshi ve Wadhwa (2004), Patel ve ark. (2020) ve Simbaya ve ark. (2020) *L. leucocephala*'nın budanmış dal ve yapraklarının yüksek HP ve düşük ADF ve NDF içeriği ile besin değeri açısından hayvan yemi olarak büyük potansiyele sahip olduğunu bildirmişlerdir. Buna ek olarak Bakshi ve Wadhwa (2004), *L. leucocephala* yapraklarının Ca içeriğinin yüksek, P kapsamının düşük olduğunu da rapor etmişlerdir. Pamo ve ark. (2007), Afrika'nın orta bölgesinde *L. leucocephala* yapraklarının mevsimden bağımsız olarak mükemmel bir HP kaynağı olduğunu ve bu nedenle de yem rasyonlarını desteklemek için kullanılabileceğini önermişlerdir. Khan ve ark. (2008) *L. leucocephala* yapraklarının kaliteli kaba yemler aralığında ADF ve NDF gibi hücre duvarı fraksiyonlarını içerdiğini bildirmişler; araştırmacılar, besin değeri dikkate alındığında geniş getiren hayvanlar için *L. leucocephala* yapraklarının yem rasyonlarında kullanımını önermişlerdir.

Nugroho ve ark. (2019), toplam yem kuru maddesinin % 10 ve % 20'sini *L. leucocephala* yaprağı ile takviyenin, protein, yağ ve laktöz yüzdesi olarak süt kompozisyonunu arttırdığını gözlemlemişlerdir. Zapata-Campos ve ark. (2020) *Leucaena* yaprak ve kabuklarının düşük lif, yüksek HP seviyeleri, orta in vitro fermentasyon özellikleri ve yüksek mineral içeriği nedeniyle geniş getiren hayvanlar için değerli kaba yemler oluşturduğunu rapor etmişlerdir.

Morus alba Lam.: *M. alba*, tüm dünyada ılıman iklimden tropik iklime kadar çeşitli iklim koşullarında yetişmektedir (Kandyliş ve ark., 2009). Genel olarak *M. alba* yaprağı protein, karbonhidrat ve mineraller açısından zengin olup sindirilebilirliği yüksektir (Rohela ve ark., 2020). Kuzey Pakistan'ın kurak ve yarı kurak alanlarında yetişen *M. alba* yaprağının HP oranının % 24.0, ADF ve NDF oranlarının ise sırasıyla % 17.4 ve % 26.4 olduğu ve kuru maddesinin sindirilebilirliğinin % 67.6 ile oldukça yüksek oranda olduğu bildirilmiştir (Habib ve ark., 2016). Yüksek HP ve düşük ham selüloz içeriğine sahip olan *M. alba*, karma yem ve konsantre yem ile birlikte koyunlara verildiğinde, yemin sindirilebilirliğinin arttığı bildirilmiştir (Kandyliş ve ark., 2009). Bakshi ve Wadhwa (2004), Khan ve ark. (2008) ve Simbaya ve ark. (2020) *M. alba* yaprağının Ca içeriğinin yem rasyonlarında önerilen sınır değerin [% 0.19-0.82, NRC (1989)] oldukça üzerinde olduğunu; aynı araştırmacılar, ruminantların yem rasyonlarında minimum P gereksiniminin % 0.12 ile % 0.24 arasında değiştiği dikkate alındığında *M. alba* ağaç yapraklarının P yönünden de hayvanların ihtiyacını karşılamada yeterli olduğunu rapor etmişlerdir. Buna ek olarak; Bakshi ve Wadhwa (2004) *M. alba* yapraklarının aynı zamanda iyi bir Fe kaynağı olduğunu, Simbaya ve ark. (2020) yoncadan daha yüksek oranda HP içerdiğini, Benavides (2000) hayvansal üretim için protein açısından zengin bir yem takviyesi olarak yüksek bir potansiyele sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Diğer yandan, *M. alba* yapraklarının koyunlar, keçiler ve tavşanlar için ana yem kaynağı olarak (Liu ve ark., 2001; Bakshi ve Wadhwa, 2007; Martinez ve ark., 2005), süt sığırları rasyonlarında konsantre yemlerin yerini almak için (Mejia, 2002) kullanılabileceği; kurutulmuş yaprak tozunun kanatlı beslenmesinde protein takviyesi kullanıldığı (Guha ve Reddy, 2013) bildirilmektedir. Bunun yanı sıra, Rohela ve ark. (2020), *M. alba*'nın birçok ülkede bulunması, onun süt sığırları için yeşil yem olarak popüler kıldığını, yüksek sindirilebilirlik ve lezzetlilik özelliği ile yem takviyesi olarak süt hayvanlarına verildiğinde süt üretiminin arttığını bildirmektedirler.

Zeytin ağacı (*Olea europaea* L.) yaprakları: Zeytin ağacı, Akdeniz iklimine özgü kuraklığa dayanıklı bir bitkidir (Mannina ve Segre, 2010). Zeytin ağacı yapraklarının düşük HP içeriğine rağmen geniş getiren hayvanlar için yem olarak kullanılabilecek nispeten iyi bir besleyici değere sahip değerli bir yan ürün olduğu (Zervas ve ark., 1993; Fegeros ve ark., 1995); bunun yanında, zeytin ağacı yapraklarına amonyak ilavesinin HP oranını arttırdığı, NDF ve ADF oranlarını bir miktar düşürdüğü, yaprağın besleyici değerini iyileştirdiği ve bu durumun diğer pahalı kaba yemlerin yerini alarak ruminantların diyetlerine dahil edilmelerine olanak tanıdığı (Fegeros ve ark., 1995) rapor edilmiştir.

İhlamur ağacı (*Tilia* sp.) yaprakları: *Tilia* türlerinin, özellikle genç ve körpe dalları ile yaprakları hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Hejmanová ve ark., 2014; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2020). Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminde yetişen ıhlamur ağacı [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] yapraklarının yem değeri potansiyelinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, ıhlamur ağacı yapraklarının K/(Ca+Mg) oranı 2.2'den düşük çıktığı, Ca/P oranının ise hayvan sağlığı açısından riskli bulunduğu rapor edilmiş; HP bakımından zengin olan ıhlamur ağacı yapraklarının kaba yem olarak kullanılması durumunda, yem rasyonlarına P ve K kaynaklarının eklenmesi gerektiği bildirilmiştir (Özyazıcı ve Açıkbaş, 2020).

Ziziphus sp.: Bu cins içerisinde yer alan *Z. nummularia* yaprakları, Hindistan'ın özellikle Pencap, Haryana ve Rajasthan'ın yem eksikliği olan bölgelerinde yaz aylarında hayvancılık için yem sağlar (Saroj ve Awasthi, 2004). Fadel Elseed ve ark. (2002), *Z. spina-christi*'nin Sudan'da kuru mevsim yemi veya yem takviyesi için potansiyel olarak iyi bir besleyici değere sahip olduğunu; fosfor hariç enerji, protein ve mineral maddeler açısından hayvanların ihtiyacını karşılayabileceğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Mahala ve Fadel Elseed (2007), *Z. spina-christi* yapraklarının HP oranının % 17.50 olduğunu ve *Z. spina-christi* yapraklarının protein kaynağı olarak yem rasyonlarında kullanılabileceğini rapor etmişlerdir. Nijerya'da *Ziziphus* türlerinde yapılan çalışmada (Njidda, 2012), yaprakların Ca, P, Mg ve K değerlerinin sırasıyla % 0.54-1.25, % 11.20-31.50, % 0.26-0.55 ve % 1.70-9.75 arasında değişim gösterdiği, bu değerlerin geniş getirenlerin rasyonlarında önerilen minimum seviyelerden daha yüksek olduğu, aynı yemlerin ruminantlar için önerilen yem rasyonları gereksinimlerine kıyasla daha yüksek Fe seviyelerine (2.88-4.84 ppm) ve orta düzeyde Zn içeriğine (1.66-7.11 ppm) sahip oldukları belirlenmiş; kimyasal bileşime ve in vitro sonuçlarına göre, kuru mevsim boyunca tüm yem yapraklarının geniş getiren hayvanların beslenmesi için iyi bir takviye olacağı rapor edilmiştir.

SONUÇ

Ağaç yaprakları alternatif yem kaynaklarının az olduğu veya hiç olmadığı durumda hayvan beslenmesinde önemli rol oynarlar. Besin değeri yüksek yem ağacı yaprakları, özellikle kurak mevsimlerde besin değeri düşük buğdaygil otlarını ve hasat artığı sap ve samanları desteklemek için potansiyel protein rezervi olarak kullanılabilir. Yem değeri düşük otlar ile ağaç yaprakları uygun karışım halinde yem rasyonları formüle edilerek ruminantların genel olarak verimlilik performanslarının iyileştirilmesi sağlanabilir. Ancak, bazı ağaç türlerinin anti-besinsel maddeler içermesinden dolayı, bu maddelerin yüksek konsantrasyonları, besin kaynaklarındaki bazı minerallerin emilimini ciddi şekilde etkileyebilir ve proteinin sindirimini engelleyebilir.

KAYNAKÇA

- Abdulrazak, S. A., Fujihara, T., Ondiek, J. K. & Ørskov, E.R. (2000). Nutritive evaluation of some Acacia tree leaves from Kenya. *Animal Feed Science and Technology*, 85, 89-98.
- Azim, A., Ghazanfar, S., Latif, A. & Nadeem, M. A. (2011). Nutritional evaluation of some top fodder tree leaves and shrubs of district Chakwal, Pakistan in relation to ruminants requirements. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10(1), 54-59.
- Bakshi, M. P. S. & Wadhwa, M. (2004). Evaluation of forest tree leaves of semi-hilly arid region as livestock feed. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 17, 777-783.
- Bakshi, M. P. S. & Wadhwa, M. (2007). Tree leaves as complete feed for goat bucks. *Small Ruminant Research*, 69(1-3), 74-78.
- Benavides, J. (2000). Utilisation of mulberry in animal production systems (Part 1/3). In: Sanchez (Ed.), *Mulberry for Animal Production*, pp. 1-48.

- Benavides, J. E., Lachaux, M. Y. & Fuentes, M. (1994). Efecto de la aplicación de estiércol de cabra en el suelo sobre la calidad y producción de biomasa de Morera (*Morus* sp.). In: J.E. Benavides (Ed.), Árboles y arbustos forrajeros en América Central, Vol. II. Serie Técnica, Inf. Técnico No. 236. Turrialba, C.R. CATIE, pp. 495-514.
- Bouazza, L., Bodas, R., Boufennara, S., Bousseboua, H. & López, S. (2012). Nutritive evaluation of foliage from fodder trees and shrubs characteristic of Algerian arid and semi-arid areas. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 21, 521-536.
- Cheema, U. B., Younas, M., Sultan, J. I., Virk, M. R., Tariq, M. & Waheed, A. (2011). Fodder tree leaves: an alternative source of livestock feeding. *Advances in Agricultural Biotechnology*, 2, 22-23.
- Chibinga, O. C., Musimba, N. R. K., Nyangito Moses, M. M., Simbaya, J. & Daura, M. T. (2012). Chemical composition and *in vitro* dry matter digestibility of leaves of *Julbernardia globiflora*. *Research Journal of Animal Sciences*, 6(2), 30-34.
- Devendra, C. (1989). The use of shrubs and tree fodders by ruminants. Shrubs and Tree Fodders for Farm Animals, Proceedings of a Workshop in Denpasar, Indonesia, 24-29 July, Ottawa, Canada.
- Espinosa, E. (1996). Efecto del sitio y de la fertilización nitrogenada sobre la producción y calidad de la biomasa de tres variedades de Morera (*Morus alba*). Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica, CATIE, 86p.
- Fadel Elseed, A. M. A., Amin, A. E., Abdel Ati, K. A., Sekine, J., Hishinuma, M. & Hamana, K. (2002). Nutritive evaluation of some fodder tree species during the dry season in Central Sudan. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 15(6), 844-850.
- Fegeros, K., Zervas, G., Apsokardos, F., Vastardis, J. & Apostolaki, E. (1995). Nutritive evaluation of ammonia treated olive tree leaves for lactating sheep. *Small Ruminant Research*, 17, 9-15.
- Gaikwad, U. S., Pawar, A. B. & Kadlag, A. D. (2017). Nutritional status of fodder tree leaves and shrubs of scarcity zone of Maharashtra. *Advances in Life Sciences*, 7(1), 11-14.
- Guha, A. & Reddy, A. R. (2013). Leaf functional traits and stem wood characteristics influencing biomass productivity of mulberry (*Morus* spp. L.) genotypes grown in short-rotation coppice system. *BioEnergy Research*, 6, 547e563.
- Habib, G., Khan, N. A., Sultan, A. & Ali, M. (2016). Nutritive value of common tree leaves for livestock in the semi-arid and arid rangelands of Northern Pakistan. *Livestock Science*, 184, 64-70.
- Harun, N. L. A., Alimon, A. R., Jahromi, M. F. & Samsudin, A. A. (2017). Effects of feeding goats with *Leucaena leucocephala* and *Manihot esculenta* leaves supplemented diets on rumen fermentation profiles, urinary purine derivatives and rumen microbial population. *Journal of Applied Animal Research*, 45(1), 409-416.
- Hejmanová, P., Stejskalová, M. & Hejman, M. (2014). Forage quality of leaf fodder from the main broad-leaved woody species and its possible consequences for the Holocene development of forest vegetation in Central Europe. *Veget Hist Archaeobot*, 23, 607-613.
- Hernandez, F., Madrid, J., Ceron, J. J. & Pilgar, M. A. (1998). Utilisation of lemon (*Citrus limon*) and Loquat (*Eriobotrya japonica*) tree leaves alone or with NH₃-treated straw for goats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 77, 133-139.
- Kandyliis, K., Hadjigeorgiou, I. & Harizanis, P. (2009). The nutritive value of mulberry leaves (*Morus alba*) as a feed supplement for sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 41, 17-24.
- Karabulut, A., Canbolat, O., Ozkan, C. O. & Kamalak, A. (2007). Determination of nutritive value of citrus tree leaves for sheep using *in vitro* gas production technique. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 20(4), 529-535.
- Khan, M. J., Drochner, W., Steingass, H. & Islam, K. M. S. (2008). Nutritive evaluation of some tree leaves from Bangladesh for feeding ruminant animals. *Indian Journal of Animal Sciences*, 78(11), 1273-1277.

- Lani, M. L., Abdullah, L. & Priyanto, R. (2015). Utilization of *Leucaena leucocephala* in traditional fattening program of Bali cattle in Amaras. *Media Peternakan*, 38, 64-69.
- Liu, J. X., Yao, J., Yan, B., Yu, J. Q. & Shi, Z. Q. (2001). Effects of mulberry leaves to replace rapeseed meal on performance of sheep feeding on ammoniated rice straw diet. *Small Ruminant Research*, 39, 131-136.
- Mahala, A. G. & Fadel Elseed, A. M. A. (2007). Chemical composition and in vitro gas production characteristics of six fodder trees leaves and seeds. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3(6), 983-986.
- Mannina, L. & Segre, A. L. (2010). NMR and olive oils: A geographical characterization. In *Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention*, Preedy V.R., Watson R.R. (Eds.), Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, pp. 117-124.
- Martinez, M., Motta, W., Cervera, C. & Pla, M. (2005). Feeding mulberry leaves to fattening rabbits: effects on growth, carcass characteristics and meat quality. *Animal Science*, 80(3), 275-280.
- Mejia, N. (2002). Potential from production of mulberry (*Morus alba*) in El Salvador. In: *International Symposium on Silvopastoral Systems and Second Congress on Agroforestry and Livestock Production in Latin America*, April 2-9, 2001, San Jose, Costa Rica, pp. 293-298.
- Mishra, S. S., Gothecha, V. K. & Sharma, A. (2010). *Albizia lebbeck* : A short review. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, 4(2), 9-15.
- Njidda, A. A. (2012). Mineral profile and in vitro gas production of leaves of four *Ziziphus* species used as fodder for ruminants in the semi-arid zone of Nigeria. *Journal of Agriculture, Biotechnology and Ecology*, 5(2), 1-19.
- NRC. (1989). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 6th ed, National Research Council, National Academy Press, Washington, DC, USA.
- Nugroho, D. F., Suranindyah, Y. Y. & Astuti, A. (2019). The effect of supplementation of *Leucaena leucocephala* leaf in Friesian Holstein cows ration on milk production and composition. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 387, The 8th International Seminar on Tropical Animal Production, 23-25 September, Yogyakarta, Indonesia.
- Okunade, S. A., Olafadehan, O. A. & Isah, O. A. (2014). Fodder potential and acceptability of selected tree leaves by goats. *Animal Nutrition and Feed Technology*, 14, 489-498.
- Özyazıcı, M. A. & Açıkbaş, S. (2020). Ihlamur ağacı [*Tilia rubra* subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engl.] yapraklarının yem değeri potansiyelinin belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(3), 581-596.
- Pamo, E. T., Boukila, B., Fonteh, F. A., Tendonkeng, F., Kana, J. R. & Nanda, A. S. (2007). Nutritive value of some grasses and leguminous tree leaves of the Central region of Africa. *Animal Feed Science and Technology*, 135, 273-282.
- Pamo, E. T., Fonteh, F. A., Tendonkeng, F., Kana, J. R., Boukila, B., Djaga, P. J. & Fomewang II, G. (2006). Influence of supplementary feeding with multipurpose leguminous tree leaves on kid growth and milk production in the West African Dwarf goat. *Small Ruminant Research*, 63(1-2), 142-149.
- Pamo, E. T., Kennang, T. & Kangmo, M. V. (2001). Etude comparee des performances ponderales des Chevres Naines de Guinee supplementees au *Leucaena leucocephala*, au *Gliricidia sepium* ou au tourteau de coton dans l'Ouest-Cameroon. *Tropicicultura*, 19(1), 10-14.
- Papachristou, T. G. & Nastis, A. S. (1996). Influence of deciduous broadleaved woody species in goat nutrition during the dry season in Northern Greece. *Small Ruminant Research*, 20, 15-22.
- Patel, V. R., Choubey, M., Prajapati, V. M., Dangar, N. S., Kataria, M. A. & Desai, M. C. (2020). Effects of feeding siris (*Albizia lebbeck*) and arjun (*Terminalia arjuna*) tree leaves on nutrient intake, utilization and milk yield in surti goats. *Indian Journal of Small Ruminants*, 26(2), 183-188.

- Pehlevan, F. & Özdoğan, M. (2015). Bazı alternatif yemlerin besin madde içeriğinin belirlenmesinde kimyasal ve yakın kızılötesi yansıma spektroskopisi yöntemlerinin karşılaştırılması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(02), 1-10.
- Ramana, D. B. V., Singh, A., Solanki, K. R. & Negi, A. S. (2000). Nutritive evaluation of some nitrogen and nonnitrogen fixing multipurpose tree species. *Animal Feed Science and Technology*, 88, 103-111.
- Raveh, E. (2013). Citrus leaf nutrient status: A critical evaluation of guidelines for optimal yield in Israel. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 176(3), 420-428.
- Rohela, G. K., Shukla, P., Muttanna, Kumar, R. & Chowdhury, S. R. (2020). Mulberry (*Morus* spp.): An ideal plant for sustainable development. *Trees, Forests and People*, 2, 100011.
- Santos, K. C., Magalhães, A. L. R., Silva, D. K. A., Araújo, G. G. L., Fagundes, G. M., Ybarra, N. G. & Abdalla, A. L. (2017). Nutritional potential of forage species found in Brazilian semiarid region. *Livestock Science*, 195, 118-124.
- Saroj, P. L. & Awasthi, O. P. (2004). Advances in arid horticulture, production technology of arid and semi-arid fruits. Vol. II. International Book Distributing Company, Lucknow, pp. 49-65.
- Simbaya, J. (2002). Potential of fodder/shrub legumes as a feed resource for dry season supplementation of smallholder ruminant animals. In: Development and field evaluation of animal feed supplementation packages, IAEA-TECDOC 1294, Vienna.
- Simbaya, J., Chibinga, O. & Salem, A. Z. M. (2020). Nutritional evaluation of selected fodder trees: Mulberry (*Morus alba* Lam.), Leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit.) and Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) as dry season protein supplements for grazing animals. *Agroforest Syst*, 94, 1189-1197.
- Singh, P. & Agrawal, T. (2018). *Albizia lebbek* (L.) Benth.: A short review. *International Journal of Scientific Research in Chemical Sciences*, 5(5), 08-11.
- Srivastava, A. K. & Singh, S. (2004). Soil and plant nutritional constraints contributing to citrus decline in Marathwada region, India. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 35(17-18), 2537-2550.
- Sultan, J. I., Rahim, I. U., Nawaz, H., Yaqoob, M. & Javed, I. (2008). Nutritional evaluation of fodder tree leaves of northern grasslands of Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 40(6), 2503-2512.
- Topps, J. H. (1992). Potential, composition and use of legume shrubs and trees as fodder for livestock in the tropics. *The Journal of Agricultural Science*, 118(1), 1-8.
- Troup, R. S. (1986). The Silviculture of Indian Trees. International Book Distributors, Dehra Dun, Vol.2, 1921, (Reprinted in 1986), pp. 466-473.
- Zapata-Campos, C. C., García-Martínez, J. E., Salinas-Chavira, J., Ascacio-Valdés, J. A., Medina-Morales, M. A. & Mellado, M. (2020). Chemical composition and nutritional value of leaves and pods of *Leucaena leucocephala*, *Prosopis laevigata* and *Acacia farnesiana* in a xerophilous shrubland. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 32(10), 723-730.
- Zervas, G., Fegeros, K., Michalochristas, D. & Vastardis, J. (1993). Nutritive evaluation of olive tree leaves for sheep. *Animal Science Review*, 17, 39-55.

**YEMLİK KOLZA (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) BİTKİSİNİN TUZ STRESİ
ALTINDA ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

DETERMINATION OF GERMINATION CHARACTERISTICS OF FORAGE RAPE (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) PLANT UNDER SALT STRESS

Semih AÇIKBAŞ

Araş. Gör. Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, ORCID NO: 0000-0003-4384-3908

Mehmet Arif ÖZYAZICI

Doç. Dr. Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, ORCID NO: 0000-0001-8709-4633

ÖZET

Bu çalışmada, tuz stresinin yemlik kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) bitkisinin çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Laboratuvarı'nda, 25±1 °C kontrollü şartlar altında yürütülmüştür. Çalışmanın bitkisel materyalini Lenox yemlik kolza çeşidi oluşturmuştur. Laboratuvar çalışması, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak petri kaplarında kurulmuştur. Çalışmada; tuzun (NaCl) 0 mM, 50 mM, 100 mM, 150 mM, 200 mM ve 250 mM dozları araştırmanın konusunu teşkil etmiştir. Denemede 10. günün sonunda her bir petri kabındaki bitkilerden rastgele seçilen 10 bitki üzerinden ölçümler yapılmıştır. Çalışmada; çimlenme oranı, kökçük ve sapçık uzunluğu, kökçük ve sapçık yaş ağırlığı, kökçük ve sapçık kuru ağırlığı parametreleri incelenmiştir. Araştırma sonuçları; çimlenme oranı % 17.7-95.0, kökçük uzunluğu 0.75-4.32 cm, sapçık uzunluğu 1.44-6.41 cm, kökçük yaş ağırlığı 0.4-11.3 mg, sapçık yaş ağırlığı 3.4-45.0 mg, kökçük kuru ağırlığı 0.053-0.357 mg ve sapçık kuru ağırlığı 0.320-3.253 mg arasında değişim göstermiştir. Tuz konsantrasyonlarının artışına bağlı olarak tuzluluk, kök ve sürgün dokularında uzunluk, yaş ve kuru ağırlıklar ile çimlenme oranını önemli oranda olumsuz yönde etkilere neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yemlik Kolza, Tuz Stresi, Çimlenme Oranı, Kökçük Uzunluğu

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of salt stress on germination and seedling development of forage rape (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg). The research was conducted in Siirt University, Faculty of Agriculture, Field Crops Laboratory under controlled conditions of 25±1 °C. The plant material of the study was Lenox forage rape variety. The laboratory study was set up in petri dishes with 4 replications according to the randomized plot design. In the study; 0 mM, 50 mM, 100 mM, 150 mM, 200 mM and 250 mM doses of salt (NaCl) were the subject of the research. At the end of the 10th day in the experiment, measurements were made on 10 plants randomly selected from the plants in each petri dish. In the study; germination rate, radicle length, plumula length, radicle fresh weight and plumula fresh weight, radicle dry weight and plumula dry weight parameters were examined. According to the results of the research; germination rate 17.7-95.0%, radicle length 0.75-4.32 cm, plumula length 1.44-6.41 cm, radicle fresh weight 0.4-11.3 mg, plumula fresh weight 3.4-45.0 mg, radicle dry weight 0.053-0.357 mg, plumula dry weight 0.320-3.253 mg varied in ranges. It has been concluded that salinity, root and shoot length, fresh and dry weights, and germination rate have significantly negative effects due to the increase in salt concentrations.

Keywords: Forage Rape, Salt Stress, Germination Rate, Radicle Length

GİRİŞ

Yüksek tuzluluk koşulları; tohumların çimlenmesini, fide büyümesini, canlılığını, vejetatif büyümeyi, çiçeklenme ve meyve tutumu gibi bitki gelişim süreçlerini engelleyen en önemli sorunların başında gelmektedir (Zhu ve ark., 2019; Zörb ve ark., 2019; Dehnavi ve ark., 2020). Bunun sonucu olarak, tarımsal üretim alanlarında bitki büyümesinin, verimin ve kalitesinin sınırlanmasıyla karşı karşıya kalınmaktadır (McMaster ve Wilhelm, 2003; Sairam ve Tyagi, 2004). Günümüzde dünyadaki tuzlu toprakların alanı düzenli olarak artmaya devam etmekte olup (Athar ve ark., 2009), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre (FAO, 2018) dünyadaki arazilerin yaklaşık % 6'sı tuzluluktan etkilen rapor edilmiştir.

Bitkilerde, çimlenme ve fide oluşumu dönemi, bitki gelişimi açısından en kritik dönemlerin başında gelmekte (Yadav ve ark., 2011; Hubbard ve ark., 2012); bu iki dönemin, pek çok bitki türü açısından tuz stresine en hassas dönemlerin olduğu bildirilmektedir (Almansouri ve ark., 2001; Khan ve ark., 2000; Zamani ve ark., 2010). Bitki bu dönemde tuzluluğa maruz kalması durumunda, tohumun çevresinde oluşan dış osmotik potansiyelin yükselmesi sonucu fizyolojik kuraklık meydana getirmesine (Murillo-Amador ve ark., 2002), tohum tarafından su alımının önlenmesine (Grewal, 2010) ve/veya yüksek seviyedeki Na⁺ ve Cl⁻ iyonları iyon toksisitesi oluşturarak tohumda biyokimyasal reaksiyonlar üzerinde bozulmalara (Khajeh-Hosseini ve ark., 2003; Mohammadi, 2009; Chen ve ark., 2020) neden olmakta ve bunun sonucu olarak tohumun çimlenmesine engel olmaktadır.

Kolza, yağ sanayinde kullanılmasının yanı sıra, yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesi ile yemlik tipleri hayvan yemi olarak da kullanılan, kıraç koşullarda değerlendirilebilen önemli bir bitkidir (Gül ve ark., 2008; Özyazıcı ve ark., 2020). Tuzlu topraklar, diğer birçok bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilediği gibi, kolza bitkisinde de özellikle çimlenme ve fide devresinde yüksek tuz konsantrasyonlarının olumsuz etkilerinin görüldüğü (Uyanık ve ark., 2014) ve tuzluluğun verimde anlamlı azalmalara neden olduğu (Ashraf ve McNeilly, 2004) bildirilmektedir. Bu bağlamda yem amacıyla yetiştirilen kolza bitkisinin, tuza toleransı yönünden dayanıklılığının ortaya konulması, aynı zamanda literatürde bu konudaki eksikliğin giderilmesi açısından da önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, yemlik olarak yetiştirilen kolza bitkisinde (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) farklı tuz konsantrasyonlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkisi araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak, Lenox yemlik kolza (*B. napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) çeşidi kullanılmıştır.

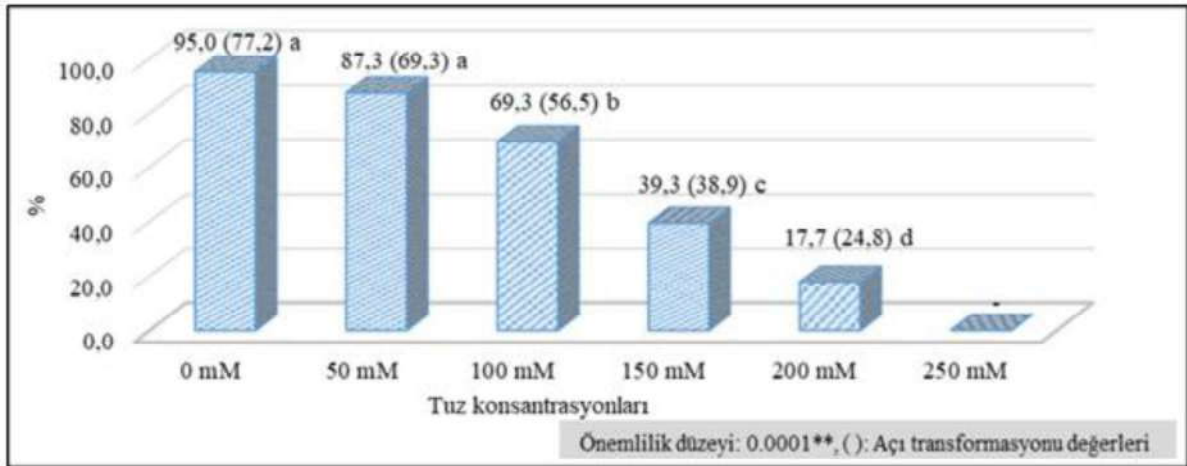
Çalışmada araştırmanın konusunu tuzun (NaCl); 0 mM, 50 mM, 100 mM, 150 mM, 200 mM ve 250 mM dozları oluşturmuştur. Laboratuvar denemesi, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekerrür için 25 adet tohum kullanılmıştır. Tohumlar 1 dakika % 70 etil alkolde steril edildikten sonra 3 defa steril su ile durulanmıştır. Daha sonra tohum yüzeyindeki mikroorganizmaların deforme olması için 10 dakika % 10'luk sodyum hipoklorit (NaOCl) + % 0.01 tween20 solüsyonu ile tohumları kaplayacak şekilde yüzey sterilizasyonu gerçekleştirilmiştir. Steril hale gelen tohumlar petri (90 mm x 15 mm) kaplarında bulunan iki katlı Whatmans filtre kâğıdının arasına yerleştirilmiştir. Altı farklı konsantrasyonda hazırlanan tuz dozları, her bir petri kabına 3 ml olacak şekilde uygulanmıştır. Petri kapları 25±1 °C sıcaklığa ayarlı etüv (BINDER, GmbH, Almanya)'de çimlenmeye bırakılmıştır. Çalışmanın bittiği güne kadar 48 saatte bir 3 ml uygun tuz dozu petri kaplarına ilave edilmiştir. Deneme 10. günün sonunda her bir petri kabındaki bitkilerden rastgele seçilen 10 bitkide; çimlenme oranı, kökçük uzunluğu, sapçık uzunluğu, kökçük yaş ağırlığı, sapçık yaş ağırlığı, kökçük kuru ağırlığı ve sapçık kuru ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Çimlenme oranı tespit edilirken Scott ve ark. (1984) ile Soltani ve ark. (2012)'nin bildirdiği yöntemden yararlanılmış, en az 2 mm kökçük çıkışı çimlenmede kıstas olarak kabul edilmiştir. Ağırlık ile ilgili gözlemler alınmadan önce tohumlar filtre kâğıdı ile yüzeydeki fazla sudan arındırılmış ve hemen hassas terazi ile ağırlıkları tespit edilmiştir. Gözlemler için rastgele seçilen kökçük ve sapçık örnekleri tarayıcı üzerine yerleştirilmiş ve 300 dpi çözünürlükte renkli olarak taranmıştır. Kökçük uzunluğu ve sapçık uzunluğu parametreleri ImageJ (Rueden ve ark., 2017) yazılımı kullanılarak ölçümler (Açıkbaş ve Özyazıcı, 2021) yapılmıştır.

Çalışmada, 250 mM tuz konsantrasyonunda herhangi bir çimlenme olmadığı için bu doz istatistiksel analizlere dâhil edilmemiştir. Elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, çimlenme oranı değerlerine Arcsin transformasyonu uygulanmış (Zar, 1996), ortalamalar arasındaki farklılıklar TUKEY çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir (Açıkgöz ve Açıkgöz, 2001).

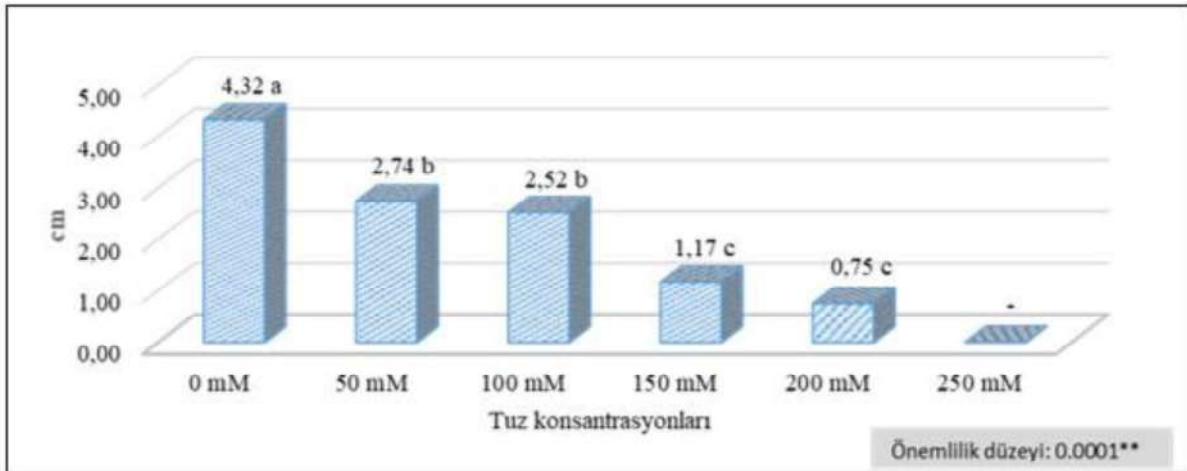
BULGULAR

Yemlik kolzada, farklı tuz konsantrasyonlarındaki bazı çimlenme parametrelerine ilişkin bulgular Şekil 1-7’de verilmiştir. Çimlenme oranına, tuz konsantrasyonlarının etkisi istatistiki anlamda $p < 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur. Çalışmada, tuz konsantrasyonlarının artışına bağlı olarak çimlenme oranının azaldığı, en yüksek çimlenme oranı değerinin % 95.0 ile tuzun uygulanmadığı kontrol grubunda saptandığı görülmüştür. En düşük çimlenme oranı ise tuzun en yüksek dozda uygulandığı 200 mM konsantrasyonda (% 17.7) tespit edilmiştir (Şekil 1).

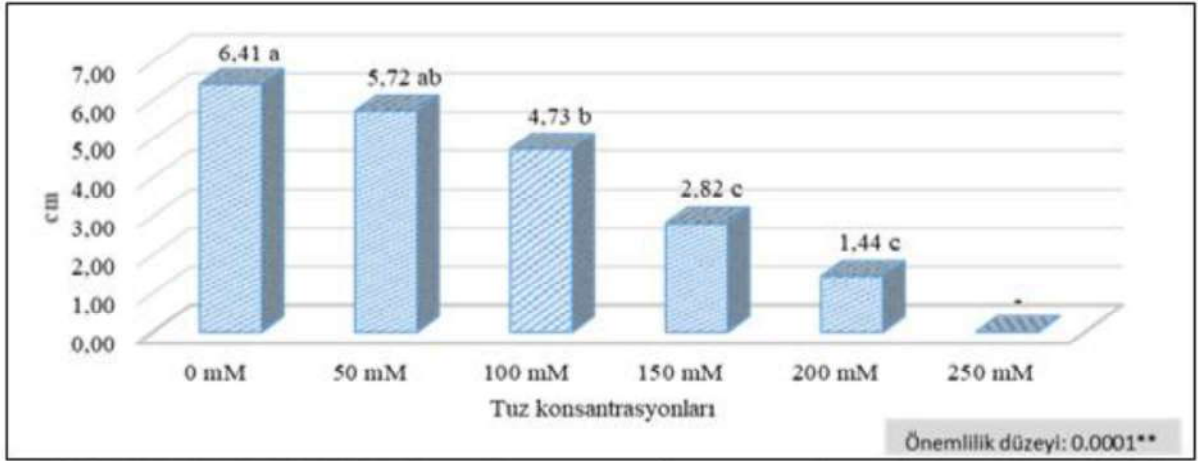
Kökçük ve sapçık uzunluklarını, tuz konsantrasyonları istatistiki anlamda çok önemli ($p < 0.01$) düzeyde etkilemiştir. İncelenen her iki parametrede de tuz konsantrasyonlarının artışına bağlı olarak ortalama değerlerin azaldığı belirlenmiştir. Kökçük ve sapçık uzunluğu yönünden en yüksek değerler sırasıyla 4.32 cm ve 6.41 cm ile tuzun uygulanmadığı kontrol grubunda (0 mM) belirlenirken, en düşük değerler her iki özellikte de en yüksek tuz konsantrasyonunun (200 mM) uygulandığı grupta tespit edilmiştir (Şekil 2 ve 3).



Şekil 1. Yemlik kolza bitkisinde tuz konsantrasyonlarının çimlenme oranı üzerine etkileri

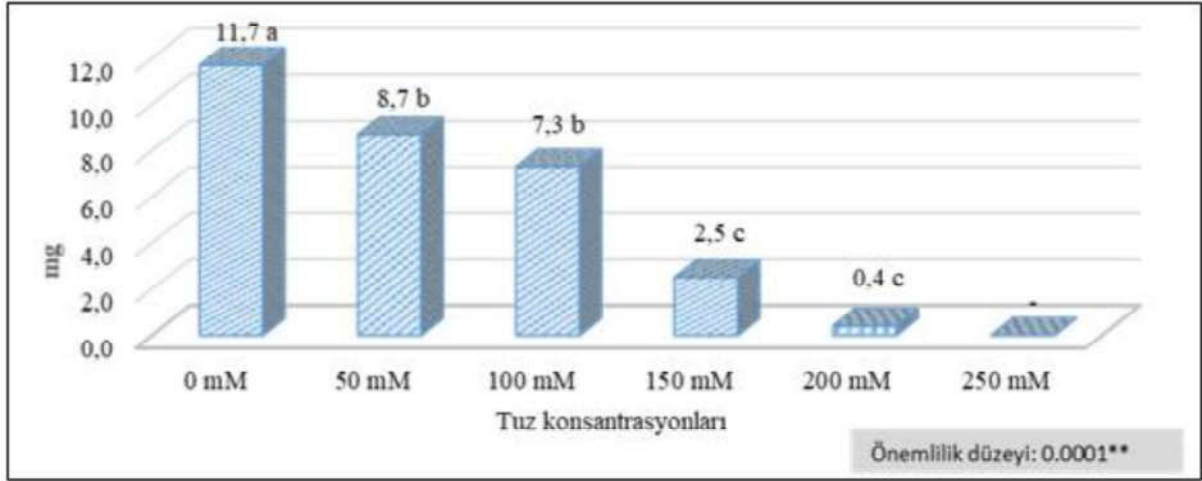


Şekil 2. Yemlik kolza bitkisinde tuz konsantrasyonlarının kökçük uzunluğu üzerine etkileri

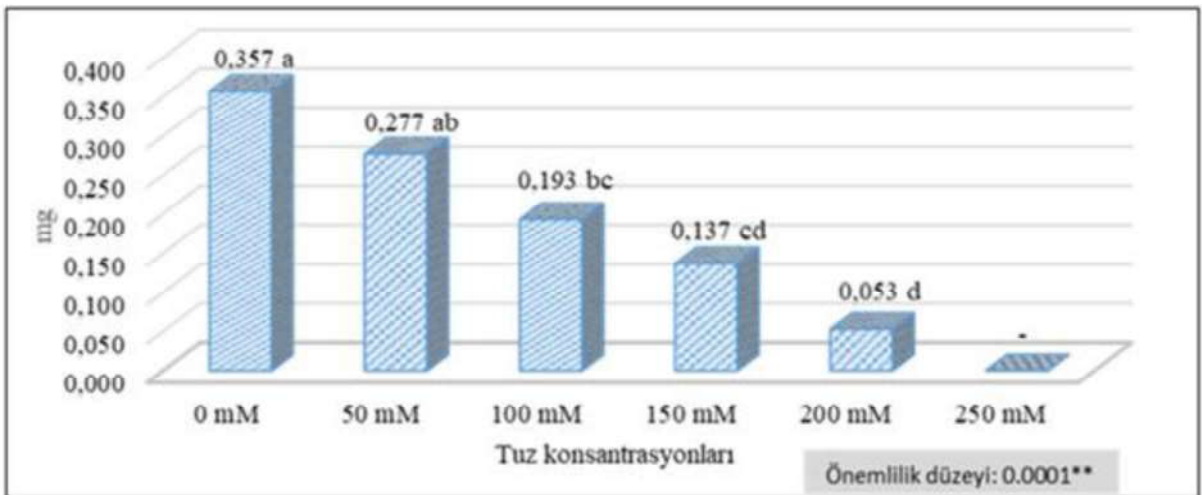


Şekil 3. Yemlik kolza bitkisinde tuz konsantrasyonlarının sapçık uzunluğu üzerine etkileri

Kökçük ile sapçık yaş ve kuru ağırlıklarına, tuz konsantrasyonlarının etkisi istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.01$) bulunmuştur (Şekil 4-7). Araştırmada, ölçülen kökçük yaş ve kuru ağırlığı yönünden en yüksek değerler tuzun uygulanmadığı kontrol grubunda belirlenmiştir. Bu iki özelliğe ait en düşük değerler ise en yüksek tuz konsantrasyonunun (200 mM) uygulandığı işlemde tespit edilmiştir (Şekil 4 ve 5).



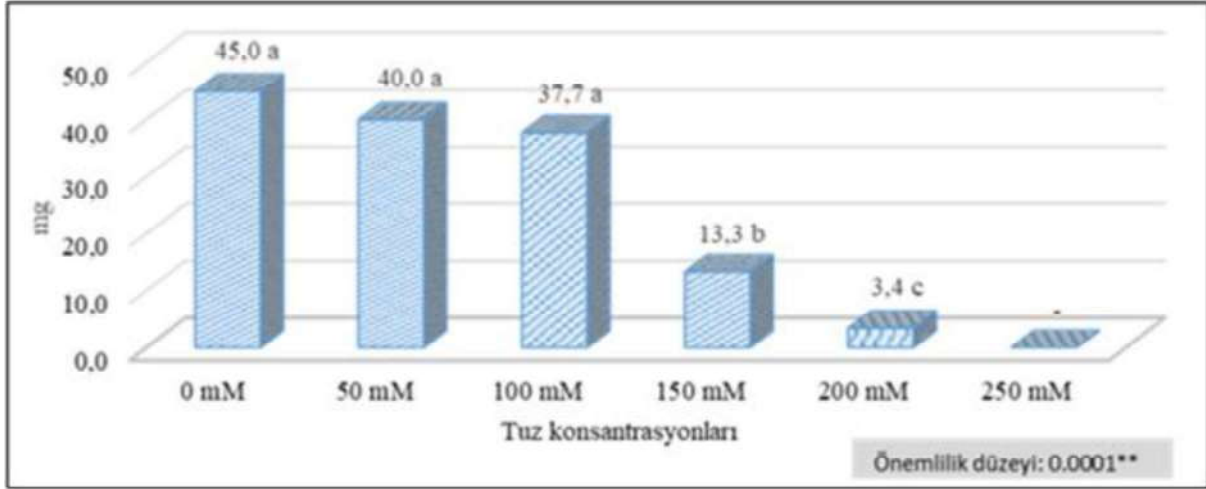
Şekil 4. Yemlik kolza bitkisinde tuz konsantrasyonlarının kökçük yaş ağırlığı üzerine etkileri



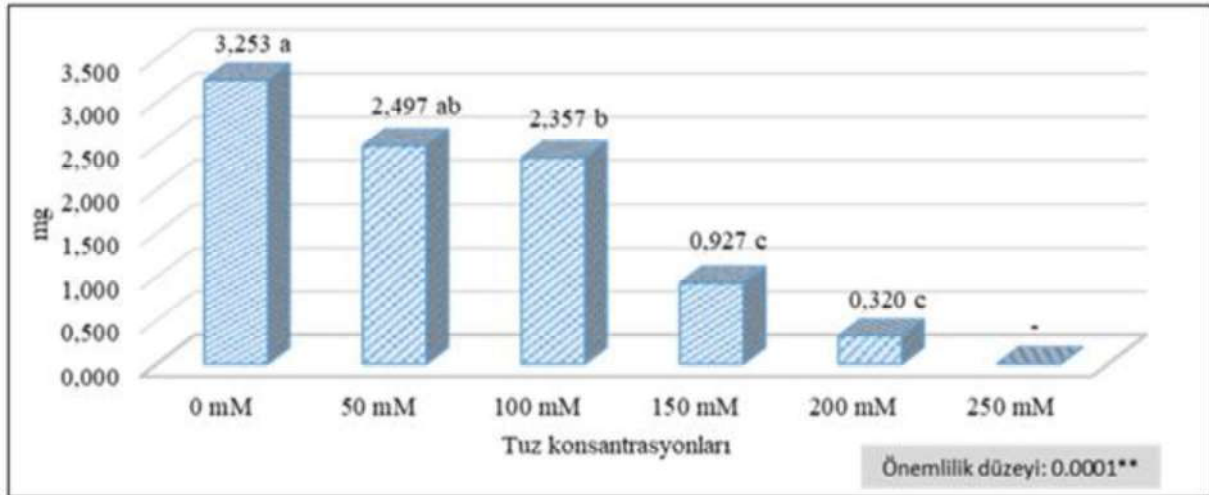
Şekil 5. Yemlik kolza bitkisinde tuz konsantrasyonlarının kökçük kuru ağırlığı üzerine etkileri

Sapçık yaş ağırlığı yönünden en yüksek değerler istatistiksel olarak birinci grubu oluşturan 0 mM, 50 mM ve 100 mM tuz konsantrasyonunda tespit edilmiştir. En düşük değer ise 3.4 mg ile 200 mM tuzun

uygulandığı konsantrasyonda saptanmıştır (Şekil 6). Sapçık kuru ağırlığı incelendiğinde artan tuz konsantrasyonlarının artışına bağlı olarak değerlerin anlamlı olarak azaldığı görülmektedir. En yüksek değer 3.253 mg ile 0 mM tuz konsantrasyonunda belirlenirken, en düşük değer 0.320 mg ile 200 mM tuz konsantrasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 7).



Şekil 6. Yemlik kolza bitkisinde tuz konsantrasyonlarının sapçık yaş ağırlığı üzerine etkileri



Şekil 7. Yemlik kolza bitkisinde tuz konsantrasyonlarının sapçık kuru ağırlığı üzerine etkileri

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bitkilerin büyüme ortamlarındaki tuzluluk, tohum tarafından su alınımının önlenmesi (Grewal, 2010) ve Na⁺ ve Cl⁻ iyonların toksisiteye (Zapata ve ark., 2004; Chen ve ark., 2020) sebep olmasıyla çimlenme oranının azalmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada da artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak çimlenme oranının anlamlı olarak azalmalar gösterdiği, ilk anlamlı azalmanın 100 mM tuz dozunda gerçekleştiği görülürken, tuz konsantrasyon artışına bağlı olarak çimlenme oranında ki azalmaların keskinleştiği görülmüştür. Uyanık ve ark. (2014) kolza bitkisinde yaptıkları çalışmada çimlenme oranı bakımından tuz stresine 125 mM NaCl dozuna kadar dayanabildiği, bu düzeyden sonra çimlenme oranında önemli düşüşler görüldüğünü bildirmişlerdir. Bitkilerde tuzluluğun stresinin, incelendiği birçok çalışmada da çimlenme oranının tuzun etkisiyle azaldığı rapor edilmiştir (Day ve Uzun, 2016; Ertekin ve ark., 2017; Demirkol ve ark., 2019; Beyazçiçek ve Yılmaz, 2020; Dadaşoğlu ve ark., 2020).

Haileselesie ve Gselasie, (2012) kökçük ve sapçık uzunluklarının, tuz stresi etkilerinin görülmesinde bitkiler açısından önemli parametreler olduğunu belirtmişlerdir. Bunun nedenini de kökçüklerin, toprak ve su ile ilk temas eden organ olmasında dolayı köklerin tuzluluktan etkilenmesi ve gelişiminin devamında sapçık gelişiminin de tuzluluktan direkt olarak etkilendiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda tuz konsantrasyonları arttıkça kökçük ve sapçık uzunluklarında kısalmalar olduğu tespit edilmiştir. Bitki

türlerinin tuz yoğunluğuna tepkilerinin birbirinden oldukça farklı olduğu, artan tuz yoğunluğuna bağlı olarak kökçük ve sapçık uzunluklarında azalma olduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Jaleel ve ark., 2008; Day ve ark., 2009; Gomez-Pando ve ark., 2010; Kuşvuran ve ark., 2014; Demirkol ve ark., 2019; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2021).

Araştırmamızda ayrıca, kökçük ve sapçıkların yaş ile kuru ağırlıklarının da tuzluluğun etkisiyle olumsuz yönde etkilendiği görülmüştür. Tuzun uygulanmadığı kontrol grubunda en yüksek değerler elde edilmiştir. Sapçık yaş ağırlığı hariç diğer yaş ve kuru ağırlıklarda 50 mM anlamlı olarak etkilenmeler başlasa da, özellikle 100 mM tuz konsantrasyonunda anlamlı ve keskin azalmalar görülmüştür. Sapçık yaş ağırlığında ise olumsuz etkilenme 150 mM tuz konsantrasyonunda görülmeye başlamıştır. Kökçük ve sapçıkların yaş ve kuru ağırlıklarının tuz stresinden etkilenmesinin incelendiği birçok çalışmada da elde ettiğimiz bulgulara benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür (Saboor ve ark., 2006; Akbarimoghaddam ve ark., 2011; Uyanık ve ark., 2013; Uslu ve Gedik, 2020).

Sonuç olarak, yemlik kolzada 6 farklı tuz konsantrasyonunun, çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırmada; tuzluluğun, kök ve sürgün dokularında uzunluk, yaş ve kuru ağırlıklar ile çimlenme oranını önemli oranda olumsuz yönde etkilere neden olduğu, ancak kök ve sürgün dokularının tuz stresi karşısında tepkilerinin farklı olduğu belirlenmiştir. Yemlik kolzanın, özellikle 100-150 mM tuz konsantrasyonlarına karşı çok hassas olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

Açıkbaş, S. & Özyazıcı, M.A. (2021). Yaygın mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) tohumlarına silisyum ön uygulamasının çimlenme üzerine etkileri. *3rd International African Conference on Current Studies*, 27-28 Şubat, Abomey-Calavi, Benin, s. 404-412.

Açıkgöz, N., & Açıkgöz, N. (2001). Tarımsal araştırmaların istatistiki değerlendirilmesinde yapılan bazı hatalar: I. Tek faktörlü denemeler. *Anadolu*, 11(1), 135-147.

Akbarimoghaddam, H., Galavi, M., Ghanbari, A. & Panjehkeh, N. (2011). Salinity effects on seed germination and seedling growth of bread wheat cultivars. *Trakia Journal of Sciences*, 9 (1), 43-50.

Almansouri, M., Kinet, J.M. & Lutts, S. (2001). Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Plant and Soil*, 231 (2), 243-254.

Athar, H.U.R., Khan, A. & Ashraf, M. (2009). Inducing salt tolerance in wheat by exogenously applied ascorbic acid through different modes. *Journal of Plant Nutrition*, 32(11), 1799-1817.

Beyazçiçek, H. & Yılmaz, Ş. (2020). Bazı yabancı orjinli kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) çeşitlerinde tuz stresinin çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkisi. *MKU. Tar. Bil. Derg.* 25(2), 159-168.

Chen, T., Pineda, I.M.G., Brand, A.M. & Stützel, H. (2020). Determining ion toxicity in cucumber under salinity stress. *Agronomy*, 10(5), 667.

Dadaşoğlu, E., Ekinci, M. & Yıldırım, E. (2020). Effects of salt stress on seed germination of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and Pea (*Pisum sativum* L.). *Atatürk Univ. J. of Agricultural Faculty*, 51(1), 53-62.

Day, S., Kaya, M.D. & Kolsarıcı, Ö. (2009). Bazı yazlık ve kışlık kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) çeşitlerinin çimlenme ve çıkışı üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkisi. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Bildiriler (I)*: 19-22 Ekim, Hatay, s. 225-228

Day, S. & Uzun, S. (2016). Farklı tuz konsantrasyonlarının yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin çimlenme ve ilk gelişim dönemlerine etkileri. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknolojisi Dergisi*, 4, 636-641.

Dehnavi, A. R., Zahedi, M., Ludwiczak, A., Cardenas Perez, S. & Piernik, A. (2020). Effect of salinity on seed germination and seedling development of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) genotypes. *Agronomy*, 10, 859.

Demirkol, G., Yılmaz, N. & Önal Aşçı, Ö. (2019). Tuz stresinin yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) seçilmiş genotipinde çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(3), 354-359.

- Ertekin, İ., Yılmaz, Ş., Atak, M., Can, E. & Çelikleş, N. (2017). Tuz stresinin bazı yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin çimlenmesi üzerine etkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 10-18.
- FAO. (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/statistics/databases/en/> Access date: 06.11.2020.
- Gomez-Pando, L.R., Alvarez-Castro, R. & De la Barra, E. (2010). Effect of salt stress on Peruvian germplasm of *Chenopodium quinoa* Willd: A promising crop. *J. Agron. Crop Sci.* 196, 391-396.
- Grewal, H.S. (2010). Water uptake, water use efficiency, plant growth and ionic balance of wheat, barley, canola and chickpea plants on a sodic vertosol with variable subsoil NaCl salinity. *Agricultural Waste Management*, 97(1), 148-156.
- Gül, M.K., Tayyar, Ş., Egesel, C.Ö., Kahrıman, F. & Turhan, H. (2008). Kolzada (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) glikosinolat ve sinapin içeriklerinin farklı azot gübrelemesine göre değişimleri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 161-166.
- Haileselasie, T.H. & Gselasie, B. (2012). The effect of salinity (NaCl) on germination of selected grass pea (*Lathyrus sativus* L.) landraces of Tigray. *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 4 (2), 96-101.
- Hubbard, M., Germida, J. & Vujanovic, V. (2012). Fungal endophytes improve wheat seed germination under heat and drought stress. *Botany*, 90(2), 137-149.
- Jaleel, C.A., Gopi, R., Manivannan, P. and Paneerselvem, R. (2008). Soil salinity alters the morphology in *Catharanthus roseus* and its effects on endogenous mineral constituents. *Eurasian Journal of Biosciences*, 2, 18-25.
- Khajeh-Hosseini, M., Powell, A. & Bingham, I. (2003). The interaction between salinity stress and seed vigour during germination of soyabean seeds. *Seed Science and Technology*, 31(3), 715-725.
- Khan, M.A., Ungar, I.A. & Showalter, A.M. (2000). Effect of sodium chloride treatments on growth and ion accumulation of the halophyte *Haloxylon recurvum*. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 31(17-18), 2763-2774.
- Kuşvuran, A., Nazlı, R.I. & Kuşvuran, S. (2014). Salinity effects on seed germination in different tall fescue (*Festuca arundinaceae* Schreb.) varieties. *Tar. Bil. Ar. Derg.*, 7(2), 8-12.
- McMaster, G.S. & Wilhelm, W.W. (2003). Phenological responses of wheat and barley to water and temperature: improving models. *Journal of Agricultural Science*. 141, 129-147.
- Mohammadi, G.R. (2009). The influence of NaCl priming on seed germination and seedling growth of canola (*Brassica napus* L.) under salinity conditions. *American-Eurasian Journal Agriculture & Environment Science*, 5(5), 696-700.
- Murillo-Amador, B., López-Aguilar, R., Kaya, C., Larrinaga-Mayoral, J. & Flores-Hernández, A. (2002). Comparative effects of nacl and polyethylene glycol on germination, emergence and seedling growth of cowpea. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 188 (4), 235-247.
- Özyazıcı, M.A., Açıkbaz, S. & Turhan, M. (2020). Yemlik kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) da bazı tarımsal özelliklerin azotlu gübrelemeye göre değişimi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(2), 387-404.
- Özyazıcı, G. & Açıkbaz, S. (2021). Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) bitkisinin tuz stresi altında çimlenme özelliklerinin belirlenmesi. *International Hazar Scientific Research Congress-II*, 10-11 Nisan, Bakü, Azerbaycan, s. 347-352.
- Rueden, C.T., Schindelin, J., Hiner, M.C., DeZonia, B.E., Walter, A.E., Arena, E.T. Eliceiri, K.W. (2017). ImageJ2: Imagej for the next generation of scientific image data. *BMC Bioinformatics*, 18(1), 529.
- Saboora, A. & Kiarostami, K. (2006). Salinity tolerance of wheat genotype at germination and early seedling growth. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(11), 2009-2021.

- Sairam, R.K. & Tyagi, A. (2004). Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. *Current Science*, 86(3), 407-421.
- Scott, S.J., Jones, R.A. & Williams, W.A. (1984). Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Science*, 24, 1192-1199.
- Soltani, A., Khodarahmpour, Z., Jafari, A.A. & Nakhjavan, S. (2012). Selection of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars for salt stress tolerance using germination indices. *African Journal of Biotechnology*, 11(31), 7899-7905.
- Uslu, Ö. S. & Gedik, O. (2020). Bazı Fiğ (*Vicia* sp.) çeşitlerinin tuzluluğa karşı toleransı üzerine bir araştırma. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 2(2), 1-10.
- Uyanık, M., Kara, Ş.M. & Korkmaz, K. (2013). Farklı NaCl konsantrasyonlarının bazı kolza (*Brassica napus* L.) çeşitlerinde bitki gelişimine etkisi. *Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi*, 10-13 Eylül, Konya, s. 166-171.
- Uyanık, M., Kara, Ş.M. & Korkmaz, K. (2014). Bazı kışlık kolza (*Brassica napus* L.) çeşitlerinin çimlenme döneminde tuz stresine tepkilerinin belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, 20(4), 368-375.
- Yadav, P., Maya, K. & Zakwan, A. (2011). Seed priming mediated germination improvement and tolerance to subsequent exposure to cold and salt stress in capsicum. *Research Journal of Seed Science*, 4 (3), 125-136.
- Zamani, S., Nezami, M.T., Habibi, D. & Khorshidi, M.B. (2010). Effect of quantitative and qualitative performance of four canola cultivars (*Brassica napus* L.) to salinity conditions. *Advances in Environmental Biology*, 4(3), 422-427.
- Zapata, P. J., Serrano, M., Pretel, M. T., Amoros, A. & Botella, M. A. (2004). Polyamines and ethylene changes during germination of different plant species under salinity. *Plant Science*, 167(4), 781-788.
- Zar, J.H. (1996). *Biostatistical Analysis*. 3rd ed. Prentice Hall, New Jersey, U.S.A. 662p.
- Zhu, G., An, L., Jiao, X., Chen, X., Zhou, G. & McLaughlin, N. (2019). Effects of gibberellic acid on water uptake and germination of sweet sorghum seeds under salinity stress. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 79(3), 415-424.
- Zörb, C., Geilfus, C. M. & Dietz, K. J. (2019). Salinity and crop yield. *Plant Biology*, 21(Suppl. 1), 31-38.

EXAMINING OF SEED GERMINATION RATE AND SEEDLINGS GAS EXCHANGE PERFORMANCES OF ANATOLIAN BLACK PINE UNDER WATER STRESS

İsmail KOÇ

Assistant Prof. Dr. Forestry Vocational School, Düzce University, ORCID. 0000-0001-5847-9155

ABSTRACT

The adverse effects of water scarcity have been causing numerous problems in forest tree species due to increasing air temperature and decreasing precipitation. The study aimed to determine the 5-year-old seeds and 1-year-old *Pinus nigra* Arnold. (Anatolian black pine) seedlings' response to different water stress conditions. First, we determined how the water stress levels (Control, -0.2, -0.4, -0.6, -0.8 MPa) affect 5-year-old seeds germination. Second, 1-year-old seedlings from this species were used to determine how gas exchange parameters [stomatal conductance (g_s), net photosynthesis (A_{net}), transpiration rate (E), intrinsic water use efficiency ($iWUE$), and intercellular ratio to ambient carbon dioxide (ci/ca)] changes under the three different irrigation regimes.

As a result, the germination percentage of 5-year-old Anatolian black pine seeds under control and each water stress level was 83%, 41%, 19%, 2%, 0%, respectively. The highest A_{net} , g_s , E , and ci/ca were observed on highly irrigated seedlings, while the lowest values were observed on lowly irrigated seedlings. However, the highest $iWUE$ was observed on lowly irrigated seedlings when the lowest values were observed on highly irrigated seedlings. The ratio of ci/ca , which reveals alterations in the relationship between g_s and the biochemical capacity for A_{net} . There was a strong positive correlation between A_{net} and g_s , A_{net} and E , while a robust negative correlation between $iWUE$ and A_{net} , $iWUE$ and g_s , and A_{net} and ci/ca .

Keywords: Germination, LI-COR, PEG, *Pinus nigra* Arnold., Water stress

INTRODUCTION

Anatolian black pine (*Pinus nigra* Arnold.) is naturally distributed in the mountainous region, which covers 19% of the total forest area of Turkey (4.2 mi ha) and is the most widely distributed worldwide in Turkey (OGM 2015). Anatolian black pine is a semi-light demanding and low-ecological demand (Yazgan and Özel 2013). This pine species is used for several purposes in Turkish forestry because of its ability to grow in unfavorable environments such as poor and dry soil conditions (General Directorate of Forestry 2010, Yazgan and Özel 2013) besides other broad-leaf woody species on marginal land worldwide (Shults et al. 2020). Anatolian black pine is widely used for plantation, recreation, forestation, and afforestation due to ecologically and economically critical roles in Turkey's arid and semi-arid areas (Yazgan and Özel 2013) due to growing a tap-root system (OGM 2015; Hacısalıhoğlu et al. 2018). The Mediterranean region, where the Anatolian black pine naturally occurs, is one of the risky arid and semi-arid regions due to global warming, where the region will become drier and hotter in the future. Temperature is considered to increase 2.5 °C by 2050 and 5.4 °C by 2100 (IPCC 2014), resulting in numerous and severe climatic events (drought, extreme heat and precipitation, tornadoes, wildfires, heat waves, hurricanes, snowstorms, ice storms...etc.) that the plants face numerous environmental stressors such as water stress (Koç 2019) and salt stress.

After the industrial revolution, global warming and environmental pollution (accumulation of heavy metals such as nickel and cobalt in plant bodies) emerged as the two most important problems globally,

and these problems peaked in the 21st century (Koç 2021a). With global warming, the water stress or drought that plants are exposed to has increased even more. Water is an essential compound in all living trees for their growth, development, and physiological process in their life. The physiological processes in plants, including photosynthesis and carbon assimilation, are directly linked to the water uptake via their xylem (Tyree 2003). The water use efficiency is a critical index or trait for plants (Maier 2019) that indicates the plant adaptation under the soil's lack of water. Water use efficiency is known as the amount of water used to produce a unit of biomass during photosynthesis (Maier 2019), while the rate of stomatal conductance (g_s) and net photosynthesis (A_{net}) reflects intrinsic water use efficiency ($iWUE$) in the leaf level (Lambers et al. 2008). $iWUE$ is a useful metric index to examine the relationship between plants' growth and physiology in the warmer ecosystem, such as the Mediterranean region. Plants receive lower precipitation due to global warming and higher evaporation due to increased temperature in the region in the last decades (Lionello and Scarascia 2018).

Water stresses have an increased effect on trees in arid and semi-arid regions, reducing tree growth and development due to global warming (Sevik and Erturk 2015). Water stress has gained much attention in recent decades due to one of the major problems limiting germination, growth, and developing a mature tree. Water, oxygen, and temperature are essential for plants (Vickers and Palmer 2000) from germination to death. However, water stress has an adverse effect on tree growth stages, especially in the arid and semi-arid regions (Ahmad et al. 2009). Water plays a crucial role during germination (Karszen 1982) and the process of photosynthesis (Cetin et al. 2018a,b). Understanding the physiological process in seed and seedlings associated with water, such as seed germination and photosynthesis, is vital for afforestation programs in this region.

Polyethylene Glycol (PEG) solution is a common substance to apply water stress on the seeds and has been delivered successful outcomes (Bahrami et al. 2012; Sevik and Cetin 2015). PEG solution is a physiologically inactive and osmotically active substance, so it cannot enter the seed coat (Ahmadloo et al. 2011), but it stimulates the osmotic potential (Carpita et al. 1979).

The measure gas exchange parameters, such as stomatal conductance (g_s), net photosynthesis (A_{net}), transpiration rate (E), and intercellular ratio to ambient carbon dioxide (ci/ca), the LI-6400XT portable photosynthesis system (LI-COR Biosciences, Lincoln, NE, USA) has been extensively used last decades. This system is a closed system that regulates IRGA, light intensity, CO₂, and relative humidity, which delivers quick instantaneous and robust response and excludes time delays. Gas exchange parameters as calculated as gas exchange ratios per unit area of the needle (LI-COR 2020).

Many previous studies just focused on the germination percentage of various species under various osmotic potential. Therefore, it is aimed to examine the responses of 5-year-old seeds of Anatolian black pine osmotic potential and the gas exchange parameters under water stress in 1-year-old seedlings produced from the seeds used in the germination test. The study goal was to investigate the water stress effects on the Anatolian black pine (*Pinus nigra* Arnold.) seeds and young seedlings' from Denizli/Budan region. Determining the physiological response to water stress will support establish the potential for using this pine species in afforestation and reforestation programs in regions with warmer climates.

MATERIAL AND METHODS

Seed Germination

The Anatolian black pine seeds were collected in late 2010 on the trees Denizli/Budan province (850 m elevation) by the Forest Nursery Directorate, Ministry of Forestry, Turkey, and the mean summer and winter temperature was 25.7 °C and 7.9 °C, respectively. All damaged and empty seeds were removed using the floating process in distilled water before the germination tests. Seeds were sterilized in 5 % sodium hypochlorite solution for about one minute and then rinsed with distilled water. Seeds were placed in polyethylene bags and shipped to the United States, and the stored in a cooler at 4 °C before being used.

Germination percentage (GP %) was calculated daily, and the germination was terminated after 30 days (Djavanshir and Pourbeik 1976).

Polyethylene Glycol Application

The test was conducted at the Michigan State University laboratory, Department of Horticulture, Michigan, USA, at the beginning of January 2015. Glass petri dishes (11 cm diameter) on two layers of filter paper were saturated with distilled water for the test. Four 50-seed replicates for this species and each stress level were used in this test. A total of 1000 seeds (50 seeds x 4 replicates x 5 water potentials) were used for this experiment.

Polyethylene Glycol-6000 (PEG) solution was applied to ensure drought stress with five different osmotic potential levels (0.0, -0.2, -0.4, -0.6, and -0.8 MPa) described by Kaufmann and Eckard (1973). Distilled water was used as a control (0 MPa). Seeds were placed in 11 cm diameter glass petri dishes on two layers of filter paper applied; the PEG solutions for germination and filter paper were changed every other day to keep the constant osmotic potential in the petri dishes. Experiments were carried out in germination chambers at 25 ± 1 °C under 12 h photoperiod using artificial light. Molded seeds were removed from the petri dishes during the experiment. When the radicle protruded 2 mm from the seed coat, the seed germination occurred, and the cumulative germination sums were performed every day for 30 days.

Irrigation Treatment

In this study, the germinated seed from the control treatment was sown on January 05, 2015, into containers (7.2 x 6 x 23 cm) in the greenhouse at the Tree Research Center at Michigan State University in East Lansing, Michigan, USA. The average greenhouse temperature was 20.6 °C during the day, and no artificial light was used for the experiment. The non-fertilized Fafard 52 mix was used as a soil media (Conrad Fafard Inc, Agawam, MA) that contains Canadian sphagnum peat moss (30%), processed pine bark, perlite, vermiculite, dolomitic limestone, and wetting agents. The pH ranges from 5.5 to 6.5 after wetting. After sowing, pots watered daily until the treatment was started. The germination was completed in late February, and a vigorous seedling was kept in per pots. The liquid form of fertilizer (Peters Professional Peat Lime nutrients; at N: 150, P: 60, K: 150 ppm) is added to irrigation water and used every weekday from March to May 2015.

Ten containerized seedlings from each Anatolian black pine seedlings were used to determined seedlings' water requirements as the following procedure. Ten selected seedlings well-watered and allowed the drain for about 2 hours, then weighted them. A week later, the selected containerized seedlings were weighed again. The difference between a week was how much water was used by seedlings and evaporated on the container during a week. Irrigation rates were established at 25 (Low), 50 (Medium), and 100% (High) of the water requirement as determined above. Low, medium, and high irrigation (control) treatment levels received 35, 70, 140 mL/week water, respectively. The irrigation volumes were applied manually once a week from June to July 11, 2015.

Gas Exchange Measurement

Four randomly selected seedlings from each irrigation level to measure gas exchange parameters using a LI-COR conifer chamber (LI-6400XT, Lincoln, NE, USA) with an attachment of the RGB (Red, Green, Blue) light source (640-18A) are used. All the calibration was done before the measurement. The reference CO₂ was set at 400 $\mu\text{mol mol}^{-1} \text{s}^{-1}$ and the airflow rate was maintained at 500 $\mu\text{mol s}^{-1}$ for this measurement. Five readings were taking on each seedling on July 11, 2015. The projected needle leaf area is calculated by the ImageJ software program (Rashband 2016), and the calculated leaf areas were then entered into LI-COR system to adjust gas exchange parameters earlier measured in the greenhouse for the specimen.

Several physiological parameters, including the net photosynthetic rate (A_{net} , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), stomatal conductance (g_s , $\mu\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$), transpiration rate (E , $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), ci and ci/ca , and intrinsic water use efficiency ($iWUE$), were simultaneously measured and calculated by the LI-6400XT software.

Data Analysis

Complete randomized design was used with 4 replications for each treatment of water stress, and 20 seedlings for each replication, 3 water stress levels, and a total of 240 seedlings were used. Data were analyzed using SAS 9.1 software (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). All gas exchange variables were tested for normality using PROC UNIVARIATE function and PROC MIXED was used to conduct an analysis of variance (ANOVA) for all the variables. Mean separation was performed using Tukey's adjustment. The relations between gas exchange parameters were determined by linear regression.

RESULTS

Germination Treatment

There is a significant difference between control and stress treatment that control treatment was showed a higher germination percentage than the stressed seeds for Anatolian black pine. Increased water stress decreased the germination percentage for all provenances. The control, -0.2, -0.4, -0.6, -0.8 MPa water stress level had 83%, 41%, 19%, 2%, 0% germination rates, respectively.

Gas Exchange Parameters at The Leaf Level

The mean values, Tukey's test result, F-values obtained from variance analysis of gas exchange parameters under irrigation levels are presented Table 1.

The irrigation as a single factor was significant ($P < 0.05$) on the *Anet*, *gs*, *E*, *iWUE*, and *ci/ca* of Anatolian black pine seedlings (Table 1). The highest *Anet*, *gs*, *E*, and *ci/ca* were observed on highly irrigated seedlings, while the lowest values were observed on lowly irrigated seedlings (Table 1). However, the highest *iWUE* was observed on lowly irrigated seedlings when the lowest values were observed on highly irrigated seedlings. The ratio of *ci/ca*, which reveals alterations in the relationship between *gs* and the biochemical capacity for *Anet* that increasing irrigation increased the correlation (Table 1).

Table 1. The changes of gas exchange parameters under irrigation levels.

Parameters	Irrigation			F-values
	High (140 ml/week)	Medium (70 ml/ week)	Low (35 ml-week)	
<i>Anet</i> ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	6.528 c	4.961 b	3.620 a	137.86***
<i>gs</i> ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	0.085 c	0.045 b	0.033 a	120.50***
<i>E</i> ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	1.494 c	0.984 b	0.702 a	259.03***
<i>iWUE</i> (<i>A/g</i> s)	80.20 a	107.80 b	122.25 c	36.02***
<i>ci/ca</i>	0.577 c	0.495 b	0.426 a	37.09***

¹Lower case letters indicate horizontal direction. * significant at 0.05 level. ** significant at 0.01 level. *** Significant at 0.001 level. ns: not significant.

The relationship *Anet* and *gs*, *Anet* and *E*, *iWUE* and *Anet*, *iWUE* and *gs*, *ci/ca* and *Anet*, and *Anet* and *ci* are given in Figure 1.

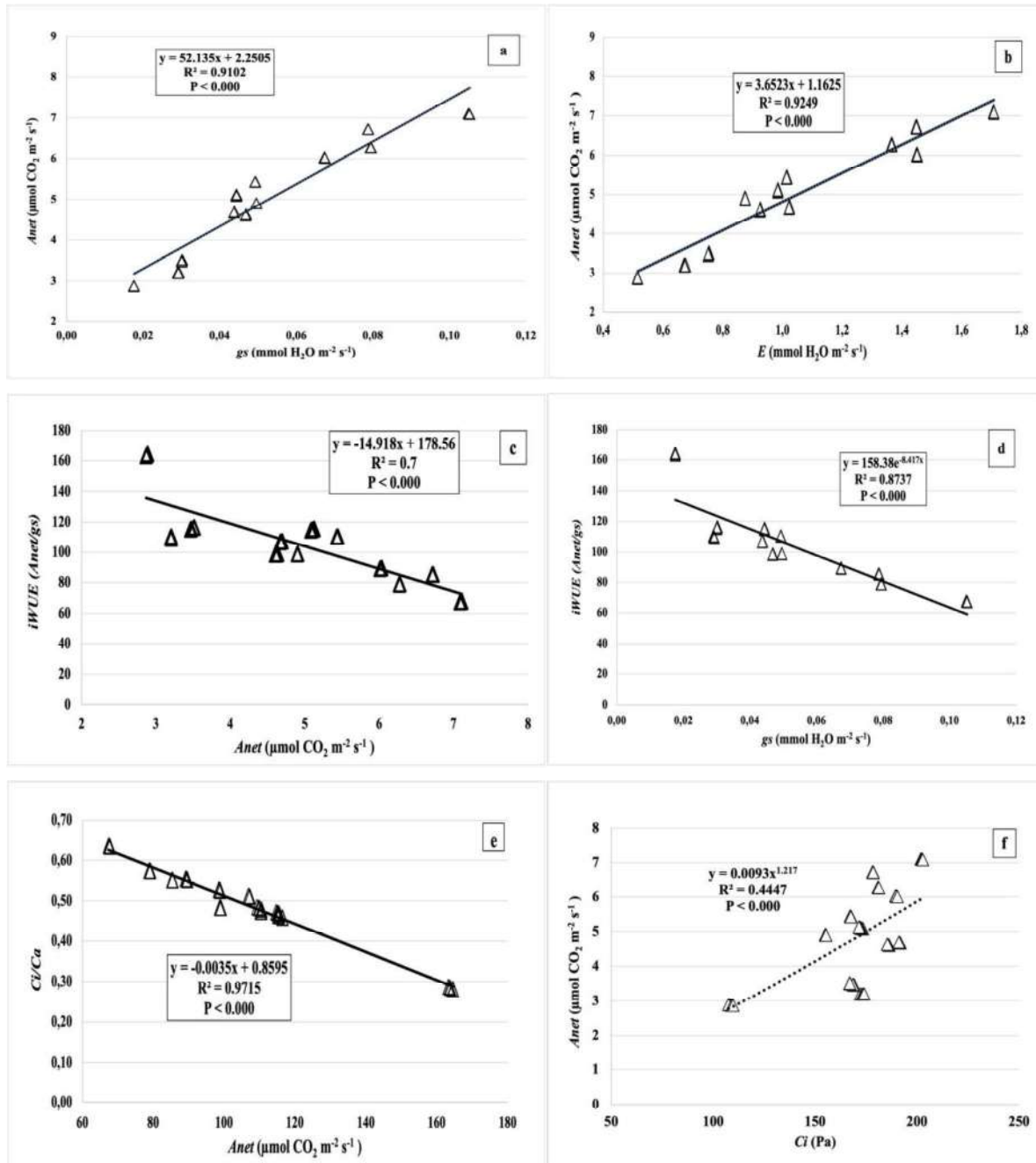


Figure 1. Relationships of gas exchange parameters; (a) $Anet$ and gs , (b) $Anet$ and E , (c) $iWUE$ and $Anet$, (d) $iWUE$ and gs , (e) ci/ca and $Anet$, and (f) $Anet$ and ci .

There was a strong positive correlation between $Anet$ and gs (Fig. 1a), $Anet$ and E (Fig. 1b), while a strong negative correlation between $iWUE$ and $Anet$ (Fig. 1c), $iWUE$ and gs (Fig. 1d), and $Anet$ and ci/ca (Fig. 1e). There was a correlation between $Anet$ and ci that decreasing ci indicated a significant reduction in $Anet$ but was not robust (Fig. 1f).

DISCUSSION

The Effects of Water Stress on Seed Germination

Increasing the availability of water or moisture increases the germination rates in Anatolian black pine seeds in this study. Similar results were presented not only in Anatolian black pine but also in Turkish red pine species in previous studies (Buyurukcu 2011; Sevik and Cetin 2015; Topacoglu et al. 2016, Yigit et al. 2016). In the recent studies, all control treatments had a 100% germination rate for Anatolian black pine, while the highest germination rate in the present study was 83%. The seed's viability was caused by reducing the germination rate for both under control and water stress treatments. The 1-year-old-seeds germination rate decreased roughly 15-20%, 20-25%, 25-35%, 30-35% for Anatolian black pine under the same water stress levels (Sevik and Cetin 2015; Yigit et al. 2016).

However, in the present study, the 5-year-old Anatolian black pine seeds germination rate was less than 41% under -0.2 MPa water stress level for Anatolian black pine. Anatolian black pine seed germination was followed 19%, 2%, and 0% for each water stress. In the present study, water stress of -0.2 to -0.4 MPa can decrease the germination rate by about 50% for Anatolian black pine, then a drastic drop was observed. However, in a previous study, the Anatolian black pine germination rate was dropped only 5 to 15% in Ankara Uluhan and Ispartan origin under -0.8 MPa, respectively (Topaçoğlu 2016). The seed germination rate differences between the current and previous studies may be affected by the seed's viability, seed genetic, and environmental factors that the germination rate is decreased with age and water stress.

The Effects of Waters Stress on Gas Exchanges Parameters of Seedlings

The scarcity of water has been adverse effects on tree development and physiology. The intensity and frequency of water stress will be increased, especially in arid and semi-arid regions such as the Mediterranean region under future climate change scenarios (Koç 2021b). From seed germination to all processes of physiological activities in the plant cell are linked with water that the lack of water in the soil causes numerous problems in plant cell. For instance, decreasing water availability reduced net photosynthesis and stomatal conductance, and plants cannot assimilate carbohydrates under water stress, resulting in less tree growth and development. It is found that g_s decreased more than A_{net} and E for this study. A_{net} , g_s , E , and $iWUE$ are highly related to plant growth and development in arid and semi-arid regions (Zhang et al. 2018). The increases in A_{net} and E controlled by g_s , an index for water stress (Ashraf 2003), caused decreases in WUE under lack of water conditions (Koç 2021b). A_{net} declines due to the significant decline in CO_2 assimilation caused by stomatal closure under water stress (Ashraf 2003).

The lowest g_s and E are values indicating they have a robust stomatal control to bypass excessive water loss during water shortages which assist in improved drought adaptation. There is a robust positive linear relationship between A_{net} and g_s , A_{net} and E , while a robust negative correlation between $iWUE$ and A_{net} , $iWUE$ and g_s , and ci/ca and A_{net} in the current study. The regulation of the opening and closing stomata aperture is the key that balancing gas exchange parameters such as A_{net} , E , and $iWUE$ with g_s under water stress (Urban et al. 2017; Bayar and Deligöz 2020) in line with the current study. Reduction in A_{net} of seedlings at unfavorable conditions decelerates Rubisco carboxylation capacity and electron transport that hinder plant growth and physiology (Tissue et al. 1999).

CONCLUSION

Seed germination is highly affected by water stress. Increasing the water scarcity reduces seed germination rates and some gas exchange parameters such as A_{net} , g_s , E , and ci/ca while increased $iWUE$. All these parameters play an important role in plant physiology. 5-year-old Anatolian black pine seeds had relatively high germination rates under water stress treatment. The seedlings showed a mechanism that closes their stomata in response to water stress. This may show that Anatolian black pine species have a drought-resistant tree species.

REFERENCES

- Ahmad, S., Ahmad, R., Ashraf, M.Y., Ashraf, M., Waraich, E. A. (2009). Sunflower (*Helianthus annuus* L.) response to drought stress at germination and seedling growth stages. *Pakistan Journal of Botany*, 41:647-54.
- Ahmadloo, F., Tabari, M., Behtari, B. (2011). Effect of drought stress on the germination parameters of *Cupressus* seeds. *International Journal of Forest*, 1(1):11-17.
- Ashraf, M. (2003). Relationships between leaf gas exchange characteristics and growth of differently adapted populations of Blue panicgrass (*Panicum antidotale* Retz) under salinity or waterlogging. *Plant Science Journal*, 165:69–75.
- Bahrami, H., Razmjoo, J., Ostadi, J. A. (2012). Effect of drought stress on germination and seedling growth of sesame cultivars (*Sesamum indicum* L.). *International Journal of Agricultural Sciences*, 2:423.
- Bayar, E., Deligöz, A. (2020). Impacts of precommercial thinning on gas exchange, midday water potential, and chlorophyll content in *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* stand from the smid area. *Journal of Trees*, 34:1169-1181.
- Buyurukçu, S. (2011). Hanönü-Günlübur the Anatolian black pine (*Pinus nigra* Arnold ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe) water stress effects on seed garden in terms of clonal variation. Master Thesis, Kastamonu University, Institute of Science and Technology. Kastamonu. (in Turkish).
- Carpita, N., Sabulase, D., Monfezinos, D., Delmer, D. P. (1979). Determination of the pore size of cell walls of living plant cells. *Science*, 205:1144-1147.
- Cetin, M., Sevik, H., Yigit, N. (2018b). Climate type-related changes in the leaf micromorphological characters of certain landscape plants. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(7):404.
- Cetin, M., Sevik, H., Yigit, N., Ozel, H. B., Aricak, B., Varol, T. (2018a). The variable of leaf micromorphological characters on grown in distinct climate conditions in some landscape plants. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(5):3206-3211.
- Djavanshir, K., Pourbeik, H. (1976). Germination value - A new formula. *Silvae Genetica*, 25:79-83.
- General Directorate of Forestry, (2010, June 01). *Main tree species of Turkey* (pp. 1-52). Available from: <http://web.ogm.gov.tr/languages/English/Sayfalar/Publication.aspx>
- Hacısalihoğlu, S., Yücesan, Z., Oktan, E., Kezik, U., Karadağ, H. (2018). Modelling topsoil erosion depend on stand profile for Anatolian black pine (*Pinus nigra* Arnold. Subsp. *pallasiana*) Plantation in a semi-arid ecosystem in Turkey. *European Journal of Engineering Education*, 42(2):33-42.
- IPCC, (2014). Climate change 2014 synthesis report contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. In: Pachauri RK, Meyer LA (eds). *Core writing team. IPCC, Geneva*.
- Karssen, C. M. (1982). Seasonal pattern of dormancy in weed seeds. In the physiology and biochemistry of seed development, dormancy and germination. (eds. A.A. Khan). *Elsevier Biomedical Press, Amsterdam*, pp. 243-270.
- Kaufmann, M., Eckard, A. (1977). Water potential and temperature effects on germination of engelmann spruce and lodgepole pine seeds. *Forest Science* 23(1):27–33.
- Koç, İ. (2019). Conifers Response to Water Stress: Physiological Responses and Effects on Nutrient Use Physiology. Michigan State University.

- Koç, İ. (2021a). Using *Cedrus atlantica*'s annual rings as a biomonitor in observing the changes of Ni and Co concentrations in the atmosphere. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-7. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13272-3>
- Koç, İ. (2021b). Examining Seed Germination Rate and Seedlings Gas Exchange Performances of Some Turkish Red Pine Provenances Under Water Stress. *Duzce University Journal of Science and Technology*, 9(3):48-60.
- Lambers, H., Chapin, F.S., Pons, T.L. (2008). *Plant Physiological Ecology*. ISBN: 978-0-387-78341-3, Springer: New York, NY, USA.
- LI-COR, (2020, 01 June). Available from: <http://www.licor.com/corp/#history>
- Lionello, P., Scarascia, L. (2018). The relation between climate change in the Mediterranean region and global warming. *Regional Environmental Change*, 18:1481-1493.
- Maier, C. A., Burley, J., Cook, R., Ghezehei, S. B., Hazel, D. W., Nichols, E. G. (2019). Tree water use, water use efficiency, and carbon isotope discrimination in relation to growth potential in *Populus deltoides* and hybrids under field condition. *Forests*, 10:993.
- Michel, B. E., Kaufmann, M. R. (1973). The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology*, 51(5):914-916.
- OGM. (2019, 01 March). *Türkiye orman varlığı, orman idaresi ve planlama dairesi başkanlığı 2015*. Available from: <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1-2016-2017.pdf>
- Rasband, W. (2016, 03 June). ImageJ. *Image processing and analysis in java*. Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, USA. Available from: <http://rsbweb.nih.gov/ij/index.html>
- Sevik, H., Cetin, M. (2015). Effect of water stress on seed germination for select landscape plants. *Polish Journal of Environmental Studies*, 24(2):689-693.
- Şevik, H., Ertürk, N. (2015). Effects of Drought stress on germination in fourteen provenances of *Pinus brutia* Ten. seeds in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 3(5):294-299.
- Shults, P., Nzokou, P., Koc, I. (2020). Nitrogen contributions of alley cropped *Trifolium pratense* may sustain short rotation woody crop yields on marginal lands. *Nutrient Cycling in Agroecosystem*, 117(2):261-272. <https://doi.org/10.1007/s10705-020-10068-8>
- Tissue, D. T., Griffin, K. L., Ball, J. T. (1999). Photosynthetic adjustment in field-grown ponderosa pine trees after six years of exposure to elevated CO₂. *Tree Physiology*, 19:221-228.
- Topacoglu, O., Sevik, H., Akkuzu, E. (2016). Effects of water stress on germination of *Pinus nigra* Arnold. Seeds. *Pakistan Journal of Botany*, 48(2):447-453.
- Tyree, M. T. (2003). Hydraulic limits on tree performance: Transpiration, carbon gain and growth of trees. *Trees*, 17:95-100.
- Urban, J., Ingwers, M. W., McGuire, M. A., Teskey, R. O. (2017). Increase in leaf temperature opens stomata and decouples net photosynthesis from stomatal conductance in *Pinus taeda* and *Populus deltoides* x *nigra*. *Journal of Experimental Botany*, 68(7):1757-1767.
- Vickers, A. D., Plamer, S. C. F. (2000). The influence of canopy cover and other factors upon the regeneration of Scots pine and its associated ground flora within Glen Tanar National Nature Reserve. *Forestry*, 73:37-49.

- Yazgan, İ., Özel, H. B. (2013). The factors affecting the success of natural regeneration efforts in Kastamonu-Araç region's black pine (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) stands. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* ,15:1-2
- Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., Kaya, N. (2016). Determination of the effect of drought stress on the seed germination in some plant species. In: *Water Stress in Plants*. ISBN: 978-953-307-963-9. InTech, Chapter 3, 43.
- Zhang, J., Jiang, H., Song, X., Jin, J., Zhang, X. (2018). The responses of plant leaf CO₂/H₂O exchange and water use efficiency to drought: A meta-analysis. *Sustainability*, 10(2):551.

**DETERMINATION OF NUTRITIONAL CONTENTS OF SOME MEDICAL-AROMATIC
PLANT HARVEST RESIDUES**

**BAZI TIBBİ-AROMATİK BİTKİ HASAT ARTIKLARININ BESİN MADDE İÇERİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Firdevs KORKMAZ TURGUD

Dr. Öğr. Üyesi Akdeniz Üniversitesi, 0000-0002-6218-0241

Mehmet ÇELİK

Akdeniz Üniversitesi, 0000-0003-0744-6761

ABSTRACT

Anise and fennel harvest residues produced in the Tefenni district of Burdur province, which has an important place in the production of anise and fennel in Turkey, are traditionally used in cattle and sheep feeding without scientific data. Farmers add anise and fennel harvest residues as milk enhancer, carminative and reproductive enhancer in cattle and sheep. In the literature review, different studies on alternative roughage sources were found in the country, but no study could be found on anise and fennel harvest residues. There are studies conducted in rabbits, buffaloes and goats in studies conducted around the world. Studies have generally focused on the seeds and pulp of medicinal and aromatic plants such as anise and fennel. In this study, raw nutrient contents (Dry matter, Crude protein, Crude oil, Crude ash, Crude fiber, NDF, ADF, ADL) and Metabolic Energy (kcal/ADL) of the parts of fennel and anise remaining in the field after harvest were determined. kg OM), Digestible Dry Matter, Dry Matter Consumption and Relative Feed Value values were calculated. As a result of the analysis, the raw nutrient values for fennel and anise straw were 92.24; 2.79; 0.25; 11.96; 23.79; 39.95; 24.81 and 91.92; 10.01; 2.23; 11.09; 21.89; 32.96; It was found to be 19.08. Metabolic Energy (kcal/kg OM), Digestible Dry Matter, Dry Matter Consumption and Relative Feed Value values are 3184,64 for fennel straw; 88.71; 3.00; 3198.58 for 206.57 anise straw; 88.75; 3.64; It was determined as 250.51.

Keywords *Anise, Fennel, Straw, Harvest Waste, Animal Feed*

ÖZET

Türkiye'de anason ve rezene üretiminde önemli bir yere sahip olan Burdur ilinin Tefenni ilçesinde üretilen anason ve rezene hasat artıkları, bilimsel veriler olmaksızın geleneksel olarak büyükbaş ve küçükbaş hayvan beslemede kullanılmaktadır. Çiftçiler, anason ve rezene hasat artıklarını büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarda süt arttırıcı, gaz giderici ve üreme arttırıcı olarak yemlere katmaktadırlar. Yapılan literatür taramalarında ülke içerisinde alternatif kaba yem kaynakları ile ilgili farklı çalışmalar saptanmıştır ancak anason ve rezene hasat artıkları ile ilgili bir çalışma tespit edilememiştir. Dünya genelinde yapılan çalışmalarda ise tavşan, manda ve keçilerde yapılan çalışmalar mevcuttur. Yapılan çalışmalarda genel olarak anason ve rezene gibi tıbbi ve aromatik bitkilerin tohumu ve küspeleri üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılan bu çalışmada, rezene ve anasonun hasat sonrası tarlada kalan sap yaprak gibi kısımlarının ham besin madde içerikleri (Kuru madde, Ham protein, Ham yağ, Ham kül, Ham selüloz, NDF, ADF, ADL) ve bu değerlere göre Metabolik Enerji (kcal/kg OM), Sindirilebilir Kuru Madde, Kuru Madde Tüketimi ve Nisbi Yem Değeri değerleri hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda rezene ve anason samanı için ham besin madde değerleri sırasıyla 92,24; 2,79; 0,25; 11,96; 23,79; 39,95; 24,81 ve 91,92; 10,01; 2,23; 11,09; 21,89; 32,96; 19,08 olarak bulunmuştur. Metabolik Enerji (kcal/kg OM), Sindirilebilir Kuru Madde, Kuru Madde Tüketimi ve Nisbi Yem Değeri değerleri ise rezene samanı için 3184,64; 88,71; 3,00; 206,57 anason samanı için de 3198,58; 88,75; 3,64; 250,51 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler *Anason, Rezene, Saman, Hasat Artığı, Hayvan Besleme*

INTRODUCTION

Live in our country and the world a n population growth increases the demand for food of animal origin has an important place in human nutrition. All over the world, cattle and ovine breeding have an important share in animal food production. Increasing animal-based food production in our country is due to the fact that animal husbandry becomes efficient and profitable. One of the most important problems of animal husbandry in our country is the insufficient production of quality and cheap roughage. MERA excessive and untimely grazing made in, leads to a reduction in the quality of the pasture. Supporting forage crops production and pasture improvement works carried out by the Ministry of Agriculture and Forestry are important for increasing quality and cheap roughage production, but they have not reached a sufficient level yet.

Feed costs constitute approximately 70% of the production process costs in livestock. On average, 75-80% of feed costs are forage costs. The need for high quality roughage is increasing in intensive livestock enterprises, the number of which is increasing rapidly especially in the Mediterranean and Aegean regions of our country .

Worldwide human n u f u Deliver rapid increase, reduction of arable land, 2021 production in our country as experienced a major drought season new alternative feed the livestock sector due to problems climate crises raw materials de quest for speed in recent years gained. Especially the problem of quality roughage has become one of the biggest problems of the livestock sector in our country. As an alternative to wheat straw, which is widely used in our country , new roughage sources such as corn straw straw, oat straw, cotton straw straw have gained commercial value in animal nutrition in recent years.

Harvest-threshing residues of anise and fennel plants, which have an important production area in our country, especially in the Burdur-Tefenni region, are added to the feeds of cattle and small cattle as milk enhancer, gas remover and reproductive enhancer without a scientific infrastructure. There has been no study on whether the stems of fennel, which is thought to stimulate the estrogen hormone, are known to be a herb with galactagogue properties, and are used extensively as a carminative in infants, have the same effect. In addition, the nutritional value of the fennel and anise harvest-threshing residues used in the region in terms of animal nutrition is not well known.

In the literature review, scientific research on subjects such as fennel and anise plant straw-straw-harvest residue could not be determined in our country. There are academic studies on its use in rabbit, buffalo and goat nutrition around the world.

Alamar M. The survey conducted in 2009, the supply of goat milk with fennel straw in the performance impact studied. In the study , fennel straw was compared with Rhodes grass straw. The two groups k ur material consumption or feed efficiency were observed differences , the plant's aromatic nature of that influence flavor on feed intake in the diet of goats breastfeeding is not any negative effects and has been reported fennel straw can be considered as a potential feed source for lactating goats.

Al-Garhy et al in 2012 with the mandate in lactating % in addition to the standard ration rations 0, 12.5, 25 with 50 percent of fennel straw addition of , feeding value, digestibility, nutritional value with over ri effects were examined . As a result of the study, insignificant differences were observed between the control diet and other diets containing fennel straw in total dry matter intake and energy and protein values , while there were significant differences ($P \leq 0.05$) in feed efficiency for diets containing fennel straw compared to the control diet in terms of dry matter . . It was concluded that fennel straw can safely, successfully and economically replace up to 100% of both Alexandria clover straw and rice straw in lactating buffalo rations .

Material and Method

Feed material: Trial in post-harvest waste as feed material left in the field fennel and anise stalks and leaves are used . Used to study the material, operating in Burdur connected Tefenni district fennel and are provided as other waste in the field after harvesting from anise manufacturer .. These materials Ball, not solids in an oven under laboratory conditions to be analyzed at 65 ° C for 72 hours

drying was first KM values Learn and MIS is then ready to be passed through 1mm sieve analysis trituration un tr.

Determination of Raw Nutrient Content of Feeds

Research samples Akdeniz University Faculty of Agriculture, Department of Animal Feeds and Animal Nutrition analyzed in the laboratory un tr. Raw nutrient contents according to KM, HK, HP, HY, HS Weende and ANKOM analysis methods (AOAC, 1990), cell wall contents neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), acid detergent lignin (ADL), hemicellulose and cellulose Van Soest et al. (1991) which was modified from the assay method of analysis determined according to ANKOM un tr. Wherein the modified ADF and NDF HSI analysis made during the same apparatus and process MIS tr. The in vitro metabolic energy (ME) contents of the aforementioned samples were calculated according to the equation below by using the raw nutrient contents obtained at the end of the chemical analysis (TSE, 1991).

$$ME, \text{ kcal/kg OM} = 3260 + (0.455 \times HP^* + 3.517 \times HY^*) - 4.037 \times HS$$

* *Values are in g/kg OM. ME: metabolic energy OM: organic matter

Relative feed value (NYD) required for formulas Van Dyke and Anderson (2000) adapted from the Own tr. In order to calculate the relative feed value, digestible dry matter (SKM) is first calculated from the ADF value.

$$\%SKM = 88.9 - (0.779 \times \%ADF)$$

Depending on the live weight of the animal, the percentage of dry matter consumption (KMT) is calculated from the NDF value.

$$\%SPG = 120 / NDF$$

SKM and KMT values are substituted in the formula to calculate the relative feed value .

$$NYD = (\%SKM) \times (\%SKM) \times (0,775)$$

Statistical analysis

No comparison was made between the data on raw nutrient values obtained in the study . Descriptive statistics for the data obtained are summarized as arithmetic mean, standard error of the mean, coefficient of variation, minimum and maximum values . Statistical analysis SPSS (25) using the software package structure was l t.

Results And Discussion: Raw nutrient contents of parts of fennel and anise, such as stalks and leaves, remaining in the field after harvest (Dry matter, Crude protein, Crude oil, Crude ash, Crude fiber, NDF, ADF, ADL) and according to these values , Metabolic Energy (kcal/kg OM), Digestible Dry Matter, Dry Matter Consumption and Relative Feed Value values were calculated.

T template 1. Fennel and nutrient contents of parts such as leaf stalks remaining in the field after harvest anise

Sample	KM	OM	PROTEIN	OIL	ASH	CELLULOSE	NDF	ADF
Fennel 1	92.52	80.39	2.32	0.18	12.13	24.35	40.49	25.15
Fennel 2	91.95	80.16	3.26	0.32	11.79	23.22	39.4	24.46
Average	92.24	80.28	2.79	0.25	11.96	23.79	39.95	24.81
anise 1	91.76	81.08	10.42	1.93	10.68	21.36	33.42	19.42
anise 2	92.07	80.58	9.59	2.52	11.49	22.42	32.49	18.74
Average	91.92	80.83	10.01	2.23	11.09	21.89	32.96	19.08

As can be seen in Table 1, the average raw nutrient values (KM, OM, HP, HY, HK, HS, ADF, NDF) for fennel and anise straw were 92.24; 2.79; 0.25; 11.96; 23.79; 39.95; 24.81 and 91.92; 10.01; 2.23; 11.09; 21.89; 32.96; It was found to be 19.08.

In the results obtained, KM, OM values in fennel straw Deraz (2020); Alamer (2009); Although the results of the analysis of El-Garhy (2012) were similar, the results of other nutrients were found to be lower. It is thought that this may be due to the fact that the harvested fennel used as a reason is grown in different geographies and altitudes.

In anise straw, the KM, OM, HY and HS values are close to the analysis values of Bahatt (2020) (95.39%, 84.02%, 3.27%, 25.8%), HP value is higher (4.05%), NDF and ADF (%) 32.96, 19.08% value was determined lower. The reason for this is thought to be due to the fact that the anise harvest residues are grown in different geographies and altitudes.

2015 Civaner AG in the western Mediterranean in Dry Matter for the study of barley and wheat straw, crude ash, crude fat, crude protein, crude cellulose and Organic Matter values, respectively, 94.17; 6.26; 0.92; 3.40; 33.91; 87.90; and 94.20; 5.89; 0.95; 3.11; 33.87; 88.32 and 1960.09 1969.87. Based on the nutrient composition of fennel and anise straws, it is seen that they have higher nutrient content than barley and wheat straws.

Table 2. Metabolic Energy (kcal/kg OM), Digestible Dry Matter, Dry Matter Consumption and Relative Feed Value of parts of fennel and anise remaining in the field after harvest, such as stem and leaf

Sample	<i>ME, kcal/kg OM</i>	SKM	SPG	NYD
Fennel 1	3182.33	88.70	2.96	203.74
Fennel 2	3186.95	88.71	3.05	209.39
Fennel approx.	3184.64	88.71	3.00	206.57
anise 1	3199.43	88.75	3.59	246.97
anise 2	3197.73	88.75	3.69	254.05
anise av.	3198.58	88.75	3.64	250.51

Metabolic Energy (kcal/kg OM), Digestible Dry Matter, Dry Matter Consumption and Relative Feed Value values for fennel straw average 3184,64; 88.71; 3.00; 3198.58 for 206.57 anise straw; 88.75; 3.64; It was determined as 250.51.

In the study conducted by Civaner AG in 2015 in the Western Mediterranean region, the Metabolic Energy contents for barley and wheat straw were determined as 1960,09 1969,87 kcal/kg, respectively. Metabolic energy values of fennel and anise straws are thought to be good alternatives for barley and wheat straws.

CONCLUSION

Analysis results show that anise and fennel harvest residues can be used as an alternative to wheat and barley straw in ruminant rations. Other analyzes to be made on anise and fennel harvest residues will reveal the results of the degassing and galactagogue properties of the harvest residues. After the anise and fennel produced in the region, approximately 1200 tons of fennel residue and 750 tons of anise residue are used by farmers as carminative, milk and reproductive enhancer without scientific data. H uncover feed ASAT now be used as data values in the operation of the ratio to be made in this regard.

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES OF USING ENCAPSULATED YEAST AS A FEED
ADDITIVE IN VITRO

ENKAPSÜLE EDİLMİŞ MAYANIN YEM KATKI MADDESİ OLARAK KULLANILMA
OLANAKLARININ İN VİTRO ORTAMDA ARAŞTIRILMASI

Firdevs KORKMAZ TURGUD

Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, 0000-0002-6218-0241

Hasan Ersin ŞAMLI

Prof. Dr. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, 0000-0002-5462-8384

Abstract

Probiotics are healthy bacteria, yeast and other microorganisms that maintain the microbial balance of the digestive system. Although probiotics improve animal performance, there are some privileges in their use. A feed additive with probiotic effect is expected to contain at least 106-109 cfu/g live microorganisms. However, these microorganisms can be easily affected by many external factors such as temperature, storage time, pH, etc.; their survival and viability are adversely affected. While the probiotic effective additives produced by commercial companies are already in preserved form, the viability and stability of microorganisms in natural additive sources such as kefir, vinegar, etc. Microencapsulation is one of the newest techniques to increase the survival and viability of living microorganisms. This study was carried out to investigate the stability and usability of live microorganisms used as an alternative feed additive in animal nutrition by encapsulating them with sodium alginate. In the research, *Saccaromyces cervicea*, known as baker's yeast, was used as a source of live microorganisms. A 20% yeast solution was coated with 2.0% Na-alginate and the viability of free and encapsulated yeasts in the obtained capsules was investigated in the model digestive system environment. For the model digestive system, taking the pH of the poultry digestive system as a reference, first the free and encapsulated yeasts were kept at pH 2.5 (30-60 minutes), then they were kept at pH 6.4 (30 minutes) and planted on PDA agar at the end of the specified times. . According to the results obtained, it was observed that the encapsulated yeasts maintained their viability better than the free ones in the model digestive system environment.

Key words: feed additive, probiotic, yeast, encapsulation.

Özet

Probiyotikler sindirim sistemi mikrobiyal dengesini sağlayan sağlığa yararlı bakteri, maya ve diğer mikroorganizmalardır. Probiyotikler hayvan performansını iyileştirmesine rağmen kullanımlarında bazı ayrıcalıklar bulunmaktadır. Probiyotik etkili bir yem katkı maddesinin en az 106-109 kob/g canlı mikroorganizma içermesi beklenmektedir. Fakat bu mikroorganizmalar sıcaklık, depolama süresi, pH vb birçok dış etkenden kolaylıkla etkilenilmekte; hayata kalma ve yaşayabilirlikleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Ticari firmalar tarafından üretilen probiyotik etkili katkı maddeleri hali hazırda korunmuş formda iken alternatif olarak kullanılabilen kefir, sirke, vb doğal katkı kaynaklarında mikroorganizma canlılığı ve stabilitesi önemli bir sorundur. Mikroenkapsülasyon ise canlı mikroorganizmaların hayatta kalmasını ve yaşayabilirliklerini arttıran en yeni tekniklerden birisidir. Bu çalışma hayvan beslemede alternatif yem katkı maddesi olarak kullanılan canlı mikroorganizmaların sodyum aljinat ile kapsülasyonu yapılarak stabilitelelerini ve yararlanılabilirliklerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırmada ekmek mayası olarak bilinen *Saccaromyces cervicea* canlı mikroorganizma kaynağı olarak kullanılmıştır. % 20 lik maya solüsyonu, % 2,0 lık Na-aljinat ile kaplanmış ve elde edilen kapsüllerde, model sindirim sistemi ortamında serbest ve kapsüle mayaların canlılıkları incelenmiştir. Model sindirim sistemi için kanatlı sindirim sistemi pH'ları referans alınarak ilk önce serbest ve kapsüle mayalar pH 2,5 (30-60 dk) da bekletilmiş daha

sonra ise pH 6,4 de (30 dk) bekletilerek PDA agarda belirtilen süreler sonunda ekimler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre enkapsüle edilmiş mayaların model sindirim sistemi ortamında serbest olanlara göre canlılıklarını daha iyi muhafaza ettikleri görülmüştür.

Anahtar sözcükler: yem katkı maddesi, probiyotik, maya, enkapsülasyon.

INTRODUCTION

People's tendency to consume healthy products, increased awareness of animal welfare; It has also brought attention to the fact that the products used in animal feeding are suitable for health. From this point of view, new alternatives to antibiotics added to feeds were sought and serious emphasis was placed on the use of live microorganisms called "probiotics".

The term probiotic means "life first" in Greek. Although they have different definitions in different disciplines, probiotics in general in the field of zootechnics are "biological products containing bacterial cultures added to feeds or given directly orally in order to regulate the ecological balance of the microflora in the digestive tract of animals, to prevent the potential pathogenic microorganisms in the microflora from becoming harmful, and to increase the use of feed by animals". It is defined as (Altuğ, 1989; Alçiçek and Erkek, 1995; Sarıca, 1999; Işık et al., 2004). Said bacterial cultures generally consist of bacterial species naturally found in the digestive system of animals. In recent years, some bacteria, fungi and yeasts found in fermented products have been included in this scope.

Although the exact mechanisms of the positive effects of probiotics on the host have not been fully explained, there are several assumptions that explain many of their positive effects. These effects;

- 1) improving the epithelial barrier,
- 2) to prevent the proliferation of pathogens by adhering to the intestinal mucosa,
- 3) maintaining the normal intestinal microflora by competing with pathogenic microorganisms,
- 4) to produce antimicrobial agents,
- 5) regulate the immune system,
- 6) increase the digestion and absorption of nutrients,
- 7) inhibiting microbial toxin production,
- 8) To produce B vitamin complex and
- 9) can be summarized as reducing the stress that may occur from factors such as temperature and transportation.

In addition to being a group of live bacteria, yeast or biological products containing these cultures in the form of powder, granules, liquid, capsules or pellets, which are mixed into the ration or water, probiotics can be evaluated in this category, as well as products obtained from natural fermented foods that have not been commercially produced in recent years. Vinegar, boza kefir, grain-based fermented foods, fermented red rice baker's yeast, brewer's yeast, etc. are among the non-commercially produced natural fermented foods used in animal nutrition.

- If we give an example from a few studies on the use of probiotics in the field of animal nutrition;
- Many scientists have stated that probiotics have an important effect on the nutrition of dairy cows (Uygur, 1999). Many studies have shown that the use of probiotics in dairy cows has a positive effect on rumen parameters. In the studies, with the use of probiotics in dairy cows;
- There is a significant increase in the number of rumen cellulolytic bacteria, and the degree of digestion of cellulose in roughage increases

- Increased utilization of lactic acid and ammonia,
- It has been demonstrated that the pH of the rumen remains stable in the neutral area, which is ideal for probiotic microorganisms.
- It is reported that probiotics used in feeding dairy cows increase dry matter consumption by 1-2 kg/day and accordingly milk production by 1-1,5 kg/day (Karaayvaz and Alçiçek, 1999).
- It has been shown that when 8-12 ml of apple cider vinegar is added to the rations of lamb, it contributes significantly to improving the average daily gain by protecting rumen health and regulating ruminal pH (Andrei-Cristian, 2020)
- As a result of the studies carried out by different researchers in the field of poultry nutrition,
- The addition of *Saccharomyces cerevisiae* (0.2%), *Bacillus cereus toyoi* (0.2%) and their mixtures (0.1% + 0.1%) to the ration of broilers; Increase in feed consumption, live weight gain, feed conversion and nutrient digestion and antibody production against diseases (Nawaz, 2016)
- Addition of *Lactobacillus acidophilus* (0.1%) and *Bacillus subtilis* (0.05%) to layer diets; Improvement in performance data, increase in antibody production, decrease in blood triglyceride cholesterol (Forte, 2016) Bildircin rasyonlarına *Bacillus subtilis* (%0.1) ilavesinin; Yumurta verimi, yemden yararlanma, yumurta ağırlığında artış, ileum Coliform, 61 Salmonella ve E. coli sayılarında azalma (Manafi, 2016)
- Contribution of *Bacillus toyoi* (0.2x10⁹ and 1x10⁹ cfu/kg feed) to turkey rations; Increase in live weight, feed efficiency and viability (Batkowska, 2015)
- Contribution of *Bacillus subtilis* (1x10⁶ cfu/kg feed) to duck rations; Increased body weight, immune organ weights, intestinal villi lengths and resistance to pathogens (Guo, 2016)
- Addition of ostrich *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis* (0.04%); Live weight, feed consumption, increase in feed efficiency, decrease in LDL cholesterol (Karimi-Kivi, 2016)
- In the study conducted by Korkmaz (2018), it was reported that the addition of kefir to the diet increased the number of lactic acid bacteria in the ileum and cecum microbiota.

Considerations in Using Probiotics

Probiotic microorganisms are highly sensitive to environmental conditions. Therefore, attention should be paid to storage conditions, feed processing techniques, interaction with feed additives added to mixed feed, the characteristics of the carrier used and the pH of the environment (Sarica, 1999). Commercial probiotic preparations are prepared in different forms such as powder, granule, pellet, liquid suspension, capsule. When the microorganisms produced are dried in accordance with the freezing technique, they can maintain their vitality for a long time (Sarica, 1999; Karaayvaz, 2004). Probiotics can survive in a neutral environment with a pH of 6-7, and most microorganisms die quickly when pH drops below 4-4.5. In order for the animal to benefit from probiotics very well, the microorganisms taken with the feed must be at a certain level. In order to be defined as probiotic compound feed in the mixed feeds produced, there must be live microorganisms at a feed level of 10⁶ -10⁷ kob/g. Attention should also be paid to the storage conditions of probiotic preparations before they are added to feed. Probiotic preparations should be stored at 22-25 °C and in a dry place. Bacteria lose their vitality when the storage temperature exceeds 30 °C. For this reason, moisture, temperature and pressure factors should be considered while adding probiotics to feeds during pelleting in feed factories. In addition to the negative effects of mineral premixes, especially iron and copper ions, on the viability of bacteria, high-density vitamins (especially vitamin K), antibiotics, some oxidative agents and some preservatives are harmful to bacteria (Uygur, 1999).

It is necessary to ensure that probiotics can maintain their viability for a long time during their inclusion and storage in the feed, and the possibilities of using them together with other feed additives should be investigated and the results of these researches should be put into practice.

Encapsulation

Microencapsulation method in the food industry is a method used to protect and increase the bioavailability of many bioactive (vitamin, mineral, essential oil, microorganism, etc.) materials and involves the confinement of solid-liquid materials into capsules ranging in size from a few microns to a millimeter. In the preparation of food products containing probiotic cultures, microencapsulation is important as a useful method in terms of both ease of storage and long-term preservation of vitality (Kailasapathy, 2002; Ross et al., 2005). With the application of microencapsulation, better preservation of cell viability is ensured in adverse environmental conditions such as high temperature, high salt concentration, low pH and high bile salt. In this way, probiotic cultures with increased stability can maintain their viability during storage and pass through the gastrointestinal tract and reach the target area (Sabikhi et al., 2010). Alginate, chitosan, xanthan gum, cellulose acetate phthalate, whey powder protein, gelatin and carrageenan are some of the coating materials used in probiotic encapsulation. Sodium alginate is one of the most used materials in this field, as it has no toxic effect, forms a soft matrix with CaCl₂ in the coating of sensitive materials such as microorganisms, is easily coated with microorganisms, is cheap and easy to find (Kailasapathy, 2002; Rodrigues et al., 2011; Ding and Shah, 2009; Chávarri et al., 2010; Nazzaro et al., 2009).

Material and Method

Materiel

Baker's yeast was used as research material. It belongs to the *Saccharomyces* species and *Cerevisiae* genus in its baker's yeast content.

The yeast used; It is from the group of single-celled organisms and is obtained as a result of purification of the "*Saccharomyces Cerevisiae*" culture. Yeast cells are round or oval in shape and vary in size from 2-3 µm (microns) to 20-50 µm, and 1 g of fresh yeast contains approximately 10⁹ cells. Yöntem

Microencapsulation process Muthukumarasamy et al. (2006) with the method developed with the modification of the method used. For this purpose, 20% yeast solution was immobilized in 50 g sterile alginate solution containing 2% sodium alginate using magnetic stirrer. The yeast solution immobilized in alginate was extruded into 500 ml 0.5 M CaCl₂ solution, slowly, in droplets from a height of 30 cm using a sterile 21 G syringe, and the magnetic stirrer kept the mixing function at 300 rpm. As a result of the chemical reaction between sodium alginate and CaCl₂, an ionic cross-linking between the calcium ions in CaCl₂ and sodium-alginate and gelling as a result occurred and calcium-alginate microcapsules were formed. By keeping the calcium alginate microcapsules in CaCl₂ solution for 30 minutes, the microcapsules gained a more rigid and robust form, and then the microcapsules were washed with sterile distilled water (Ellenton 1998). Whatmann #4 filter was used to recover the microcapsules from the CaCl₂ solution containing the microcapsules. Microcapsules were stored in sterile petri dishes at 4°C refrigerator conditions to be used in model gastric juice and model bile water environments on the same day.

Opening microcapsules and counting bacteria

By using the microcapsules Na₂HPO₄ and NaH₂PO₄ containing yeast and 0.1 M phosphate buffer adjusted to pH 7.0, the capsules were opened and bacteria were released by using the mechanical effect of the stomacher device to degrade the capsules. For this purpose, 10 g capsule sample was homogenized in 90 g phosphate buffer in a stomacher device and bacteria were released, and counts were made on PDA agar by creating serial dilutions.

Investigation of viability of yeast in a model digestive system environment

For the model digestive system, taking the pH of the poultry digestive system as a reference, free and encapsulated yeasts were first kept at pH 2.5 (30-60 minutes), and then planted in PDA medium at the specified times by keeping them at pH 6.4 (30 minutes). Counts were made after 4-5 days of incubation at 25 °C.

Results and Discussion

Release of microcapsules

Tablo .Opening rate of microcapsules , %

	Log	Ort	% open rate
Capsule	2		
	2	2	
phosphate 10 dk	4,43		
	4,6	4,52	55,72%
phosphate 4 saat	6,59		
	6,56	6,57	69,58%

The % viability rates obtained after 10 minutes and 4 hours of incubation in phosphate buffer were determined as 55.72% and 69.58%, respectively. When the results were evaluated, it was determined that the opening rate of the capsules was higher after incubation in phosphate buffer for 4 hours. This is thought to be due to more exposure to the chemical environment and temperature.

Viability of yeast in the model digestive system environment

	0 dk	fosfat	30 dk	60 dk	90 dk	% vitality reduction rate
Free yeast, ort log	8,0	7,19	6,23	5,92	5,75	64,89
vitality reduction rate, %		10,20	31,40	9,25	12,95	-
Capsulated yeast, ort log	8,02	7,26	5,52	5,06	4,48	36,2
vitality reduction rate, %		11,55	15,42	5,28	2,87	-

When the viability reduction rates of free-form and capsule-form yeasts were examined in the model digestive system, it was determined that 64.89% of the free yeasts and 36.2 of the encapsulated yeasts lost their viability. In the light of these results, it is thought that encapsulation has a positive effect on the survival of yeasts in an acidic pH environment and increases the chance of yeast passing through the acidic stomach environment to the intestines, which is the main target region.

As a result of the literature review on the subject, it has been determined that studies on probiotics encapsulation have been carried out in the field of food and medicine. Since the digestive system conditions (pH and incubation times) used by the studies in the model digestive system analysis were taken as reference from humans, it is thought that it is not a healthy evaluation result to discuss these literatures and our findings together.

Conclusion

According to the results obtained in the study, it was seen that the encapsulated yeasts preserved their vitality better than the free ones in the model digestive system environment. This work; It is thought that homemade probiotic effective foods that can be used as feed additives can shed light on the studies planned to protect their vitality by applying different encapsulation techniques.

Literature

Alcicek, A. ve Erkek, R. (1995). Hayvan beslemede probiyotik kullanımı. *Ege U.Z.F. Dergisi*, 32(1): 269-276.

Altuğ, C. N. (1989). Probiyotikler ve yoğurt. *Animalia*, 22:13-15.

Andrei-Cristian, M., Bădilaş, M., Davıdescu, M.A., Porosnicu, I., Mădescu, B. M. (2020). Research on the impact of the adding the apple vinegar in ration of the heavy lambs and monitoring the ruminal ph and average daily gain. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*. Vol. LXIII(1): 156-160.

Batkowska, J., Brodacki, A., Tomczyk, G. (2015). The influence of probiotic bacteria (*Bacillus Toyoi*) on livability and performance of young meat-type turkeys. *Braz J Poultry Sci*, 17(4):433-8.

Chávarri, M., Marañón, I., Ares, R., Ibáñez, F.C., Marzo, F. and Villarán, M. C. (2010). Microencapsulation of a probiotic and prebiotic in alginate-chitosan capsules improves survival in simulated gastro-intestinal conditions. *International Journal of Food Microbiology*, 142: 185-189.

Ding, W. K. and Shah, N. P. (2009). An improved method of microencapsulation of probiotic bacteria for their stability in acidic and bile conditions during storage. *Journal of Food Science*, 74: 53-61.

Ellenton, J.C. (1998). *Cellular morphology of bifidobacteria and their survival when Encapsulated in calcium alginate beads*. (MS Thesis), The Faculty of Graduate Studies of the University of Guelph, Canada.

Forte, C., Moscati, L., Acuti, G., Mugnai, C., Franciosini, M.P., Costarelli, S. et al. (2016). Effects of dietary *Lactobacillus acidophilus* and *Bacillus subtilis* on laying performance, egg quality, blood biochemistry and immune response of organic laying hens. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 100:977-87.

Guo, M., Hao, G., Wang, B., Li, N., Li, R., Wei, L. and Chai, T. (2016) Dietary administration of *Bacillus subtilis* enhances growth performance, immune response and disease resistance in cherry valley ducks. *Front Microbiol*, 7:1975.

Isık, M., Ekimler, F., Ozen, N. ve Fırat, M. Z. (2004). probiyotiklerin broyler rasyonlarında kullanılmaya olanakları. *Akdeniz U. Z. F. Dergisi*, 10: 81-94.

Kailasapathy, K. (2002). Microencapsulation of probiotic bacteria: technology and potential applications. *Curr. Issues Intest. Microbiology*, 3; 39-48.

Karaayvaz, B. K. ve Alcicek, A. (1999). Sut ineklerinin beslenmesinde probiyotik kullanımı. *Uluslararası Hayvancılık Kongresi*, İzmir, 233-236.

Karaayvaz, B.K. (2004). *Probiyotiklerin kuzu besisinde in-vivo ve in-vitro etkilerinin araştırılması*. (Doktora Tezi). Ege U. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 149 s.

Karimi-Kivi, R., Dadashbeiki, M., Seidavi, A. (2015) Growth, body characteristics and blood parameters of ostrich chickens receiving commercial probiotics. *Span J Agric Res*, 13(1):e06-004,11.

Korkmaz Turgud F. (2018). *Kefirin in ovo enjeksiyonu ve yemlere ilavesinin performans, bağırsak mikrobiyotası ve histomorfolojisi üzerine etkileri*. (Doktora Tezi) Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Manafi, M., Khalaji, S., Hedayati, M. (2016). Assessment of a probiotic containing *Bacillus Subtilis* on the performance and gut health of laying Japanese quails (*Coturnix Coturnix Japonica*). *Braz J Poultry Sci*, 18(4):599-606.

Muthukumarasamy, P. and Holley, R.A. (2006). Microbiological and sensory quality of dry fermented sausages containing alginate-microencapsulated *Lactobacillus reuteri*. *International Journal of Food Microbiology*, 111, 164–169.

Nawaz, H., Irshad, M.A., Ali, M., Haq, A.U. (2016). Effect of probiotics on growth performance, nutrient digestibility and carcass characteristics in broilers. *J Anim Plant Sci*, 26(3):599-604.

Nazzaro, F., Fratianni, F, Coppola, R, Sada, A. and Orlando, P. (2009). Fermentative ability of alginate-prebiotic encapsulated *Lactobacillus acidophilus* and survival under simulated gastrointestinal conditions. *Journal of Functional Foods*, 1: 319-323.

Rodrigues, R., Rocha-Santos, T., Sousa, S., Gomes, A. M, Pintado, M., Malcata, X., Lobo, J. M. S., Silva, J., Costa, P., Amaral, M. H. and Freitas, A. C. (2011). On the viability of five probiotic strains when immobilised on various polymers. *International Journal of Dairy Technology*, 64: 137-144.

Ross, R.P., Desmond, C., Fitzgerald, G.F., Stanton, C. (2005). Overcoming the technological hurdles in the development of probiotic foods. *Journal of Applied Microbiology*, 98:1410-1417.

Sarıca, S. (1999). Kanatlı hayvan beslemede probiyotik kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 39-40: 105-112.

Sabikhi, L., Babu, R., Thompkinson, D. K. and Kapila, S. (2010). Resistance of microencapsulated *Lactobacillus acidophilus LA1* to processing treatments and simulated gut conditions. *Food Bioprocess Technology*, 3: 586-593.

Uygur, A. M. (1999). *Hayvan besleme ve yem endustrisinde biyoteknolojiden yararlanma olanakları* (Yüksek Lisans Tezi) .E. U. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir 126 s.

TRIFOLIUM L.- YONCA CİNSİNİN BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ARICILIQDA ROLU
BİOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPECIES TRIFOLIUM L. - CLOVER AND
ROLE IN BEEKEEPING

FƏRİDƏ SƏFƏROVA

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent. Naxçıvan Dövlət Universiteti,

XÜLASƏ

Məqalədə Naxçıvan Müxtar Respublikasında yayılan *Trifolium* L.-Yonca cinsinin bal verən nümayəndələri araşdırılıb. *Trifolium* L.-Yonca qədimdən becərilən çoxillik paxlalı yem bitkisi. O həm tibbdə istifadə olunan dərman bitkisi, həm də yüksək keyfiyyətli bal bitkisi. Cinsin Azərbaycanda 23 növü, Naxçıvan MR-də isə 9 növü yayılıbdır. Azərbaycanın bütün bölgələri üzrə 386 min hektar sahədə yonca bitkisi becərilir.

Müəyyən edilmişdir ki, yonca Orta Asiya və Cənubi Qafqaz respublikalarında bizim eradan 5 min il əvvəl becərilmiş və heyvandarlıqda yem kimi istifadə olunmuşdur. İribuynuzlu mal-qara üçün yem olaraq istifadə olunan yonca qədim Midiya ordusunun işğal etdiyi ərazilərdən dünyaya yayılıb. Genetiklər onun 50-yə qədər növünü əldə edə bilərlər. Göy bənövşəyi çiçəkləri dekorativ məqsədlərlə də istifadə olunur. Yazdan payıza qədər çiçəkləyən yonca nektarla olduqca zəngindir.

Tibbi mənbələrə istinadla xəbər verir ki, yoncanın iltihabəleyhinə, spazmolitik, diuretik, antimikrob və antioksidant təsirləri var. Tərkibində bol miqdarda B6 vitamini olduğuna görə orqanizmə zülalların sorulmasını sürətləndirir və ona görə də idmançılar ondan daha çox istifadə edirlər. Zəngin zülal, vitamin və mineral tərkibi sayəsində yonca dərini qidalandırır, möhkəmləndirir, yaşlanmanın qarşısını alır, günəşin zərərli şüalarına qarşı dəri müqavimətini artırır. Ondən kosmetologiyada da geniş istifadə olunur.

Yoncanın heç bir toksik təsiri aşkar edilməyib. Lakin vərəm və autoimmun xəstəlikləri kəskinləşdirdiyindən həmin xəstəliklər və hamiləlik zamanı ondan istifadə etmək məsləhət görülmür

Pətəkdən yeni alınan yonca balı rəngsiz və ya çox açıq sarı rəngdə olur. Pətəkdən alındıqdan bir müddət sonra isə kristallaşır və tünd krem rəngi alır. Yonca balının qeyri- adi dadı və olduqca gözəl ozunəməxsus iyi var. Bir hektar yonca əkilmiş tarladan 300 kq bal almaq olar .

Açar sözlər: balverən bitkilər, arıçılıq, *Trifolium* L., *Fabaceae* Lindl., *Trifolium pratense* L.

ABSTRACT

Trifolium L.-Clover breed of representatives to investigate points in the article the Nakhchivan Autonomous Republic. Genus *Trifolium* L. -Clover old, is a perennial bean fodder crops cultivated. They both medical and medicinal plants used in high-quality honey plants is. In Azerbaijan spread 23 species and Nakhichevan Autonomous Republic, 9 species are by sex. All regions of Azerbaijan are grown on 386 hectares clover plants.

Clover honey from a beehive, the new cream-colored is no color or more. A short time later he crystallized from the hive. The clover honey is very soft and have good taste. 300 kg of honey buys one hectare of *Trifolium repens* L. planted from the fields.

It has been established that alfalfa was cultivated in the Central Asian and South Caucasus republics 5,000 years before our era and was used as fodder for livestock. Clover, used as fodder for cattle,

spread from the territories occupied by the ancient Median army. Geneticists have obtained about 50 species. Blue-purple flowers are also used for decorative purposes. Clover, which blooms from spring to autumn, is very rich in nectar.

According to medical sources, clover has anti-inflammatory, antispasmodic, diuretic, antimicrobial and antioxidant effects. Due to its high content of vitamin B6, it accelerates the absorption of proteins in the body, and therefore athletes use it more. Thanks to its rich protein, vitamin and mineral content, alfalfa nourishes and strengthens the skin, prevents aging and increases the skin's resistance to harmful sun rays. It is also widely used in cosmetology.

No toxic effects of alfalfa were found. However, as it exacerbates tuberculosis and autoimmune diseases, its use is not recommended during those diseases and during pregnancy.

Key words: melliferous plant, beekeeping, *Trifolium L.*, *Fabaceae Lindl.*, *Trifolium pratense L.*

GİRİŞ.

Ölkədə heyvandarlığın, quşçuluğun və arıçılığın inkişaf etdirilməsi, mal-qara quş və arıçılıq məhsullarının artırılması, məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması və onun maya dəyərinin aşağı salınmasında əsas məsələlərdən biri qiymətli yem bazasının yaradılması ilə yanaşı arıların dəyərli nektarlarla təmin edilməsidir. Arıların qiymətli yem və dərman bitkiləri ilə qidalanması, yüksək keyfiyyətli bal və arıçılıq məhsullarının alınması deməkdir.

Respublikanın şəxsi və fermer təsərrüfatlarında heyvanlar üçün yem bazasının əsasını yabanı yemlər (quru ot, küləş) və qüvvəli yemlər təşkil edir. Yem paylarının tərkibində yabanı yemlərin xüsusi çəkisi 80-85%-dir, qalan 15-20%-i qüvvəli yemlər təşkil edir. Yabanı yem bitkilərinin əsasını isə paxlalılar təşkil edir.

Paxlalıkimilər – *Fabaceae Lindl.* dünyada ən geniş yayılan fəsilədir. Fəsilənin Yer kürəsində təxminən 400 cinsi və 9000 növü var. Fəsilə və onun ayrı-ayrı cinsləri dünyanın görkəmli sistemətləri tərəfindən təhlil edilmişdir.

Paxlalıkimilər – *Fabaceae Lindl.* bir çox ümumi əlamətlərə malik bitkilər olduğunu nəzərə alaraq fəsiləni 3 yarım fəsiləyə bölürlər.

1. Sezalpiniyalar - Caesalpinoidefe
2. Küstümotular yaxud Mimosalar - Mimosoideae
3. Kəpənəkçiçəklilər yaxud Fabalar - Papilionoideae, (Faboideae)

Paxlakimilər Azərbaycanda yabanı və mədəni şəkildə 69 cinsdə birləşən 502 növü əhatə edir. Bunlara arandan başlamış, yüksək dağ qurşağına kimi hər yerdə rast gəlmək mümkündür. Onlar yem, qida, dərman, texniki, bəzək və bal verən bitkilər kimi istifadə edilir .

TƏDQIQAT VƏ METODİKA

Muxtar respublikada Paxlalıkimilər-*Fabaceae Lindl.* fəsiləsinin təsərrüfatda geniş istifadə olunan nümayəndələri isə *Trifolium L.*-Yonca cinsinə aid olan növlərdir. *Trifolium L.*-Yonca qədimdən becərilən çoxillik paxlalı yem bitkisidir. O həm tibbdə istifadə olunan dərman bitkisi, həm də yüksək keyfiyyətli bal bitkisidir.

Müəyyən edilmişdir ki, yonca Orta Asiya və Cənubi Qafqaz respublikalarında bizim eradan 5 min il əvvəl becərilmiş və heyvandarlıqda yem kimi istifadə olunmuşdur.

Trifolium L.-Yonca cinsinə aid növlər bir və ya çoxillik bitkilər olub, yarpaqları üçlü, yarpaqaltılıqlı və saplaqlıdır. Kasacıq zəng və ya boruşəkili, 5 dişikli və çox damarlıdır. Tac adətən solarkən qalan, az-çox dərəcədə dırnaqcıqda birləşən 4 aşağı ləçəkli. Çiçək qrupu əsasən başcıq olub, ayaqcıqlıdır. Yumurtalıq oturaq və ya ayaqcıqlıdır. Paxlası oval və ya uzunsov-xətti, 1-4 toxumludur. Qiymətli yem və balverən bitkilərdir. Cinsin Azərbaycanda 23 növü, Naxçıvan MR-də isə 9 növü yayılıbdır (2; s144).

Arılar daha çox *Trifolium arvense* L.- Qumlaq yoncası, *Trifolium pratense* L.-Çəmən yoncası və *Trifolium trichocephalum* Bieb.-Başıtüklü yonca növlərinin nektarından qida məqsədi üçün istifadə edirlər (2; s144).

Yetişməkdə olan yonca çiçəklənmə dövrü, yetişdiyi bölgənin iqlim şəraitinə görə fərqlili xüsusiyyətlərə malik olur. Mülayim iqlimin hökm sürdüyü bölgələrdə aprel ayından sentyabr ayına qədər çiçəklənmə dövrü hesab olunur. Çiçəkləmə müddəti uzun olduğu üçün arılar ondan uzun müddət istifadə edirlər. Bu bitki eyni zamanda arılar üçün əhəmiyyətli bir nektar mənbəyidir. Pətəkdən yeni alınan bal çox zaman rəngsiz və ya çox açıq sarı rəngdə olur. Pətəkdən alındıqdan bir müddət sonra isə kristallaşır və tünd krem rəngi alır. Yonca balının qeyri- adi dadı və olduqca gözəl ozunəməxsus iyi var. Bir hektar yonca əkilmiş tarladan 300 kq bal almaq olar (1; 24-28).

Azərbaycanın bütün bölgələri üzrə 386 min hektar sahədə yonca bitkisi becərilir. Kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün ən yaxşı sələf sayılan yonca aqrotexnika qaydaları əsasında becərildikdə yüksək keyfiyyətli yaşıl kütlə və quru ot məhsulu alınır, heyvandarlığın, quşçuluğun və arıçılığın inkişafında yem bazası möhkəmlənir, torpağın münbitlik səviyyəsi daha da yaxşılaşır. Yoncanın yaşıl kütləsi, senajı, quru otu və ot unu mal-qara və quşların qidalanmasında istifadə olunur. Yoncanın yaşıl kütləsi heyvanların və quşların orqanizmləri üçün amin turşuları ilə normallaşdırılmış proteinlə, müxtəlif mikro və makroelementlərlə, vitaminlərlə, mineral duzlarla zəngindir. Yoncanın 1 kq yaşıl kütləsində 0,2-0,3 qr, quru otunda 0,6-0,7 qr, yem vahidi 130-180 qr, həzm olunan protein 9,0-16 qr, kalsium 1,5-2,5 qr, fosfor 15-30 mq karotin vardır. Müasir texnologiya ilə hazırlanmış 1 kq otununun tərkibində 150-200 qr protein və 200-300 mq karotin vardır. Yem keyfiyyəti çox yüksəkdir (3; 332-337).

Yonca respublikamızda əkin sahəsinə görə yem bitkiləri içərisində birinci yer tutur. Yüksək aqrotexnika tətbiq edilən suvarma şəraitində ildə 4-5 çalında hər hektardan 70-100 ton yaşıl kütlə və ya 15-20 ton quru ot məhsulu verir. Yoncanın əkin sahələri əsasən aran və dağ ətəyi bölgələrdə geniş yayılmışdır. Yonca quru ot halında, yaşıl halda, ot unu halında heyvandarlıqda geniş istifadə olunur. Yoncanın quru otunda çoxlu zülal, fosfor, kalsium və əvəzsiz amin turşuları (valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, trionin, triptofan, fenilalanin, arginin, histidin, pereonin və s.) olduğundan yüksək yemlilik dəyərinə görə fərqlənir. Quru otun hər kq-da 0,75 enerji yem vahidi vardır. Yoncanın yaşıl kütləsi, quru otu, senajı və ondan hazırlanmış ot unu yüksək qidalılığa malikdir. Yonca bitkisi güclü kök sistemi əmələ gətirərək yaxşı məhsul verməklə yanaşı, torpağı azot və üzvi maddələrlə zənginləşdirir. Yoncanın kökləri üzərindəki kök yumrucuğu bakteriyaları hesabına bir hektar torpaq sahəsində 100-150 kq azot toplanır, bu da fiziki çəkiddə 400-500 kq ammonium-şorasına və ya 30-40 ton peyinə bərabərdir. Yonca bitkisi torpağın strukturunu da yaxşılaşdırır. Ona görə də yonca əvəzolunmaz sələf bitkisidir. Yoncadan sonra becərilən bitkilərin məhsuldarlığı 15-30 %-ə qədər yüksək olur. Yonca bitkisi şorlaşma və eroziya proseslərinin də qarşısını alır. Güclü kolları qabiliyyətinə malik olduğundan tarlaların əlaq otlarından təmizlənməsində də bu bitkinin rolu böyükdür. Hazırda dünya əkinçiliyində becərilən bütün mədəni yonca formalarının 6 qrupu, 56 növü məlumdur. Ən çox yayılan və geniş becərilən Adi yoncasıdır (*Medicago sativa*). Yonca tarlada 10-25 il qala bilir. Lakin ilk 2-7-ci illərdə daha çox məhsul verir. Qışda yerüstü hissəsi məhv olur. Kök və onun kolları qışlayıb yazda fəaliyyətini gücləndirir. Yonca toxumları 5-6°C temperaturda cücərir. Optimal cücərmə temperaturu isə 18-20°C-dir. Qışlayan bitkilər havanın temperaturu 7-9°C-yə çatdıqda oyanıb böyüməyə başlayırlar. Yonca bitkisinin yeraltı hissəsi əgər torpaq səthində qar örtüyü olsa 40°C saxtaya tab gətirib məhv olmur. Yonca quraqlığa davamlı olsa da suya tələbkar bitkidir. Bitki suya qönçələnmə fazasında və çiçəkləmənin başlanğıcında daha çox tələbkar olur. Yonca müxtəlif torpaqlarda becərilə bilən bitkidir. Lakin nisbətən yüngül mexaniki tərkibli, münbit, neytral və ya qələvi mühitli torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edir. Torpaq turşuluğuna həssasdır. Yalnız əhəngləmədən sonra turş torpaqlarda becərilə bilər (3; 332-337).

Yonca üçün yaxşı sələflər – dənli taxıl bitkiləri, qara herik, qarğıdalı, bostan bitkiləridir. Şəkər çuğunduru yonca üçün pis sələfdir, ona görə ki, torpağın dərin qatını güclü qurudur. Suvarılan torpaqlarda yonca praktiki olaraq hər hansı bir sələflə növbələndirmək olar. Bundan başqa onu dənli taxıl bitkilərinin örtüyünə də səpmək olar. Dənli taxıl bitkilərindən sonra (yonca əkinləri üçün), sələf bitkisinin məhsulu yığılan kimi kövşənlik 4-6 sm dərinlikdə üzlənir. Əlaq otu toxumlarının cücərməsini sürətləndirmək üçün üzləmədən sonra sahənin suvarılması və torpağın səthi quruduqda malalanması tövsiyə olunur. Təxminən 2-3 həftədən sonra, əlaq otu toxumları cücərdikdə ön

kotancılıq kotanla 28-30 sm dərinlikdə əsas şum aparılır. Pambıq əkini altından çıxmış tarlalarda üzləmə pambıq gövdələrinin çıxarılması ilə əvəz olunur və şumdan qabaq suvarma tövsiyə olunmur. Çünki, pambıq yığıldıqdan sonra torpaq dondurma şumu etmək üçün kifayət qədər rütubətli olur. Əsas şunun müddəti torpağın yetişməsindən ötrü böyük əhəmiyyətə malikdir. Aran rayonlarında yoncanın payız səpinindən ötrü əsas yay şununun müddəti iyulun axırı – avqustun əvvəli hesab oluna bilər. Bu zaman şum ilə yoncanın səpilməsi arasında 30-40 günə qədər fasilə olur və bu müddət ərzində torpaq normal yetişir. Yaz səpinində isə dənli bitkilərdən sonra optimal dondurma şumu müddəti sentyabr–oktyabr aylarıdır. Dekabr–yanvar aylarında suvarılması tövsiyə edilir.

Yoncanı payız səpini üçün sentyabrın əvvəlində səpinqabağı kultivasiya və sonradan malalama keçirilir. Kultivasiyaya 3- 4 gün qalmış su ehtiyatı yaradan suvarma (arat) yaxşı nəticə verir. Yaz səpini üçün erkən yazda səpin qabağı iki dəfə kultivasiya və onların ardınca malalama aparılır. Torpaq tamamilə narın vəziyyətə gətirilməlidir. Sahə dəqiqliklə hamarlanmalıdır. Yonca inkişafının əvvəllərində zəif böyüyür. Ona görə də yonca bitkisini alaqlar tez basıb kölgələndirir. Bunu nəzərə alaraq yonca səpini üçün nisbətən alaqlar otları ilə az zibillənmiş torpaq sahələri ayrılır. Yonca səpiləcək torpağın becərmə sistemi sələflərdən asılı olaraq dəyişir. Əgər sələf payızlıq taxıllar olarsa məhsul yığımından sonra kövşənlik dərhal 6-8 sm dərinliyində üzlənir. Əgər torpaq quruyubsa sahə əvvəlcə suvarılır, alaqlar otları cücərdikdən sonra təkrar üzləmə keçirilir. Hər hektara 100 kq fosfor, 30 kq azot, 30 kq kalium (təsiredici maddə hesabı ilə) verib 28-30 sm dərinliyində şum aparılır. Ağır torpaqlarda səpindən qabaq arat keçirilir ki, cücərtilər qaysaq tərəfindən zədələnməsin (1; 24-28).

Yoncanın bioloji xüsusiyyətləri onun toxumlarının payız və yazda səpilməsinə imkan verir. Azərbaycanın suvarılan aran zonalarında yoncanın payız səpini 20 avqustdan 20 sentyabrədək başa çatdırılmalıdır. Yoncanın yaz səpini aran rayonlarında fevral ayının 20-dən martın 20-dək aparıldıqda yaxşı nəticələr alınır. Dağətəyi ərazilərdə martın 1-dən 20-dək, dağlıq ərazilərdə isə martın 20-dən aprelin 10-dək səpin aparıla bilər. Yonca ot almaq məqsədilə becərməsi nəzərdə tutulursa başdan-başla üsulla səpilməsi məsləhətdir. Yemlik yonca üçün toxumun səpin norması hektara 10-15 kq götürülür. Səpin üçün taxıl otlarını səpən SUT-47, SZTN-47, SZT-3,6 markalı aqreqatlardan istifadə olunur. Yonca toxumları 2-3 sm dərinliyə basdırılır.

Yonca bitkisinin suvarma müddətləri və norması düzgün aparılsa, suvarma şəraitində həyatının birinci ilindən yüksək ot və toxum məhsulu verir. Bunun üçün yonca əkinləri alaqlardan təmiz saxlanmalı, suvarma vaxtları və onların sayı düzgün müəyyən edilməlidir. Suvarılan bölgələrdə qurult suyunun səviyyəsindən, torpağın mexaniki tərkibi və relyefindən, torpaqda olan ehtiyat nəmlikdən və suvarma üsulundan asılı olaraq suvarmalar aparılır. Payızda səpin aparıldıqdan bir ay sonra yonca əkinləri birinci dəfə suvarılmalıdır. Bu müddət torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq dəyişə bilər. Payız səpinindən sonra yonca şaxtalar düşənə qədər 2 dəfə suvarılmalıdır. Yonca sahəsində növbəti suvarma mart ayında aparılır. Bununla da yoncanın birinci biçinədək suvarılmasına ehtiyac qalmır. Yaz səpinindən sonra yonca sahəsinin 2 dəfə suvarılması birinci biçininin optimal vaxtda aparılmasını təmin edilir. Yoncanın ən intensiv su sərfi birinci çalımdan sonra, hər çalım müddəti daxilində isə yoncanın intensiv böyüməsi dövründə, yəni qönçə bağlamadan çiçəkləmənin əvvəlinə qədər olan dövrdə müşahidə olunur. Buna müvafiq olaraq həmin dövrdə yonca əkinləri tez-tez suvarılmalıdır. Ümumiyyətlə, yonca sahələri hər biçindən sonra 2 dəfə suvarıldıqda 4-5 dəfə biçin aparılması mümkün olur. Hər biçindən 5-6 gün əvvəl suvarma aparılır. Biçindən sonra tarladakı quru ot çıxarıldıqdan sonra iki iz malalama aparılır. Yoncanın suvarmalarının arası 15-25 gün intervalında tərəddüd edir. Yonca sahələrinin biçinlər arası vaxtli-vaxtında suvarılması və suvarma qabağı yemləmə gübrələrindən (superfosfat) istifadə edilməsi bol məhsul istehsal etməklə yanaşı bitkilərin fizioloji inkişafını təmin edir. Suvarma normaları torpağın mexaniki tərkibindən, qurult sularının səviyyəsindən və s. şərtlərdən asılıdır və orta hesabla 600-800m³ /hektar qəbul edilir. Azərbaycan Elmi Tədqiqat Yemçilik, Çəmənçilik və Otlarlar İnstitutunun təcrübələri göstərmişdir ki, həyatının ikinci ilində may ayının ortalarında birinci məhsulu ot üçün biçildikdən sonra yoncanın disklənməsi torpağın su tutumunu artırır. Bitkilərin zərərvericilərini qismən məhv edir və bitkilərin inkişafını sürətləndirir.

Tam qiymətli məhsul toplamaqdan ötrü çalınma hündürlüyünün böyük əhəmiyyəti vardır. Otların biçilməsində bitkilərin çoxlu miqdarda plastik maddələr ehtiyatı toplanan gövdələrinin alt hissəsinin saxlanması zərurətini nəzərə alaraq yoncanı yerdən 7-8 sm yüksəklikdə biçmək məsləhətdir. Çünki, bu

bitkilərin pöhrə vermə qabiliyyətini yüksəldir axırıncı çalımdan sonra isə yaxşı qışlamasına yardım edir.

NƏTİCƏ

Məqalədə bu nəticəyə gəlmək olar ki, Naxçıvan Müxtar Respublikasında yayılan *Trifolium* L.-Yonca cinsinin Azərbaycanda 23 növü, Naxçıvan MR-də isə 9 növü yayılıb. *Trifolium* L.-Yonca cinsinə aid bitki növləri qədimdən becərilən çoxillik paxlalı yem bitkisidir. O həm tibbdə istifadə olunan dərman bitkisi, həm də yüksək keyfiyyətli bal bitkisidir. Muxtar respublikanın florasında yayılan *Trifolium arvense* L.- Qumlaq yoncası, *Trifolium pratense* L.-Çəmən yoncası və *Trifolium trichocephalum* Bieb.-Başıtüklü yonca növlərinin nektarından arılar daha çox qida məqsədi üçün istifadə edirlər. Bu da bölgədə arıcılığın inkişafına təkan verir.

Yonca bitkisi şorlaşma və eroziya proseslərinin də qarşısını alır. Güclü kollanma qabiliyyətinə malik olduğundan tarlaların əlaq otlarından təmizlənməsində də bu bitkinin rolu böyükdür. Hazırda dünya əkinçiliyində becərilən bütün mədəni yonca formalarının 6 qrupu, 56 növü məlumdur. *Medicago sativa*-Adi yonca ən çox yayılan və geniş becərilən yem bitkisidir. Yonca tarlada 10-25 il qala bilir. Lakin ilk 2-7-ci illərdə daha çox məhsul verir. Qışda yerüstü hissəsi məhv olur. Kök və onun kollanma zonası qışlayıb yazda fəaliyyətini gücləndirir. Azərbaycanın bütün bölgələri üzrə 386 min hektar sahədə yonca bitkisi becərilir.

Yoncanın tibbi məqsədlər üçün iltihabəleyhinə, spazmolitik, diuretik, antimikrob və antioksidant xüsusiyyətlərindən istifadə edilir. Tərkibində bol miqdarda B6 vitamini olduğuna görə orqanizmə zülalların sorulmasını sürətləndirir və ona görə də idmançılar ondan daha çox istifadə edilməsi tövsiyyə edilir. Zəngin zülal, vitamin və mineral tərkibi sayəsində yonca dərini qidalandırır, möhkəmləndirir, yaşlanmanın qarşısını alır, günəşin zərərli şüalarına qarşı dəri müqavimətini artırır. Bu xüsusiyyətlərdən kosmetologiyada geniş istifadə olunur.

Yonca respublikamızda əkin sahəsinə görə yem bitkiləri içərisində birinci yer tutur. Yüksək aqrotexnika tətbiq edilən suvarma şəraitində ildə 4-5 çalında hər hektardan 70-100 ton yaşıl kütlə və ya 15-20 ton quru ot məhsulu verir. Yoncanın əkin sahələri əsasən aran və dağ ətəyi bölgələrdə geniş yayılmışdır. Yonca quru ot halında, yaşıl halda, ot unu halında heyvandarlıqda geniş istifadə olunur.

Yoncanın heç bir toksik təsiri aşkar edilməyib. Lakin vərəm və autoimmun xəstəlikləri kəskinləşdirdiyindən həmin xəstəliklər və hamiləlik zamanı ondan istifadə etmək məsləhət görülmür

Pətəkdən yeni alınan yonca balı rəngsiz və ya çox açıq sarı rəngdə olur. Pətəkdən alındıqdan bir müddət sonra isə kristallaşır və tünd krem rəngi alır. Yonca balının qeyri- adi dadı və olduqca gözəl özünəməxsus iy var. Bir hektar yonca əkilmiş tarladan 300 kq bal almaq olar .

Yoncanın yem bitkisi kimi heyvandarlıqda, dərman bitkisi kimi tibbdə və balverən bitki kimi arıcılıqda rolu nəzərə alınaraq əkilməsi və becərilməsi məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Xəlilov V.X, Kiçik Qafqazın "E" vitamini ilə zəngin olan yem bitkiləri, "Təhsil" EİM, Bakı, 2012
2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan. Əcəmi, 2008, s. 364
3. Səfərova F.A., Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikası otlaqlarının yaxşılaşdırılması yolları. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Biologiya Elmlər Bölməsi, Mərdəkan Dendrarisi. Beynəlxalq konfrans, Bakı: Elm, 2010, s. 332-337
4. Səfərova F.A. Naxçıvan Muxtar Respublikasının yay otlaqlarının zəhərli bitkiləri. Naxçıvan Dövlət Universitetinin elmi əsərləri. Naxçıvan: Qeyrət, 2011, № 2, s. 33-36
5. Сафарова Ф.А. Факторы, влияющие на динамику развития ядовитых растений Нахчыванской Автономной Республики //Международный технико-экономический журнал. Москва, 2012, № 1, с.124-127
6. Халилов Э.Х. *Trifolium* L. В кн.: Флора Азербайджана, 1952; 5: 194-221.

THE IMPORTANCE OF INNOVATIVE INVESTMENT IN MODERN PERIOD
MÜASİR DÖVRDƏ İNNOVASIYA YÖNÜMLÜ İNVESTİSİYALARIN ƏHƏMİYYƏTİ

ƏHMƏDOVA Türkan Yusif qızı

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, müəllim

SƏFƏROVA Çinarə Qabil qızı

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, müəllim

ABSTRACT

The implementation of innovation-oriented processes of economic transformation in the period of modern development requires the formation of regional innovative systems of the agricultural sector, which are determined in terms of increasing the competitiveness of the country's economy. The optimal functioning of the innovation system of the agricultural sector depends on the state of its innovation potential and the level of development as an important link in the national innovation system, which in turn determines the economic growth of not only the region but the country as a whole. The set of measures for the implementation of state innovation policy in the agro-industrial complex is determined by the transformations that ensure the development of new progressive forms of innovative activity, taking into account the characteristics of agricultural production. The development of the agro-processing industry on the basis of the latest innovative technologies is supported by the state and developed through various economic regulations, which, along with the continuous supply of domestic and foreign markets with high quality local products, provide year-round employment of farmers. and serves to form a culture of effective cooperation between commodity producers. Historically, depending on the level of development of the agrarian sector, the state policy regulates the emphasis on various priorities that can ensure the development of agriculture and processing industry. It should be noted that the modernization of agricultural production and the transition to innovative development, energy and resource-saving technologies can be accompanied by mass freedom of labor. In this regard, much attention should be paid to diversification, job creation, retraining and the organization of alternative activities in rural areas.

Keywords: Modern times, Agriculture, innovative system, investment

XÜLASƏ

Müasir inkişaf dövründə iqtisadiyyatın çevrilməsinin innovasiyaya istiqamətlənmiş proseslərinin reallaşdırılması ölkənin xalq təsərrüfatının rəqabət qabiliyyətinin artımı perspektivində təyin olunan kənd təsərrüfatı sektorunun regional innovativ sistemlərinin formalaşmasını tələb edir. Kənd təsərrüfatı sektorunun innovativ sisteminin optimal fəaliyyət göstərməsi milli innovasiya sisteminin mühüm halqası kimi onun innovasiya potensialının vəziyyətinin və inkişaf səviyyəsinin mövcudluğundan asılıdır, bu da öz növbəsində yalnız ayrıca götürülmüş regionun deyil, bütünlükdə ölkənin iqtisadi artımını təyin edir. Aqrar-sənaye kompleksində dövlət innovasiya siyasətinin həyata keçirilməsi üzrə tədbirlər məcmusu kənd təsərrüfatı istehsalının xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla innovativ fəaliyyətin yeni mütərəqqi formalarının inkişafını təmin edən transformasiyalarla müəyyən edilir. Aqrar emal sənayesinin ən müasir innovasiya texnologiyaları əsasında inkişaf etdirilməsi dövlət tərəfindən dəstəklənir və müxtəlif iqtisadi tənzimləmə üsulu ilə inkişaf etdirilir ki, bunun da daxili və xarici bazarların davamlı olaraq yüksək keyfiyyətli yerli məhsullarla təmin olunması ilə yanaşı fermer, ailə təsərrüfatlarının il boyu işlə təmin olunmasında, müəssisə ilə əmtəə-xammal istehsalçıları arasında səmərəli əməkdaşlıq mədəniyyətinin formalaşmasına xidmət edir. Tarixən aqrar sahənin inkişaf səviyyəsindən asılı olaraq kənd təsərrüfatı, emal sənayesinin inkişafını təmin edə biləcək müxtəlif prioritetlərə önəm vermək dövlət siyasəti ilə tənzimlənir. Qeyd etmək lazımdır ki, kənd təsərrüfatı

istehsalının modernləşdirilməsi və innovativ inkişafa, enerji və resurslara qənaət texnologiyalarına keçid kütləvi iş azadlığı ilə müşayiət edilə bilər. Bu baxımdan şaxələndirməyə, yeni iş yerlərinin açılmasına, kadrların yenidən hazırlanmasına və kənd yerlərində alternativ fəaliyyətin təşkilinə çox diqqət yetirilməlidir.

Açar sözlər: Müasir dövr, Kənd təsərrüfatı, innovativ sistem, investisiya

Giriş

Bazar iqtisadiyyatına keçid investisiya mühitinin təşəkkülünün əsasını qoymuşdur. Bu təşəkkül prosesi uzunmüddətli olub, müəyyən problemlərlə qarşılaşır. Müxtəlif özəlləşdirmə formalarından istifadə mexanizminin tam aydınlaşdırılıb əsaslandırılmadığı bir şəraitdə metodoloji problemlər ön plana çıxır. İntestisiya mühiti uzunmüddətli vəsait qoyuluşu, rəqabət mühitinin inkişafı, antiinhisar tədbirləri, istehsala mənfəət gətirən qoyuluşların təmin edilməsi, onun regionlar və sahələr arasında sərbəst axınından və s. amillərdən asılıdır. İntestisiya fəaliyyətinin formalaşmasına təsir edən ən vacib amillərdən biri dövlətin investisiya siyasətidir. Hər bir sahədə olduğu kimi investisiya fəaliyyəti ilə bağlı həyata keçirilən dövlət tədbirləri də dövlətin investisiya siyasəti kimi xarakterizə olunur. Dünya təcrübəsi göstərir ki, istənilən ölkədə investisiya qoyuluşunun reallaşdırılmasında qərarların qəbulu investorlara məxsusdur. Bu o deməkdir ki, dövlət investisiyaları istisna olmaqla digər investisiyaların reallaşdırılması investorun yanaşmasına bağlıdır. Hansı ki, onun da əsasında dayanan başlıca amil investisiya mühitinin xarakteridir. İntestisiya mühiti anlayışına aşağıdakı kimi tərif vermək olar: "İntestisiya mühiti sosial, iqtisadi, siyasi, qlobal amillərinin məcmusudur."

İntestisiya qoyuluşlarını şərtləndirən digər mühüm amil maliyyə sabitliyidir. Bu sabitliyin əldə olunması xeyli dərəcədə investisiya ehtiyatlarının formalaşmasının, investisiya layihələrinin səmərəliliyin təmin olunmasının və ümumən əlverişli investisiya mühitinin şərtidir. İntestisiya mühitinin təşəkkülü xeyli dərəcədə özəl sektorun fəallığından, xüsusi çəkisindən, əlaqələrinin intensivliyindən, kiçik və orta sahibkarlığın inkişaf səviyyəsindən asılıdır.

İstehsalatda elmi-texniki tərəqqinin nailiyyətləri innovasiyalar formasında yayılır. "İnnovasiya" anlayışı "innovation" ingilis sözündən yaranmışdır. Bu sözün mənası "yeniliklərin həyata keçirilməsi", "yeni qayda" deməkdir. "İnnovasiya" anlayışı daxilində yeni qayda, yeni üsul, yeni məhsul və ya texnologiya, yeni hadisə nəzərdə tutulur. İnnovasiya nəzəriyyəsinin ilk banisi Avstriya iqtisadçısı İ.Şumpeter olmuşdur. Sonradan bu nəzəriyyə Alman iqtisadçısı Q.Menil, Sovet iqtisadçılarından akademik A.İ.Ançişkin, professor L.S.Boryutin, professor J.B.Yakobiç və başqaları tərəfindən inkişaf etdirilmişdir.¹ İstehsalata və sosial sahəyə elmi-texniki tərəqqinin nailiyyətlərini tətbiq etmək üçün investisiya fəaliyyətinin bir forması kimi innovasiya fəaliyyəti həyata keçirilə bilər. İnnovasiya fəaliyyətinə aşağıdakılar daxildir:

- uzunmüddətli elmi-texniki proqramların həyata keçirilməsi;
- iqtisadiyyatın strukturunun təkmilləşdirilməsi məqsədi ilə məhsuldar qüvvələrin vəziyyətində keyfiyyət dəyişiklikləri etmək üçün fundamental tədqiqatların maliyyələşdirilməsi;
- texnika və texnologiyanın prinsipcə yeni, qənaətcil növlərinin işlənilib hazırlanması, buraxılması, yayılması və tətbiqi.

İnnovasiya yönümlü investisiyalar müasir dövrdə yəni, elm və texnologiyanın, informasiya və kommunikasiyanın yüksək səviyyəli inkişafı dövründə çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu yöndə investisiya qoyuluşlarının artırılması ölkəyə külli miqdarda vəsait axını təmin edə bilər. Azərbaycan bu sahədə hələ yeni olsa da, müvafiq layihələri həyata keçirmək üçün maliyyə imkanları vardır. Bazar iqtisadiyyatı ölkələrində iqtisadiyyatın inkişafı iqtisadi artımda investisiyaların aparıcı rolunu təsdiqləyir. İqtisadi artım, bir qayda olaraq, investisiya qoyuluşlarının artması, canlanma (bumu) ilə müşahidə olunur. Lakin yığımın artırılması heç də hər zaman iqtisadi artıma zəmanət vermir. Belə ki, Asiyanın Cənub-Şərq ölkələrində baş vermiş "iqtisadi möcüzənin" tədqiqi göstərir ki, onlarda olan

¹ Atakişiyev M., Süleymanov Q. "İnnovasiya menecmenti" Bakı 2004

inkişaf iqtisadi artımın yalnız bir hissəsinin əsas kapitalla yönəldilən investisiyalar hesabına əldə edilirsə, bir o qədər də insan kapitalı hesabına baş verir. Bu onu göstərir ki, dayanaqlı artıma nail olmaq üçün yalnız investisiyaların artırılması kifayət deyil. Burada investisiyaların həcmindən başqa onların keyfiyyəti, səmərəliliyi və əlverişli investisiya mühitinin yaradılması daha önəmlidir. Investisiyaların səmərəliliyini təmin etmək üçün dəqiq məqsədlər, vəzifələr və tələblər qoyan dövlət investisiya siyasəti tərtib olunmalı, uzun müddətli inkişaf strategiyasının parametrləri və ona müvafiq yığım norması müəyyən edilməlidir. Bu məqsədə nail olmaq üçün növbəti mərhələdə iqtisadiyyatda investisiya resurslarının kifayət olması müəyyən olunur və onlar kifayət olmayan halda əlavə tədbirlər vasitəsi ilə tələb olunan resursları yaratmaq üçün yığım və investisiyaların stimullaşdırılmasından istifadə olunur.² s.7 Ümumən, dövlətin investisiya siyasəti iqtisadiyyatda ki, rolun tam açıqlamaq üçün onun digər sahələrə, proseslərə təsirini izah etmək lazım gəlir. Bu gün modernləşən və rəqabətqabiliyyətli iqtisadi sistemin davamlı inkişaf etməsi baxımından dövlətin investisiya-innovasiya siyasətini reallaşdırmaq üçün öz qarşısında bir sıra həlli vacib sayılan vəzifələr qoyulur ki, onlar da bu siyasətin rolunu açıqlayır. Həmin vəzifələr aşağıdakılar şamil edilir:

- iqtisadiyyatın innovasiya əsasında inkişafı üçün ETT nailiyyətlərinin tətbiqinin stimullaşdırmaq;
- rəqabətqabiliyyətli sahələrin inkişafını təmin etmək;
- ölkənin beynəlxalq əmək bölgüsündə inkişaf etmiş ölkələr səviyyəsinə çatdırmaq;
- modern iqtisadi sistemin qurulmasını stimullaşdırmaq;
- ölkə üzrə yüksək məşğulluq səviyyəsinə nail olmaq;
- xarici ixrac və daxili təminat potensialını artırmaq və s.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu vəzifələri yerinə yetirmək üçün investisiya və innovasiya anlayışlarını, onların növ və formalarını tətbiqi imkanlarını dəqiqləşdirməyə ehtiyac duyulur

Innovasiyanın sosial-iqtisadi məqsədlərin təmin olunmasında aktuallığını nəzərə alaraq innovasiya və investisiya fəaliyyətinin aktivləşdirilməsi Azərbaycan Respublikasında prioritet istiqamətlərdən biri kimi seçilmişdir. Bununla əlaqədar olaraq elmi işləmələrin istehsalatda tətbiqi səmərəliliyinin yüksəldilməsi Respublikamızın sosial-iqtisadi inkişafının mühüm məsələlərindən birini təşkil edir. Həlbuki fəaliyyətdə olan təşkilatların iqtisadi, maliyyə və maddi-texniki təchizatının vəziyyəti Respublikamızda innovasiya proseslərinin inkişafına yol vermir. Respublikamızda mövcud olan iqtisadi durum, maliyyə-kredit sisteminin hüquqi bazası elmtutumlu istehsal sahələrinə investisiyanın cəlb olunmasına yardımçı ola bilmir.³ S.26 1994-cü ildə “Əsrin müqaviləsi” imzalandıqdan sonra Azərbaycana birbaşa xarici investisiya axını başladı. Çox keçmədən Azərbaycanın neft və qaz resurslarının işlənməsi

üçün xarici tərəflərdən birbaşa investisiya qoyuluşu təklifləri daxil olmuşdur. Daxil olan təkliflər hərtərəfli öyrənildikdən sonra 32 neft kontraktı bağlanmışdır. Neft sektoruna yönəldilən birbaşa xarici investisiya resursları bu sahənin fəaliyyəti ilə əlaqədar olan digər sahələrində inkişaf etməsinə əsaslı təkan vermişdir. Birbaşa xarici investisiya qoyuluşlarının cəlb edilməsində Azərbaycan maraqlı olan tərəf kimi ölkədə münbit investisiya şəraiti yaratmaq üçün məqsədyönlü islahatlar aparmağa çalışmışdır. Bu məqsədlə xarici tərəflərlə birgə investisiya fəaliyyəti göstərmək üçün kifayət qədər obyektiv xarakter daşıyan hüquqi baza yaradılmışdır. Eyni komandada xarici investorlar üçün çox mühüm amil olan siyasi və iqtisadi sabitlik təmin olunmuşdur. Lakin bütün bunlara baxmayaraq innovasiya proseslərinin həyata keçirilməsi məqsədilə ölkəyə xarici investisiya cəlb etmək mümkün olmamışdır. Düzdür, neft sektorunda həyata keçirilməkdə olan investisiya layihələri çərçivəsində ölkəmizə özündə müəyyən innovasiya elementlərini təcəssüm etdirən texniki-texnoloji vasitələr təşkilatı xarakterli modellər, müasir idarəetmə təcrübəsində gətirilir. Bütün bunlar innovasiyalı inkişaf xəttini əsas tutan Azərbaycan Respublikası üçün məqbul hesab edilə bilməz. Ona görə də ölkə prezidenti qeyri-neft sektorunun inkişafında əsali ola biləcək texnoparkların yaradılmasına sərəncam vermişdir. Bütün bunlar ölkəmizdə innovasiya proseslərinin inkişaf etdirilməsinə yönəldilən

² G.A.Əzizova. Dövlətin investisiya-innovasiya siyasəti. Bakı-2012, s. 107

³ Innovasiya fəaliyyəti haqqında bir sıra stimullaşdırıcı mexanizmlər. Bakı, 2017, 36 s.

investisiya siyasətinin tərkib hissəsidir. Lakin nəzərdən qaçırmaq olmaz ki, müəyyən sahədə texnoloji yeniliklərə, sıçrayışlara nail olmaq üçün elm ilə istehsalatın vəhdət təşkil etməsinə, texniki-texnoloji bazanın daim yeniləşdirilməsinə, yaradıcı insanların biliyinin artırılmasına, elmi potensialının yüksəldilməsinə real şərait olmalıdır. Bundan ötrü işə təhsilin, elmin, təcrübi-sınaq bazalarının inkişaf etdirilməsinə nail olmaq lazımdır.

Ədəbiyyat

1. Atakişiyev M., Süleymanov Q. "İnnovasiya menecmenti". Bakı 2004
2. G.A.Əzizova.Dövlətin İnvestisiya-İnnovasiya siyasəti.Bakı-2012,s. 107
3. İnnovasiya fəaliyyəti haqqında bir sıra stimullaşdırıcı mexanizmlər. Bakı, 2017, 36 s.

ON CONHARMONIC CURVATURE TENSOR OF ε –KENMOTSU MANIFOLDS

Nesrin ÇALIŞKAN

Assist. Prof. Dr. Uşak University, ORCID.0000-0002-3189-177X

Mine GÜMÜŞ

M.Sc. Student Uşak University, ORCID. 0000-0001-6854-087

ABSTRACT

In this paper, a brief introduction of ε –Kenmotsu manifolds is given and the conharmonic curvature tensor of these structures is described, more precisely conharmonically flatness, quasi-conharmonically flatness and ξ -conharmonically flatness are discussed. In this regard, relations between these kinds of manifolds to be Einstein and η -Einstein are studied and some structure theorems are given.

Keywords: ε –Kenmotsu manifold, conharmonic curvature tensor, conharmonically flatness, quasi-conharmonically flatness, ξ -conharmonically flatness.

MSC 2010 Classifications: 53C05, 53D15, 53C25

1. INTRODUCTION

De and Sarkar introduced the concept of ε –Kenmotsu manifolds with indefinite metric and studied some properties (De and Sarkar, 2009). Singh et al. established the relationship between the Levi-Civita connection and the semi-symmetric metric connection in an ε –Kenmotsu manifolds. (Singh et al.,2014). Haseeb et al. discussed some results on an ε –Kenmotsu manifold with a semi-symmetric metric connection and obtained the conditions for a semi-symmetric metric connection to be conformally flat (Haseeb et al., 2016). Gowda et al. defined locally M –projectively ϕ –symmetric and globally M –projectively ϕ –symmetric ε –Kenmotsu manifold (Gowda et al.,2016). Vishnuvardhana investigated some properties of quasi-conformal and concircular curvature tensors on ε –Kenmotsu manifolds with respect to a semi-symmetric metric connection and studied ϕ –concircularly flat ε –Kenmotsu manifold admitting a semi-symmetric metric connection and showed that ϕ –concircularly flat ε –Kenmotsu manifold admitting a semi-symmetric metric connection is an η –Einstein manifold. (Vishnuvardhana, 2017). Haseeb studied some properties of projective curvature tensor in an ε –Kenmotsu manifold with respect to the semi-symmetric metric connection (Haseeb, 2017). Haseeb et al. discussed the conformal curvature tensor under certain curvature conditions for an ε –Kenmotsu manifold with respect to the semi-symmetric non-metric connection. Haseeb et al. gave an example of a 3 –dimensional ε –Kenmotsu manifold with respect to the semi-symmetric non-metric connection (Haseeb et al., 2018). Additionally, Sardar studied curvature symmetries in ε –Kenmotsu manifolds (Sardar, 2020).

On the other hand, Ishii introduced the concept of conharmonic curvature tensor (Ishii, 1957). Then, conharmonic curvature tensor is studied for different manifold structures. Some of the recent studies are: Asghari and Taleshian investigated Kenmotsu manifold admitting a conharmonic curvature tensor (Asghari and Taleshian, 2014). Singh examined M –projective curvature tensor of Sasakian manifold. (Singh, 2015). Taleshian et al. discussed LP –Sasakian manifolds satisfying certain conditions on the conharmonic curvature tensor (Taleshian et al., 2016). Çalışkan defined and analysed conharmonic curvature tensor for Sasakian Finsler structures on tangent bundles (Çalışkan, 2017). Çalışkan and Sağlamer discussed Lorentzian α –Sasakian manifolds with conharmonic curvature tensor (Çalışkan and Sağlamer, 2018).

In this paper we studied conharmonic curvature tensor for ε –Kenmotsu manifolds, more precisely we investigated flatness conditions of conharmonic curvature tensor for these structures.

2. PRELIMINARIES

An n –dimensional smooth manifold (M, g) is said to be an ε –almost contact metric manifold (Blair, 1976). If it admits a (1.1) –tensor field ϕ , a structure vector field ξ , a 1 – form η and an indefinite metric g such that

$$\phi^2 X = -X + \eta(X)\xi, \quad (2.1)$$

$$\eta(\xi) = 1, \quad (2.2)$$

$$g(\xi, \xi) = \varepsilon, \quad (2.3)$$

$$\eta(X) = \varepsilon g(X, \xi), \quad (2.4)$$

$$g(\phi X, \phi Y) = g(X, Y) - \varepsilon \eta(X)\eta(Y), \quad (2.5)$$

for all vector fields X, Y on $\chi(M)$, where ε is 1 or -1 according to which is either ξ is space-like or time-like vector field and the rank of ϕ is $(n - 1)$. Here $\chi(M)$ denotes a set of all smooth vector fields of M . We also have

$$\phi\xi = 0, \quad \eta(\phi X) = 0. \quad (2.6)$$

If an ε –contact metric manifold satisfies

$$(\nabla_X \phi)(Y) = -g(X, \phi Y) - \varepsilon \eta(Y)\phi X, \quad (2.7)$$

where ∇ denotes the Levi-Civita connection of g , then M is called an ε –Kenmotsu manifold (De and Sarkar, 2009). An ε – almost contact metric manifold said to be ε –Kenmotsu manifold if and only if

$$\nabla_X \xi = \varepsilon(X - \eta(X)\xi). \quad (2.8)$$

Moreover, the curvature tensor R , the Ricci tensor S and the Ricci operator Q in an ε –Kenmotsu manifold M with respect to the Levi- Civita connection satisfy the following relations: (De and Sarkar, 2009).

$$(\nabla_X \eta)Y = [g(X, Y) - \varepsilon \eta(X)\eta(Y)], \quad (2.9)$$

$$R(X, Y)\xi = \eta(X)Y - \eta(Y)X, \quad (2.10)$$

$$R(\xi, X)Y = \eta(Y)X - \varepsilon g(X, Y)\xi, \quad (2.11)$$

$$R(\xi, X)\xi = -R(X, \xi)\xi = X - \eta(X)\xi, \quad (2.12)$$

$$\eta(R(X, Y)Z) = \varepsilon[g(X, Z)\eta(Y) - g(Y, Z)\eta(X)], \quad (2.13)$$

$$S(X, \xi) = -(n - 1)\eta(X), \quad (2.14)$$

$$Q\xi = -\varepsilon(n - 1)\xi, \quad (2.15)$$

$$g(QX, Y) = S(X, Y). \quad (2.16)$$

It yields to

$$S(\phi X, \phi Y) = S(X, Y) + \varepsilon(n - 1)\eta(X)\eta(Y). \quad (2.17)$$

Definition 2.1. For an n – dimensional ($n \geq 2$) Riemannian manifold (M, g) and the Ricci tensor S of M , in the case

$$S(X, Y) = \alpha g(X, Y), \quad (2.18)$$

is verified for all vector fields X, Y on M where α is a function defined as $\alpha: M \rightarrow \mathbb{R}$, M is called an Einstein manifold (Chen, 1973).

Definition 2.2. For a Riemannian manifold M with the metric structure (ϕ, ξ, η, g) and the Ricci tensor S of M , in the case

$$S(X, Y) = \alpha g(X, Y) + \beta \eta(X)\eta(Y), \quad (2.19)$$

is satisfied for all vector fields X, Y on M , for the functions α, β defined as $\alpha, \beta: M \rightarrow \mathbb{R}$, M is called an η –Einstein manifold (Blair, 1976).

Definition 2.3. The conharmonic curvature tensor of ε -Kenmotsu manifold is described as follows:

$$K(X, Y)Z = R(X, Y)Z - \frac{1}{n-2}[S(Y, Z)X - S(X, Z)Y + g(Y, Z)QX - g(X, Z)QY]. \quad (2.20)$$

for $X, Y, Z \in \chi(M)$ in the sense of Ishii (Ishii, 1957).

3. CONHORMONICALLY FLAT ε -KENMOTSU MANIFOLDS

Definition 3.1. The ε -Kenmotsu manifold M is called conharmonically flat if following relation holds:

$$K(X, Y)Z = 0. \quad (3.1)$$

for $X, Y, Z \in \chi(M)$.

The conharmonic curvature tensor represents the deviation of the manifold from flatness. A manifold whose conharmonic curvature tensor vanishes at every point is called conharmonically flat manifold.

Theorem 3.2. If the conharmonically flat ε -Kenmotsu manifold M is Einstein, then its curvature tensor is described by the following relation:

$$\eta(R(X, Y)Z) = \frac{2\alpha}{n-2}[g(Y, Z)\eta(X) - g(X, Z)\eta(Y)]. \quad (3.2) \quad X, Y, Z \in \chi(M).$$

Proof. If M is conharmonically flat then (3.1) holds. By using (2.20) in (3.1), we get

$$R(X, Y)Z = \frac{1}{n-2}[S(Y, Z)X - S(X, Z)Y + g(Y, Z)QX - g(X, Z)QY]. \quad (3.3)$$

for $X, Y, Z \in \chi(M)$.

Because of M is Einstein, (2.18) holds where α is constant. By using (2.16) and (2.18) in (3.3), we have

$$g(R(X, Y)Z, T) = \frac{2\alpha}{n-2}[g(Y, Z)g(X, T) - g(X, Z)g(Y, T)]. \quad (3.4)$$

for $X, Y, Z, T \in \chi(M)$.

By using (2.3), (2.4) and (2.11) in (3.4) and taking $X = \xi$, we have the below relation:

$$\eta(Z)g(Y, T) - g(Y, Z)\eta(T) = \frac{2\alpha}{\varepsilon(2n-1)}(g(Y, Z)\eta(T) - g(Y, T)\eta(Z)), \quad (3.5)$$

for $Y, Z, T \in \chi(M)$.

By changing $T = \xi$ is in (3.5), we get the following equation:

$$(2\alpha + \varepsilon(n-2))[g(Y, Z) - \eta(Y)\eta(Z)] = 0. \quad (3.6)$$

for $Y, Z \in \chi(M)$ which means that $2\alpha + \varepsilon(n-2) = 0$ or $g(Y, Z) - \eta(Y)\eta(Z) = 0$.

Due to (2.5) holds and also $g(\phi Y, \phi Z) \neq 0$, it is possible to get the below relation

$$\alpha = -\frac{\varepsilon}{2}(n-2).$$

On behalf of (3.5) and (3.6), if we take $T = \xi$ in (3.4), (3.2) is obtained.

4. ξ -CONHORMONICALLY FLAT ε -KENMOTSU MANIFOLDS

Definition 4.1. If an ε -Kenmotsu manifold is ξ -conharmonically flat, then following relation holds:

$$K(X, Y)\xi = 0. \quad (4.1)$$

for $X, Y \in \chi(M)$.

Theorem 4.2. Suppose M^n be an ξ – conharmonically flat ε –Kenmotsu manifold, then it is η –Einstein.

Proof. If manifold is ξ –conharmonically flat, then (4.1) holds. Taking $Z = \xi$ in (2.17), we get

$$K(X, Y)\xi = R(X, Y)\xi - \frac{1}{n-2}[S(Y, \xi)X - S(X, \xi)Y + g(Y, \xi)QX - g(X, \xi)QY]. \quad (4.2)$$

for $X, Y \in \chi(M)$.

By using (2.4), (2.10) and (2.14) in (4.2), it takes the following form:

$$g(K(X, Y)\xi, T) = \eta(X)g(Y, T) - \eta(Y)g(X, T) - \frac{1}{n-2}[-(n-1)\eta(Y)g(X, T) + (n-1)\eta(X)g(Y, T) - \frac{1}{\varepsilon}\eta(Y)g(QX, T) - \frac{1}{\varepsilon}\eta(X)g(QY, T)]. \quad (4.3)$$

for $X, Y, T \in \chi(M)$.

Taking $X = \xi$ in (4.3), we have

$$S(Y, T) = \varepsilon g(Y, T) + (n-2)\eta(Y)\eta(T). \quad (4.4)$$

for $Y, T \in \chi(M)$. Namely, relation (2.19) holds and M^n is η –Einstein.

5. QUASI - CONHARMONICALLY FLAT ε –KENMOTSU MANIFOLDS

Definition 5.1. If (ϕ, ξ, η, g) is an ε –Kenmotsu structure on M and M is quasi-conharmonically flat, then following relation holds:

$$g(K(X, Y)Z, \phi W) = 0. \quad (5.1)$$

for $X, Y, Z, W \in \chi(M)$.

Theorem 5.2. Let M be an ε –Kenmotsu manifold, if it is quasi-conharmonically flat, then it is η –Einstein.

Proof. Due to manifold is quasi-conharmonically flat, the relation (5.1) holds

By using (2.14), (2.15) and (2.20) in (5.1), it takes the following form:

$$\begin{aligned} & -g(R(X, Y)Z, T) + \frac{1}{n-2}[S(Y, Z)g(X, T) - S(X, Z)g(Y, T) + g(Y, Z)g(QX, T) - \\ & g(X, Z)g(QY, T)] + g(R(X, Y)Z, \xi)\eta(T) - \frac{1}{n-2}[S(Y, Z)g(X, \xi)\eta(T) - \\ & S(X, Z)g(Y, \xi)\eta(T) + g(Y, Z)g(QX, \xi)\eta(T) - g(X, Z)g(QY, \xi)\eta(T)] = 0. \end{aligned} \quad (5.2)$$

for $X, Y, Z, T \in \chi(M)$.

With the help of the usage of the equations (2.4) and (2.16) in (5.2) and changing $T = \xi$, we get

$$\begin{aligned} & -g(R(X, Y)Z, \xi) + \frac{1}{n-2}[S(Y, Z)g(X, \xi) - S(X, Z)g(Y, \xi) + g(Y, Z)S(X, \xi) - \\ & g(X, Z)S(Y, \xi)] + \frac{1}{\varepsilon}\eta(R(X, Y)Z) - \frac{1}{n-2}\left[\frac{1}{\varepsilon}S(Y, Z)\eta(X) - \frac{1}{\varepsilon}S(X, Z)\eta(Y) - \right. \\ & \left. (n-1)\eta(X)g(Y, Z) + (n-1)\eta(Y)g(X, Z)\right] = 0. \end{aligned} \quad (5.3)$$

for $X, Y, Z \in \chi(M)$.

By using (2.13) in (5.3) and substituting $X = \xi$, we have

$$S(Y, Z) = \varepsilon(n-1)g(Y, Z) - 2(n-1)\eta(Y)\eta(Z). \quad (5.4)$$

for $Y, Z \in \chi(M)$. So, relation (2.19) is verified and M^n is an η –Einstein manifold.

6 . COROLLARY

1. If the conharmonically flat ε -Kenmotsu manifold M is Einstein, then its Riemann curvature tensor is described by (3.2).
2. If an ε -Kenmotsu manifold is ξ -conharmonically flat or quasi-conharmonically flat, then manifold is an η -Einstein manifold.
- 3.

REFERENCES

- Asghari, N. and Taleshian, A. (2014). On the conharmonic curvature tensor of Kenmotsu manifolds. *Thai Journal of Mathematics*, 12, No. 3, 525-536.
- Blair, D.E. (1976). Contract manifolds in Riemannian geometry, *Lecture note in Mathematics*, Springer-Verlag Berlin-New York, 509.
- Chen B. Y. (1973). Geometry of submanifolds. *Pure ve Applied Mathematics*, No.22. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Caliskan, N. (2017). On conharmonic curvature tensor of Sasakian Finsler structures on tangent bundles. *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series A1 Mathematics and Statistics*, 67(2), 282-290.
- Caliskan, N. and Saglamer, A. F. (2018). On conharmonically flatness of Lorentzian α -Sasakian manifolds. *Konuralp Journal of Mathematics*, 6(2), 213-217.
- De, U.C. ve Sarkar, A. (2009). On ε -Kenmotsu manifolds. *Hadronic Journal*, 231-242.
- Gowda, P.D., Mahalingappa, N. and Mirji, K. (2016). On M -projectively φ -symmetric ε -Kenmotsu manifolds. *New Trends in Mathematical Sciences*, No-4, 295-305.
- Haseeb, A., Khan, M. A. and Siddiqi, M. D. (2016). Some more results on an ε -Kenmotsu manifold with a semi-symmetric metric connection. *Acta Math. Univ. Comenianae*, 9-20.
- Haseeb, A. (2017). Some results on projective curvature tensor in an ε -Kenmotsu manifolds. *Palestine Journal of Mathematics*, 196-203.
- Haseeb A., Ahmad, M. and Rizvi, S. (2018). On the conformal curvature tensor of ε -Kenmotsu manifolds. *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 656-670.
- Ishii, Y. (1957). On conharmonic transformations. *Tensor*, Ns, 11, 73-80.
- Sardar, A. (2020). Some results on ε -Kenmotsu manifolds. *Facta Universitatis Ser. Math. Inform.*, Vol. 35, 273-282.
- Singh, J.P. (2015). On the M -projective curvature tensor of Sasakian manifold. *Sci. Vis.*, 15 (2), pp., 76-79.
- Singh, R.N., Pandey, S.K., Pandey, G. and Tiwari, K. (2014). On a semi-symmetric metric connection in an ε -Kenmotsu manifold. *Communications of the Korean Mathematical Society*, 29(2), 331-343.
- Taleshian, A., Prakasha, D. G., Vikas, K. and Asghari, N. (2016). On the conharmonic curvature tensor of LP -Sasakian manifolds. *Palestine Journal of Mathematics*, 5, No. 1, 177-184.
- Vishnuvardhana, S.V. (2017). ε -Kenmotsu manifolds admitting a semi-symmetric metric connection. *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, N.38, 615-623.

SOME CURVATURE RELATIONS ON ε -KENMOTSU MANIFOLDS

Nesrin ÇALIŞKAN

Assist. Prof. Uşak University, ORCID.0000-0002-3189-177X

Mine GÜMÜŞ

M.Sc. Student Uşak University, ORCID. 0000-0001-6854-087

ABSTRACT

The object of this paper is to discuss some results on curvature relations of ε -Kenmotsu manifolds. By the use of this perspective; the M -projective curvature tensor of ε -Kenmotsu structures are given and some theorems depending on these curvature results under certain conditions are proved.

Keywords: ε -Kenmotsu manifold, M -projective curvature tensor, Ricci tensor.

MSC 2010 Classifications: 53C05, 53D15, 53C25.

1. INTRODUCTION

The notion of ε -Kenmotsu manifold is introduced by De and Sarkar (De and Sarkar, 2009). Subsequently, ε -Kenmotsu manifolds are studied via Levi Civita connection and the semi-symmetric metric connection by Singh et al., Haseeb et al. (Singh et al., 2014, Haseeb et al., 2016). Additionally, Gowda et al. defined locally M -projectively φ -symmetric and globally M -projectively φ -symmetric ε -Kenmotsu manifold (Gowda et al., 2016). Haseeb studied some properties of projective curvature tensor in an ε -Kenmotsu manifolds with respect to the semi-symmetric metric connection (Haseeb, 2017). Haseeb et al. researched for the conformal curvature tensor under certain curvature conditions for an ε -Kenmotsu manifold with respect to the semi-symmetric non-metric connection. Besides, Sardar studied curvature symmetries in ε -Kenmotsu manifold in 2020 (Sardar, 2020).

Furthermore, Weyl projective curvature tensor is described for a Riemannian manifold in order to measure derivation from projectively flatness in 1953 (Yano and Bochner, 1953). Followingly, Pokhariyal and Misra declared \mathcal{M} -projective curvature tensor with its basic physical and geometric properties in 1970 (Pokhariyal and Mishra, 1970). Ojha investigated the properties of \mathcal{M} -projective curvature tensor, besides introduced the concept of \mathcal{M} -projectively flat Sasakian manifolds (Ojha, 1975, Ojha, 1986). Chaubey and Ojha, studied properties of \mathcal{M} -projective curvature tensor in different manifolds (Chaubey and Ojha, 2010). Singh worked on \mathcal{M} -projective curvature in Sasakian manifolds (Singh, 2015). Saroja Devi and Singh investigated the properties of \mathcal{M} -projective curvature tensor on Kenmotsu manifolds (Saroja Devi and Singh, 2015). Caliskan and Dayan studied flatness of Weyl projective and \mathcal{M} -projective curvature tensors of Kenmotsu Finsler manifolds. (Caliskan and Dayan, 2019). Besides, the authors gave some special curvature conditions including Weyl projective, \mathcal{M} -projective and concircular curvature tensors of Kenmotsu Finsler manifolds (Caliskan and Dayan, 2019).

In this study, we discussed some certain \mathcal{M} -projective curvature tensor conditions for ε -Kenmotsu manifolds.

2. PRELIMINARIES

An almost contact structure on a n -dimensional differentiable manifold M is a triple (ϕ, ξ, η) , where ϕ is a tensor field of type $(1,1)$, η is a 1-form and ξ is a vector field such that

$$\phi^2 X = -X + \eta(X)\xi, \quad (2.1)$$

$$\eta(\xi) = 1. \quad (2.2) \quad A$$

differentiable manifold with an almost contact structure is called an almost contact manifold. An almost contact metric manifold is an almost contact manifold endowed with a compatible metric g . An almost contact metric manifold M is said to be an ε –almost contact metric manifold if

$$g(\xi, \xi) = \varepsilon, \tag{2.3}$$

$$\eta(X) = \varepsilon g(X, \xi), \tag{2.4}$$

$$g(\phi X, \phi Y) = g(X, Y) - \varepsilon \eta(X)\eta(Y), \tag{2.5}$$

$$\phi\xi = 0, \eta(\phi X) = 0. \tag{2.6}$$

for all vector fields X, Y on $\chi(M)$, where ξ is space-like or time-like but it is never a light like vector field. $\varepsilon, 1$ or -1 according to which is either vector field and rank that ϕ is $(n - 1)$ (De and Sarkar, 2009). In this case, M is an ε –contact metric manifold. An ε –contact metric manifold is called an ε –Kenmotsu manifold if

$$(\nabla_X \phi)(Y) = -g(X, \phi Y) - \varepsilon \eta(Y)\phi X, \tag{2.7}$$

holds, where ∇ is the Levi-Civita connection of g . An ε – almost contact metric manifold is called ε –Kenmotsu manifold if and only if

$$\nabla_X \xi = \varepsilon(X - \eta(X)\xi). \tag{2.8}$$

The following conditions holds in an ε –Kenmotsu manifold:

$$(\nabla_X \eta)Y = [g(X, Y) - \varepsilon \eta(X)\eta(Y)], \tag{2.9}$$

$$R(X, Y)\xi = \eta(X)Y - \eta(Y)X, \tag{2.10}$$

$$R(\xi, X)Y = \eta(Y)X - \varepsilon g(X, Y)\xi, \tag{2.11}$$

$$R(\xi, X)\xi = -R(X, \xi)\xi = X - \eta(X)\xi, \tag{2.12}$$

$$\eta(R(X, Y)Z) = \varepsilon[g(X, Z)\eta(Y) - g(Y, Z)\eta(X)], \tag{2.13}$$

$$S(X, \xi) = -(n - 1)\eta(X), \tag{2.14}$$

$$Q\xi = -\varepsilon(n - 1)\xi, \tag{2.15}$$

$$g(QX, Y) = S(X, Y). \tag{2.16}$$

for all vector fields $X, Y, Z \in \chi(M)$. A relation between the curvature tensor R , the Ricci tensor S and the Ricci operator Q in an ε –Kenmotsu manifold M with respect to the Levi-Civita connection satisfy the following relations: (Venkatesha, 2017).

Definition 2.1. Let (M, g) and S be an (n) –dimensional Riemannian metric manifold and a tensor field of type $(0,2)$. If following relations hold;

$$S: \chi(M) \times \chi(M) \rightarrow \mathbb{R},$$

$$S(X, Y) = \sum_{i=1}^n g(R(e_i, X)e_i, Y).$$

where $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ is a local orthonormal base of vector fields of $\chi(M)$, M is called the Ricci curvature tensor (Yano and Kon, 1984).

It yields to

$$S(\phi X, \phi Y) = S(X, Y) + \varepsilon(n - 1)\eta(X)\eta(Y). \tag{2.17}$$

for $X, Y \in \chi(M)$ for an ε –Kenmotsu manifold.

Definition 2.1. Let (M, g) be an n –dimensional $(n \geq 2)$ Riemannian manifold. If the Ricci tensor S of M satisfies the following relation

$$S(X, Y) = \lambda g(X, Y) \tag{2.18}$$

for $X, Y \in \chi(M)$ where λ is a function defined by; $\lambda: M \rightarrow \mathbb{R}$, then M is called an Einstein manifold (Bejancu, 1986).

Definition 2.2. Let (ϕ, ξ, η, g) be an almost contact metric structure on M . In the case below relation is satisfied for the Ricci tensor S of M

$$S(X, Y) = ag(X, Y) + b\eta(X)\eta(Y), \tag{2.19}$$

for $X, Y \in \chi(M)$, where a and b are scalar functions, M is called an η -Einstein manifold (Kenmotsu, 1972).

Definition 2.3. The Weyl-projective curvature tensor of an ε -Kenmotsu manifold M^n is given by

$$W(X, Y)Z = R(X, Y)Z - \frac{1}{2n} [XS(Y, Z) - YS(X, Z)]. \tag{2.20}$$

for all vector fields $X, Y, Z \in \chi(M)$ in the sense of defined in (Yano and Bochner, 1953).

3. ε -KENMOTSU MANIFOLD SATISFYING $R(\xi, X) \cdot \mathcal{M} = 0$.

Definition 3.1. The \mathcal{M} -projective curvature tensor of an ε -Kenmotsu manifold M^n is given by

$$\mathcal{M}(X, Y)Z = R(X, Y)Z - \frac{1}{2(n-1)} [S(Y, Z)X - S(X, Z)Y + g(Y, Z)QX - g(X, Z)QY]. \tag{3.1}$$

for all vector fields X, Y on $\chi(M)$, where Q is the Ricci operator defined by (2.16) (Pokhariyal and Mishra, 1993).

Theorem 3.2. An n -dimensional ε -Kenmotsu manifold M satisfying

$$R(\xi, X) \cdot \mathcal{M} = 0. \tag{3.2}$$

is an η -Einstein manifold.

Proof. If M satisfies (3.2), then we get

$$R(\xi, X) \cdot \mathcal{M}(Y, Z)W - \mathcal{M}(R(\xi, X)Y, Z)W - \mathcal{M}(Y, R(\xi, X)Z)W - \mathcal{M}(Y, Z)R(\xi, X)W = 0. \tag{3.3}$$

for all vector fields $X, Y, Z, W \in \chi(M)$.

By using (2.11) in (3.3), we have the following relation

$$\eta(\mathcal{M}(Y, Z)W)X - \varepsilon g(X, \mathcal{M}(Y, Z)W)\xi - \mathcal{M}(\eta(Y)X - \varepsilon g(X, Y)\xi, Z)W - \mathcal{M}(Y, \eta(Z)X - \varepsilon g(X, Z)\xi)W - \mathcal{M}(Y, Z)(\eta(W)X - \varepsilon g(X, W)\xi) = 0. \tag{3.4}$$

If we take $W = \xi$ in (3.4), we have

$$\eta(\mathcal{M}(Y, Z)\xi)X - \varepsilon g(X, \mathcal{M}(Y, Z)\xi)\xi - \eta(Y)\mathcal{M}(X, Z)\xi - \varepsilon g(X, Y)\mathcal{M}(\xi, Z)\xi - \eta(Z)\mathcal{M}(Y, X)\xi - \varepsilon g(X, Z)\mathcal{M}(Y, \xi)\xi - \mathcal{M}(Y, Z)X - \mathcal{M}(Y, Z)\xi = 0. \tag{3.5}$$

By using (2.4), (2.10), (2.14) and (2.16) in (3.1) and taking inner product by ξ , following relations are obtained

$$\eta(\mathcal{M}(Y, Z)\xi) = 0. \tag{3.6}$$

$$\eta(\mathcal{M}(X, Z)\xi) = 0. \tag{3.7}$$

Moreover, taking $Z = \xi$ in (3.6) and using $X = \xi$ in (3.7), we have

$$\eta(\mathcal{M}(Y, \xi)\xi) = 0. \tag{3.8}$$

$$\eta(\mathcal{M}(\xi, Z)\xi) = 0 \quad (3.9)$$

Using (3.6), (3.7), (3.8) and (3.9) in (3.5), we have

$$\begin{aligned} & \eta(\mathcal{M}(Y, Z)\xi)\eta(X) - \varepsilon g(X, \mathcal{M}(Y, Z)\xi)g(\xi, \xi) - \eta(Y)\eta(\mathcal{M}(X, Z)\xi) - \\ & \varepsilon g(X, Y)\eta(\mathcal{M}(\xi, Z)\xi) - \eta(Z)\eta(\mathcal{M}(Y, X)\xi) - \varepsilon g(X, Z)\eta(\mathcal{M}(Y, \xi)\xi) - \\ & \eta(\mathcal{M}(Y, Z)X) - \eta(\mathcal{M}(Y, Z)\xi) = 0. \end{aligned} \quad (3.10)$$

So, we get the following relation

$$\begin{aligned} & \eta(R(Y, Z)X - \frac{1}{2(n-1)}[S(Z, X)\eta(Y) - S(Y, X)\eta(Z) + g(Z, X)\eta(QY) - \\ & g(Y, X)\eta(QX)]) = 0. \end{aligned} \quad (3.11)$$

If we take $Y = \xi$ in (3.11),

$$\begin{aligned} & \eta(R(\xi, Z)X - \frac{1}{2(n-1)}[S(Z, X)\eta(\xi) - S(\xi, X)\eta(Z) + g(Z, X)\eta(Q\xi) - \\ & g(\xi, X)\eta(QX)]) = 0. \end{aligned} \quad (3.12)$$

is obtained. By using (2.11) in (3.12), we have

$$S(X, Z) = -\frac{(n-1)(1+2\varepsilon)}{\varepsilon}g(X, Z) + 2(n-1)\eta(X)\eta(Z). \quad (3.13)$$

Hence, relation (2.19) holds, so manifold is η -Einstein.

4. ε -KENMOTSU MANIFOLD SATISFYING $\mathcal{M}(\xi, X).S = 0$.

Theorem 4.1. If an n -dimensional ε -Kenmotsu Manifold satisfies the condition

$$\mathcal{M}(\xi, X).S = 0, \quad (3.14)$$

then it is an Einstein manifold.

Proof. Assume M be an n -dimensional ε -Kenmotsu manifold satisfying $(\mathcal{M}(\xi, X).S)(Y, Z) = 0$, implies that

$$S(\mathcal{M}(\xi, X)Y, Z) - S(Y, \mathcal{M}(\xi, X)Z) = 0. \quad (3.15)$$

for all vector fields $X, Y, Z, W \in \chi(M)$.

By using (3.1), (2.4) and (2.11) in (3.1), we get the following relations:

$$\begin{aligned} \mathcal{M}(\xi, X)Y &= [\eta(Y)X - \varepsilon g(X, Y)\xi] - \frac{1}{2(n-1)}\left[S(X, Y)\xi + (n-1)\eta(Y)X + \right. \\ & \left. g(X, Y)Q\xi - \frac{1}{\varepsilon}\eta(Y)QX\right]. \end{aligned} \quad (3.16)$$

$$\begin{aligned} \mathcal{M}(\xi, X)Z &= [\eta(Z)X - \varepsilon g(X, Z)\xi] - \frac{1}{2(n-1)}\left[S(X, Z)\xi + (n-1)\eta(Z)X + \right. \\ & \left. g(X, Z)Q\xi - \frac{1}{\varepsilon}\eta(Z)QX\right]. \end{aligned} \quad (3.17)$$

By the use of (3.16) and (3.17) in (3.15), we find

$$\begin{aligned} & \eta(Y)S(X, Z) - \varepsilon g(X, Y)S(\xi, Z) - \frac{1}{2(n-1)}\left[S(X, Y)S(\xi, Z) + (n-1)\eta(Y)S(X, Z) + \right. \\ & \left. g(X, Y)S(Q\xi, Z) - \frac{1}{\varepsilon}\eta(Y)S(QX, Z)\right] - \left[\eta(Z)S(X, Y) - \varepsilon g(X, Z)S(\xi, Y) - \right. \\ & \left. \frac{1}{2(n-1)}\left[S(X, Z)S(\xi, Y) + (n-1)\eta(Z)S(X, Y) + g(X, Z)S(Q\xi, Y) - \right. \right. \\ & \left. \left. \frac{1}{\varepsilon}\eta(Z)S(QX, Y)\right]\right] = 0. \end{aligned} \quad (3.18)$$

is obtained. By using (2.14), (2.15) in (3.18), and taking $Z = \xi$ in (3.18) we get,

$$\eta(Y)S(X, \xi) + \varepsilon(n-1)g(X, Y) - \frac{1}{2(n-1)} \left[-S(X, Y)(n-1) + (n-1)\eta(Y)S(X, \xi) + \varepsilon(n-1)^2 g(X, Y) - \frac{1}{\varepsilon} \eta(Y)S(QX, \xi) \right] - (n-1) \varepsilon g(X, \xi) \eta(Y) - \frac{1}{2(n-1)} \left[-(n-1)S(X, \xi) \eta(Y) + (n-1)S(X, Y) + g(X, \xi)S(Q\xi, Y) - \frac{1}{\varepsilon} S(QX, Y) \right] = 0. \quad (3.19)$$

By using (2.14), (2.15), (2.16) in (3.19) we get,

$$S(X, Y) = \frac{\varepsilon}{2}(n-1)g(X, Y) - \frac{1+\varepsilon}{2\varepsilon} \eta(X)\eta(Y)$$

So, relation (2.19) is verified that means manifold is η -Einstein.

5. COROLLARY

1. For an ε -Kenmotsu manifold, if $R(\xi, X). \mathcal{M} = 0$ is satisfied, then the Ricci operator Q commutes with ϕ and it is an η -Einstein manifold.
2. For an ε -Kenmotsu manifold, if $\mathcal{M}(\xi, X). S = 0$ is satisfied, then manifold is an η -Einstein manifold.

REFERENCES

- Bejancu, A. (1986). Geometry of CR -submanifolds. *D.Reidel Publ. Co.*
- Blair, D.E. (1976). Contact manifolds in Riemannian geometry. *Lecture note in Mathematics*, 509, Springer-Verlag Berlin-New York.
- Caliskan, N., Dayan, M. (2019). On flatness of Weyl projective and M -projective curvature tensors of Kenmotsu Finsler manifolds. *Mas international conference on mathematics-engineering-natural-medical sciences-V*.
- Caliskan, N., Dayan, M. (2019). Some curvature relations of Kenmotsu Finsler manifolds. *7th International Symposium on Academic Studies in Science, Engineering and Architecture Sciences*.
- Chaubey, S.K. and Ojha, R.H. (2010). On the M -projective curvature tensor of a Kenmotsu manifold. *Diff. Geom. Dyn. Sys.*, 12, pp., 52-60.
- De, U.C. and Sarkar, A. (2009). On ε -Kenmotsu manifolds. *Hadronic Journal*, 231-242.
- Gowda, P.D, Mahalingappa, N. and Mirji, K. (2016). On M -projectively ϕ -symmetric ε -Kenmotsu manifolds. *New Trends in Mathematical Sciences*, No-4, 295-305.
- Haseeb, A., Khan, M. A. and Siddiqi, M. D. (2016). Some more results on an ε -Kenmotsu manifold with a semi-symmetric metric connection. *Acta Math. Univ. Comeniana*, 9-20.
- Haseeb, A. (2017). Some results on projective curvature tensor in an ε -Kenmotsu manifolds. *Palestine Journal of Mathematics*, 196-203.
- Haseeb A., Ahmad, M. and Rizvi, S. (2018). On the conformal curvature tensor of ε -Kenmotsu manifolds. *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 656-670.
- Kenmotsu, K. (1972). A class of almost contact Riemannian manifolds. *Tohoku Math. Journal* 24, No. 1, 93-103.
- Ojha, R.H. (1975). A note on the M -projective curvature tensor. *Indian J. Pure Appl. Math.*, 8 (12), pp., 1531-1534.

- Ojha, R.H. (1986). M –projectively flat Sasakian manifolds. *Indian J. Pure Appl. Math.*, 17 (4), pp., 1531-1534.
- Pokhariyal, G.P. and Mishra R.S. (1993). Curvature tensor and their relativistic signifinance II. *Yokohama Math. J.*, 40. No.2 pp., 149-161.
- Pokhariyal, G.P. and Mishra R.S. (1970). Curvature tensors and their relativistics significance. *Yokohama Math. J.*, 18, 105–108.
- Sardar, A. (2020). Some results on ε –Kenmotsu manifolds. *Facta Universitatis Ser. Math. Inform.* Vol. 35, 273-282.
- Saroja Devi, M. and Singh, J. P. (2015). On a type of M –Projective curvature tensor on Kenmotsu manifold. *International J. Of Math. Sci. & Engg. Appls*, Vol. 9, No. III, 37-49.
- Singh, J.P. (2015). On the M –projective curvature tensor of Sasakian manifold. *Sci. Vis.*, 15 (2),pp.,76-79.
- Singh, R.N., Pandey, S.K., Pandey, G. and Tiwari, K. (2014). On a semi-symmetric metric connection in an ε –Kenmotsu manifold. *Communications of the Korean Mathematical Society*, 29(2), 331-343.
- Yano, K. and Bochner, S. (1953). Curvature and Betti numbers. *Princeton: Princeton University Press*.
- Yano, K. and Kon, M. (1984). Structures on manifolds. *Singapore World Scientific*.

QRU EKOSİSTEMLƏRİNİN BIOMONİTORİNQİNDƏ MİKROMİSETLƏRİN ROLU THE ROLE OF MICROMISCETES IN BIOMONITORING OF DRY ECOSYSTEMS

Şəbnəm ƏSƏDOVA

b.ü.f.d Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,

XÜLASƏ

Göbələklər planetimizin ekosisteminin əsas tərkib hissəsidir. Ekosistemlərdəki göbələklər canlı və cansız təbiət arasında xüsusi ekohorizont və əlaqələndirici rolu oynayır. Həmçinin ekosistemin funksiyalarını idarə edirlər – birincili və ikincili məhsuldarlıq, bitki və heyvani mənşəli qalıqları parçalamaqla biofil elementləri regenerasiya edirlər. Bu orqanizmlərin ekosistemlərdə belə vacib rolunu onların bitkilərlə birgə təkamül prosesində əmələ gəlmişdir.

Ekoloji mühitləri mənimsəmə qabiliyyətinə görə və ekoloji plastikliyinə görə göbələklər canlı orqanizmlər arasında müqayisə olunmazdır. Buna baxmayaraq, hazırda aktiv antropogen təsir nəticəsində biosferdə baş verən dəyişikliklər göbələk orqanizmlərinin yaşayış mühitinə getdikcə daha çox təsir göstərir. Göbələk birliklərinin antropogen transformasiyası ilə müşayiət olunan proseslər tənzimləmə mexanizmlərinin, biosintez tarazlığının pozulmasına və ekosistemlərdə üzvi maddələrin məhvinə səbəb ola bilər. Buna görə də, biogeosenozlardakı mikoloji göstəricilərin bioindikasion qiymətləndirilməsinin əhəmiyyəti, çirklənmiş ərazilərin biomonitorinqi üçün aktualdır.

Tədqiqatın gedişində kontrol (təmiz) torpaq kimi şabalıdı meşə torpağından, antropogen təsirə məruz qalmış torpaq olaraq isə sənaye müəsələri və yol kənarına yaxın ərazilərindən nümunələr götürülmüşdür. Aparılan tədqiqat zamanı texnogen amillərin təsirindən mikromiset birliklərinin təbii dəyişkənliyinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərindən istifadə olunmuşdur.

Şəhər torpaqlarının tədqiqatının nəticələri (urbanizasiya ərazisi) göstərir ki, burada funksional cəhətdən müxtəlif olan göbələk asosiasiyaları əmələ gəlir ki, bunlar hətta şəhərin təmliyi pozulmamış meşə park torpaqlarından göbələklərinin mövcudluğu, növ tərkibi, quruluşu və müxtəlif ekolo-trofik qruplarının çoxluğu ilə fərqlənir. Şəhər torpaqlarında meşədəki biogeosenozların əsas funksional qruplardan biri olan selülitik göbələklərin təbii kompleksinin deqradasiyası qeydə alınmışdır. Şəhər ekosistemlərində təbii trofik qrupların deqradasiyasına və üzvi çirkləndiricilər üzərində inkişaf edən qrupların stimullaşdırılmasına yönəlmiş torpaq mikobiotasının tərkibində və quruluşunda dəyişikliklər baş verir. Bu tədqiqatlar mikromisetlər və onların trofik qruplarının antropogen təsirə məruz qalmış ərazilərin biomonitorinqi üçün istifadəsinə dair yaxşı bir nümunədir. Tədqiqat zamanı müəyyən bir qrup göbələk növləri bioindikasiya üçün ən çox maraq doğurmuşdur. Bunlar antibiotik, funqisid, fito- və zootoksik təsirə malik toksinləri aktiv şəkildə sintez edən tipik olmayan və ya nadir növlərdir. Bundan başqa müəyyən edilmişdir ki, eyni şəraitdə müxtəlif ekolo-trofik qrupların mikromisetlərinin bioindikasiya səmərəliliyi fərqli ola bilər.

Beləliklə, bioindikasiyanın mühüm üstünlüyü, insanın ətraf mühitə uzun müddətli təsirlərini izləmək xüsusiyyətidir. Digər orqanizmlərlə yanaşı, biomonitorinqdə istifadə olunan göbələklər ətraf mühitin tənzimlənməsinə kömək edir və texnogen təsirli ekosistemlərin ekoloji vəziyyətinin inkişafını proqnozlaşdırmağa da kömək edir.

Açar sözlər: bioindikasiya, mikromiset birlikləri, çirklənmiş ərazilər

ABSTRACT

Mushrooms are a main component of our planet's ecosystem. Fungi play a special echo horizon in ecosystems and link between animate and inanimate nature. They also manage the functions of the ecosystem - primary and secondary fertility, regenerating biophilic elements by

breaking down plant and animal remains. Such an important role of these organisms in ecosystems arose in the process of their evolution together with plants.

Fungi are incomparable among living organisms due to their ability to assimilate environmental environments and their ecological plasticity. However, changes in the biosphere as a result of active anthropogenic impacts are increasingly affecting the habitat of fungal organisms. Processes accompanied by anthropogenic transformation of fungal communities can lead to disruption of regulatory mechanisms, the balance of biosynthesis and the destruction of organic matter in ecosystems. Therefore, the importance of bioindicative assessment of mycological indicators in biogeocenoses is relevant for biomonitoring of contaminated areas.

In the course of the study, samples were taken from chestnut forest soil as a control (clean) soil, and from industrial enterprises and roadside areas as anthropogenically affected soil. Quantitative and qualitative indicators of natural variability of micromycetes under the influence of man-made factors were used in the study.

The results of the study of urban lands (urbanization area) show that functionally different fungal associations are formed, which differ even from the city's intact forest park lands by the presence of fungi, species composition, structure and abundance of different ecological-tropical groups. Degradation of the natural complex of cellulolytic fungi, one of the main functional groups of biogeocenoses, has been recorded. Changes in the composition and structure of soil mycobiotics occur in urban ecosystems, aimed at the degradation of natural trophic groups and the stimulation of groups that develop on organic pollutants. These studies are a good example of the use of micromycetes and their trophic groups for biomonitoring of anthropogenically affected areas. A number of species of fungi have been of particular interest for bioindication in the study. These are non-typical or rare species that actively synthesize toxins with antibiotic, fungicidal, phyto- and zootoxic effects. In addition, it was found that the bioindication efficiency of micromycetes of different ecologic groups may be different under the same conditions.

Thus, an important advantage of bioindication is the ability to track long-term human impacts on the environment. Among other organisms, fungi used in biomonitoring help regulate the environment and help predict the development of the ecological status of man-made ecosystems.

Keywords: bioindication, micromycetic associations, contaminated areas

GİRİŞ.

Göbələklər aləmi planetimizin üzvi sistemində xüsusi yer tutmaqla həm bitki, həm də heyvani xüsusiyyətlərə malik müstəqil canlı orqanizmlərdir. Bu canlılar yer kürəsində istər quruda, istərsə də su mühitində geniş yayılmış orqanizmlər qrupudur. Müxtəlif ekosistemlərdəki göbələklər canlı və cansız təbiət arasında xüsusi ekohorizont və əlaqələndirici rolunu oynayır [4, 5]. Həmçinin ekosistemin funksiyalarını idarə edirlər – birincili və ikincili məhsuldarlıq, bitki və heyvani mənşəli qalıqları parçalamaqla biofil elementləri regenerasiya edirlər. Bu orqanizmlərin ekosistemlərdə belə vacib rolunu onların bitkilərlə birgə təkamülü prosesində əmələ gəlmişdir.

Göbələklər müasir biosferin istənilən mühitinin aerob və anaerob şəraitində çoxalaraq öz sayını sabit saxlamağa qadirdilər. Ekoloji mühitləri mənimsəmə qabiliyyətinə görə və ekoloji plastikliyinə görə göbələklər canlı orqanizmlər arasında müqayisə olunmazdır. Buna baxmayaraq, hazırda aktiv antropogen təsir nəticəsində biosferdə baş verən dəyişikliklər göbələk orqanizmlərinin yaşayış mühitinə getdikcə daha çox təsir göstərir. Göbələk birliklərinin antropogen transformasiyası ilə müşayət olunan proseslər tənzimləmə mexanizmlərinin, biosintez tarazlığının pozulmasına və ekosistemlərdə üzvi maddələrin məhvinə səbəb ola bilər. Buna görə də, biogeosenozlardakı mikoloji göstəricilərin bioindikasion qiymətləndirilməsinin əhəmiyyəti, çirklənmiş ərazilərin biomonitorinqi üçün aktual hesab olunurlar. Göbələklərin texnogen təsirin müxtəlif səviyyə və keyfiyyət şəraitində dəyişkənliyinə dair tədqiqat metodu, təbii mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində istifadə barədə böyük imkanlar vəd edir.

Buna görə də, texnogen təsirləri qiymətləndirmək üçün göbələk birliklərinin biotik parametrləri sistemə bəzi mikoloji göstəricilər daxil etmək məsləhətdir (say, miselinin uzunluğu və biokütləsi, növ müxtəlifliyi, biokütlənin morfoloji quruluşu, koloniyanın morfo-kultural tipi,

izoferment markerləri və.s). Mikrobiotanın xüsusiyyətləri üçün meyarlar seçilərkən, eyni şərtlərdə ən az dəyişən əlamətlərə üstünlük verilməlidir.

Hazırda mikro və makromisetlərin ətraf mühitin dəyişilmiş şəraitinə verdiyi reaksiyanın səviyyəsini qiymətləndirməyə imkan verən çox işlər görülüb və faktiki material toplanmışdır [2,3]. Bununla yanaşı göbələklərin sinekoloji göstəricilərinin bioindikasiya əhəmiyyəti və ekoloji informativliyi hələ də tədqiq edilir. Göbələk komplekslərinin tərkibi və quruluşundakı dəyişikliklər bitki qalıqlarının parçalanması, temperatur və rütubətin mövsümi dəyişilməsi, yaşayış yerinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindəki dəyişikliklər, göbələk mitselisinin onurğasızlar tərəfindən yeyilməsi zaman meydana gəlir. Nəticədə biosenozdakı göbələk kompleksinin növ və say tərkibi bu amillərin məkan və zaman daxilində dəyişkənliyindən asılıdır.

Mikromisetlərin tədqiqi zamanı müəyyən növlərin biosenozlarda varlığı haqqında məlumat əldə etməyin əsas yolu qidalı mühitdə mikrobioloji əkim etmək, sonra koloniyaların təcrid olunması və təmiz kulturalarla işləmək kimi metodlardır. Texnogen amilləri qiymətləndirmək üçün mikromiset birliklərinin təbii dəyişkənliyinin tədqiqində olduğu kimi eyni kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərindən istifadə olunur.

MATERIAL VƏ METODLAR.

Təbii və texnogen təsirə məruz qalmış biogeosenozlardakı mikromisetlərin miqdarını öyrənməyin ən sadə və ən uğurlu metodlardan biri lüminesans-mikroskopiya üsuludur. Metodun mahiyyəti, flüoresent boyalarla boyanmış lüminest mikroskopda müşahidə aparmaqdır. Metod, biokütləni, torpaqda və digər substratlarda sporlar və mitselilərin sayını öyrənməyə, xüsusilə mikromiset komplekslərinin morfobioloji quruluşunu tədqiq etməyə imkan verir.

Tədqiqatın gedişində təmiz torpaq kimi kontrol olaraq şabalıdı meşə torpağından, antropogen təsirə məruz qalmış torpaq olaraq isə sənaye müəssisələri və yol kənarına yaxın ərazilərindən nümunələr götürülmüşdür. Torpaq nümunələrindən suspenziya hazırlanmışdır. Bu suspenziyadan əşya şüşəsinin üzünə 4sm² sahəyə bərabər yaxınlıqda otaq temperaturunda qurudulmuşdur. Sonra flüoresen rəngləyicilərlə (ağ, **Calcofluor və ya** CFW- % 0.001) boyanmış və mikroskopda baxılmışdır. Bu zaman mikromisetlərin ümumi sayı, fərdi qrupların tərkibi (həmçinin patogen və fürsətçil növlər daxil olmaqla), biokütlə və morfobioloji quruluşdakı dəyişikliklər, növ dinamikası öyrənilmişdir.

Alınan nəticələrin dürüstlüyü üçün aparılan eksperimentlər statistik olaraq 5 təkrarda həyata keçirilmişdir.

ALINAN NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ.

Şəhər torpaqlarının tədqiqatının nəticələri (urbanizasiya ərazisi) göstərir ki, burada funksional cəhətdən müxtəlif olan göbələk assosiasiyaları əmələ gəlir ki, bunlar hətta şəhərin tamlığı pozulmamış meşə-park (şəhərətrafi ərazilərin təbii torpaqlardan söhbət getmir) torpaqlarından göbələklərinin mövcudluğu, növ tərkibi, quruluşu və müxtəlif ekolo-trofik qrupların çoxluğu ilə fərqlənir. Şəhər torpaqlarında meşədəki biogeosenozların əsas funksional qruplardan biri olan selülolitik göbələklərin təbii kompleksinin deqradasiyası qeydə alınmışdır. Selülolitik mikromiset kompleksinin deqradasiyası sayda azalma və növ tərkibində dəyişiklik ilə müşayiət olunmuşdur. Eyni zamanda, peptonolitik və keratinolitik göbələklərin kompleksində say artımı və növ tərkibində dəyişiklik qeydə alınmışdır.

Alınan nəticələrə əsasən şəhər mühitində müxtəlif üzvi maddələrin göbələklərin bir sıra funksional qruplarının inkişafı üçün və potensial patogen növlərin sayının artması üçün əlverişli şərait yaradır. Beləliklə, şəhər ekosistemlərində təbii trofik qrupların deqradasiyasına və üzvi çirkləndiricilər üzərində inkişaf edən qrupların stimullaşdırılmasına yönəlmiş torpaq mikrobiotasının tərkibində və quruluşunda dəyişikliklər baş verir. Bu tədqiqatlar mikromisetlər və onların trofik qruplarının antropogen təsirə məruz qalmış ərazilərin biomonitorinqi üçün istifadəsinə dair yaxşı bir nümunədir.

Tədqiqat zamanı müəyyən bir qrup göbələk növləri bioindikasiya üçün ən çox maraq doğurmuşdur. Bunlar antibiotik, funqisid, fito - və zootoksik təsirə malik toksinləri aktiv şəkildə sintez edən tipik olmayan və ya nadir növlərdir. Bu növlərin bir çoxunda antioksidan xüsusiyyətlərə malik qurumaya və günəşin təsirinə qarşı qorunmanı təmin edən tünd rəngli piqmentlər var. Şəhər mühitində hüceyrə divarında tünd rəngli piqmentlər (melanin) olan mikromiset növlərinin sayında artım olduğu qeydə alınmışdı. Eyni zamanda, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Ulocladium* və s . kimi cinslərin potensial patogen və allergen kimi əhəmiyyətli növlər təşkil etmişdir. Bu cür tünd rəngli növlərin ən çox (seçilən növlərin sayı və ümumi məhsuldarlıq baxımından) yol kənarındakı zonalarda toplanması müşahidə edilmişdir. Avtomobil yolları boyunca tünd rəngli mikromiset növlərinin artması ilin müxtəlif fəsilələrində və müxtəlif yaşayış yerlərində - torpaq, hava və qar örtüyündə müşahidə edilmişdir. Avtonəqliyyatın sıxlığı nə qədər çox olarsa, yol kənarındakı ağacların yarpaqlarında, çəmənliklərdə və torpaqda tünd rəngli göbəklərin payı bir o qədər çox olacaq. Buna görə də, torpaq mikromisetlərinin populyasiyasında tünd rəngli miseli formalarının yayılması (60-70% -dən çox) torpağın kimyəvi çirklənməsinin göstəricisidir. Ümumiyyətlə melanin piqmenti, zərərli birləşmələri zərərsizləşdirmə qabiliyyətinin hesabına, orqanizmlərin ekstremal şəraitdə sağ qalma imkanlarını da artırmağa qadirdir. İşıq mikroskopunda tünd rəngli mitselilər tədqiq edilərkən , bir çox çirkləndiricilərin göbələyin hüceyrə divarının keçiriciliyini artırdığı da nəzərə alınmalıdır . Torpaq məhlulundan rəngli maddələr, məsələn, humin birləşmələri hüceyrələrin sitoplazmasına nüfuz edə bilər. Buna görə texnogen ərazilərdəki tünd rəngli mitseliləri mikroskopik üsullarla tədqiq edərkən, paralel olaraq melanin piqmentlərini sintez edən göbəkləri yetişmiş koloniyalardan ayırmaqla müəyyənləşdirilməsi də nəzərə alınmalıdır.

Təcrübələrin gedişində fitotoksinlərin birbaşa torpaqda əmələ gəlməsi ehtimalı müəyyən edilmişdir. Fitotoksinlər, onların produsentləri olan göbəklərlə torpağı zənginləşdirildikdən sonra, xüsusən torpağa fitotoksik göbəklərin böyüməsini təmin edən müxtəlif substratlar əlavə etdikdən sonra aşkarlanır. Beləliklə, fitotoksik göbəklərin özləri biogeosenozların çirkləndiriciləri hesab edilə bilər.

Bundan başqa müəyyən edilmişdir ki, eyni şəraitdə müxtəlif ekolo- trofik qrupların mikromisetlərinin bioindikasiyon səmərəliliyi fərqli ola bilər. Məsələn, torpaqda məskunlaşan fitopatogen göbəklərin populyasiyalarında (fakultativ biotroflar) mühit dəyişikliklərinə reaksiya morfoloji kriteriyalara görə özünü daha aydın büruzə verir, bitkilərlə daha sıx əlaqəli fitopatogenlərdə (obligat biotroflar) isə , morfoloji –kultural əlamətlər fizioloji və biokimyəvi göstəricilərdən daha az təzahür edir. Bu şəraitdə insanlar və heyvanlar üçün zərərli olan ikinci dərəcəli metabolitlər istehsal edən mikroskopik göbəklərin torpaqdakı inkişaf şərtləri daha az tədqiq edilmişdir.

Hal-hazırda *Aspergillus* cinsinin göbəklərindən, xüsusən də *A. flavus* növünün və o cümlədən *Fusarium* cinsinin toksin əmələ gətirən növlərinin araşdırılmasına xüsusi diqqət yetirilir. İnsan üçün ən təhlükəli olan aflotoksinini misal göstərmək olar. Aflatoksinlərin makroorqanizmlərə mutagenlik, kanserogenlik, teratogenlik, hepatotoksik kimi təsirləri var. Əvvəllər aflatoksinin *A. flavus* növləri tərəfindən istehsal ehtimalı göstərilirdi, lakin indi bu toksinlərin müxtəlif nümayəndələri tərəfindən istehsal oluna biləcəyi sübut edilmişdir. *Aspergillus* cinsinin digər növləri: *A. parasiticus*, *A. glaucus*, *A. niger*, *A. fumigatus* və hətta *Penicillium* cinsinin - *P. citrinum*, *P. digitatum* və s. növləri , digər mikromisetlər arasında isə *Alternaria*, *Cladosporium*, *Helminthosporium*, *Paecilomyces*, *Sporodesmium* və başqa cinslərin növləri də toksiki ola bilər.

Tipik torpaq sakinləri- *Aspergillus* cinsinin nümayəndələri toksin əmələgətirənlər kimi tanınırlar. Bu göbəklər tamlığı pozulmamış təbii ekosistemlərdə əsasən cənub enliklərində isti, rütubətli iqlim şəraitində yayılırlar. Azərbaycanın şimal və mülayim enliklərinin təbii şəraitində torpaqda və digər yaşayış yerlərində *Aspergillus* cinsinə aid göbəklərin bolluğu və müxtəlifliyi ümumiyyətlə azdır. Belə ki, təbii ekosistemlərdəki antropogen dəyişikliklər, göbək birliklərində dəyişikliklərə səbəb olur ki, bunun nəticəsində də mikroskopik göbəklərin təbii yayılma qanunları pozulmuş olur. Buna görə şəhər torpaqlarında və şəhər ətrafı istirahət zonalarının torpaqlarında *Aspergillus* cinsinə aid növlərin artımının sürətlənməsi müşahidə olunur. Mikotoksinlər, onları istehsal edən göbək növlərinin digər mikroorqanizmlər ilə rəqabətdə , əlverişsiz şəraitdə sağ

qalmasına kömək edir; bu səbəbdən də antropogen təsirə məruz qalmış biogeosenozlarda toksin əmələ gətirən mikromisetlərin olması bioindikasiya parametri hesab olunur.

Peptonolitik mikromisetlər kompleksində Fusarium, Cladosporium, Aspergillus cinslərinin nümayəndələrində əhəmiyyətli dərəcədə artım və keratinolitik mikromisetlər kompleksində isə çox sayda keratinolitik xüsusiyyətə malik növlər (*Artroderma uncinatum*, *Chrysosporium tropicum* və *F. oxysporum*.) qeydə alınmışdır. Həmçinin, şəhər torpaqlarında mikromisetlərin potensial patogen növlərin sayında, şəhər ətrafı ərazilərin sod-podzol torpaqları ilə müqayisədə artımın olması təsdiqlənmişdir. Potensial patogen göbələklər immun çatışmazlığı olan insanlarda “ikincili mikozlara” səbəb ola bilərlər.

Məlum olmuşdur ki, şəhər torpaqlarında, təbii şəraitdən fərqli olaraq mikromisetlər çox vaxt mitseli formasında deyil, spor şəklində mövcud olur (saxlanılır). Beləliklə, şəhərin torpaqlarındakı göbələk sporlarının miqdarı artmış olur. Buna görə də lüminesent-mikroskop metodu ilə tədqiq edilən torpaq mikromisetlərin spor və mitseli biokütləsi antropogen təsirə uğramış biosenozlar üçün uyğun bir indikator hesab olunur.

Bioindikasiyanın mühüm üstünlüyü, insanın ətraf mühitə uzun müddətli təsirlərini izləmək xüsusiyyətidir, instrumental metodlar isə hazırkı anda yalnız müxtəlif çirkləndiricilərin tərkibini qiymətləndirməyə imkan verir. Mikobiotanın müxtəlif təşkil səviyyələrində göbələklərin bioindikasiya xüsusiyyətlərinin təzahürü müəyyən ekosistemlərin uyğun bioindikator məqsədlərinə cavab verən metodlar təqdim edir. Mikroindikasiya müxtəlif kimyəvi xarakterli çirkləndiricilərlə xroniki və kəskin çirklənmə dövrlərində, digər orqanizmlərlə yanaşı, biomonitorinqdə istifadə olunan göbələklər ətraf mühitin tənzimlənməsinə kömək edir və texnogen təsirli ekosistemlərin ekoloji vəziyyətinin inkişafını proqnozlaşdırmağa kömək edir.

ƏDƏBİYYAT:

1. Бондарцева М.А. Эколого-биологические закономерности функционирования ксилотрофных базидиомицетов в лесных экосистемах // Грибные сообщества лесных экосистем / Под ред. В.Г. Стороженко и др. М.: Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2000. С. 9-25.
2. Марфенина О.Е. Антропогенные изменения комплексов микроскопических грибов в почвах. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М. 1999. 49 с.
3. Паринкина О.М. Микрофлора тундровых почв: Эколого – географические особенности и продуктивность. Л.: Наука, 1989. 159с.
4. Dighton J. Fungi in ecosystem processes. Marcel Decer Inc. 2003.
5. Tyler G. Macrofungi of Swedish beech forest / Dep. of Plant Ecol. Univ. of Lund. Lund, 1991. 119 p.

**AĞ VEYA İP TIRMANMALI OYUN GRUPLARINDA KULLANILAN HALATLARIN
ÜRETİLMESİ İLE İLGİLİ YENİ BİR YÖNTEM**

A NEW METHOD FOR MANUFACTURING OF ROPES USED IN NET OR ROPE CLIMBING
GAME GROUPS

Fatih KAHRAMAN

Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi, ORCID.0000-0002-1075-9171

Zafer SAYIN

Cemer Kent Ekipmanları San. Tic. A.Ş., ORCID. 0000-0001-9519-6402

Ezgi BAYLAN

Cemer Kent Ekipmanları San. Tic. A.Ş., ORCID. 0000-0002-0820-8098

Cenk VURAL

Cemer Kent Ekipmanları San. Tic. A.Ş., ORCID. 0000-0002-6628-5008

ÖZET

Günümüzde gerek çocuklar için, gerekse gençler ve yetişkinler için kullanılan tırmanmalı oyun parkurları mevcuttur. Bu oyun parkurlarının bir kısmı bir ağ şeklinde dizayn edilmiş tırmanma parkurlarıdır. Diğer bir kısmı ise el ile kavramaya uygun ip ve benzeri yapıları içeren tırmanma gruplarıdır. Her iki temel oyun parkurunu içine alan veya temel özellikler korunarak aralarında farklı dizayn edilen oyun parkurları da vardır. Ancak bunların ortak özelliği insanın ip veya ağı sıkıca kavrayıp tırmanmaya çalışması ve doğal ortama yakın bir egzersiz veya oyun oynayabilmesidir.

Bu nedenle çelik tellerin üzerine naylon, polipropilen, polyester gibi malzemelerden yapılmış iplikler ya direkt örülmekte ya da kimyasal yapıştırıcılar ile yapıştırılmaktadır. Ancak kullanım esnasında yük altında çelik tel üzerindeki örgü veya yapıştırma iplikler açılmakta, bozulmakta veya da aşınmaktadır. Bu ise tellerin ortam şartları altında korozyona uğramasına ve/veya aşınmasına ve dolayısıyla da halatların ömrünün kısalmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmada bu ipliklerin teller üzerine rijit bir şekilde kaplanmasını sağlamak amacıyla bir çözüm geliştirilmiştir. Çalışmamızda tellerin üzerine iplikler sarıldıktan sonra bir elektromanyetik indüksiyon akımı ile çelik tellerin ısıtılması sağlanmış ve böylece ısının etkisi ile çelik tellerin üzerindeki iplikler yumuşatılmıştır. Daha sonra soğuma esnasında iplikler sertleşerek birbirine kısmi olarak yapışmaktadır. Bu ısıtma işlemi nedeni ile çelik tellerin özelliklerinin bozulmaması için sıcaklık kontrol altında tutulmuştur. Teller üretildikten sonra çekme deneyi, sertlik ve metalografik muayene yöntemleri ile test edilerek özelliklerinde meydana gelen değişiklikler kontrol edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: halat üretimi, indüksiyon, oyun grubu

ABSTRACT

Nowadays, climbing game tracks are available for children and for young people and adults. Some of these game tracks are climbing tracks designed as a net. Other ones are climbing groups comprising ropes and similar structures that are suitable for gripping by the hand. There are also game tracks that include both basic game tracks or have different designs while maintaining the fundamental characteristics. However, their common characteristic is that they allow people to try to grasp the rope or net tightly and play or do exercise with an experience close to the natural environment. For this reason, yarns (strings) made of materials such as nylon, polypropylene or polyester are either directly knitted or adhered with chemical adhesives on steel wires. However, during its use, the knitted or adhered yarns (strings) on the steel wire are opened, disorganized or worn. This causes the wires to corrode and / or wear under ambient conditions and thus shorten the life of the ropes.

In this study, a solution has been developed to provide a rigid coating of these yarns on the wires. In our study, after the threads were wound on the wires, the steel wires were heated by an electromagnetic induction current and thus, the threads on the steel wires were softened with the effect of the heat. Then, during cooling, the threads harden and partially adhere to each other. Due to this heating process, the temperature was kept under control in order to prevent the properties of the steel wires from deteriorating. After the wires were produced, they were tested with tensile test, hardness and metallographic examination methods, and changes in their properties were controlled.

Keywords: production of rope, induction, playground

GİRİŞ

Günümüzde yapılan pek çok araştırma, oyun için kullanılan ortamların önemli olduğunu göstermektedir (Bartlett, 1999; Youell, 2008). Belirli ortamlarda oyunun çocuklar üzerinde farklı bilişsel, sosyal ve motor gelişimsel etkileri vardır. Özellikle açık hava oyunları çocukların yaratıcılık, hayal gücü, sosyal bağlantılarını iyileştirme ve öğrenilmiş davranışlar kazandırma gibi becerilerini geliştirmelerine imkan tanır. İki tür açık hava (dış mekan) oyun alanı vardır: doğal ve inşa edilmiş. Doğal oyun alanları, açık havada çocukluk deneyimleri için kritik olan duyuşsal deneyim ve fiziksel gelişim için çeşitlilik sağlarlar (Parsons, 2011).

Pek çok araştırmacı, açık hava oyunlarının çocukların dış dünya ile aralarındaki ilişkinin ve bağın kurulmasında en önemli etkiye sahip faktörlerden biri olduğunu ve çocuğun çevresel kimliğinin oluşturulmasında kalıcı etkilere sahip olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca bazı araştırmacılar da açık hava oyunlarının dikkat seviyelerinin ve fiziksel aktivitelerinin artması gibi sağlık yararı sunduğunu vurgulamışlardır. (Gray ve diğerleri, 2015; Burdette ve diğerleri 2005; Wickel, 2013)

Ayrıca, mahalle içerisinde oyun alanı olmaması durumunda "çocukların karşılaştığı çevresel tehlikelerin çoğunu oyun dürtüsünden dolayı büyük ölçüde fark etmediğini ve bu nedenle de çevrenin tehlikeli hale geldiğini" belirtmektedirler. Başka bir deyişle, çocukların oyun oynama dürtüsü onları genellikle sokaklar, bina yanları, terk edilmiş alanlar ve sokak köşeleri gibi güvenli olmayan yerlerde oyun oynamaya sevk etmektedir (Bixler ve Floyd, 1997). Bu nedenle, açık havada inşa edilen oyun alanları, çocuklara yukarıda belirtilen avantajlara ek olarak ailesi gözetiminde daha güvenli oyun alanları sağlamaktadır.

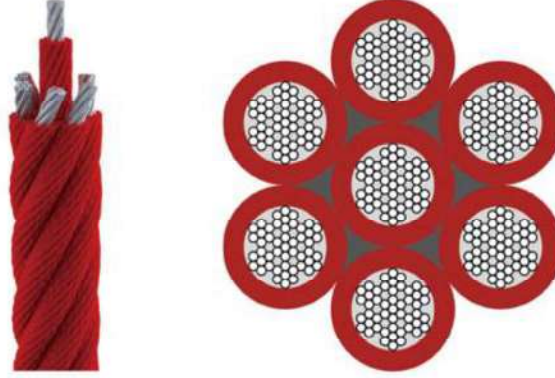
Aslında risk çocuklar için oyunun bir parçasıdır ve risk çocukların oyuna olan ilgisini arttırmaktadır. Gelişimsel düzeyde, oyunun amacı da güvenli bir şekilde doğayı ve çevresini tanımayı, etkileşime girmeyi ve birlikte hayal etmeyi, riskleri değerlendirmeyi ve bunlara karşı nasıl davranacakları hakkında kararlar almayı, kendilerini ve sınırlarını öğrenmesini sağlamaktır (Ball, 2002).

Hiçbir risk içermeyen ve aşırı kontrollü/ kısıtlanmış oyun alanları düşük motor kontrolüne ve öz güveni düşük daha az risk arayan fiziksel olarak da daha az gelişmiş çocuklar yetiştirilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, birçok okul öncesi personeli, ebeveynler ve çocuk bakım sağlayıcıları, çocukların risk ve zorluklarla karşılaşmasına izin vermek ve oyun sırasında ciddi yaralanmaları önlemek arasında denge kurulması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Sandseter, 2010).

Çocuklar tarafından algılanan risk, oyunu daha çekici hale getirmektedir. Dolayısıyla çocuklar oyunda risk ve tehlike algısı olmadan, kendilerini test etme algısı oluşmadan çocuklar oyundan çabuk sıkılır (Hanrahan ve Duncan, 2019). Bu algının oluşmasında ip tabanlı oyunlar gibi dinamik oyun alanı ekipmanları önemli yer tutmaktadır. Özellikle ip tırmanma oyunlarında çocuklar ipe tırmanarak hem çapraz koordinasyon becerilerini geliştirmekte ve hem de iyi bir denge ve konsantrasyon kurmayı öğrenmektedirler.

İp tabanlı oyun ekipmanlarında kullanılan "halat" tabiri genellikle bir polyester ipliğe sarılmış galvanizli çelik kablo anlamına gelir. Bir halatın temel yapı taşları, içerisindeki tellerdir. Bir telin üzerinde naylon, polipropilen, polyester gibi malzemelerden yapılmış iplikler bir veya daha fazla katmandan, belirli bir desende olacak şekilde telin üzerine örülerek veya yapıştırılarak kaplanır. Teller ise bir halat oluşturmak

için, genellikle merkezdeki bir çekirdek etrafında sarmal olarak bir araya getirilirler (Şekil 1). Halatların en önemli özelliği optimal bir tutuş sağlayan bir düz yüzey dokusuna sahip olmasıdır.



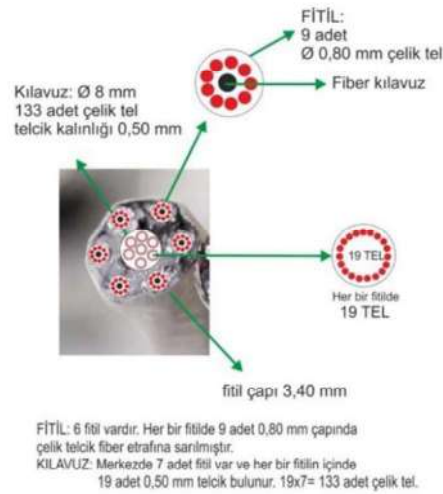
Şekil 1. Oyun alanlarında kullanılan bir halatın yapısı

Tel halatlar yüksek gerilim seviyelerinde çalışır ve neredeyse sürekli değişken yüklerle maruz kalır. Yük altındaki bu halatlar yüksek miktarda aşınma ve yorulmaya maruz kalırlar (Chaplin, 2005). Genel bir kural olarak, az sayıdaki kalın çaplı tellerden oluşan bir halat, çok sayıda küçük çaplı tellerden oluşan aynı boyuttaki bir halattan daha yüksek aşınma direncine ve daha düşük yorulma direncine sahiptir (Union Rope, 2016). Dolayısıyla bir halatta tel sayısı arttıkça aşınma direnci azalmaktadır. Bu nedenle özellikle oyun alanlarında kullanılan halatlardaki çelik tellerin üzeri naylon, polipropilen, polyester gibi malzemelerden yapılmış iplikler ile kaplanmaktadır. Bu ipliklerin kullanım esnasında hareket etmesini engellemek için ya direkt örülmekte ya da kimyasal yapıştırıcılar ile yapıştırılmaktadır. Ancak kullanım esnasında yük altında çelik tel üzerindeki örülmüş veya yapıştırılmış iplikler açılmakta, bozulmakta veya da aşınmaktadır. Bu ise tellerin ortam şartları altında korozyona uğramasına ve/veya aşınmasına ve dolayısıyla da halatların ömrünün kısalmasına neden olmaktadır.

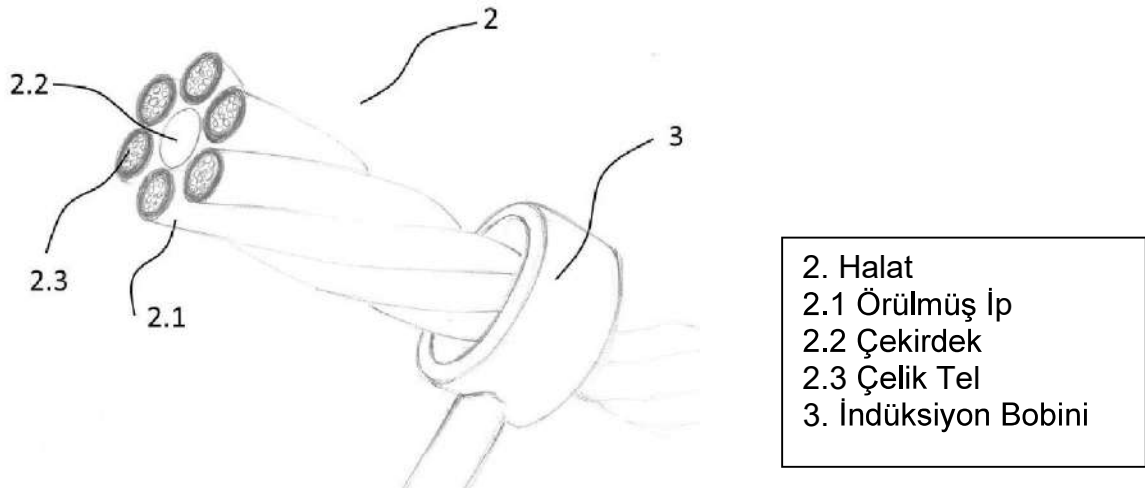
Bu çalışmada bu ipliklerin teller üzerine rijit bir şekilde kaplanmasını sağlamak amacıyla bir çözüm geliştirilmiştir. Çalışmamızda tellerin üzerine iplikler sarıldıktan sonra bir elektromanyetik indüksiyon akımı ile çelik tellerin ısıtılması sağlanmış ve böylece ısının etkisi ile çelik tellerin üzerindeki iplikler yumuşatılmıştır. Daha sonra soğuma esnasında iplikler sertleşerek birbirine kısmi olarak yapışmaktadır. Uygulanan işlemin halatlar üzerine etkileri çelik teller ve üzerindeki ipliklerin metalografik muayenesi ve mekanik testleri yapılarak araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada kullanılan halatların üretimi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada çelik tellerin üzeri polyeester (PES) malzemeden yapılmış iplikler sürtünmeye ve kopmaya karşı dayanımını arttırmak amacı için breaded (örme) tekniği ile örülmektedir. İkinci aşamada üzeri örülmüş olan tel ürün bir sargı makinesinde 6 veya 7 kol olarak dizilmekte ve merkezden geçen bir kılavuzun etrafına sarılmaktadır (Şekil 2). Geleneksel üretimde halatların üzerindeki polyeester (PES) ipliklerin telden sıyrılmasını önlemek için bir yapıştırıcı ile tele yapıştırılmaktadır. Bizim çalışmamızda ise yapıştırıcı kullanmak yerine sargı makinesinden sarılmış halde çıkan halat bir indüksiyon kademesinden geçirilerek ısıtılmakta ve ipliklerin teller üzerine yapışması sağlanmaktadır. İndüksiyon ile halatın ısıtılması Şekil 3 de şematik olarak verilmiştir.



Şekil 2. Çalışmada üretilen halatın genel yapısı



Şekil 3. Bir halatın indüksiyon akımı ile ısıtılması

Çalışmamızda çapı 0,8mm Ck80 (AISI 1080) yay çeliği kullanılarak üzerine polyester iplikler örülmüştür. Daha sonra bu teller kullanılarak 6 kol dizilerek fiber kılavuz çekirdek üzerine sarılarak halat üretilmiştir. Halat üretilirken geleneksel üretim yöntemi ve indüksiyon yöntemi ile üzerindeki polyester iplikler sabitlenmiştir. Ck80 (AISI 1080) yay çeliği tellere ait kimyasal analiz sonuçları Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan Ck80 (AISI 1080) yay çeliğine ait kimyasal bileşim değerleri

%C	%Mn	%Si	%P	%S
0,83	0,5	0,21	0,011	0,012

İndüksiyon işlemi esnasında ortam sıcaklığı (25°C) şartlarına göre halatın üst kısmından yapılan ölçüm sonucunda halatın sıcaklığı yaklaşık olarak 78 °C derece olmaktadır. İndüksiyon işlem parametreleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. İndüksiyon işlem parametreleri

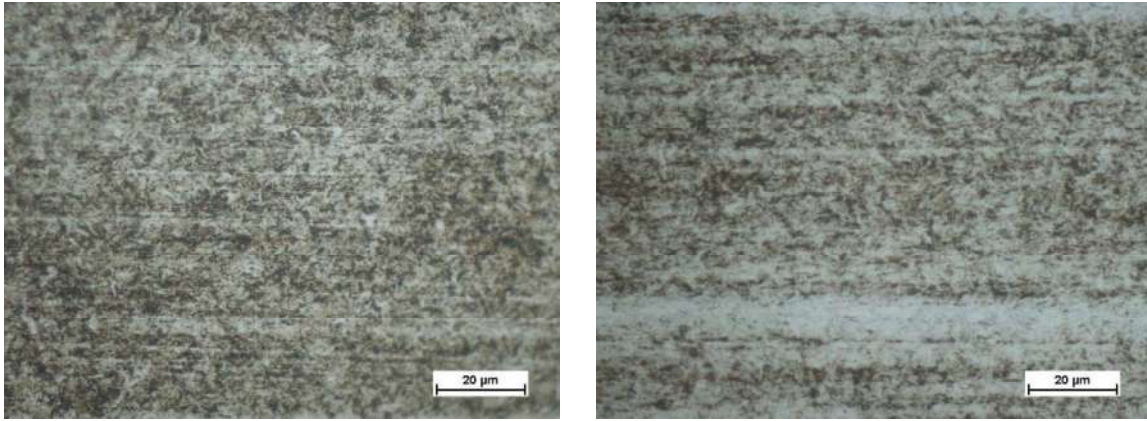
Frekans	Güç	Akım
6-12 KHZ	60 KVA	90 A

Elde edilen numunelerin Nikon Epiphot 200 Metal Mikroskobu optik mikroskop kullanılarak metalografik muayeneleri yapılmıştır. Mekanik özelliklerini değerlendirmek için EmcoTest Durascan 20 G5 Sertlik Ölçüm Cihazı kullanılarak sertlik değerleri ve Shimadzu UH-F500 kNI Çekme/Eğme Testi Cihazı kullanılarak çekme dayanımları ölçülmüştür.

Metalografik muayene için çıkarılan numuneler zımparalama ve parlatma işlemlerine tabi tutulmuş ve ardından dağlanmıştır. Dağlama işlemi için yay çelikleri için yaygın olarak kullanılan % 4'lük picral çözeltisinde (4mg picrik asit ve 100ml etil alkol) 5-15 saniye tutularak dağlanmıştır. Mikro sertlik ölçümü 9.8 N yük ve 10 saniye bekleme süresi altında gerçekleştirilmiştir. Çekme deneyleri oda sıcaklığında ve 10 mm/dak lık bir hızla gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen numuneler geleneksel üretim ve indüksiyonla üretim olarak adlandırılmış ve birbirleri ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Geleneksel üretim yöntemi ile yani yapıştırıcı kullanılarak üretilen halattaki ve indüksiyon yöntemi kullanılarak üretilmiş halattaki çelik tellere ait içyapı görüntüsü Şekil 4 de verilmiştir. Şekilden görüleceği üzere malzeme içyapısında herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir. Zaten indüksiyon akımı sırasında meydana gelen sıcaklıklar deneysel çalışmalarda verildiği üzere 100°C nin altında olduğu için herhangi bir içyapı değişikliği beklenmemektedir.

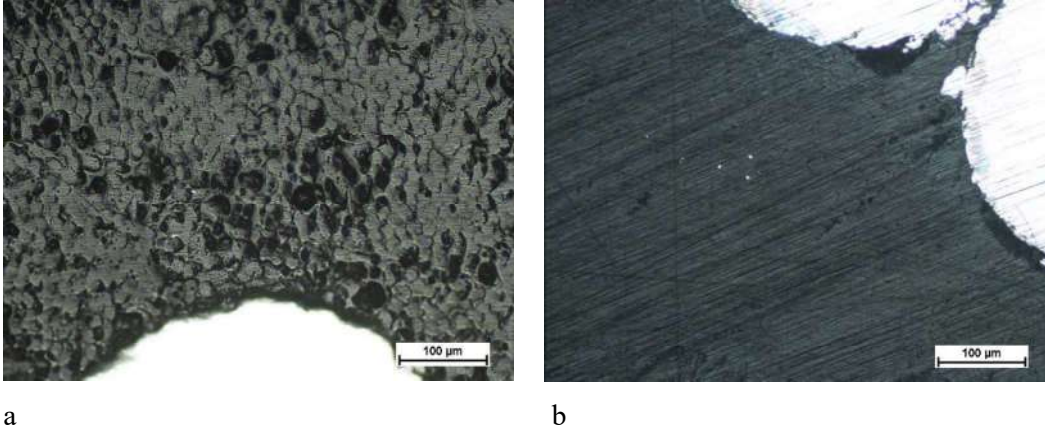


a

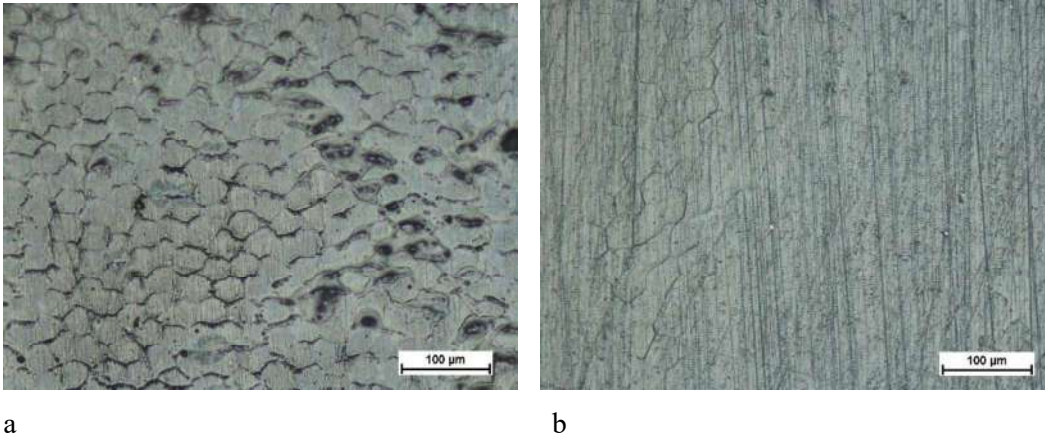
b

Şekil 4. Geleneksel üretim yöntemi (a) ve indüksiyon ile üretilmiş çelik tele ait içyapı resmi

Uygulanan indüksiyon işlemi için seçilen parametreler sonucunda meydana gelen bu sıcaklık değerleri polyester (PES) ipliklerin birbirine yapışmasını sağlamaya yeterli bir sıcaklıktır. Uygulanan bu sıcaklık sonucunda özellikle tellerin yakınındaki polyester iplikler birbirine daha fazla birleşmektedir (Şekil 5). Ancak çelik tellerden uzaklaştıkça kısmi olarak birleşmiş bazı bölgeler de mevcuttur (Şekil 6). Bu bölgeler çelik telden uzak olduğu için tel üzerinden polyester ipliklerin sıyrılmasına neden olmamıştır.

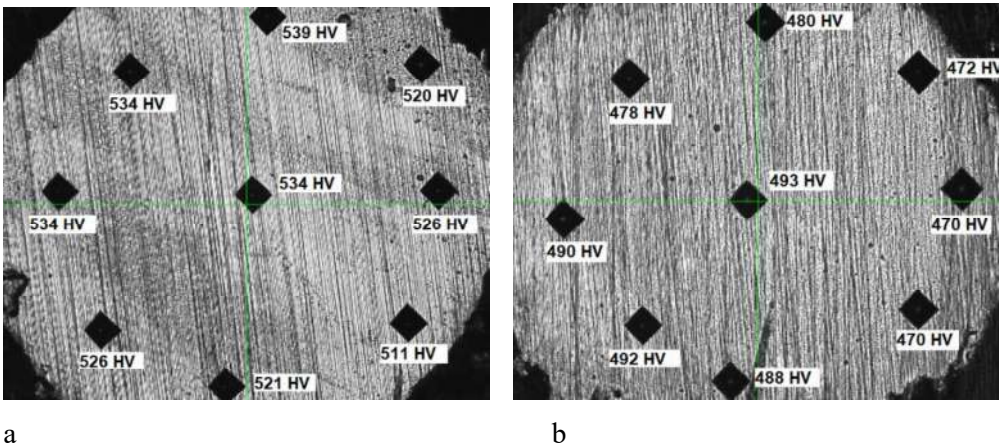


Şekil 5. Çelik tellerin yakınındaki polyester ipliklerin görünüşü; (a) geleneksel üretim yöntemi ve (b) indüksiyon yöntemi



Şekil 6. Çelik tellerden uzağındaki polyester ipliklerin görünüşü; (a) geleneksel üretim yöntemi ve (b) indüksiyon yöntemi

Meydana gelen sıcaklığın çelik teller üzerindeki olası etkilerini araştırmak için sertlik taraması yapılmıştır. Seçilen teller üzerinde her iki telde de yaklaşık aynı noktalar üzerinde sertlik ölçümleri yapılmıştır. Sertlik taraması sonuçları ve sertlik izleri Şekil 7’de görülmektedir. Geleneksel üretim yöntemi ile üretilmiş halattaki çelik tele ait sertlik değerleri ortalaması 521HV iken İndüksiyon ile üretilmiş halattaki çelik tele ait sertlik değerleri ortalaması ise 481HV dir. Görüleceği üzere indüksiyon işlemi sonucunda çok az da olsa bir sertlik azalması meydana gelmiştir. Bu etki indüksiyon işlemi sonucunda kendi kendine soğumaya bırakılan halatta meydana gelen düşük soğuma hızları nedeniyle olmaktadır. Bu düşük soğuma hızları nedeniyle çelik telde bir gerilim giderme etkisi meydana gelmiştir.



Şekil 7. Sertlik taraması sonuçları; (a) geleneksel üretim yöntemi ve (b) indüksiyon yöntemi

Bu gerilim giderme etkisi aynı zamanda çelik telin çekme dayanımına da etki etmiştir. Geleneksel üretim yöntemi ile üretilen halattaki tellerin ortalama çekme dayanımı 2142 N/mm^2 iken indüksiyon yöntemi ile üretilen halattaki tellerin ortalama çekme dayanımı 2010 N/mm^2 dir ve yaklaşık olarak 130 N/mm^2 lik bir düşüğe neden olmuştur. Ancak bu gerilim azalması aynı zamanda tellerin şekil değiştirme kabiliyetini arttırmıştır. Geleneksel üretim yöntemi ile üretilmiş tellerde ortalama yüzde uzama %6 iken indüksiyon yöntemi ile üretilmiş tellerde ortalama yüzde uzama %7,3 olmuştur. Dolayısıyla da basit bir hesapla (mukavemet x şekil değiştirme oranı) darbe tokluklarının arttıkları da buradan söylenebilir.

Tablo 3. Geleneksel ve indüksiyon yöntemleri ile üretilmiş tellere ait çekme deneyi sonuçları

	Geleneksel üretim yöntemi ile üretilmiş tel		İndüksiyon yöntemi ile üretilmiş tel	
	Çekme Dayanımı (N/mm^2)	Yüzde şekil değiştirme (%)	Çekme Dayanımı (N/mm^2)	Yüzde şekil değiştirme (%)
1	2192,80	5,90	1980,60	7,34
2	2122,07	5,78	2086,70	7,12
3	2086,70	6,10	2051,33	7,25
4	2122,07	5,67	2015,96	7,45
5	2157,43	6,01	1909,86	7,56
6	2263,54	5,72	2015,96	7,56
7	2051,33	6,22	2015,96	7,32
Ortalama	2142,277	5,914	2010,91	7,37

SONUÇ

Çalışmamızda çapı 0,8mm Ck80 (AISI 1080) yay çeliği kullanılarak üzerine polyester iplikler örülmüştür. Daha sonra bu teller kullanılarak 6 kol dizilerek fiber kılavuz çekirdek üzerine sarılarak halat üretilmiştir. Halat üretilirken geleneksel üretim yöntemi ve indüksiyon yöntemi ile üzerindeki polyester iplikler sabitlenmiştir. Uygulanan indüksiyon işlemi sonucunda hem çelik tellerde ve hem de polyester ipliklerde meydana gelen değişiklikler geleneksel üretim yöntemi ile üretilen ürün ile karşılaştırmalı olarak incelenerek aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur;

- Beklendiği üzere indüksiyon işlemi sonucunda çelik tel malzeme içyapısında herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir
- Uygulanan indüksiyon işlemi sonucunda meydana gelen bu sıcaklık polyester (PES) ipliklerin birbirine yapışmasını sağlamıştır. Uygulanan bu sıcaklık sonucunda özellikle tellerin yakınındaki polyester iplikler birbirine daha fazla birleşmiş çelik tellerden uzaklaştıkça birleşme azalmıştır.
- Meydana gelen sıcaklık çelik tellerde bir gerilim giderme etkisi yaratmış bunun sonucunda indüksiyon işlemi uygulanan çelik tellerde düşük miktarda bir sertlik azalması meydana gelmiştir.
- Bu gerilim giderme etkisi aynı zamanda çelik telin çekme dayanımına da etki etmiş ve indüksiyon yöntemi ile üretilen halattaki tellerin ortalama çekme dayanımını yaklaşık olarak 130 N/mm^2 düşürmüştür. Ancak bu gerilim azalması aynı zamanda tellerin şekil değiştirme kabiliyetini arttırmış ve dolayısıyla da darbe dayanımını arttırmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından desteklenen TM200003 kodlu “Temalı sistemlere entegre ipli oyun ve ipli tırmanma istasyonları tasarım çalışmaları” isimli proje çerçevesinde Cemerkent Ekipmanları San. Tic. A.Ş. tarafından yürütülmüştür.

KAYNAKÇA

- Ball, D. (2002) *Playgrounds: risks, benefits and choices*. Middlesex University: HSE Books.
- Bartlett, S. (1999) Children’s experience of the physical environment in poor urban settlements and the implications for policy, planning and practice. *Environment and Urbanization*. 11(2)
- Bixler, R.D and Floyd, M.F. (1997) Nature is scary, disgusting, and uncomfortable. *Environment and Behavior*. 29(4)
- Burdette, H.L., Whitaker, R.C. (2005) A national study of neighborhood safety, outdoor play, television viewing, and obesity in preschool children. *Pediatrics*. Sep; 116(3):657-62.
- Chaplin, C. R. (2005) The fatigue and degradation mechanisms of hoisting ropes. *Hoist and Haul Conference*. Perth, Western Australia, 5 - 7 September
- Gray, C., Gibbons, R., Larouche, R., Sandseter, E.B.H., Bienenstock, a., Brussoni, M., Chabot, G., Herrington, S., Janssen, I., Pickett, W., Power, M., Stanger, N., Sampson, M., and Tremblay, M.S. (2015) What is the relationship between outdoor time and physical activity, sedentary behaviour, and physical fitness in children? A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 12(6): 6455–6474, doi: 10.3390/ijerph120606455.
- Hanrahan, V., and Duncan, K. (2019) Risky outdoor play in early childhood: feel the fear and learn from it. *He Kupu*, 6(2)
- Parsons, A. (2011) *Young children and nature: outdoor play and development, experiences fostering environmental consciousness, and the implications on playground design*, (Yüksek Lisans Tezi) Master of Landscape Architecture In Landscape Architecture, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg-Virginia
- Sandseter, E.B.H. (2010) *Scaryfunny, a qualitative study of risky play among preschool children*, (Doktora Tezi) Norwegian University of Science and Technology, Faculty of Social Sciences and Technology Management, Department of Psychology, Trondheim.
- Wickel, E. (2013) Variables associated with active and inactive behavior during the after-school period *Pediatric Exercise Science*. 25(2) 288-99.
- Wire Rope User’s Handbook, 2016, UnionRope Wire Co. Erişim adresi: <https://www.unionrope.com/Portals/0/Documents/Technical/Wire-Rope-Basics/wire-rope-handbook.pdf>
- Youell, B. (2008) The importance of play and playfulness. *European Journal of Psychotherapy and Counselling*. 10(2)

**AZƏRBAYCANIN ZAQATALA VƏ XAÇMAZ RAYONLARINDA UZUNQUYRUQ AĞDIŞ-
CROCIDURA GUELLENSTAEDTII PALL 1811 (SORICIDAE, INSECTIVORA) NÖVÜNÜN
İKİ POPULYASIYASININ MORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN MÜQAYISƏSİ**

MORPHOLOGICAL FEATURES OF CROCIDURA GUELLENSTAEDTII PALL IN ZAGATALA AND
KHACHMAZ REGIONS OF AZERBAIJAN

İlahə KƏRİMLİ

AMEA Zoologiya İnstitutu, ORCID 0000000325005038

Xülasə. Bu məqalədə Azərbaycanın iki bölgəsindən (Xaçmaz və Zaqatala rayonları) götürülmüş *Crocidura gueldenstaedtii* növünə aid 20 heyvandan istifadə edilmiş, onların 14 morfoloji əlaməti müqayisə edilmişdir. Onlar arasında oxşarlıq və fərqləri müəyyən etməyə çalışdıq. Bir neçə əlamətlərdə dürüst fərqlərin aşkar edilməsi onların uzun müddət təcridi ilə əlaqədar ola bilər.

Açar sözlər: *Crocidura gueldenstaedtii*, kronoloji, kandilobazal.

Abstract. This article uses 20 animals belonging to the genus *Crocidura gueldenstaedtii* taken from two regions of Azerbaijan (Khachmaz and Zagatala regions) and compares 14 morphological features. We tried to identify similarities and differences between them. The detection of significant differences in several symptoms may be due to their long-term isolation

Keywords: *Crocidura gueldenstaedtii*, cranological, condylobasal.

Giriş. Azərbaycanda həşəratyeyənlərə daxil olan növlər haqqında məlumatlar azdır. Onların morfoloji parametrlərinin öyrənilməsi, əsasən, 30-40 il bundan əvvəl təsadüf edir. *Crocidura gueldenstaedtii* Pall (1811) növünün morfoloji əlamətlərinə aid bir neçə məqaləyə rast gəlinir (X.M.Ələkbərov, Ə.G.Qoşunəliyev, 1987). *Erinaceus* cinsinə aid olan növlər istisna olmaqla digər növlər az öyrənilmiş hesab edilir.

Material və Metodika. Heyvanların tutulmasında «Qero» tipli və diritutan tələlərdən istifadə olunmuşdur. Tələlər düz xətt üzrə 5 metrədən bir düzülüşdür. Somato kranimetriya məlum sxemə uyğun olaraq aparılmışdır. Populyasiyaların fərdləri üçün 14 eksteryer əlamət götürülmüşdür. Heyvanların ölçülməsi (bədənin xarici ölçüləri- eksteryer) ştangenpərgər, bədənin kütləsi isə aptek tərəzində 0,1 qram dəqiqliklə çəkilmişdir.

Məqalədə çöl şəraitində toplanmış şəxsi və Zoologiya İnstitutunun kolleksiya materiallarından istifadə edilmişdir.

Nəticə və müzakirə. Zaqatala rayonu populyasiyasında uzunquyruq ağdiş növünün bədən uzunluqları diş fərqlərdə 60,3-64,9 mm, erkəklərdə 57,7-68,2 mm-ə bərabərdir. Xaçmaz populyasiyasında isə dişlərin bədən uzunluğu 58,5-68 mm, erkəklərin isə 63,5-74,9 mm-dir. Erkək fərqlər arasında dürüst fərq aşkar edilir. Quyruq uzunluğu Zaqatala populyasiyasında 42-45 mm, 42,1-46,2 mm, Xaçmaz populyasiyasında 44-47,8 mm və 40,5-50- mm-dir. Quyruq uzunluğunda isə diş fərqlər arasında dürüst fərq aşkar edilir. Pəncə uzunluqları uyğun olaraq 11,8-12,9 mm, 12-12,8 mm və 12,3-13,9 mm, 12,9-14 mm, Pəncə uzunluğu üzrə həm erkək, həm də diş fərqlər arasında dürüst fərqlər aşkar edilir. Kütlələri 6-8,9 qr, 6,5-9,3 qr və 6,2-8,3 qr, 7,7-11,2 qrama bərabərdir. Erkək fərqlər arasında dürüst fərq var. Kəllənin kandilobazal uzunluğu 16,9-18,3 mm, 16,6-18,2 mm və 16-17,6 mm, 15,5-19 mm-dir, diş fərqlər arasında dürüst fərq müəyyən edilir. Kəllənin ümumi uzunluğu 17,7-18,6, 17-19,2 mm və 17,2-18,9 mm, 18,3-20 mm-dir. Erkək fərqlər arasında dürüst fərq var. Damağın uzunluğu 7,3-8,4 mm, 7,2-7,7 mm və 7-7,9 mm, 7,4-8,6 mm, erkəklər arasında dürüst fərq var. Yuxarı diş cərgəsinin uzunluğu 7-7,6 mm, 7-7,1 mm və 7,3-8 mm, 7,6-8,5 mm aşağı diş cərgəsinin uzunluğu 5-6,6 mm, 5,2-6,8 mm və 5,7-7,2 mm, 5,3-7,9 mm-ə bərabərdir. Bu əlamət üzrə həm erkək, həm də diş fərqlər arasında dürüst fərq aşkar edilir. Beyin kapsulunun eni 7,5-8,8 mm, 7,5-8,9 mm və 7,9-8,4 mm, 7,5-8,5 mm, göz alması

arası eni 4,4-5,2 mm, 4-4,8 və 4,5-5 mm, 4-5,2 mm, ənsənin maksimal eni 6,4-7,4 mm, 6,7-7,6 mm və 6,3-7,7 mm və 6,3-7,5 mm, burun sümüyünün uzunluğu 7,9-8,8 mm, 7,6-9,6 mm və 8-9,8 mm , 9,3-10,6 mm-dir. Bu əlamət üzrə erkək fərdlər arasında dürrüst fərq aşkar edilir. Kəllənin hündürlüyü 4,3-5,8 mm, 4,1-5,6 mm və 4,5-5,3 mm 4,5-6,1 mm-ə bərabərdir. Dürrüst fərqlərin müəyyən edilməsi onların uzun müddət təcridi ilə əlaqədar ola bilər.

Uzunquyruq ağdiş yereşənin iki populyasiyasının bədən və kəllə ölçülərinin dəyişkənliyi (Cədvəl 1).

	Bədən ölçüləri	Zaqatala populyasiyası						Xaçmaz populyasiyası						
		n	lim	M	m	Ω	Cv	n	lim	M	m	Ω	Cv	t
1.	Bədənin uzunluğu-L	♀ 5	60,3-64,9	63	0,5	2	3	5	58,5-68	63,68	2,2	4,4	6,9	0,3
		♂ 5	57,5-68,2	63,1	1	3,8	6	5	63,5-74,9	69,8	2	4,1	5,9	3
2.	Quyruq uzunluğu-C	♀ 5	42-45	43	0,5	1,4	3	5	44-47,8	45,58	0,8	1,6	3,6	2,86
		♂ 5	42,1-46,2	44	0,4	1,8	4	5	40,5-50	44,6	2	3,7	8,0	3
3.	Pəncə uzunluğu-Pl	♀ 5	11,8-12,9	12,16	0,1	0,4	3,5	5	12,3-13,9	13,08	0,3	0,6	4,8	3
		♂ 5	12-12,8	12,36	0,1	0,3	2,4	5	12,9-14	13,6	0,2	0,4	2,9	6,2
4.	Kütlə-G	♀ 5	6-8,9	7,1	0,3	1,1	15	5	6,2-8,3	6,86	0,4	0,9	13,2	0,48
		♂ 5	6,5-9,3	8,28	0,3	1,2	14	5	7,7-11,2	9,46	0,7	1,35	14,3	2,03
5.	Kəllənin ümumi uzunluğu-BAS	♀ 5	16,9-18,3	17,68	0,2	0,6	3,4	5	16-17,6	16,86	0,3	0,65	3,8	2,27
		♂ 5	16,6-18,2	17,8	0,2	0,6	3,4	5	15,5-19	17,74	0,7	1,4	7,83	0,08
6.	Kandilobazal uzunluq-CBAS	♀ 5	17,7-18,6	18,12	0,1	0,4	5,6	5	17,2-18,9	18,1	0,3	0,7	3,9	0,07
		♂ 5	17-19,2	18,42	0,2	0,8	4,3	5	18,3-20	19,5	0,3	0,68	3,83	3
7.	Damağın uzunluğu-PAL	♀ 5	7,3-8,4	7,72	0,1	0,5	6	5	7-7,9	7,62	0,2	0,38	5	0,5
		♂ 5	7,2-7,7	7,38	0,05	0,2	3	5	7,4-8,6	7,92	0,2	0,5	6,3	2,7
8.	Yuxarı diş cərgəsinin uzunluğu-T1	♀ 5	7-7,6	7,24	0,1	0,3	4	5	7,3-8	7,6	0,1	0,33	4,4	2,57
		♂ 5	7-7,1	7,08	0,01	0,05	0,7	5	7,6-8,5	8,08	0,2	0,4	5	5
9.	Aşağı diş cərgəsinin uzunluğu-T2	♀ 5	5-6,6	5,76	0,2	0,6	10	5	5,7-7,2	6,34	0,3	0,6	9,6	1,6
		♂ 5	5,2-6,8	5,82	0,2	0,7	3	5	5,3-7,9	6,64	0,5	1,1	16,6	1,64
10	Beyin kapsulunun eni-CAP	♀ 5	7,5-8,8	8,2	0,1	0,5	6	5	7,9-8,4	8,18	0,2	0,1	2,4	0,14
		♂ 5	7,5-8,9	8,32	0,1	0,5	6	5	7,5-8,5	8,02	0,2	0,4	5	1,5
11	Göz alması arası eni-İNT	♀ 5	4,4-5,2	4,74	0,1	0,3	6,3	5	4,5-5	4,76	0,1	0,2	4,2	0,14
		♂ 5	4-4,8	4,56	0,1	0,3	6,6	5	4-5,2	4,62	0,2	0,4	9,4	0,3
12	Ənsənin maksimal eni-OC	♀ 5	6,4-7,4	6,82	0,1	0,4	6,5	5	6,3-7,7	6,86	0,3	0,53	7,7	0,13
		♂ 5	6,7-7,6	7,12	0,1	0,3	4,2	5	6,3-7,5	6,96	0,2	0,5	7	0,8
13	Burun sümüyünün uzunluğu-RC	♀ 5	7,9-8,8	8,54	0,1	0,4	4	5	8-9,8	8,86	0,4	0,74	8,4	0,8
		♂ 5	7,6-9,6	8,66	0,2	0,8	9	5	9,3-10,6	10,1	0,2	0,4	4	4,8
14	Kəllənin hündürlüyü-HCK	♀ 5	4,3-5,8	5,18	0,2	0,6	12	5	4,5-5,3	4,94	0,7	0,34	6,8	0,33
		♂ 5	4,1-5,6	4,9	0,2	0,6	12	5	4,5-6,1	5,3	0,3	0,6	11,5	1

İstifadə edilmiş ədəbiyyat.

1. Алекперов Х.М., Гошуналиев А.Г. К изучению морфологический особенностей длиннохвостой белозубки (*Crocidura guldenstaedti*, Pall, 1811) Азербайджане // Изв.АН Азерб.ССК, сур. Биол.наук. Баку-1987, №6, с.58-63
2. А.А.Банникова, В.Ю.Олейниченко, А.А.Ломов, В.А.Долгов // О Таксономичесомвзаимоотнтношении малой и длиннохвостой белозубок *Crocidura suaveolens* и *C. Gueldenstaedtii* (INSECTIVORA, SORICIDAE). Зоологический журнал. 2001. том 80, № 6, с. 721-730
3. Саварин А.А., Китель Д.А. О находке *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) впогдакхсерой неясйти (*Strixaluco*) наюго-западе Беларуси //Известия Гомельского государственного университетаимени Ф. Скорины, № 6 (105), 2017
4. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Основы биометрии (Введение статический анализ биологических явлений и процессов) // Петрозаводск: Изд-во ПГУБ 1992, 143 с.
5. Mamedov T.O. Кариотип Кавказской длиннохвостой белозубки (*Crociduragueldenstaedtii*Pall.), обитающей в Талыше / Тез.докл. IV Съезда Всесоюзн. Териол. Общ-во. Т.1, М.:АН СССР. 27-31 янв. 1986, с.84
6. Гошуналиев А.Г. Землоройки Азербайджана автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Киев-1990, 22 стр.