



KARABAKH

II. INTERNATIONAL
CONGRESS OF APPLIED SCIENCES
AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

8-10 November 2021
Azerbaijan

PROCEEDING BOOK

VOLUME-II

Editor

Akademik İrade HÜSEYNOVA

978-625-8007-80-0



KARABAKH
II. INTERNATIONAL
CONGRESS OF APPLIED SCIENCES

AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

8-10 November 2021
Azerbaijan

PROCEEDING BOOK
VOLUME-II

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: 23.11.2021

Editör
Akademik İrade HÜSEYNOVA
978-625-8007-80-0

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

II. INTERNATIONAL KARABAKH CONGRESS OF APPLIED SCIENCES

DATE and PLACE

8-10 November 2021/Azerbaijan

ORGANIZATION PARTNERS

Azerbaycan Milli İlimler Akademiyası - AMEA
İksadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü – İKSAD (Türkiye)
Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü
AMEA Genetik Kaynaklar Enstitüsü
Nahçıvan Devlet Üniversitesi
Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Azerbaycan Devlet Agrar Üniversitesi
Hazar Üniversitesi
“Nahçıvan” Üniversitesi

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Leyla Açıık - Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Nilgün Ulutaşdemir - Gümüşhane Üniversitesi
Doç. Dr. Meftun İSMAYILOV - Nahçıvan Devlet Üniversitesi
Dr. Nurmammed MUSTAFAYEV - AMEA Molekulyar Biyoloji ve Bioteknolojiler
Enstitüsü
Dr. Afik MEMMEDOV - AMEA Reyaset Heyeti
Ayten AĞAYEVA - AMEA Molekulyar Biyoloji ve Bioteknolojiler Enstitüsü
Dr. Ulduze KURBANOVA - AMEA Molekulyar Biyoloji ve Bioteknolojiler Enstitüsü
Dr. Ragif HÜSEYNOV - Azerbaycan Teknoloji Üniversitesi
Elvan CAFEROV – Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi

NUMBER of ACCEPTED PAPERS – 201

NUMBER of REJECTED PAPERS – 62

PARTICIPANTSCOUNTRY

AZERBAIJAN – INDIA – PORTUGAL – POLAND – ALGERIA – IRAN – TABRIZ –
UKRAINE – PAKISTAN – LIBYA – BULGARIA – MOROCCO – MALAYSIA –
RUSSIA

(176)

TURKEY (25)

SCIENTIFIC COMMITTEE

- Akademik Dilgem TAĞIYEV** – AMEA-nın vitse-prezidenti
Akademik İbrahim GULIYEV – AMEA-nın vitse-prezidenti
Akademik Rasim ELİGULIYEV – AMEA-nın vitse-prezidenti
Akademik Cemil ELİYEV – AMEA Reyaset Heyetinin üyesi, Milli Onkologiya Merkezinin baş direktörü
Akademik Arif HEŞİMOV – AMEA-nın akademik-katibi
Akademik Ehliman EMİRASLANOV – Azərbaycan Cumhuriyeti Milli Meclisi Sehiyye Komitesinin başkanı/Azərbaycan Tıp Universiteti
Akademik Fikret ELİYEV – AMEA-nın Reyaset Heyetinin üyesi / Bakü Devlet Universiteti
AMEA-nın ilgili üyesi İbrahim CAFEROV – Azərbaycan Devlet Aqrar Universiteti
AMEA-nın ilgili üyesi Nuru BAYRAMOV – Azərbaycan Tıp Universiteti
AMEA-nın ilgili üyesi Terlan MEMMEDOV - Akdeniz Universiteti (Türkiye), AMEA Molekulyar Bioloji ve Bioteknolojiler Enstitüsü
AMEA-nın ilgili üyesi Tofiq MEMMEDOV – AMEA-nın Dendrologiya Enstitüsü
AMEA-nın ilgili üyesi Zeynal Ekperov – AMEA-nın Genetik Kaynaklar Enstitüsü
AMEA-nın ilgili üyesi Alövset GULIYEV – AMEA-nın Toprakşinaslık ve Agrokimya Enstitüsü
AMEA-nın ilgili üyesi Elşat KURBANOV – Bakü Devlet Universiteti
B.e.d., prof. Seyyare İBADULLAYEVA – AMEA-nın Botanika Enstitüsü
Tekn.e.d., doç. Yasin RÜSTEMOV – AMEA-nın Toprakşinaslık ve Agrokimya Enstitüsü
B.e.d., prof. Rövşen HALİLOV – Bakü Devlet Universiteti
B.ü.f.d. Siale RÜSTEMOVA – Azərbaycan Cumhuriyeti Tarım Bakanlığının Baytarlık Bilim Araştırma Enstitüsü
F.ü.f.d., dosent Rüstəm RÜSTEMOV – AMEA-nın Reyaset Heyetinin İlmi-teşkilat idaresi
B.ü.f.d. Cavanşir TELAI– Azərbaycan Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı
Dr. Aziz EFTEKHARİ (İran İslam Cumhuriyeti Tebriz Tıp Bilimleri Universiteti)
Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK- Gaziantep Universiteti
Doç. Dr. Fatih HAZAR- Aydın Adnan Menderes Universiteti
Doç. Dr. Betül APAYDIN YILDIRIM- Atatürk Universiteti
Doç. Dr. Meftun İSMAYILOV - Nahçıvan Devlet Universiteti
Doç. Dr. Hazar Hüseyinov - Nahçıvan Devlet Universiteti
Dr. Javadkhan Kasimov - Nahçıvan Devlet Universiteti
Doç. Dr. İsmail Solmaz - Atatürk Universiteti
Doç. Dr. Rıdvan KOÇYİĞİT - Atatürk Universiteti
Dr. Rza MEMMEDOV - Nahçıvan Devlet Universiteti
Dr. Ragif HÜSEYNOV - Azərbaycan Teknoloji Universiteti
Dr. Hale UYAR HAZAR- Aydın Adnan Menderes Universiteti
Dr. Esin KAVURAN- Atatürk Universiteti
Dr. Ali YILMAZ- Ankara Universiteti
Dr. Sevil TOROĞLU- Çukurova Universiteti
Dr. Aziz AKSOY- Bitlis Eren Universiteti
Dr. Elvira NURLANOVA- Tver Tibb Akademiyası
Dr. Fatih SONMEZ- Sakarya Uygulamalı Bilimler Universiteti

Dr. Murat BİLGE- Kırıkkale Üniversitesi
Dr. Nadiya SENÇİLO- Milli Aviyasiya Üniversitesi, Ukrayna
Dr. Şenay GÖRCÜ YILMAZ- Gaziantep Üniversitesi
Dr. Şeyda Ferah ARSLAN- Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Shahadat MAVLYANOVA- Türkmenistan Kerki Hastahanesi
Dr. Gülfer (İNCEOĞLU) BEKTAŞ- Acıbadem Üniversitesi
Dr. Dania ALHATIB- El-Küds Üniversitesi
Dr. Şeyma AYDEMİR- Hitit Üniversitesi
Dr. Perihan GÜRBÜZ- İnönü Üniversitesi
Dr. Cengiz MORDENİZ- Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Dr. Daikh BADIS- BATNA Üniversitesi
Dr. Sveta TOKBERGENOVA- Ahmet Yesevi Üniversitesi
Dr. Alexey Strizhkov- Seçenov Üniversitesi
Dr. Mahmut YARAN- Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Eren ÖĞÜT- Bahçeşehir Üniversitesi
Dr. Hikmet TÜRKAY- Gazi Üniversitesi
Dr. Angel A. CARBONELL-BARRACHINA- Miguel Hernández Üniversitesi
Dr. Derya Biriken- Ankara Üniversitesi
Dr. Aysel Güven- Başkent Üniversitesi
Dr. Süleyman AYDIN- Fırat Üniversitesi
Dr. Ferhat ÜNAL- Düzce Üniversitesi
Dr. Şenay ÇETİNKAYA- Çukurova Üniversitesi
Dr. Syed Makhdoom Hussain - GC University, Faisalabad

PHOTO GALLERY

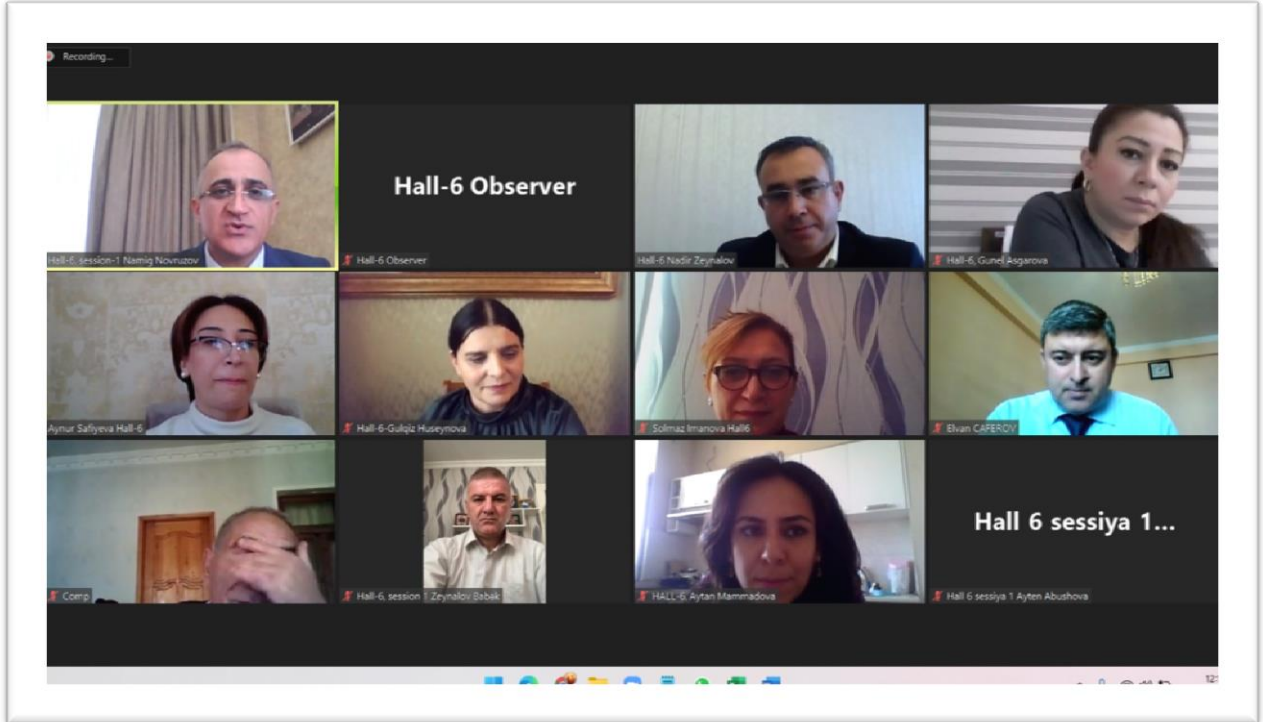


PHOTO GALLERY

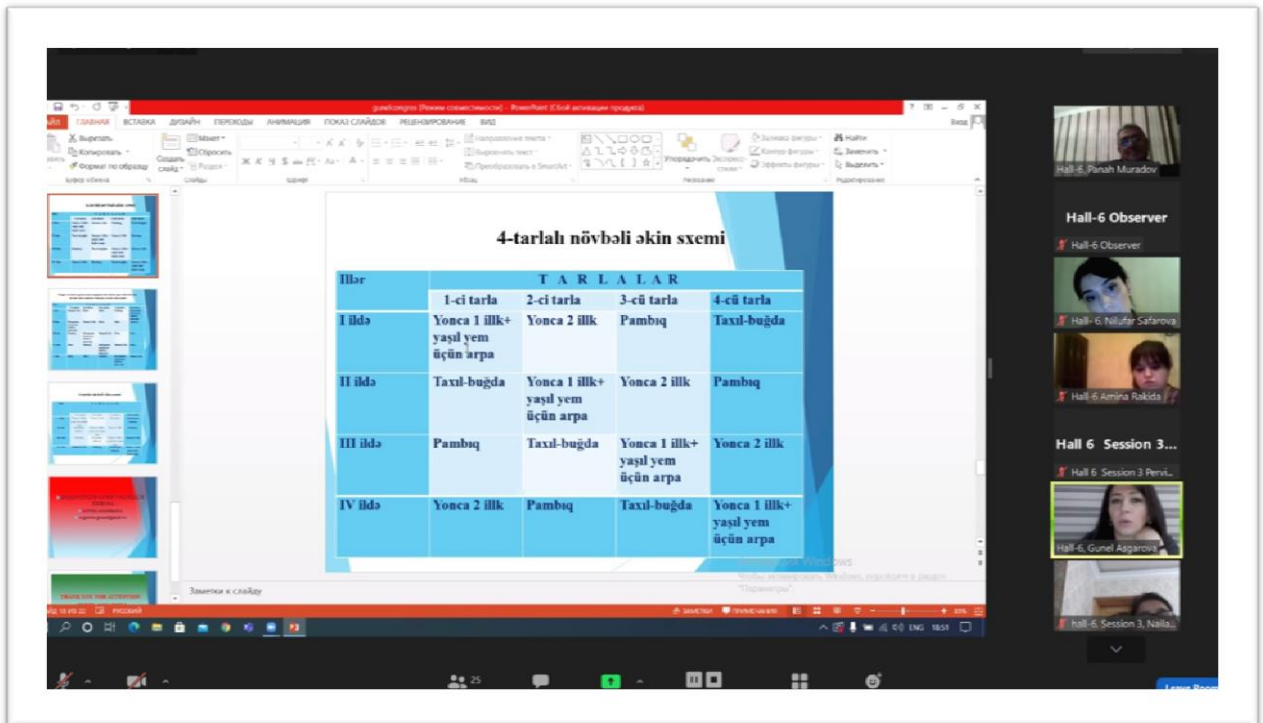
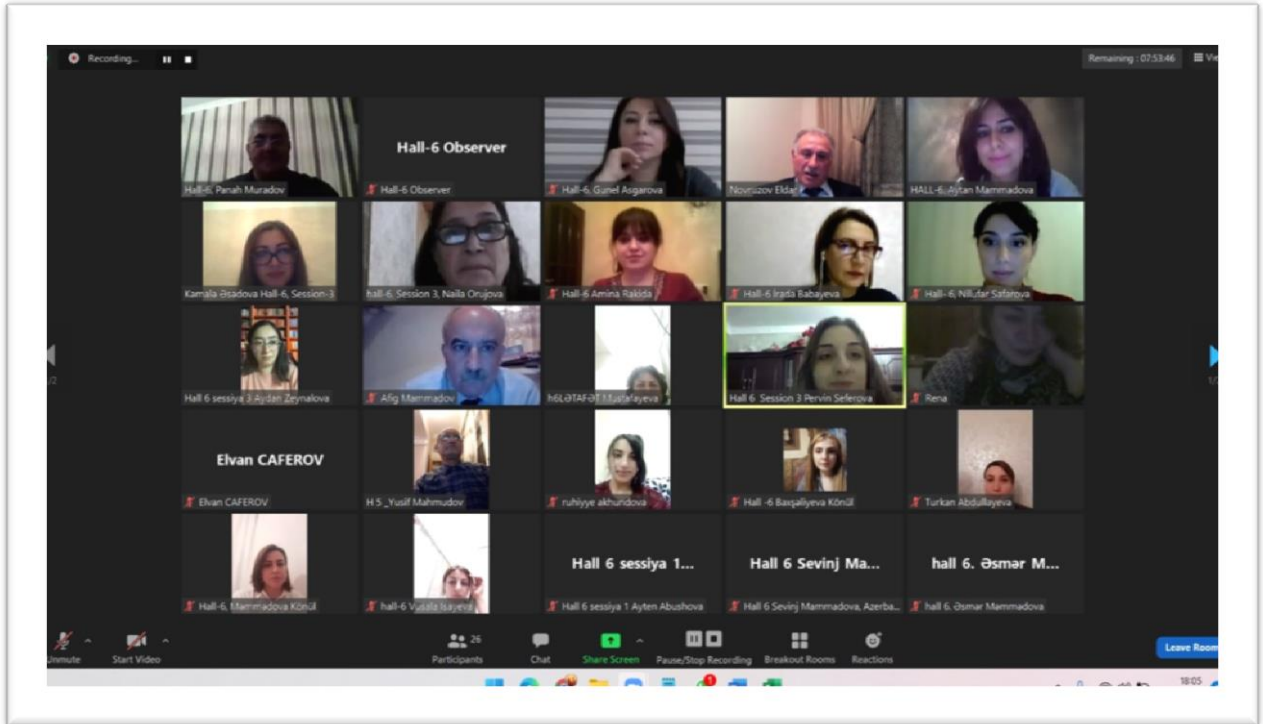


PHOTO GALLERY



PHOTO GALLERY

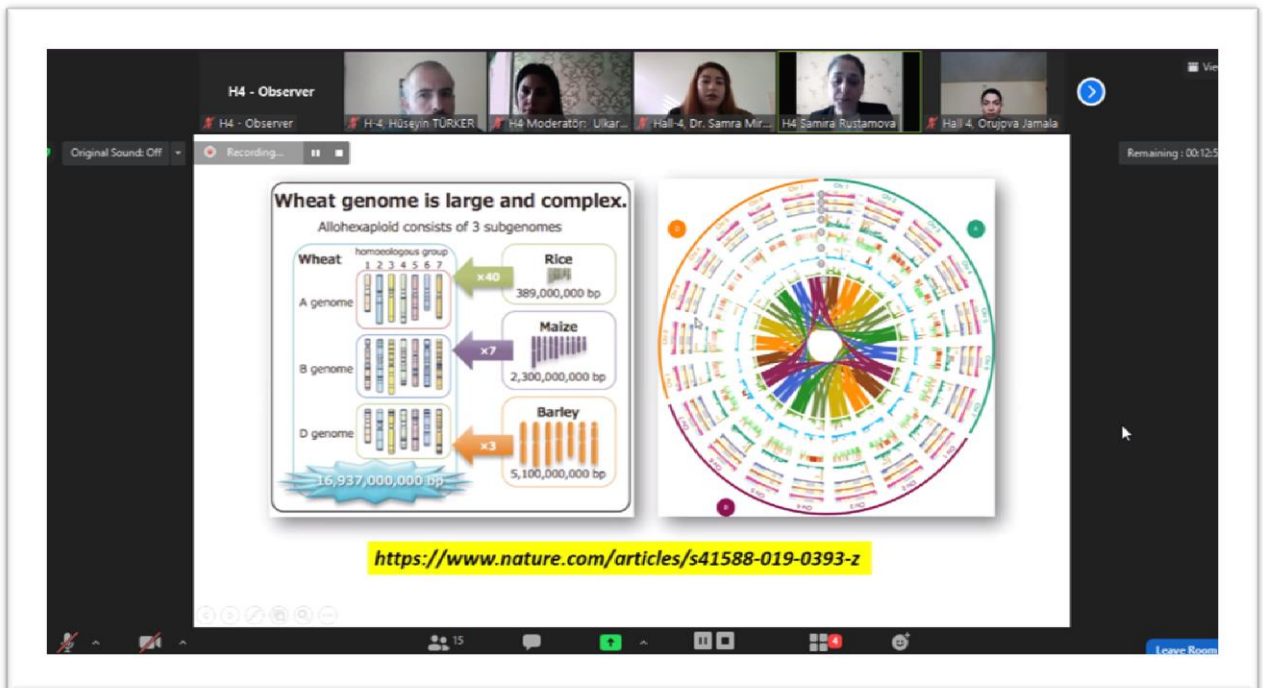
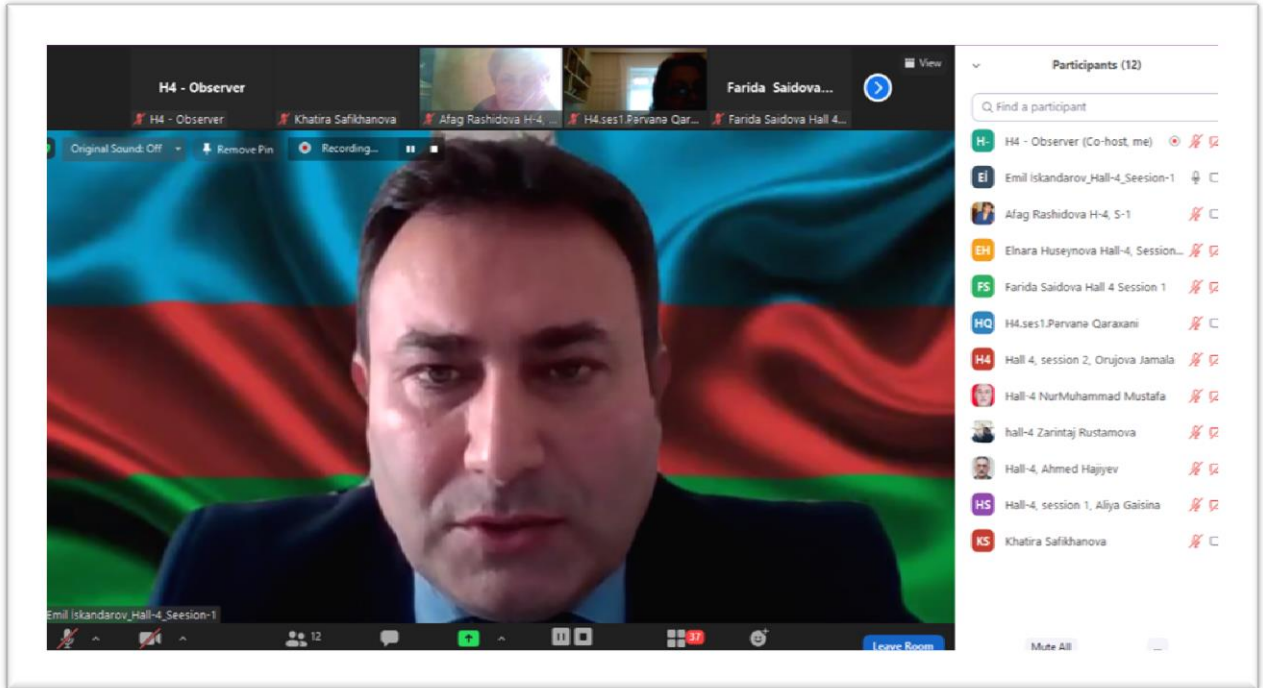


PHOTO GALLERY

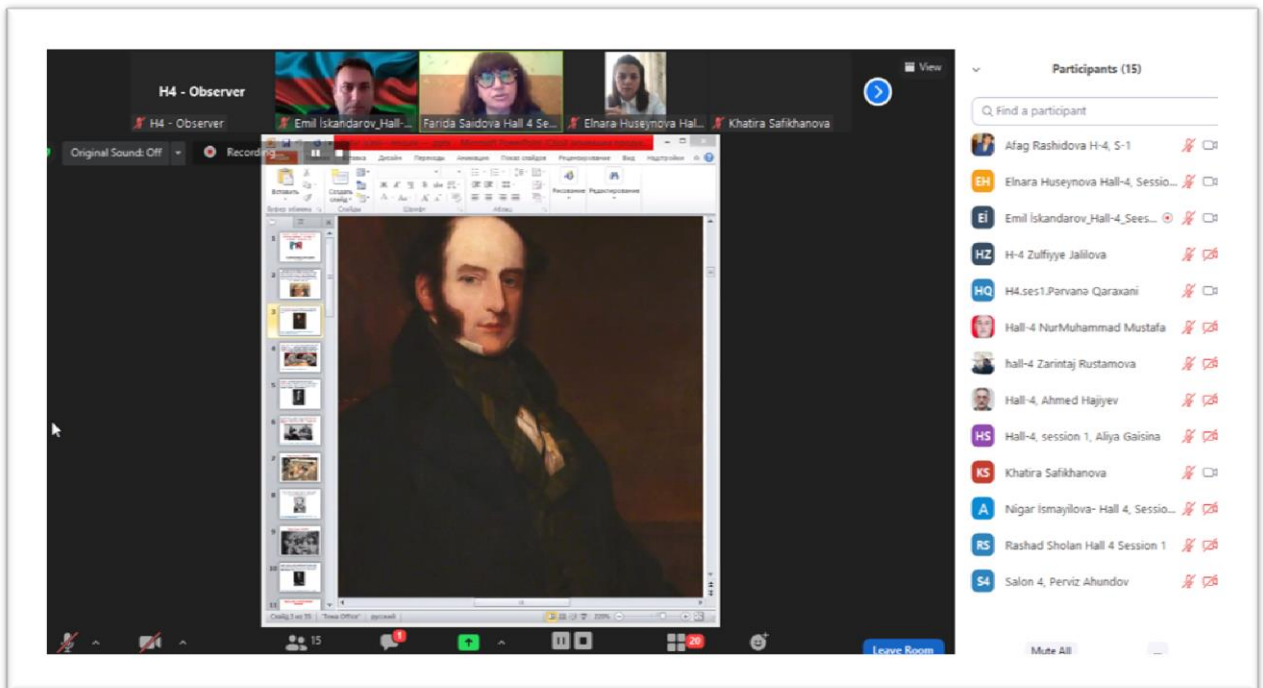
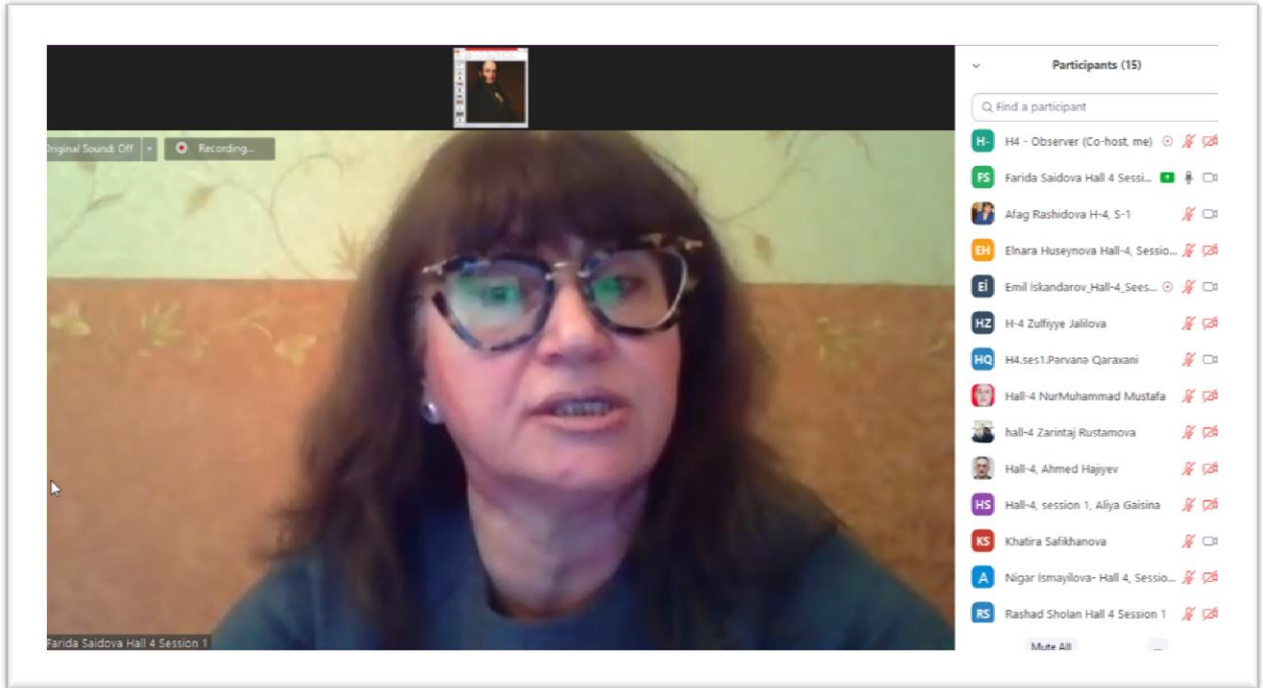


PHOTO GALLERY

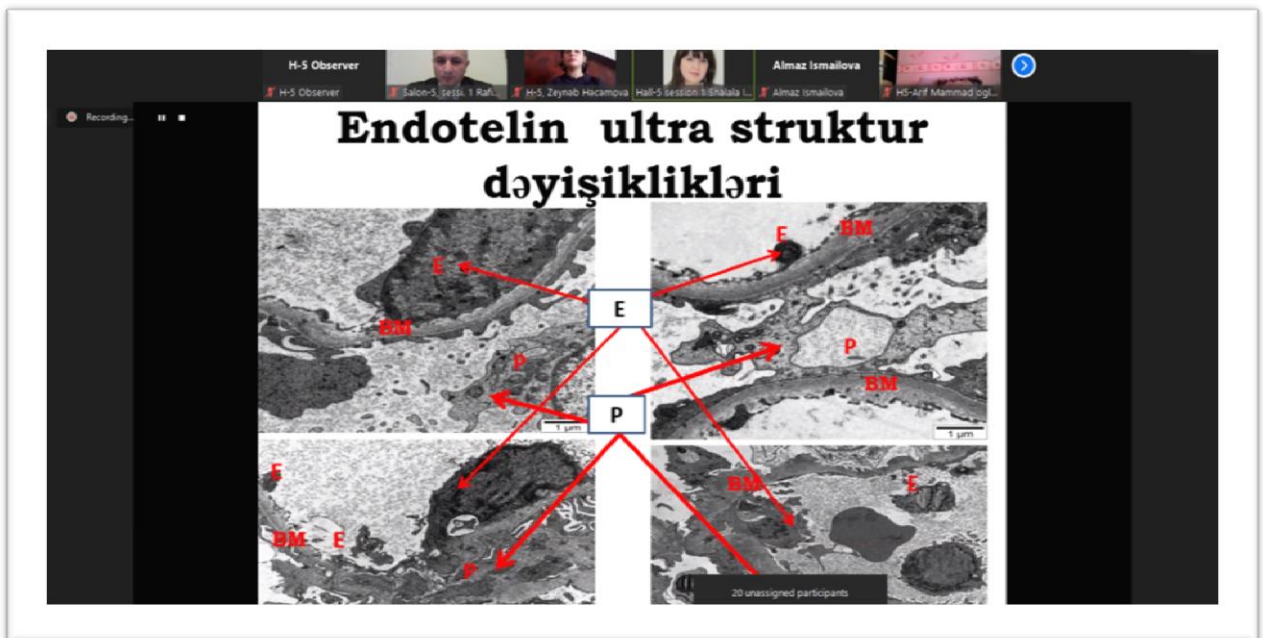
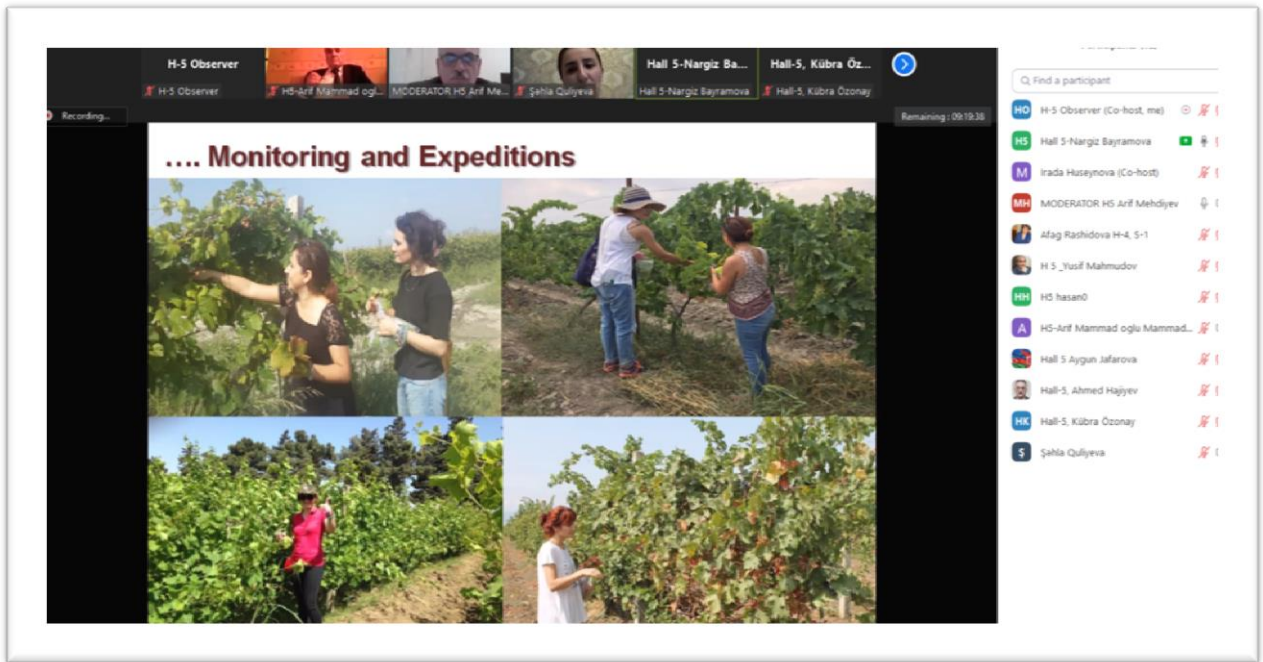


PHOTO GALLERY

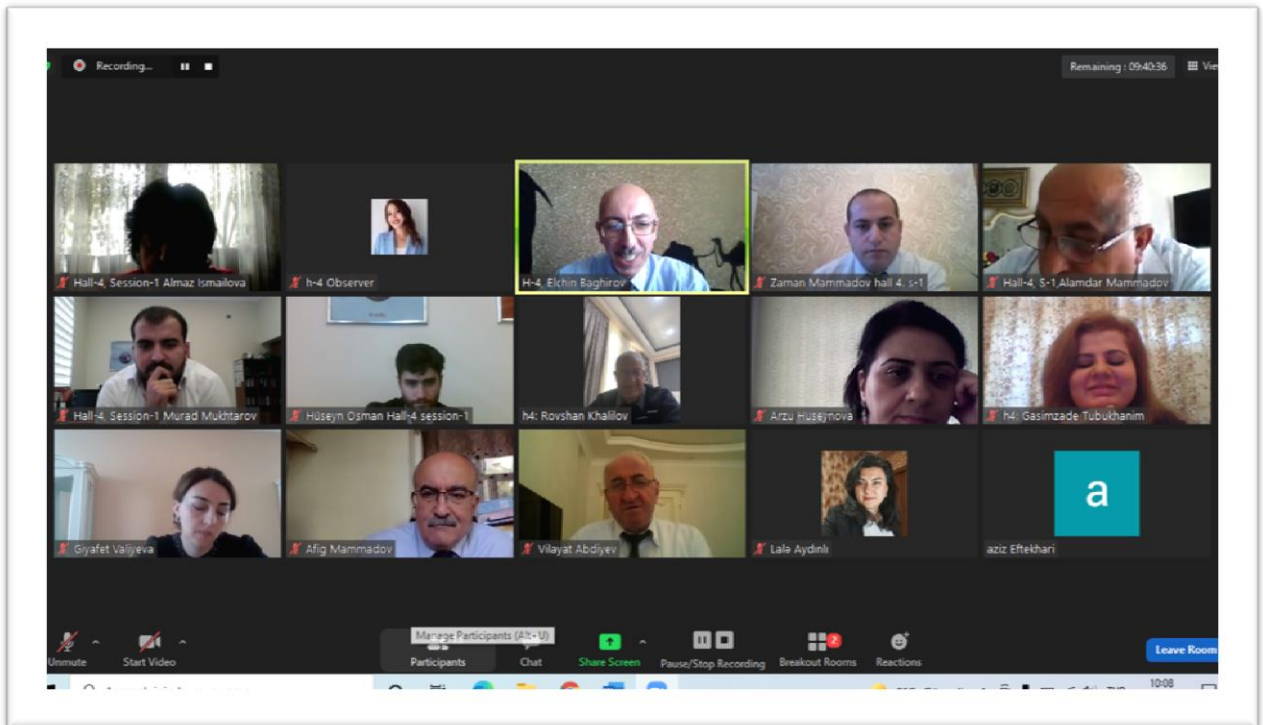


PHOTO GALLERY


Observer Hall-1

Salon-1, Merve... Hall-1, İsmayıl... Konul Bayra... Lala Rustamov...

Recording...

Göçün beraberinde getirdiği zorluklara ek olarak gebelik ve doğum sonu dönemde artan sorumluluklar ve annelik rolüne uyum süreci göçmen annelerde anksiyete ve strese neden olabilmektedir. Göçle ilişkili olan stresörler doğumdan sonra postpartum blues, postpartum depresyon, posttraumatik stres ve psikoz gibi önemli psikopatolojik durumlara neden olabilir. İngiltere, Kanada, Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde doğum oranının yaklaşık %20'sini, Amerika'da doğum oranının yaklaşık %10'unu göçmen kadınların yaptığı doğumlar oluşturmaktadır. Göçmen olarak yaşayan kadınların doğum sonunda psikolojik sıkıntılar yaşama oranı diğer yerli kadınlara göre iki kat daha fazla olduğu görülmektedir.

In addition to the difficulties that migration brings, increasing responsibilities during pregnancy and postpartum period and the process of adaptation to the role of mother can cause anxiety and stress in immigrant mothers. Stressors associated with migration may cause important psychopathological conditions such as postpartum blues, postpartum depression, posttraumatic stress and psychosis after birth. In developed countries such as England, Canada and Australia, approximately 20% of the birth rate and 10% of the birth rate in the USA are the births of immigrant women. It is seen that the rate of experiencing psychological problems at the end of the birth of immigrant women is two times higher than that of other native women.



14 unassigned participants

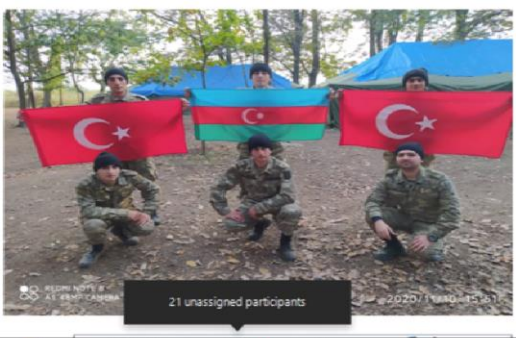


Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room 10:43

Observer Hall-1

Aynur İmamo... Hall-1, Rüpyya... Hall-1, İsmayıl... Konul Bayra... Quyyeva Naj...

Recording...

Kardeşim, Gazi Samedzade Kenanın Timsalında «Vatan Müharibemiz» de Karabağımız, Vatanımız, Milletimizin İçin Canından Geçen Aziz Şehitlerimizin Ruhuna ve Canından Bir Parçasını Vatanımıza Kurban Veren Gazilerime Sonsuz Sevgi, Minnet Ve Saygılarla



21 unassigned participants

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room 10:26

PHOTO GALLERY

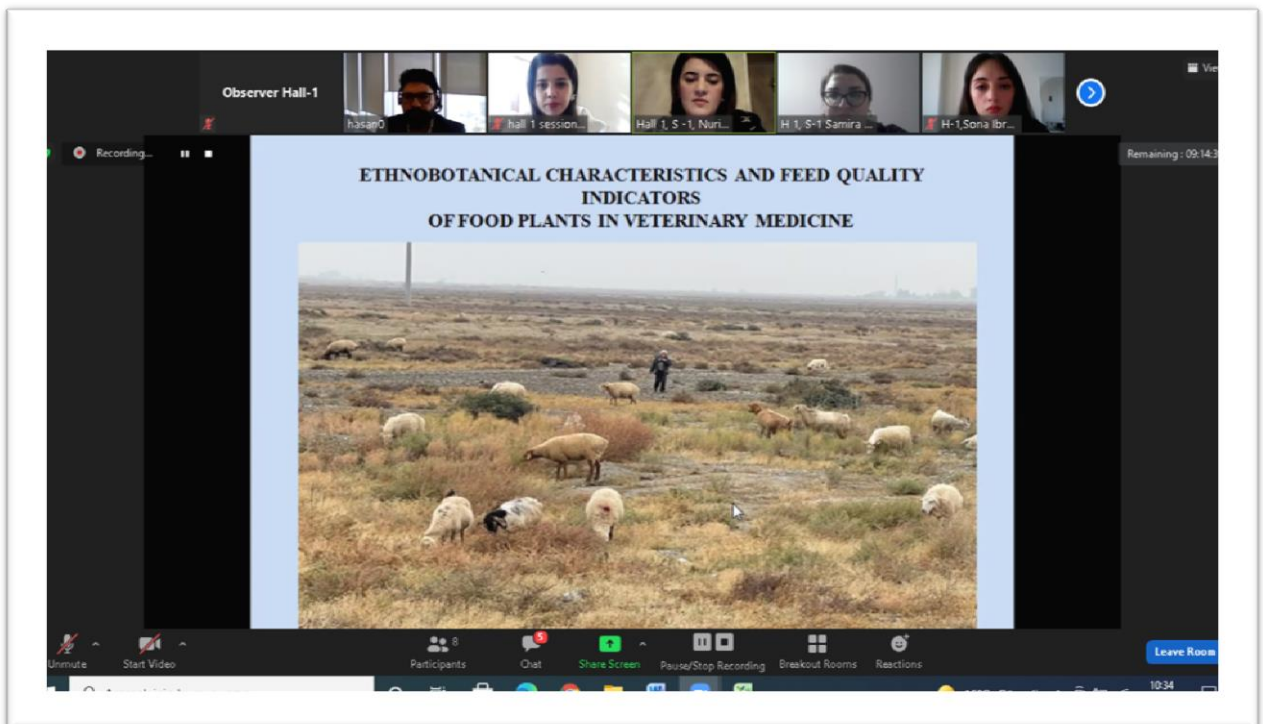
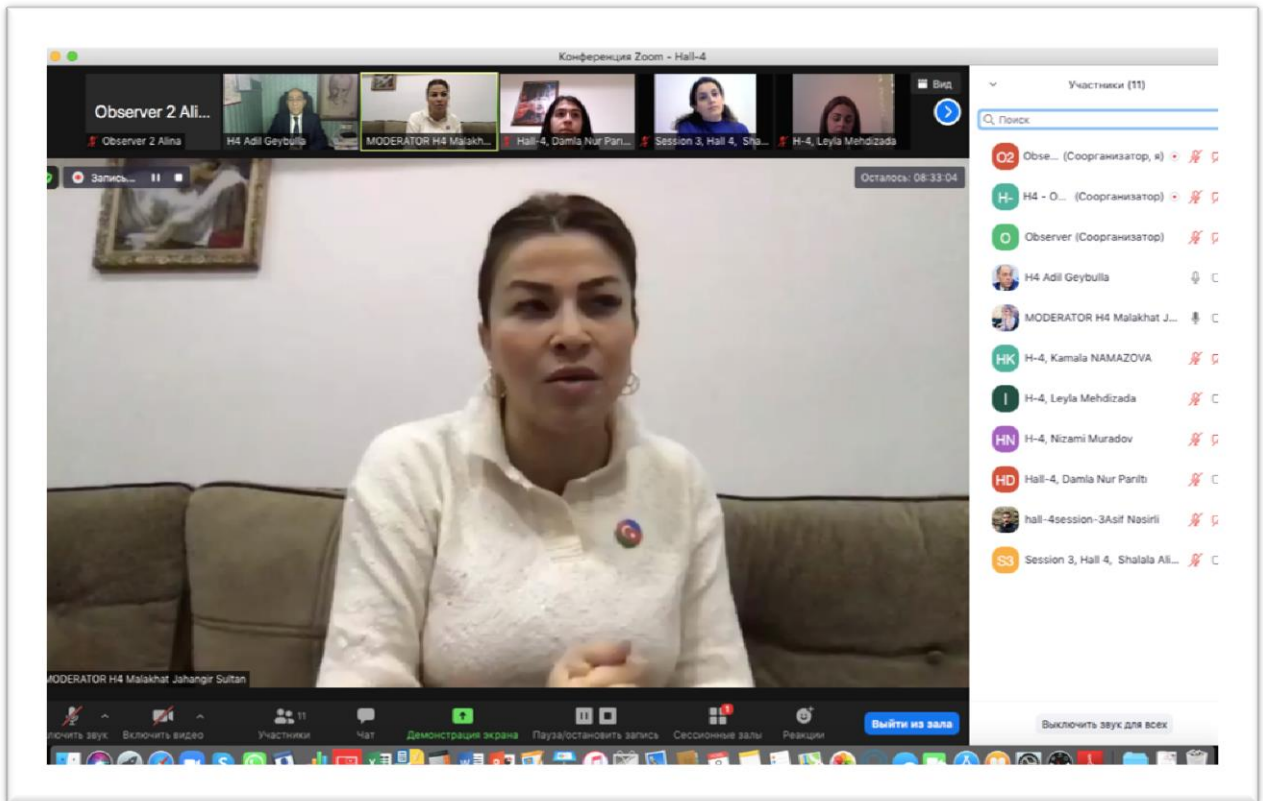
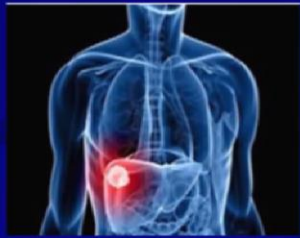


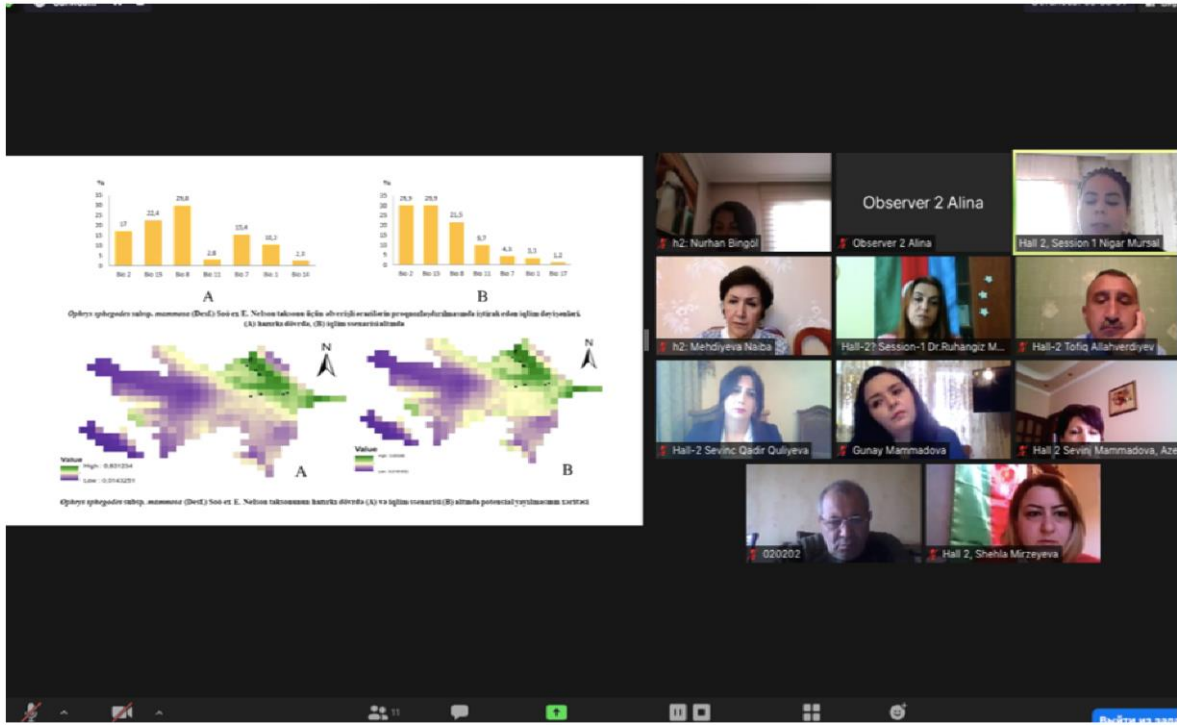

PHOTO GALLERY

**Azerbaijan Medical University
Department of Surgical Disease**

**MORPHOFUNCTIONAL AND
STRUCTURAL ORGANIZATION OF
STEM CELL TRANSPLANTATION IN
THE TREATMENT OF LIVER CIRRHOSIS**



**Doctor of Medical Science
Rasim Jafarli**



Observer 2 Alina

h2: Nurhan Bingöl

Observer 2 Alina

Hall 2, Session 1 Nigar Mursali

h2: Mehdiyeva Naiba

Hall-27 Session-1 Dr. Ruhangiz M...

Hall-2 Totiq Allahverdiyev

Hall-2 Sevinc Qadr Quliyeva

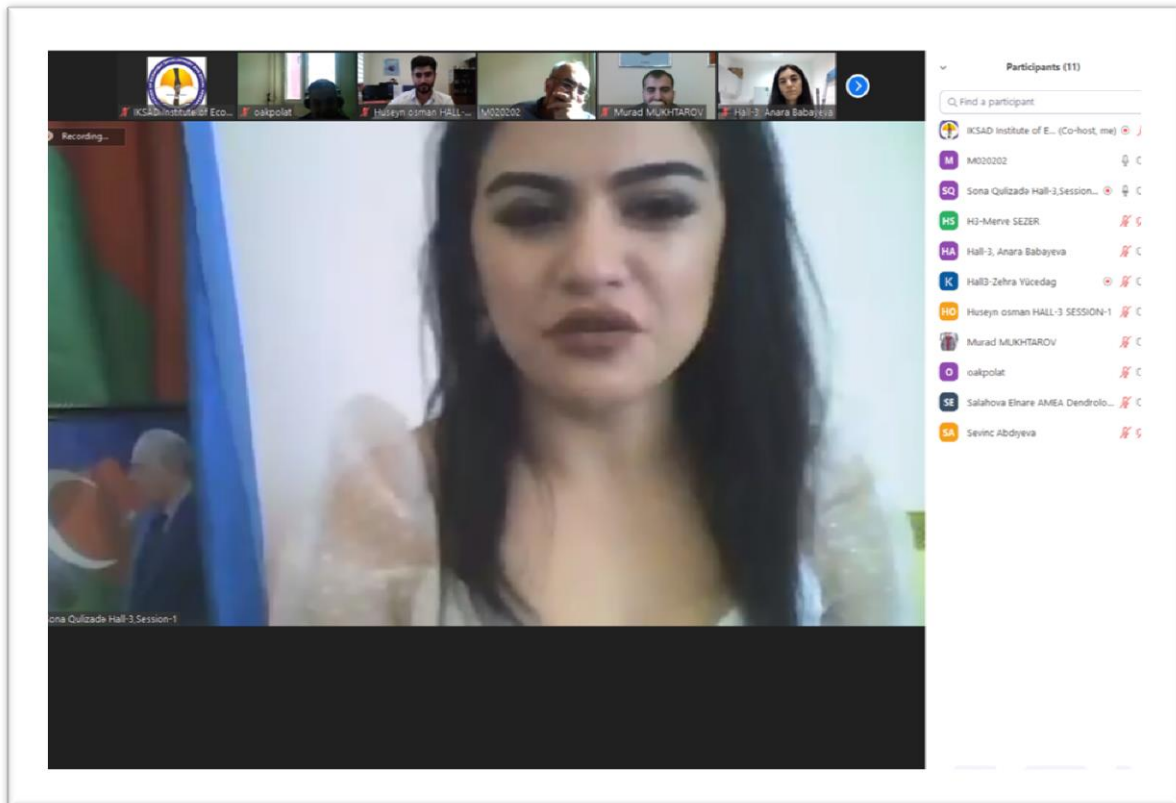
Gunay Mammadova

Hall 2 Sevinç Mammadova, Az...

020202

Hall 2, Shehla Mirzeyeva

PHOTO GALLERY





KARABAGH II-INTERNATIONAL CONGRESS OF APPLIED SCIENCES

November 8-10, 2021
Karabagh, Azerbaijan

CONGRESS PROGRAM

Zoom Meetings ID:854 8243 4224
Zoom Meetings Password:020202

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/joinsite>, 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, Shahla Tahirgizi

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/joinsitesi> 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

- Bilgisayarımızda 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, Shahla Tahirgizi

-Opening Ceremony-

ANAS Conference Hall

08.11.2021

Baku Local Time: 10:⁰⁰–11:⁰⁰

Ankara Local Time: 09:⁰⁰–10:⁰⁰

**Demonstration of the video clip on
“Zafar Gunu” (Day of Victory in 2nd Karabakh
War)**

SPEECHES:

Academician Ramiz MEHDIYEV

President of Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS)

PRESIDENT OF THE CONGRESS

Academician Arif HASHIMOV

First Vice-President of ANAS, Academician-Secretary of ANAS

Academician Irada HUSEYNOVA

Vice-President of ANAS

CHAIRMAN OF THE CONGRESS ORGANIZING BOARD

Dr. Mustafa Latif EMEK

President of IKSAD Institute



08.11.2021
Hall-1, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Handan ÖZCAN; Prof. Dr. Akif Gurbanov

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Musayev S.A. Qurbanov E.F.	<i>Scientific Center of surgery named after M.A. Topchubashov</i>	MODERN PRINCIPLES OF DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT OF ISCHEMIC MITRAL INSUFFICIENCY
H.B.Isaev T.M.Kerimova Akif Aghbabali	<i>Doctor of Medical Sciences Department of Gastroenterology Baku State University</i>	QUALITY OF LIFE OF PATIENTS UNDERGOING SUBTOTAL COLECTOMY FOR CHRONIC COLOSTAS
Rugıyya SAMADZADE Nurullah ÇİFTÇİ Salih MAÇİN	<i>Selçuk Üniversitesi</i>	INVESTIGATION OF ENTAMOEBIA HISTOLYTICA PRESENCE IN STOOL SAMPLES BY ELISA METHOD
Gunel Haji Elcin Quliyev Nailə H.Quliyeva İsa İsayev	<i>National Centre of Oncology</i>	DOSIMETRIC COMPARISON OF FREE-BREATHING AND DEEP INSPIRATION BREATH-HOLD RADIOTHERAPY FOR ADVANCED STAGE LEFT-SIDED BREAST CANCER PATIENTS
Afandiyev I. N.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	COVID-19 PANDEMIC AND POISONING EPIDEMIOLOGY IN AZERBAIJAN
Merve Yapıcı Handan ÖZCAN	<i>Etlik Zübeyde Hanım Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi</i>	MOTHER-BABY BINDING IN IMMIGRANT WOMEN
Pirana Isgandarova Imanova Alamdar Charkaz Mammadov	<i>Institute of Molecular Biology Biotechnologies of ANAS</i>	DIAGNOSIS OF CIRCULATING CONCENTRATIONS OF HUMAN GROWTH HORMONE (HGH) AND INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR (IGF) BEFORE THE INFECTION WITH COVID-19 AND RISK OF DEATH
Lala Rustamova Farida Heydarova Svetlana Farajova Akif Gurbanov Mehran Hamzayeva Konul Alazova A.E. Mirzayeva	<i>Scientific Research Institute of Medical Prevention named after V.Y. Akhundov</i>	SEASONALITY IN MORBIDITY ASSOCIATED WITH COVID-19 AMONG THE POPULATION IN BAKU
Imanova Aynur	<i>National Centre of Oncology</i>	THE INFLUENCE OF BEHAVIORAL FACTORS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS AND DEFINITION OF MENTAL STATUS



08.11.2021
Hall-2, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

HEAD OF SESSION: Dr. Fuad Novruzov; Dr. Zahra Vezirova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Gulmira Nasirova Razida R.Kaziyeva Ulviya Z. Nabizade Isa. I. Isayev	<i>National Center of Oncology</i>	BRACHYTHERAPY IN RADIATION THERAPY FOR ESOPHAGEAL CANCER
Kamal Kazimov Elcin Quliyev Razida Kaziyeva Isa Isayev Nailə Quliyeva	<i>National Center of Oncology</i>	VOLUMETRIC MODULATED ARC THERAPY (VMAT) COMBINED WITH GEMCITABIN FOR PANCREATIC CANCER
Safaraliyeva AR Mammadova S.Sh. Vahabova Sh.B. Hasanova N.N.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	SOME FEATURES OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM IN GIRLS SUFFERING FROM CHRONIC TONSILLITIS
Anar Mammadov	<i>National Center of Oncology</i>	EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ORAL AND PHARYNGEAL CANCER IN THE ABSHERON ECONOMIC REGION
Ibishova Leyla	<i>National Center of Oncology</i>	EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF OVARIAN CANCER IN GUBA- KHACHMAZ ECONOMIC REGION
Aliyeva Shovkat	<i>National Center of Oncology</i>	EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TRIPLE-NEGATIVE BREASTCANCER IN MOUNTAINOUS SHIRVAN ECONOMIC REGION
Özden Tandoğan Ümran Oskay	<i>Haliç Üniversitesi İstanbul Üniversitesi</i>	THE EFFECT OF REBOZO TECHNIQUE USED IN DELIVERY ON PERCEIVED BIRTH PAIN AND BIRTH SATISFACTION
Imanov E.A.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	METHODS TO INCREASE THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF THE INFLAMMATORY DISEASES OF PERIODONTIUM IN CHILDREN
Shadlinskaya R. V. Novruzov Z. G	<i>Azerbaijan Medical University</i>	MANAGEMENT OF MALOCCLUSION IN CHILDREN WITH BETA THALASSEMIA MAJOR
N.H.Guliyeva N.M.Asgerov G.H.Nasirova U.Z.Nabizade R.R.Kaziyeva	<i>National Center of Oncology, Azerbaijan</i>	NEOADJUVANT RADIOTHERAPY FOR PATIENTS WITH RECTAL CANCER USING IMRT



08.11.2021
Hall-3, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Pembe Sabancıgil

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
M. YOUNUS BHAT	<i>Department of Mathematical Sciences, Islamic University of Science and Technology Awantipora, Pulwama, Jammu and Kashmir 192122, India.</i>	THE ALGEBRA OF 2D GABOR QUATERNIONIC OFFSET LINEAR CANONICAL TRANSFORM AND UNCERTAINTY PRINCIPLES
Huseyn OSMAN Mehmet UĞURLU Murad MUKHTAROV Oğuz AKPOLAT Ali İmran VAIZOĞULLAR Abdul Jabbar CHAUDHARYD	<i>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi</i>	REMOVAL OF PHENOL USING POLYMER COATED MAGNETIC NANOPARTICULAR ACTIVATED CARBON
Veli B. Shakhmurov	<i>Antalya Bilim Üniversitesi</i>	QUALITATIVE PROPERTIES OF NONLOCAL ABSTRACT WAVE EQUATIONS AND APPLICATIONS
Hilala Jafarova Rovshan Aliyev	<i>Department of Digital Technologies and Applied Informatics (of UNEC)</i>	THE PERTURBED MARKOV RANDOM WALK DESCRIBED BY THE AUTOREGRESSIVE PROCESS AR(1) WITH INSURANCE APPLICATION
Sona Gulizada	<i>ANAS Dendroloji Enstitüsü</i>	TOMOGRAPHIC ANALYSIS BY THE USE OF ELECTRICAL IMPULSES FOR EXAMINING THE STATE OF WELLNESS THE CONDITIONS
Hayatem Hamal Pembe Sabancıgil	<i>Tripoli University Doğu Akdeniz Üniversitesi</i>	STATISTICAL APPROXIMATION FOR NEW (p,q)- BALAZS SZABADOS OPERATORS
Zehra Yücedag	<i>Dicle Üniversitesi</i>	EXISTENCE NONTRIVIAL WEAK SOLUTIONS FOR A CLASS OF STEKLOV BOUNDARY VALUE PROBLEM INVOLVING THE $p(x)$ LAPLACIAN
Zehra Yücedag	<i>Dicle Üniversitesi</i>	EXISTENCE OF SOLUTIONS FOR NONLOCAL PROBLEMS WITH VARIABLE EXPONENT
Anara Babayeva Emine Sonay Elgin Esra Dibek Merve Sezer Kürkçü Bekir Çöl	<i>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi</i>	INVESTIGATION OF ANTIMICROBIAL EFFECTS OF THE EXTRACTS OBTAINED FROM PROPOLIS SAMPLES COLLECTED FROM RIZE AND ARTVIN REGIONS IN TURKEY



08.11.2021
Hall-4, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

HEAD OF SESSION: Dr. Emil Iskandarov

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Veliyeva Giyafat Vaqif	<i>Azərbaycan Tibb Universiteti</i>	PREVENTIVE IMMUNOMODULATORY THERAPY OF DACRYOCYSTITIS OF NEWBORNS.
Rasulova L.T. Huseynova S.A.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	DIFFERENTIATED APPROACH TO THE NUTRITION OF PREMATURE BABIES
Aytakin Hasanova Khadija Yusufova	<i>Azerbaijan Medical University</i>	GENETIC SCREENING
Saidova F.Kh. Shakhsuvarov O.M. Aslanova J.B. Mayilova A.A. Babirov S.S. Safarova L.Sh. Aliyeva N.Z.	<i>Acad'ın adını taşıyan Cerrahi Bilim Merkezi</i>	LONG-TERM RESULTS OF VARIOUS VOLUMES OF SURGICAL INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH NODULAR AND MULTINODULAR EUTHYROID GOITERS
Hüseynova Elnarə Cəbrayıl qızı	<i>Gence Devlet Üniversitesi</i>	EFFECT OF THE NERVOUS SYSTEM ON THE AGING PROCESS
P.KH.GARAKHANI	<i>ANAS BOTANİK ENSTİTÜSÜ</i>	BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE GENUS GAGEA
Rashad Sholan Ulduz Hashimova	<i>Azərbaycan Ulusal Bilimler Akademisi</i>	A NEW VIEW ON THE IMMUNO PATHOPHYSIOLOGY OF INTERSTITIAL CYSTITIS
Akhundov Parviz Yashar	<i>Ulusal Spor Hekimliği ve Rehabilitasyon Enstitüsü</i>	NEUROPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF POSTTRAUMATIC INJURY OF THE PERIPHERIC NERVOUS SYSTEM
Akhundov Parviz Yashar	<i>Ulusal Spor Hekimliği ve Rehabilitasyon Enstitüsü</i>	METHODS OF REHABILITATION WITH PHYSICAL FACTORS IN LOW BACK PAIN
V.T.Məmmədov N.E.İsmayilova	<i>Milli Onkoloji Merkezi Azərbaycan</i>	NOSOCOMICAL INFECTIONS AND SENSITIVITY TO ANTIBIOTICS IN CHILDREN' CLINIC



08.11.2021
Hall-5, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

HEAD OF SESSION: Dr. Nigar Mehdiyeva; Dr. Rafiq Bayramov

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Zeynab Hajamova	<i>Azərbaycan Milli İlimlər Akademisi</i>	THE SOCIO-PSYCHOLOGICAL ANALYSIS OF THE FEATURES OF SOCIAL PERCEPTION AND INTERACTION EFFECT WITH EMOTIONAL INTELLIGENCE IN PANDEMY CONDITIONS
Ismailova Shalala Ahadova Fidan Musayeva Tarana Mammadova Irada	<i>Azerbaijan Medical University</i>	ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE KIDNEY AND VASCULAR ENDOTELIUM IN CHRONIC KIDNEY DISEASES
Masma Shahbazova Nurullah Ciftci Ugur ARSLAN	<i>Selçuk Üniversitesi</i>	SYPHILIS POSITIVITY IN A UNIVERSITY HOSPITAL
A. Hüseyinov	<i>Bakü Devlet Üniversitesi</i>	EPIGENETIC INSIGHT INTO THE ROLE OF DNA METHYLATION IN CANCER
Mahbuba Veliyeva Farah Madatli	<i>Azerbaijan Medical University</i>	CREATION OF SOME PHARMACEUTICAL PRODUCTS ON THE BASIS OF LICORICE (<i>Glycyrrhiza L.</i>) AND IMPLEMENTATION IN THE NATIONAL INDUSTRIAL PARK "BIYAN".
Tarlana Jafarova Khatira Mirzayeva Aybeniz Qojayeva Khuraman Zeynalova	<i>Azerbaijan Medical University</i>	INTESTINAL DYSBACTERIOSIS AS A FACTOR IN PREGNANCY DISORDERS
Aliyeva S.E.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	PROBLEMS OF TREATMENT OF DEPRESSION IN CHILDREN WITH EPILEPSY
Anara Babayeva Bekir Çöl Esra Dibek Merve Sezer Kürkçü	<i>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi</i>	ARTIFICIAL HIGHER EXPRESSION OF YJBO GENE CONFERS TOLERANCE AGAINST EPETRABOROLE ANTIBIOTIC INESCHERICHIA COLI
Azimov E.H. Namazov A.E. Qapaqov F.M.	<i>Azerbaijan Medical Üniversitesi</i>	COMPARATIVE ANALYSIS OF CLOSE OUTCOMES OF TOTAL MESORECTAL EXCISION IN MALIGNANT DERIVATIVES
Namazov A.E. Azimov E.H. Qapaqov F.M.	<i>Azerbaijan Medical Üniversitesi</i>	NERVE CONGESTION IN THE ABDOMINAL AND PLEATED DUCTS OF THE FLAT BOWEL SOME ASPECTS OF SURGICAL CLASSIFICATION



08.11.2021
Hall-6, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

HEAD OF SESSION: Dr. Aynur Safiyeva; Dr. Namiq Novruzov

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Novruzov N.H. Aliyev E.A. Bayramov N.Y.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	PROGNOSTIC ACCURACY OF THE EXTRACELLULAR HISTONES FOR LIVER DYSFUNCTION AFTER DONOR HEPATECTOMY
Namazov AE Maharramov DM Rustam AM Zeynalov BM Aliyev T.Q. Bayramov N.Y.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	IMPROVING RESULTS IN RECONSTRUCTIVE SURGERY FOR LARGE AND EXTREMELY LARGE WAR WOUNDS
Bayramov N.Y. Zeynalov S.M. Namazov A.E. Zeynalov BM İmanova SS Mahmudov MG Rustam AM	<i>Azerbaijan Medical University</i>	LAPAROSCOPIC TREATMENT OF HYDATID CYST OF THE SPLEEN
Bayramov N.Y. Zeynalov S.M. Namazov A.E. Zeynalov N.A. Zeynalov BM Rustam AM Gapagov FM	<i>Azerbaijan Medical University</i>	LAPAROSCOPIC TREATMENT OF HEPATIC HYDATID CYSTS
Shirinova Kh. Hummatov A.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	VITAMIN D DEFICIENCY IN AUTOIMMUNE THYROIDITIS
İmanova SS Zeynalov BM	<i>Azerbaijan Medical University</i>	THE ROLE OF DEFECOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF PROLAPSE OF THE RECTUM
Ə.C.Əliyev N.X.Əliyeva	<i>Milli Onkologiya Mərkəzi</i>	CALCITONIN AS A TUMOR MARKER OF MEDULLARY THYROID CARCINOMA
Ahmed Ouezgan Said Adima Aziz Maziri El Hassan Mallil Jamal Echaabi	<i>Kazablanka Üniversitesi</i>	NON-ISOTHERMAL RTM FILLING STAGE COUPLED WITH CURING EFFECT
L.I. Rustamova F.H. Heydarova S.M. Farajova A.I. Gurbanov M.M. Hamzayeva K.S. Alazova A.E. Mirzayeva	<i>Tıbbi Önleme Bilimsel Araştırma Enstitüsü</i>	SEASONALITY IN MORBIDITY ASSOCIATED WITH COVID-19 AMONG THE POPULATION IN BAKU
Huseynova Gulgiz Agahasan	<i>Azərbaycan Mədəkal Üniversitesi</i>	THE REGIONALLY FEATURES OF THE LYMPHOID STRUCTURES OF THE URINARY BLADDER



08.11.2021
Hall-1, Session-2



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

HEAD OF SESSION: Dr. Rasim Jafarli; Dr. Yasmin Rustamova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Sattar Mammadzada Famil Humbatov	<i>Azərbaycan Milli İlimlər Akademisi</i>	EVALUATION OF WATER QUALITY OF SAMPLES FROM KALBAJAR, AZERBAIJAN
Agayev R.M. Jafarli R.E.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	APPLICATION OF "NONSTRAIN" HERNIOPLASTY IN STRANGULATED VENTRAL HERNIA WITH MONITORING OF INTRA-ABDOMINAL PRESSURE
Jafarli R.E. Mamedov E.G.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	COMPARATIVE RESULTS OF "EARLY SURGERY" AND "DELAYED SURGERY" FOR GUNSHOT WOUNDS
Jafarli R.E.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	MORPHOFUNCTIONAL AND STRUCTURAL ORGANIZATION OF STEM CELLTRANSPLANTATION IN THE TREATMENT OF LIVER CIRRHOSIS
Mamedov A.A. Jafarli R.E. Malikova S.A.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	EXCESS BACTERIAL GROWTH IN THE SMALL INTESTINE DURING ENDOSCOPIC TREATMENT OF PATIENT WITH ACUTE BILIARY PANCREATITIS
Mamedov A.A. Jafarli R.E. Malikova S.A.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	THE TIMING OF LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY AFTER ENDOSCOPIC RETROGRADECHOLANGIOPANCREATICOGRAPHY IN CHOLELITHIASIS AND CHOLEDOCHOLITIASIS
Tarana M.Javadova	<i>Kardiyoloji Enstitüsü</i>	RESULTS OF THE COMBINED USE OF PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION AND DRUG REVASCULARIZATION IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE WORKING IN ENVIRONMENTALLY CHALLENGING CONDITIONS
VELİYEVA M.N.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	LYMPHATIC DRUGS OF LICORICE IN THE TREATMENT OF COVID-19 INFECTION
Farkhadzade K.B. Vatanxa S.S.	<i>Azərbaycan, Ulusal Onkoloji Merkezi</i>	POSSIBILITIES OF X-RAY MAMOGRAPHY IN THE EARLY DIAGNOSIS OF NON-PALPABLE MALIGNANT TUMORS OF THE MAMMARY GLANDS.



08.11.2021
Hall-2, Session-2



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

AGRICULTURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof.Dr. Shahniyar Bayramov ;
Dr. Isamayil Zulfigarov

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Cristina Dias Carla Santos	<i>University of Lisbon</i>	METHODS FOR ADAPTABILITY AND STABILITY ANALYSIS IN DURUM WHEAT CULTIVARS
Uzma Ayaz	<i>The University of Poonch Rawalakot</i>	GENETIC VARIABILITY, ASSOCIATION AND DIVERSITY STUDY AMONG THE SUNFLOWER GENOTYPES AT SEEDLING STAGE BASED ON DIFFERENT MORPHO-PHYSIOLOGICAL PARAMETERS UNDER POLYETHYLENE GLYCOL INDUCED STRESS
Garib Mammadov Akif Aghbali	<i>Azerbaijan National Academy of Sciences Baku State University</i>	BASIC PRINCIPLES OF AGROECOLOGICAL ZONING IN THE LIBERATED TERRITORIES OF AZERBAIJAN
Maharram Babayev Firoza Ramazanova	<i>Azerbaycan Milli İlimler Akademisi</i>	THE INFLUENCE OF AGRICULTURAL USE OF SOILS OF THE DRY SUBTROPICAL ZONE ON ITS MORPHOLOGICAL PROPERTIES
A.A. Bayramov A.B. Pashaev E.N. Sabziev M.M. Tatur Aleksandr Konikov	<i>ANAS Control Systems Institute Belarusian State University</i>	MODEL OF NAVIGATION AND CONTROL OF UNMANNED GROUND VEHICLES USED IN AGRICULTURE
A.F.Gadjieva I.V.Huseynova	<i>Genetic Resources Institute, ANAS</i>	PECULIARITIES OF SYNTHESIS OF DNA AS METHOD OF EVALUATION OF GENE FUND OF FRUIT AND BERRY CROPS ON ABSHERON PENINSULAR
Y.S. Khidirova Huseynzadeh Z.N.	<i>ANAS Institute of Genetic Resources</i>	STUDY OF PISTACHIO (PISTACIA VERA L.) IN ABSHERON CONDITIONS
Vusala Isaqova Naila Orujova Rafiga Babayeva	<i>Bilim insanı Azərbaycan Ulusal İlimler Akademisi</i>	ACTIVITY OF INVERTASE FERMENT IN IRRIGATED MEADOW-GREY SOILS
Zumrud Mammadova Gullu Aliyeva	<i>ANAS, Institute of Dendrology Azərbaycan Milli İlimler Akademisi</i>	STUDY OF MORPHOLOGICAL POLYMORPHISM IN THE LEAVES OF CAUCASIAN OAK (QUERCUS MACRANTHERA SUBSP. SYSPIRENCIS (K.KOCH) MENITSKY)



08.11.2021
Hall-3, Session-2



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof.Dr. Yasin Rustamov; Dr. Mehrac Abbasov

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Y. I. Rustamov Sh.S.Askerova	<i>Institute of Soil Science and Agrochemistry of ANAS</i>	DETERMINATION OF SOIL FERTILITY BASED ON A STATIC ASSESSMENT
Turkan Hasanova Allahverdi	<i>Institute of Soil Science and Agrochemistry of ANAS</i>	BIOLOGICAL DIAGNOSTICS IN AGROECOLOGY (ON GRAY-BROWN SOILS OF GOYCHAY REGION, AZERBAIJAN)
Naila Orujova Gunay Mammadova Rahila Sadiqova	<i>Institute of Soil Science and Agrochemistry of ANAS</i>	BIOLOGICAL ESTIMATED OF IRRIGATED SOILS OF SUBTROPICAL ZONE USED UNDER VEGETABLE CULTURES
Zeynal Akparov Xanbala Pustamov Mehrac Abbasov Abidin Abdullayev	<i>ANAS Genetik Kaynaklar Enstitüsü</i>	CREATION OF NEW VARIETIES OF DURABLE WHEAT (T. durum Desf.) FOR THE KARABAKH REGION
T.Gadjiev Y.Rustamov T.Maharramova	<i>Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	THE REGULARITY OF SOLUTIONS DEGENERATE NONLINEAR ELLIPTIC EQUATIONS
Asadova N.Q. Mustafayeva L.A.	<i>Institute of Botany, Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	THE PECTIN CONTENT OF <i>PRUNELLA VULGARIS</i> L.
Ibragimov Aliyar Nabiyeva Fatmakhanum Khalid Huseynova Ilhama Mehraj	<i>Institute Dendrology of the National Academy of Sciences of the Republic of Azerbaijan</i>	NEW AND RARE PLANTS OF KARABAKH FLORA
Ulaş UĞUZ Aykut GÜVENSEN	<i>Ege Universitesi</i>	CONCENTRATIONS OF DOMINANT AIRBORNE POLLEN IN IZMIR CITY, TURKEY (2020)
Yegana Manafova	<i>ANAS Toprak Bilimi ve Agrokimya Enstitüsü</i>	CHANGE OF STRUCTURAL-AQGGREGAE COMPOSITION OF GREY- BROWN SOILS DEPENDING OF VERTICAL ZONING
Milena Nikolova Genadi Gavrilov Anna Gavrilova Elina Yankova-Tsvetkova Strahil Berkov	<i>Bulgarian Academy of Sciences</i>	METHANOLIC EXTRACT OF SATUREJA KITAIBELLI AS INHIBITOR ON SEED GERMINATION



08.11.2021
Hall-4, Session-2



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

AGRICULTURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Dr. Samira Rustamova; Dr. Ulkər Ibrahimova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Kenul Tagieva Ulker Ibrahimova Ibrahim Azizov	<i>Institute of Molecular Biology and Biotechnologies of ANAS</i>	EFFECT OF NACI ON PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MAIZE (<i>Zea mays L.</i>) GENOTYPES
Bengü TÜRKYILMAZ ÜNAL Hüseyin TÜRKER Münir ÖZTÜRK	<i>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ege Üniversitesi</i>	EX-SITU CONSERVATION OF ENDEMIC SALVIA SPECIES BY MICROPROPAGATION TECHNIQUE
Samira Mahammadrahim Rustamova Gulnar Rizvan Abdullayeva İrada Mammad Huseynova	<i>Azərbaycan Milli Akademisi</i>	ISOLATION AND IN-SILICO CHARACTERIZATION OF DREB GENE FROM GENOME DONOR SPECIES OF WHEAT FOUND IN AZERBAIJAN
I.M. Huseynova S.T. Mirzayeva	<i>Institute of Molecular Biology & Biotechnologies of ANAS</i>	SEROLOGICAL AND MOLECULAR IDENTIFICATION OF TOMATO YELLOW LEAF CURL VIRUS IN AZERBAIJAN
Zarintaj R. Rustamova Najaf A. Museibli Nurmammad Sh. Mustafayev İrada M. Huseynova	<i>Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü Arkeoloji, Etnografya ve Antropoloji Enstitüsü</i>	SOME ARCHEOBIOLOGICAL MATERIALS OF THE LATE BRONZE-EARLY IRON AGE FROM THE TERRITORY OF AZERBAIJAN
T.Y. Isgandarova S.M. Rustamova I.M. Huseynova	<i>Azərbaycan Ulusal Bilimler Akademisi</i>	EVALUATION OF FLAG LEAF SENESCENCE BASED ON CELL MEMBRANE STABILITY UNDER DROUGHT
L.M. Aydinli D.R. Aliyeva I.M. Huseynova	<i>Institute of Molecular Biology and Biotechnologies of ANAS</i>	PHOTOSYNTHETIC GAS EXCHANGE PARAMETERS IN LEAVES OF BREAD WHEAT VARIETIESEXPOSED TO DROUGHT AND REWATERING
Vusala Badalova Zumrud Mammadova	<i>ANAS, Dendroloji Enstitüsü</i>	EVALUATION OF MEDICINAL AND NUTRITIONAL IMPORTANCE OF THE TROPICAL MARACUA FRUITS
Jamala R. Orujova	<i>ANAS Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü</i>	EFFECT OF GAMMA RADIATION ON GRAIN QUALITY INDICES OF A BREAD WHEAT (<i>Triticum aestivum L.</i>) GENOTYPE NURLU 99
Mayakhanim Khanishova Ibrahim Azizov	<i>ANAS Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü</i>	COMPARATIVE EVALUATION OF SOME PHYSIOLOGICALCHARACTERISTICS AND PRODUCTIVITY ELEMENTS IN THE SECOND GENERATION HYBRIDS AND PARENTAL FORMS OF WHEAT VARIETIES EXPOSED TO NACL



08.11.2021
Hall-5, Session-2



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

ENGINEERING SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof.Dr. Salim Newaz Kazi;
Prof.Dr. Yashar Feyziyev

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Ünsal AYBEK Lütfü NAMLI	<i>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ondokuz Mayıs Üniversitesi</i>	THE EFFECTS OF DETERMINED DECISION VARIABLES ON SOLID OXIDE FUEL CELL PERFORMANCE AND EXERGETIC OPTIMIZATION BY GENETIC ALGORITHM METHOD
Sayiter YILDIZ Can Bülent KARAKUŞ	<i>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi</i>	LIFE CYCLE ASSESSMENT AND APPLICATION AREAS
Sayiter YILDIZ Can Bülent KARAKUŞ	<i>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi</i>	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GEOMORPHOLOGICAL UNITS AND LAND USE IN SIVAS CITY CENTER AND ITS CLOSE SURROUNDINGS
İsmail KILIÇ	<i>Kırklareli Üniversitesi</i>	PROBLEMS IN PRODUCTION OF ROLLER COMPACTED CONCRETE SAMPLE IN LABORATORY CONDITIONS
Hilala Jafarova Rovshan Aliyev	<i>Department of Digital Technologies and Applied Informatics (of UNEC) dept. of Operation Research and Probability Theory (of BSU)</i>	THE PERTURBED MARKOV RANDOM WALK DESCRIBED BY THE AUTOREGRESSIVE PROCESS AR(1) WITH INSURANCE APPLICATION
Kinga Korniejenko	<i>Cracow Üniversitesi</i>	FRACTURE BEHAVIOUR OF LONG FIBER REINFORCED GEOPOLYMER COMPOSITES
Fathi Ghezal	<i>Laboratoire N-corps & Structure de la Matière : LNCSM Ecole Normale Supérieure Kouba Corresponding author</i>	NEW BUFFER LAYER FOR CIS _e THIN FILM SOLAR CELLS
Rabie SAIFI	<i>Batna Üniversitesi</i>	EKF BASED SPEED SENSORLESS DIRECT TORQUE CONTROL SYSTEM FOR IMS
Rabie SAIFI	<i>Batna Üniversitesi</i>	DIRECT TORQUE CONTROL FOR INDUCTION MOTOR DRIVES USING AMPLITUDE AND ANGLE OF THE STATOR FLUX CONTROL



08.11.2021
Hall-6, Session-2



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof.Dr. Tofiq Allahverdiyev;
Prof.Dr. Vilayet Abdiyev

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
ROUAG FAIZA FERHATI HABIBA DJEMLI SAMIR	<i>Badji Mokhtar Universitesi</i>	RENAL STUDY OF THE EFFECT OF FENUGREEK IN RATS
Garayev Sadig Gurban	<i>Central Botanical Garden of ANAS</i>	BOTANICAL AND GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF MESOTHERMIC RELICTS OF TURGAI FLORA OF AZERBAIJAN
Hajiyeva Ilaha Nazar	<i>Ganja Branch of the Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	EFFECTS OF SALT STRESS ON PHOTOSYNTHESIS PARAMETERS OF SOME (BETA VULGARIS L.) VARIETIES
Esra Koç Belgizar Karayığit	<i>Ankara Universitesi</i>	NITRATE CONTENT IN ROOTS OF RESISTANT AND SUSCEPTIBLE PEPPER (Capsicum annuum L.) CULTIVARS INFECTED BY Phytophthora capsici L.
İlayda Sezin YALÇINKAYA Leyla AÇIK Gülnihal Kulaksız-ERKMEN Onur AKTAN	<i>Gazi Üniversitesi Hacettepe Üniversitesi</i>	BIOLOGICAL ACTIVITY OF PLANT ROOT EXTRACTS FROM ROSA CANINA L.
Mahira Mammedova Ulviyya Mahyaddinova Vusala Jafarova	<i>Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü ANAS</i>	FEATURES OF IN VITRO CALLUS TYPES AND THEIR APPLICATION IN CELL SELECTION
Vilayet Abdiyev Sevinj Ismayilova Nigar Aliyeva Boyukkhanim Jafarzadeh	<i>Baku State University</i>	THE INFLUENCE OF SALICYLIC ACID ON THE ABSORPTION OF OXYGEN IN THE WHEAT SPROUT ROOTS
Tofiq Garagezov Mahira Mammedova Gunay İsmayilova	<i>Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü ANAS</i>	MODEL SYSTEMS OF GRADIENT AGAROPONICS AND PROSPECTS OF THEIR APPLICATION



08.11.2021
Hall-1, Session-3



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Dr. Rashad Salimov; Dr. Samra Mirzayeva

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Aygun Sadigova	<i>Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü ANAS</i>	FEATURES OF CULTIVATION OF THE SHIRVAN-SHAHI GRAPE VARIETY DURING MICROPROPAGATION
Nahida Aliyeva Zibeyda Hajiyeva Saftar Süleymanov	<i>Institute of Molecular Biology and Biotechnologies, Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	EFFECTS OF HIGH SALT CONCENTRATIONS ON FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF MAIZE CHLOROPLASTS
Turana Arzu Hasanova Almas Israfil Asadova Afat Mammadova	<i>Genetic Resources Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	EVALUATION OF DISEASE RESISTANCE AND GENETIC VARIATION IN THE COMMON BEAN (<i>PHASEOLUS VULGARIS L.</i>) COLLECTION
Gurbanova Ulduza	<i>Institute of Molecular Biology & Biotechnologies, Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	ACTIVITIES OF C4-PHOTOSYNTHETIC ENZYMES IN BREAD WHEAT GENOTYPES
Musayeva S.V. Babayev H.G. Guliyev N.M.	<i>Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü, ANAS</i>	COMPARATIVE STUDY OF SUBCELLULAR DISTRIBUTION OF THE OXALOACETATE DECARBOXYLASE ACTIVITY IN CHICKPEA AND MAIZE LEAVES
Ersin YÜCEL	<i>Eskişehir Teknik Üniversitesi</i>	DETERMINATION AND CONSERVATION OF FOREST FRUIT GENE RESOURCES OF CENTRAL ANATOLIA
Khalil Kasumov	<i>Botanik ANAS Enstitüsü, Hücre Biyofiziği</i>	THE PREPARATION AGAINST VIRAL, BACTERIAL AND FUNGI INFECTION
Ali Ikram Farhan Saeed Muhammad Afzaal	<i>Devlet Koleji Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesi Gıda Bilimleri Bölümü, Faysalabad, Pakistan</i>	NUTRITIONAL COMPOSITION AND BIOACTIVE MOIETIES OF CARROT BY-PRODUCT WITH SPECIAL REFERENCE TO ITS HEALTH PERSPECTIVES
Gunay Zakiyeva Fadime Demirel Tarlan Mamedov	<i>Institute of Molecular Biology and Biotechnologies of ANAS Akdeniz Üniversitesi</i>	CLONING AND GENE EXPRESSION OF PHOSPHOGLYCOLATE PHOSPHATASE GENES FROM EUKARYOTE GREEN ALGAE <i>CHLAMYDOMONAS REINHARDTII</i>



08.11.2021
Hall-2, Session-3



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof.Dr. Amin İsmayilov; Dr. Samira Bagirova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Rauf Lutfali Sultanov Vusala Elkhan Hajiyeva	<i>Azerbaijan State Pedagogical University</i>	ORGANIZATION OF WORK IN THE PROCESS OF COHERENT TEACHING OF BIOLOGY AND GEOGRAPHY
Ismayilov Amin Ismayil Babayev Maharram Pirverdi Huseynova Sultan Maharram	<i>ANAS Toprak Bilimi ve Tarım Kimyası Enstitüsü</i>	CREATION OF A DIGITAL SOIL MAP OF AZERBAIJAN (1: 500,000) USING GEOINFORMATION TECHNOLOGIES
LEILA GASIMOVA	<i>ANAS Toprak Bilimleri ve Tarımsal Kimya Enstitüsü</i>	URBAN SOILS AND SOIL POLLUTION BY THE EXAMPLE OF BAKU
Musayeva S.E.	<i>Azərbaycan Tibb Universiteti</i>	SEARCH AND DEVELOPMENT OF PLANT ORIGIN PRODUCTS BASED ON NATURAL RAW MATERIALS OF THE KARABAKH
Tofiq Sadiq Mammadov Samira Behbud Bagirova Minara Yunis Hasanova	<i>ANAS Dendroloji Enstitüsü</i>	BIODIVERSITY GREAT KARABAKH TERRITORY OF THE SMALL CAUCASUS
A.A.Garibov J.A.Naghiyev B.F.Ahmadov N.N.Ilyasov N.N.Abbaszade A.B.Hajiyev P.M.Hasanzade	<i>Ulusal Nükleer Araştırma Merkezi</i>	RESULTS OF PRELIMINARY RADIOLOGICAL SURVEYS OF THE LIBERATED TERRITORIES
Tekin Yeken	<i>Kocaeli Üniversitesi</i>	A TYPICAL TUMULUS STUDY USING GEOELECTRIC METHODS FOR ARCHAEOGEOPHYSICS
A.A.Garibov J.A.Naghiyev V.M.Abbasov A.J.Mikayilova A.B.Hajiyev B.F.Ahmadov	<i>Ulusal Nükleer Araştırma Merkezi</i>	RADIOLOGICAL RESULTS OF HYPER THERMAL WATER SOURCES IN KALBAJAR



08.11.2021
Hall-3, Session-3



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof.Dr. Pərvin Mammadova,
Könül Qəhrəmanova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Rashad Ibragimov	<i>Azerbaijan Medical University</i>	THE INFLUENCE OF HEAVY METALS SALTS MIXTURE ON BEHAVIORAL REACTIONS IN EXPERIMENTAL ATHEROSCLEROSIS
Mahbuba Velieva Rashad Ibragimov	<i>Azerbaijan Medical University</i>	INFLUENCE OF A COMPLEX PLANT ANTITOXICANT ON HEMATOLOGICAL INDICATORS AT POISONING WITH HEAVY METAL SALTS
Amanullayeva G.I. Bayramova Z.E. Mirzalizade U.A.	<i>Azərbaycan Dövlət Petrol və Sənaye Universiteti</i>	OBTAINING OF GYPSUM WASTE BASED FERTILIZERS
Elshan Asadov Oktay Tagiev Gulcahan Hadjieva	<i>ANAS Fizik Enstitüsü</i>	INVESTIGATION OF LUMINESCENCE OF Ca (Al x Ga 1 - x) 2 S 4 :Eu 2+ SOLID SOLUTIONS
Jafarova S.H. Guliyeva R.T.	<i>Biyofizik Enstitüsü NAS Azərbaycan</i>	THE EFFECT OF HEAVY METALS ON ENZYME SYSTEMS THAT ENSURE THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL CROPS
Fatma Kazimova Gulcahan Hadjieva Tamasha Ibrahimova	<i>ANAS Fizik Enstitüsü</i>	TEMPERATURE EFFECT ON THE PHOTOLUMINESCENCE INTENSITY IN EuGa 2 S 4 AND EuGa 2 S 4 :Er 3+
K.R.Qəhrəmanova P.Ş.Məmmədova A.E.Alməmmədova G.A.Məmmədova	<i>AMEA akademik Ə.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu</i>	PURIFICATION OF SEAWATER FROM PETROLEUM CARBONS WITH THE PARTICIPATION OF MICROORGANISMS AND ADSORBENTS
Konul ABDULLAYEVA	<i>Azerbaijan State University</i>	ETYMOLOGY OF AZERBAIJANI OYKONYMS
Aygün Alməmmədova Könül Qəhrəmanova Minaxanım Musayeva	<i>AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutu</i>	THE INFLUENCE OF THE ENVIRONMENT ON THE DEVELOPMENT OF MICROORGANISMS IN PETROLEUM PRODUCTS



08.11.2021
Hall-4, Session-3



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof.Dr. Malahat Sultanova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Garibova K.A.	<i>Azerbaijan Medical University</i>	IMPACT OF HOTLINE SYSTEM ON GLYCOHEMOGLOBIN VALUE IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES, WHICH IS ACCOMPANIED BY ARTERIAL HYPERTENSION
Vatankha Suzan Aliyev Elnur Isayeva Semra	<i>National Center of Oncology</i>	RADIOLOGY VISUALIZATION OF GIANT CELL TUMOR AFTER RADIOTHERAPY
N.F.Muradov F.J. Hasanov K.N.Namazova A.A.Aslanov F.S.Janiyev G.A.Karimov R.I.Guliyev	<i>Acad'in adımları taşıyan Cerrahi Bilim Merkezi</i>	ROLE OF ANESTHESIOLOGISTS - REANIMATORS IN PROVIDING MEDICAL CARE TO WOUNDED IN THE FRONT - LINE HOSPITAL.
Askerov N.M. Quliyeva N.H. Kerimova S.R Nasirli A.A.	<i>National Center of Oncology of the Ministry</i>	ASTHENIC SYNDROME AS AN INDICATOR OF THE QUALITY OF LIFE OF CANCER PATIENTS
Damla Nur PARILTI Süheyla Pınar ÇELİK Leyla AÇIK Mehmet Muhittin YALÇIN İlhan YETKİN Eldeniz YUNUSOV	<i>Gazi Üniversitesi</i>	EVALUATION OF rs61330082 AND rs2058539 SNPs IN NAMPT GENE FOR TYPE 2 DIABETES PATIENTS
Sevda Katibli Leyla Mehdizada	<i>Azerbaijan Medical University</i>	STUDY OF DEPRESSION, ANXIETY AND STRESS TOLERANCE IN CHRONIC GYNECOLOGICAL PATIENTS
Shalala Aliyeva Yegana Jafarova	<i>National Oncology Center</i>	EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHILDHOOD CANCER IN SUMGAYIT CITY
Adil Geybulla Adalat Rustam	<i>Azerbaijan Medical Üniversitesi</i>	THE RISK MODELS OF EARLY POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN ESOPHAGOPLASTY FOR CANCER



08.11.2021
Hall-5, Session-3



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

**HEAD OF SESSION: Assoc. Prof.Dr. Özlem ÇİNAR ÖZDEMİR;
Prof. Dr. Arif Mehdiyev**

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Özlem ÇİNAR ÖZDEMİR Kübra ÖZONAY	<i>Izmir Democracy University</i>	EXAMINATION OF ANXIETY LEVELS ACCORDING TO COPD STAGES
Arif Mir Jalal oğlu Pashayev Garay Chingiz oğlu Garaybayli Arif Mammad oğlu Mammadov Agil Khosrov oğlu Aliyev Aygun Mirdamat gizi Jafarova	<i>Azerbaijan National Aviation Academy Azerbaijan Medical University</i>	THE HUMAN FACTOR IN AVIATION
Shahla Guliyeva Arif Mekhtiev	<i>Nakhchivan State University Academician Abdulla Garayev Institute of Physiology of ANAS</i>	CHANGES OF DIHYDROPYRIMIDINASE- RELATED PROTEIN 2 IN THE SALIVA AND ITS NATURAL AUTOANTIBODIES IN THE SERUM OF HUMANS IN ANXIETY
Nargiz Bayramova Nargiz Sultanova	<i>AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu</i>	STUDY OF THE LEVEL OF SECONDARY METABOLITES INDUCED BY GLRAV-3 VIRUS IN GRAPE LEAVES
Maya Sultanli	<i>Institute of Physiology named after academician Abdulla Qarayev, Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	ULTRA-STRUCTURAL MODIFICATIONS of GLIA- CAPILLARY CONTACTS IN THE ORBITOFRONTAL CORTEX OF THE WHITE LABORATORY RATS IN THE BACKGROUND OF FOOD PROTEIN DEFICIENCY AFTER SHARP VOICE IRRITATION
Mouad Bellahkim Ahmed Ouezgan Youssef Benbouras Aziz Maziri El Hassan Mallil Jamal Echaabi	<i>Kazablanka University</i>	EXPERIMENTAL EFFECT OF STACKING SEQUENCES AND SUPPORT SPAN ON DELAMINATION DAMAGE OF GRAPHITE/EPOXY WOVEN LAMINATE UNDER A THREE-POINT BENDING TEST



08.11.2021
Hall-6, Session-3



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

AGRICULTURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Panah Muradov; Aydan Zeynalova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Z.P. Mustafayeva	<i>Genetic Resources Institute of ANAS</i>	STUDY OF SOME INTRODUCED VARIETIES OF POMEGRANATE IN AZERBAIJAN
Rakida Amina Marfat	<i>ANAS Institute of Genetic Resources</i>	ASSESSMENT OF VARIABILITY IN MORPHOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERS OF APRICOT GERMPLASM OF NAKHCHIVAN, AZERBAIJAN
Nilufar Mubarız Safarova Javanshir Isa Isayev	<i>Azerbaijan Medical University</i>	MICROSCOPIC STUDY OF THE PLANT CAMPANULA SAXIFRAGA
K.V. Asadova	<i>Genetic Resources Institute of ANAS</i>	FORAGE PLANTS OF KARABAKH
Abdiyeva R.T. Ibrahimova A.G. Asadova K.K.	<i>Institute of Botany, Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	MODERN APPROACHES TO THE STUDY OF THE ALIEN PLANTS IN AZERBAIJAN
Safarova Parvin Etibar	<i>Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü, ANAS</i>	EFFECT OF PH ON DELAYED EMISSION OF CHLOROPHYLL IN PHOTOSYSTEM II
E.N. Novruzov L.A. Mustafaeva A.M. Zeynalova A.M. Musayeva R.M. Akhundova	<i>AMEA Botanika İnstitutu</i>	TAXONOMIC SPECTRUM, BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PROSPECTS FOR THE USE OF LEAFY STEM VEGETABLE PLANTS OF NAGORNO-KARABAKH
Panah Z. Muradov Konul F. Bakshaliyeva	<i>ANAS Mikrobiyoloji Enstitüsü</i>	PRELIMINARY MYCOLOGICAL ANALYSIS OF THE LANDS OF THE LIBERATED CITY OF SHUSHA AND LACHIN CORRIDOR OF AZERBAIJAN
Maharram Babayev Naila Orujova Gunel Asgarova	<i>Institute of Soil Science and Agrochemistry of ANAS</i>	RATIONALITY OF THE APPLICATION OF CROP ROTATION SCHEMES IN FERTILITY RESTORATION OF THE SOILS REMAINED UNDER FLOOD WATER
Isgandarova Tunzala Hasan gizi	<i>Ganja State Universitesi</i>	PROSPECTS OF PRODUCTION OF ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCT IN OUR REPUBLIC
Aliyev Suliddin Mammadova Aytan	<i>Institute of soil Science and Agrochemistry, Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	INFLUENCE OF THE COMPOSITION OF RIVER WATER ON SOILFORMING PROCESS (AS AN EXAMPLE OF THE BILNA RIVER)



09.11.2021
Hall-1, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Dr. Nuri Movsumova, Dr. Nijat Hasanov

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Gasimova Gultakin Gasim	<i>Gence Devlet Üniversitesi</i>	THE INVESTIGATION OF PLANT SOURCED SUBSTANCES AND THE CREATION PERSPECTIVES OF NEW PHYTO PREPARATIONS BASED ON THEIR RESEARCH ACTIVITIES
Aladdin Gadimov Sevda Tahirli Sadagat Rasulova	<i>ANAS Botanik Enstitüsü Bakü Devlet Üniversitesi ANAS Botanik Enstitüsü</i>	DETERMINATION OF NITRATEDUCTASE ACTIVITY OF COW PEAS PLANT WITH THE PARTICIPATION OF TRICHODERMA LONGIBRACHIATUM IN NaCl SALT
S.S.Gahramanov	<i>ANAS Dendroloji Enstitüsü</i>	MODERN PHYTOSANITARY CONDITION OF ABSHERON DENDROFLORA.
Ramiz Ələkbərov Tofiq Sadiqov Mehriban Qafarova Şəray Albaliyeva Ləman Mustafayeva Günay Süleymanova	<i>Azərbaycan Milli İlimlər Akademisi</i>	BIOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, PHOTOCHEMICAL COMPOSITION AND MEDICAL IMPORTANCE OF THE HYPERICUM PERFORATUM L. SPECIES
Elnara Salahova	<i>ANAS Dendroloji Enstitüsü</i>	BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND APPLICATION OF BERBERIS NUMMULARIA BUNGE
Nuri V.Movsumova	<i>ANAS Botanik Enstitüsü</i>	ETHNOBOTANICAL CHARACTERISTICS AND FEED QUALITY INDICATORS OF FOOD PLANTS IN VETERINARY MEDICINE
Sayyara Ibadullayeva Sona Ibrahimli	<i>ANAS Botanik Enstitüsü Azərbaycan Devlet Tarım Üniversitesi</i>	ASSESSMENT OF GLYCYRRHIZA URALENSIS FISCH EX DC POPULATIONS IN LOWLAND KARABAKH
Gülənər Ş.Şirəliyeva Nuri V.Movsumova Samirə F.Xudaverdiyeva Səyyarə C.Ibadullayeva	<i>ANAS Botanik Enstitüsü</i>	ETHNOBOTANICAL CHARACTERISTICS OF POLYGONACEAE JUSS FAMILY IN THE LESSER CAUCASUS (TARTAR, BARDA) TERRITORY OF AZERBAIJAN
S.A.Zeynalova S.C. Mustafayeva S.O.Aghayeva	<i>ANAS Botanik Enstitüsü</i>	ESSENTIAL OIL-BEARING PLANTS OF THE FAMILIES ASTERACEAE BERCHT. ET J. PRESL, APIACEAE LINDL. AND LAMIACEAE MARTINOV OF SOUTHERN AND CENTRAL PARTS OF LITTLE CAUCASUS



09.11.2021
Hall-2, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Dr. Ruhangiz Mammadova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Naiba Mehdiyeva Nigar Mursal	<i>ANAS Botanik Enstitüsü</i>	SCIENTIFIC BASIS OF MEASURES FOR THE RESTORATION OF KARABAKH'S VEGETATION
Sh.N. MIRZAYEVA	<i>ANAS Botanik Enstitüsü</i>	HALOPHYTE PLANTS OF THE ABSHERON PENINSULA
S.Q. Guliyeva G.T. Mammadova	<i>ANAS Merkez Botanik Bahçesi</i>	HISTORY OF STUDY OF SOME TYPES OF ALCEA L
Ruhangiz Mammadova Sevinc Mammadova Gulshen Abdulaliyeva	<i>ANAS Genetik Kaynaklar Enstitüsü</i>	IDENTIFICATION OF ADAPTIVE INDUSTRIAL CROPS IN KARABAKH EXPERIMENTAL STATION
Mahira Mammedova Aytan Aliyeva	<i>Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü ANAS</i>	GENOTYPIC VARIABILITY OF WHEAT DURING SCREENING OF ITS RESISTANCE TO HIGH TEMPERATURES
Nurhan BİNGÖL Serap CANLI	<i>Ankara Üniversitesi</i>	THE EFFECT OF LEARNING NURSING INFORMATICS ON PATIENT CARE
Serap CANLI Nurhan BİNGÖL	<i>Ankara Üniversitesi</i>	WEARABLE TECHNOLOGIES FOR THE ELDERLY
S.R.Hasanov G.A.Huseynzade Ch.T.Namazova A.A.Isgenderova B.Sh. Moghanloo	<i>Azərbaycan Milli İlimlər Akademisi</i>	PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF VEGETABLE GROWING IN THE LIBERATED TERRITORIES
T.I.Allahverdiyev	<i>Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü, ANAS</i>	IMPROVEMENT OF THE WHEAT TOLERANCE TO DROUGHT AND HEAT
Asadova Almas	<i>Azərbaycan Ulusal Bilimler Akademisi</i>	PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE SELECTION OF LEGUMES IN KARABAKH



09.11.2021
Hall-3, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ulduz Hashimova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Sultanova G.G. Kasumov Kh.M.	<i>Azərbaycan Milli İlimlər Akademisi</i>	BIOLOGICAL ACTIVITY OF PA AND THEIR DERIVATIVES ON CLONOGENIC CELL CULTURES, ASCITE CELLS AND RED BLOOD CELLS
Ulduz Hashimova Azad Ahmadov Khatira Safikhanova Aliya Gaysina Madina Abdullayeva Narmin Mammadova	<i>Azərbaycan Milli İlimlər Akademisi</i>	ANALYSIS OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF COVID-19 POSITIVE PATIENTS
Ulduz Hashimova Aghahasan Rasulov Aliya Gaisina Larisa Boytsova Khatira Safikhanova Narmin Mammadova	<i>Institute of Physiology, Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	CHANGES IN HEMATOLOGICAL PARAMETERS AND INFLAMMATORY BIOMARKERS IN COVID-19 POSITIVE PATIENTS WITH MENTAL DISORDER
A.T.Amiraslanov A.A.Amiraslanov E.E.Ibragimov S.V.Abdiyeva	<i>Azerbaijan Medical Universitesi</i>	CLINICAL AND MORPHOLOGICAL ASPECTS OF MALIGNANT SOFT TISSUE TUMORS
Namazova K Hasanov F Muradov N Aslanov A Kravchenko T Hasanov H Nazirov R Abbasova M Guliyev R	<i>Akademisyen M. Topçubaşov'un adını taşıyan Bilimsel Cerrahi Merkezi Mediclub Hastanesi, Bakü, Azərbaycan</i>	SELECTION OF ADEQUATE VENTILATION METHOD IN THORACOSCOPIC OPERATIONS OF THE ESOPHAGUS
Fərxadzadə K.B. Vətənxə S.S.	<i>Milli Onkologiya Mərkəzi</i>	SÜD VƏZLƏRİNİN PALPASIYA OLUNMAYAN BƏD XASSƏLİ TÖRƏMƏLİRİNİN ERKƏN DİAQNOSTİKASINDA RENTGEN MAMMOQRAFIYANIN İMKANLARI
Mammadova N.A	<i>Azərbaycan Cumhuriyeti Ulusal Onkoloji Merkezi</i>	PRES SYNDROME AS A COMPLICATION OF DRUG THERAPY IN A BOY WITH MEDULLOBLASTOMA. CLINICAL CASE
F.Ə.Mərdanlı Ş.Ş.Əliyeva Y.R.Cəfərova	<i>Milli Onkologiya Mərkəzi</i>	SUMQAYIT ŞƏHƏRİNDƏ UŞAQLAR ARASINDA BƏDXASSƏLİ TÖRƏMƏLƏRİN EPİDEMİOLOGİYASI
H.N.Həsənova	<i>Milli Onkologiya Mərkəzi</i>	QIDA BORUSUNUN XƏRÇƏNGİ XƏSTƏLƏRİNDƏ ENDOSKOPİK STENTLƏŞMƏSİZAMANI BAŞ VERƏN AĞIRLAŞMALAR



09.11.2021
Hall-4, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof.Dr. Rovshan Khalilov,
Prof.Dr. Aziz Eftekhari

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Zaman Mammadov	<i>Institute of Soil Science and Agrochemistry of ANAS</i>	LANDS OF EASTERN ZANGAZUR ECONOMIC REGION AND DIGITAL LAND MAP GENERATION (GIS BASED)
Elchin Baghirov Almas Ismaylova	<i>Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	INVESTIGATION OF GRAVITATIONAL PARAMETERS OF PLOTS , STRUCTURE OF GROUND AND TIME CHANGES IN UPPER LAYERS OF EARTH'S CORE BY GRAVIMETRIC AND GEODESIC METHODS ON LIBERATED TERRITORIES
Gasimzade Tubukhanim	ANAS	NEW METHOD OF ECO-GEOBOTANICAL ASSESSMENT OF SOIL- VEGETATION COVER
Murad MUKHTAROV Oğuz AKPOLAT Huseyn OSMAN Mehmet UĞURLU	<i>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi</i>	ANALYSIS OF WASTE WATER CHARACTERISTICS BY DATA MAINING
Rovshan Khalilov Soodabeh Davaran Taras Kavetsky Aziz Eftekhari	<i>Bakü Devlet Üniversitesi Tebriz Tıp Bilimleri Üniversitesi Drohobych Ivan Franko Devlet Pedagoji Üniversitesi Tebriz Tıp Bilimleri Üniversitesi</i>	ENGINEERED MAGNETIC NANOPARTICLES FOR ENHANCED VACCINE DELIVERY
Aziz Eftekhari Rovshan Khalilov	Health Innovation Acceleration Centre, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran Baku State University	LAB-ON-A-CHIP AND INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES AGAINST COVID-19 CHALLENGES
Rafiq Gasimov	<i>Azərbaycan Milli Akademisi</i>	PROSPECTS OF BIODIVERSITY RESEARCH IN WATER BASINS OF KARABAKH REGION
Alovsat Guliyev	<i>ANAS Toprak Bilimi ve Agrokimya Enstitüsü</i>	RESTORATION OF UNIQUE WATER SOURCES AND KAHRIZ CANALS IN THE LIBERATED TERRITORIES OF AGHDAM REGION.
A.Y.HUSEYNOVA G.C.GASIMOVA	<i>ANAS Botanik Enstitüsü</i>	BIOECOLOGY OF SPECIES CENTAUREA L.
Ahmadova Sevda	<i>Ganja State University</i>	ECOLOGICAL STATUS OF SOME SPECIES OF FLORA IN THE TERRITORIES OF KARABAKH RELEASED FROM THE OCCUPATION
Anvar Goycha oglu Jalilov	<i>AMEA Zoologiya İnstitutu</i>	PHYSICS, CHEMISTRY, BIOLOGY, ENVIRONMENTAL SCIENCES



09.11.2021
Hall-5, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

NATURAL SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof. Salim Newaz Kazi

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
A.M. Maharramov S.H. Mukhtarova G.T.Suleymanova N.E.Ahmadova N.V.Gurbanova U.F.Asgarova N.G.Shikhaliyev Kh.A.Garazade	<i>Bakü Devlet Üniversitesi</i>	SYNTHESIS OF THE (E) / (Z) ISOMERS OF METHYL-2- (4- (DIMETHYLAMINO) - PHENYL) -2- (2- (P-SUBSTITUTED)HYDRAZONE)ACETATE
Yasmına Halabi Chaimae Nasri Hicham Harhar Abdelkbir Bellaouchou Mohamed Tabyaoui	<i>Laboratory of Materials, Nanotechnology, and Environment, Mohammed V University, Faculty</i>	PHOENIX DACTYLIFERA L. SEED OIL : PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES AND CHEMICAL COMPOSITION
Salim Newaz Kazi	<i>Malaya Üniversitesi</i>	INVESTIGATION OF DRAG REDUCTION IN SUSPENSION FLOW
Karolina Brudny Anna Koziol	<i>Cracow Üniversitesi</i>	POTENTIAL OF FUNGAL BIOCOMPOSITES IN THERMAL INSULATION APPLICATIONS: A REVIEW
Laman MUSAYEVA Hatice TÜRK DAĞI	<i>Selçuk Üniversitesi</i>	MICROORGANISMS ISOLATED FROM BLOOD CULTURES AND ANTIBIOTIC RESISTANCE RATES; OUR TWO-YEARS CAESAR SURVEILLANCE DATA
Anar T.Huseynov	ANAS	MICROBIOLOGICAL CONTROL OF WATER SUPPLY IN SHUSHA CITYAFTER OCCUPATION
Baghirova A.A. Kasumov Kh.M.	<i>Azərbaycan Milli İlimlər Akademisi</i>	IMMUNOMODULATORY EFFECT OF THE MACROCYCLIC DRUGAMPHOTERICIN B



09.11.2021
Hall-6, Session-1



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 854 8243 4224
Password: 020202

HEALTH SCIENCES

HEAD OF SESSION: Prof.Dr. Asif Manafov; Elshad Askerov

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
TAHIR KARIMOV SEVINJ RAJABOVA LEYLA AHMADLI	<i>Azərbaycan Milli İlimlər Akademisi</i>	THE BIRD FAUNA OF KARABAKH
Kuliyev Gıyas Nağı Hasanova Leyla Vaqif	<i>Azərbaycan Ulusal Bilimler Akademisi</i>	FORMATION OF THERIOFAUNA OF THE KARABAKH TERRITORY
İpek ERDEM Aykut ZEREK Sibel ELMACIOĞLU CURA Mehmet YAMAN Mehmet Zeki Yılmaz DEVECİ Ömer KIRGIZ	<i>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi</i>	FIRST MOLECULAR DETECTION OF CYSTIC ECHINOCOCCOSIS DIAGNOSED INCIDENTALLY IN EXPLORATORY LAPAROTOMY OF A DOMESTIC CAT (FELIS CATUS) IN HATAY, TURKEY
Sumeyye SAİNKAPLAN Merve Hazal ÖZMEN Cemre İŞİK İrem ERGİN	<i>Ankara Üniversitesi</i>	SURGICAL CORRECTION OF PALPEBRAL CONJUNCTIVAL DERMOID AND DEEP CORNEAL ULCER TREATMENT IN A DOG
Agaeva E.M Zeynalova Sh.K Narimanov V.A	<i>Azerbaijan Medical University Azerbaijan Tarım Bakanlığı</i>	A RABIES VIRUS STRAIN ISOLATED FROM A DOG IN AZERBAIJAN:GENETIC, PHENOTYPIC AND PHYLOGENETIC CHARACTERISTICS
Iskenderov T.M.	<i>of the Azerbaijan National Academy of Sciences</i>	ON THE RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCH TO IMPROVE SNAKE POISON PRODUCTION IN AZERBAIJAN

KONGRE KÜNYESİ	I	
BİLİM KURULU	II	
KONGRE PROGRAMI	III	
İÇİNDEKİLER	IV	
İÇİNDEKİLER		
Author	Title	No
K. V. Asadova	FORAGE PLANTS OF KARABAKH	VOLUME-I
E.N. Novruzov L.A. Mustafaeva A.M. Zeynalova A.M. Musayeva R.M. Akhundova	TAXONOMIC SPECTRUM, BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PROSPECTS FOR THE USE OF LEAFY STEM VEGETABLE PLANTS OF NAGORNO-KARABAKH	VOLUME-I
Garib Mammadov Akif Aghbabali	BASIC PRINCIPLES OF AGROECOLOGICAL ZONING IN THE LIBERATED TERRITORIES OF AZERBAIJAN	VOLUME-I
KHAYALA KARIMOVA	STUDY OF THE BIODIVERSITY OF CHERRY PLANTS GROWN IN OUR COUNTRY	VOLUME-I
Rovshan Khalilov Soodabeh Davaran Taras Kavetsky Aziz Eftekhari	ENGINEERED MAGNETIC NANOPARTICLES FOR ENHANCED VACCINE DELIVERY	VOLUME-I
Musayev S.A. Qurbanov E.F.	MODERN PRINCIPLES OF DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT OF ISCHEMIC MITRAL INSUFFICIENCY	VOLUME-I
Maharram Babayev Naila Orujova Gunel Asgarova	RATIONALITY OF THE APPLICATION OF CROP ROTATION SCHEMES IN FERTILITY RESTORATION OF THE SOILS REMAINED UNDER FLOOD WATER	VOLUME-I
Zumrud Mammadova Gullu Aliyeva	STUDY OF MORPHOLOGICAL POLYMORPHISM IN THE LEAVES OF CAUCASIAN OAK (QUERCUS MACRANTHERA SUBSP. SYSPIRENCIS (K.KOCH) MENITSKY)	VOLUME-I
Rakida Amina Marfat	ASSESSMENT OF VARIABILITY IN MORPHOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERS OF APRICOT GERMPLASM OF NAKHCHIVAN, AZERBAIJAN	VOLUME-I
T.Gadjiev Y.Rustamov T.Maharramova	THE REGULARITY OF SOLUTIONS DEGENERATE NONLINEAR ELLIPTIC EQUATIONS.	VOLUME-I
Askerov N.M. Kulieva N.G. Kerimova S.R Nasirli A.A.	ASTHENIC SYNDROME AS AN INDICATOR OF THE QUALITY OF LIFE OF CANCER PATIENTS	VOLUME-I
Agayev R.M. Jafarli R.E.	APPLICATION OF "NONSTRAIN" HERNIOPLASTY IN STRANGULATED VENTRAL HERNIA WITH MONITORING OF INTRA-ABDOMINAL PRESSURE	VOLUME-I
Jafarli R.E. Mamedov E.G.	COMPARATIVE RESULTS OF "EARLY SURGERY" AND "DELAYED SURGERY" FOR GUNSHOT WOUNDS	VOLUME-I
Jafarli R.E.	MORPHOFUNCTIONAL AND STRUCTURAL ORGANIZATION OF STEM CELL	VOLUME-I

TRANSPLANTATION IN THE TREATMENT OF LIVER CIRRHOSIS		
Mamedov A.A. Jafarli R.E. Malikova S.A.	EXCESS BACTERIAL GROWTH IN THE SMALL INTESTINE DURING ENDOSCOPIC TREATMENT OF PATIENT WITH ACUTE BILIARY PANCREATITIS	VOLUME-I
Mammadov A.A. Jafarli R.E. Malikova S.A.	THE TIMING OF LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY AFTER ENDOSCOPIC RETROGRAD CHOLANGIOPANCREATICOGRAPHY IN CHOLELITHIASIS AND CHOLEDOCHOLITIASIS	VOLUME-I
Mayakhanim Khanishova Ibrahim Azizov	COMPARATIVE EVALUATION OF SOME PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PRODUCTIVITY ELEMENTS IN THE SECOND GENERATION HYBRIDS AND PARENTAL FORMS OF WHEAT VARIETIES EXPOSED TO NaCl	VOLUME-I
V.T.Məmmədov N.E.İsmaylova	NOSOCOMICAL INFECTIONS AND SENSITIVITY TO ANTIBIOTICS IN CHILDREN'S CLINIC	VOLUME-I
Zarintaj R. Rustamova Najaf A. Museibli İrada M. Huseynova	SOME ARCHEOBIOLOGICAL MATERIALS OF THE LATE BRONZE-EARLY IRON AGE FROM THE TERRITORY OF AZERBAIJAN	VOLUME-I
Musayeva S.V. Babayev H.G. Guliyev N.M.	COMPARATIVE STUDY OF SUBCELLULAR DISTRIBUTION OF THE OXALOACETATE DECARBOXYLASE ACTIVITY IN CHICKPEA AND MAIZE LEAVES	VOLUME-I
Aliyev Suliddin Mammadova Aytan	INFLUENCE OF THE COMPOSITION OF RIVER WATER ON SOILFORMING PROCESS (AS AN EXAMPLE OF THE BILNA RIVER)	VOLUME-I
VELİYEVA M.N.	LYMPHATIC DRUGS OF LICORICE IN THE TREATMENT OF COVID-19 INFECTION	VOLUME-I
Musayeva S.E.	SEARCH AND DEVELOPMENT OF PLANT ORIGIN PRODUCTS BASED ON NATURAL RAW MATERIALS OF THE KARABAKH	VOLUME-I
Aliyeva S.E.	PROBLEMS OF TREATMENT OF DEPRESSION IN CHILDREN WITH EPILEPSY	VOLUME-I
Tofiq Sadiq Mammadov Samira Behbud Bagirova Minara Yunis Hasanova	BIODIVERSITY GREAT KARABAKH TERRITORY OF THE SMALLCAUCASUS	VOLUME-I
A.A.Garibov J.A.Naghiyev B.F.Ahmadov N.N.Ilyasov N.N.Abbaszade A.B.Hajiyev P.M.Hasanzade	RESULTS OF PRELIMINARY RADIOLOGICAL SURVEYS OF THE LIBERATED TERRITORIES	VOLUME-I
Bayramov N.Y. Zeynalov S.M. Namazov A.E. Zeynalov N.A. Zeynalov BM Rustam AM Gapagov FM	LAPAROSCOPIC TREATMENT OF HEPATIC HYDATID CYSTS	VOLUME-I
Ə.C.Əliyev N.X.Əliyeva	CALCITONIN AS A TUMOR MARKER OF MEDULLARY THYROID CARCINOMA	VOLUME-I
I.M. Huseynova	SEROLOGICAL AND MOLECULAR	VOLUME-I

S.T. Mirzayeva	IDENTIFICATION OF TOMATO YELLOW LEAF CURL VIRUS IN AZERBAIJAN	
Samira Mahammadrahim Rustamova Gulnar Rizvan Abdullayeva Irada Mammad Huseynova	ISOLATION AND IN-SILICO CHARACTERIZATION OF DREB GENE FROM GENOME DONOR SPECIES OF WHEAT FOUND IN AZERBAIJAN	VOLUME-I
Aladdin Gadimov Sevda Tahirli Sadagat Rasulova	DETERMINATION OF NITRATREDUCTASE ACTIVITY OF COW PEAS PLANT WITH THE PARTICIPATION OF TRICHODERMA LONGIBRACHIATUM IN NaCl SALT	VOLUME-I
S.S.Gahramanov	MODERN PHYTOSANITARY CONDITION OF ABSHERON DENDROFLORA.	VOLUME-I
Baghirova A.A. Kasumov Kh.M.	IMMUNOMODULATORY EFFECT OF THE MACROCYCLIC DRUG AMPHOTERICIN B	VOLUME-I
Sultanova G.G. Kasumov Kh.M.	BIOLOGICAL ACTIVITY OF PA AND THEIR DERIVATIVES ON CLONOGENIC CELL CULTURES, ASCITE CELLS AND RED BLOOD CELLS.	VOLUME-I
Nuri V.Movsumova	ETHNOBOTANICAL CHARACTERISTICS AND FEED QUALITY INDICATORS OF FOOD PLANTS IN VETERINARY MEDICINE	VOLUME-I
S.A.Zeynalova S.C. Mustafayeva S.O.Aghayeva	ESSENTIAL OIL-BEARING PLANTS OF THE FAMILIES ASTERACEAE BERCHT. ET J. PRESL, APIACEAE LINDL. AND LAMIACEAE MARTINOV OF SOUTHERN AND CENTRAL PARTS OF LITTLE CAUCASUS	VOLUME-I
A.Y.HUSEYNOVA G.C.GASIMOVA	BIOECOLOGY OF SPECIES CENTAUREA L.	VOLUME-I
Naiba Mehdiyeva Nigar Mursal	SCIENTIFIC BASIS OF MEASURES FOR THE RESTORATION OF KARABAKH'S VEGETATION	VOLUME-I
A.A.Garibov J.A.Naghiyev V.M.Abbasov A.J.Mikayilova A.B.Hajiyev B.F.Ahmadov	RADIOLOGICAL RESULTS OF HYPER THERMAL WATER SOURCES IN KALBAJAR	VOLUME-I
S.R.Hasanov G.A.Huseynzade Ch.T.Namazova A.A.Isgenderova B.Sh. Moghanloo	PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF VEGETABLE GROWING IN THE LIBERATED TERRITORIES	VOLUME-I
Isgandarova Tunzala Hasangizi	PROSPECTS OF PRODUCTION OF ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCT IN OUR REPUBLIC	VOLUME-I
Ulduz Hashimova Aghahasan Rasulov Aliya Gaisina Larisa Boytsova Khatira Safikhanova Narmin Mammadova	CHANGES IN HEMATOLOGICAL PARAMETERS AND INFLAMMATORY BIOMARKERS IN COVID-19 POSITIVE PATIENTS WITH MENTAL DISORDER	VOLUME-I
Shahla Guliyeva Arif Mekhtiev	CHANGES OF DIHYDROPYRIMIDINASE-RELATED PROTEIN 2 IN THE SALIVA AND ITS NATURAL AUTOANTIBODIES IN THE SERUM OF HUMANS IN ANXIETY	VOLUME-I
Agaeva E.M	A RABIES VIRUS STRAIN ISOLATED FROM A DOG	VOLUME-I

Zeynalova Sh.K Narimanov V.A	IN AZERBAIJAN: GENETIC, PHENOTYPIC AND PHYLOGENETIC CHARACTERISTICS	
K.R.Qəhrəmanova P.Ş.Məmmədova A.E.Alməmmədova G.A.Məmmədova	PURIFICATION OF SEAWATER FROM PETROLEUM CARBONS WITH THE PARTICIPATION OF MICROORGANISMS AND ADSORBENTS	VOLUME-I
Alovsat Guliyev	RESTORATION OF UNIQUE WATER SOURCES AND KAHRIZ CANALS IN THE LIBERATED TERRITORIES OF AGHDAM REGION.	VOLUME-I
L.M. Aydinli D.R. Aliyeva I.M. Huseynova	PHOTOSYNTHETIC GAS EXCHANG PARAMETERS IN LEAVES OF BREAD WHEAT VARIETIES EXPOSED TO DROUGHT AND REWATERING	VOLUME-I
Aytakin Hasanova Khadija Yusufova	GENETIC SCREENING	VOLUME-I
M. YOUNUS BHAT	THE ALGEBRA OF 2D GABOR QUATERNIONIC OFFSET LINEAR CANONICAL TRANSFORM AND UNCERTAINTY PRINCIPLES	VOLUME-I
Ahmadova Sevda Zahid gizi	ECOLOGICAL STATUS OF SOME SPECIES OF FLORA IN THE TERRITORIES OF KARABAKH RELEASED FROM THE OCCUPATION	VOLUME-I
Turanə Yaşar qızı İsgəndərova Turana Yashar Isgandarova Samira Məhəmmədrəhim qızı Rüstəmoşa Samira Mahammadrahim Rustamova İradə Məmməd qızı Hüseynova Irada Mammad Huseynova	EVALUATION OF FLAG LEAF SENESCENCE BASED ON CELL MEMBRANE STABILITY UNDER DROUGHT	VOLUME-I
Turkan Hasanova Allahverdi	BIOLOGICAL DIAGNOSTICS IN AGROECOLOGY (ON GRAY-BROWN SOILS OF GOYCHAY REGION, AZERBAIJAN)	VOLUME-I
Uzma Ayaz	GENETIC VARIABILITY, ASSOCIATION AND DIVERSITY STUDY AMONG THE SUNFLOWER GENOTYPES AT SEEDLING STAGE BASED ON DIFFERENT MORPHO-PHYSIOLOGICAL PARAMETERS UNDER POLYETHYLENE GLYCOL INDUCED STRESS	VOLUME-I
Gasimzade Tubukhanim	NEW METHOD OF ECO-GEOBOTANICAL ASSESSMENT OF SOIL-VEGETATION COVER	VOLUME-I
Nargiz Bayramova Nargiz Sultanova	STUDY OF THE LEVEL OF SECONDARY METABOLITES INDUCED BY GLRAV-3 VIRUS IN GRAPE LEAVES	VOLUME-I
Sayyara Ibadullayeva Sona Ibrahimli	ASSESSMENT OF GLYCYRRHIZA URALENSIS FISCH EX DC POPULATIONS IN LOWLAND KARABAKH	VOLUME-I
Shalala Aliyeva Yegana Jafarova	EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHILDHOOD CANCER IN SUMGAYIT CITY	VOLUME-I
Ibragimov Aliyar Shaxmardan Nabiyeva Fatmakhannum Khalid Huseynova Ilhama Mehraj	NEW AND RARE PLANTS OF KARABAKH FLORA	VOLUME-I
Ali Ikram Farhan Saeed Muhammad Afzaal	NUTRITIONAL COMPOSITION AND BIOACTIVE MOIETIES OF CARROT BY-PRODUCT WITH SPECIAL REFERENCE TO ITS HEALTH	VOLUME-I

PERSPECTIVES		
Panah Z. Muradov Konul F. Bakshaliyeva	PRELIMINARY MYCOLOGICAL ANALYSIS OF THE LANDS OF THE LIBERATED CITY OF SHUSHA AND LACHIN CORRIDOR OF AZERBAIJAN	VOLUME-I
Kinga Korniejenko	FRACTURE BEHAVIOUR OF LONG FIBER REINFORCED GEOPOLYMER COMPOSITES	VOLUME-I
Amanullayeva G.I. Bayramova Z.E. Mirzalizade U.A.	OBTAINING OF GYPSUM WASTE BASED FERTILIZERS	VOLUME-I
A.T.Amiraslanov A.A.Amiraslanov E.E.İbragimov S.V.Abdiyeva	CLINICAL AND MORPHOLOGICAL ASPECTS OF MALIGNANT SOFT TISSUE TUMORS.	VOLUME-I
Asadova N.Q. Mustafayeva L.A.	THE PECTIN CONTENT OF PRUNELLA VULGARIS L.	VOLUME-I
Nahida Aliyeva Zibeyda Hajiyeva Saftar Süleymanov	EFFECTS OF HIGH SALT CONCENTRATIONS ON FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF MAIZE CHLOROPLASTS	VOLUME-I
Pirana Isgandarova Imanova Alamdar Charkaz Mammadov	DIAGNOSIS OF CIRCULATING CONCENTRATIONS OF HUMAN GROWTH HORMONE (HGH) AND INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR (IGF) BEFORE THE INFECTION WITH COVID-19 AND RISK OF DEATH	VOLUME-I
Amin Ismayilov Maharram Babayev Sultan Huseynova	CREATION OF A DIGITAL SOIL MAP OF AZERBAIJAN (1: 500,000) USING GEOINFORMATION TECHNOLOGIES	VOLUME-I
Adil Geybulla Adalat Rustam	THE RISK MODELS OF EARLY POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN ESOPHAGOPLASTY FOR CANCER	VOLUME-I
Azimov E.H. Namazov A.E. Qapaqov F.M.	COMPARATIVE ANALYSIS OF CLOSE OUTCOMES OF TOTAL MESORECTAL EXCISION IN MALIGNANT DERIVATIVES	VOLUME-I
Namazov A.E. Azimov E.H. Qapaqov F.M.	NERVE CONGESTION IN THE ABDOMINAL AND PLEATED DUCTS OF THE FLAT BOWEL SOME ASPECTS OF SURGICAL CLASSIFICATION	VOLUME-I
Novruzov N.H. Aliyev E.A. Bayramov N.Y.	PROGNOSTIC ACCURACY OF THE EXTRACELLULAR HISTONES FOR LIVER DYSFUNCTION AFTER DONOR HEPATECTOMY	VOLUME-I
Namazov AE Maharramov DM Rustam AM Zeynalov BM Aliyev T.Q. Bayramov N.Y.	IMPROVING RESULTS IN RECONSTRUCTIVE SURGERY FOR LARGE AND EXTREMELY LARGE WAR WOUNDS	VOLUME-I
Bayramov N.Y. Zeynalov S.M. Namazov A.E Zeynalov BM İmanova SS Mahmudov MG Rustam AM	LAPAROSCOPIC TREATMENT OF HYDATID CYST OF THE SPLEEN	VOLUME-I

Shirinova Kh. Hummatov A.	VITAMIN D DEFICIENCY IN AUTOIMMUNE THYROIDITIS	VOLUME-I
Imanova SS Zeynalov BM	THE ROLE DEFECOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS PROLAPSE OF THE RECTUM	VOLUME-I
Mahira Mammedova Ulviyya Mahyaddinova Vusala Jafarova	FEATURES OF IN VITRO CALLUS TYPES AND THEIR APPLICATION IN CELL SELECTION	VOLUME-I
Anar Mammadov	EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ORAL AND PHARYNGEAL CANCER IN THE ABSHERON ECONOMIC REGION	VOLUME-I
Turana Arzu Hasanova Almas Israfil Asadova Afat Mammadova	EVALUATION OF DISEASE RESISTANCE AND GENETIC VARIATION IN THE COMMON BEAN (PHASEOLUS VULGARIS L.) COLLECTION	VOLUME-I
Anara Babayeva Bekir Çöl Esra Dibek Merve Sezer Kürçü	ARTIFICIAL HIGHER EXPRESSION OF YJBO GENE CONFERS TOLERANCE AGAINST EPETRABOROLE ANTIBIOTIC IN ESCHERICHIA COLI	VOLUME-I
Z.P. Mustafayeva	STUDY OF SOME INTRODUCED VARIETIES OF POMEGRANATE IN AZERBAIJAN	VOLUME-I
P.KH.GARAKHANI	BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE GENUS GAGEA	VOLUME-I
Elnara Salahova	BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND APPLICATION OF BERBERIS NUMMULARIA BUNGE	VOLUME-I
Ulaş UĞUZ Aykut GÜVENSEN	CONCENTRATIONS OF DOMINANT AIRBORNE POLLEN IN IZMIR CITY, TURKEY (2020)	VOLUME-I
Afandiyev I. N.	COVID-19 PANDEMIC AND POISONING EPIDEMIOLOGY IN AZERBAIJAN	VOLUME-I
Esra Koç Belgizar Karayığit	NITRATE CONTENT IN ROOTS OF RESISTANT AND SUSCEPTIBLE PEPPER (CAPSICUM ANNUM L.) CULTIVARS INFECTED BY PHYTOPHTHORA CAPSICI L.	VOLUME-I
Kuliyev Giyas Nagi Askerov Elshad Kochari Hasanova Leyla Vaqif	FORMATION OF THERIOFAUNA OF THE KARABAKH TERRITORY	VOLUME-I
G.Shiraliyeva N.Movsumova S.Xudaverdiyeva S.Ibadullayeva	ETHNOBOTANICAL CHARACTERISTICS OF POLYGONACEAE JUSS FAMILY IN THE LESSER CAUCASUS (TARTAR, BARDA) TERRITORY OF AZERBAIJAN	VOLUME-I
Garibova K.A.	IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES, WHICH IS ACCOMPANIED BY ARTERIAL HYPERTENSION	VOLUME-I
Gasimova Gultakin Gasim	THE INVESTIGATION OF PLANT SOURCED SUBSTANCES AND THE CREATION PERSPECTIVES OF NEW PHYTO PREPARATIONS BASED ON THEIR RESEARCH ACTIVITIES	VOLUME-I
G.H.Nasirova R.R.Kaziyeva U.Z.Nabizade N.H.Quliyeva İ.I.Isayev	BRACHYTHERAPY IN RADIATION THERAPY FOR ESOPHAGEAL CANCER	VOLUME-I
Günay Zəkiyeva	CLONING AND GENE EXPRESSION OF	VOLUME-I

Fadimə Dəmirəl Tərən Məmmədov	PHOSPHOGLYCOLATE PHOSPHATASE GENES FROM EUKARYOTE GREEN ALGAE CHLAMYDOMONAS REINHARDTII	
Gurbanova Ulduza	ACTIVITIES OF C4-PHOTOSYNTHETIC ENZYMES IN BREAD WHEAT GENOTYPES	VOLUME-I
Haji G Quliyev E Quliyeva N. Isayev I.	DOSIMETRIC COMPARISON OF FREE-BREATHING AND DEEP INSPIRATION BREATH-HOLD RADIOTHERAPY FOR ADVANCED STAGE LEFT- SIDED BREAST CANCER PATIENTS	VOLUME-I
Hilala Jafarova Rovshan Aliyev	THE PERTURBED MARKOV RANDOM WALK DESCRIBED BY THE AUTOREGRESSIVE PROCESS AR(1) WITH INSURANCE APPLICATION	VOLUME-I
Ibishova Leyla	EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF OVARIAN CANCER IN GUBA-KHACHMAZ ECONOMIC REGION	VOLUME-I
Tarlana Jafarova Khatira Mirzayeva Aybeniz Qojayeva Khuraman Zeynalova	INTESTINAL DYSBACTERIOSIS AS A FACTOR IN PREGNANCY DISORDERS	VOLUME-I
Vusala Isaqova Naila Orujova Rafiga Babayeva	ACTIVITY OF INVERTASE FERMENT IN IRRIGATED MEADOW-GREY SOILS	VOLUME-I
Jafarova S.H. Guliyeva R.T.	THE EFFECT OF HEAVY METALS ON ENZYME SYSTEMS THAT ENSURE THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL CROPS	VOLUME-I
Sattar Mammadzada Famil Humbatov	EVALUATION OF WATER QUALITY OF SAMPLES FROM KALBAJAR, AZERBAIJAN	VOLUME-I
Kazimov K Quliyev E Qaziyeva R. Qulieva N. Isayev I.	VOLUMETRIC MODULATED ARC THERAPY (VMAT) COMBINED WITH GEMCITABIN FOR PANCREATIC CANCER.	VOLUME-I
Sumeyye SAİNKAPLAN Merve Hazal ÖZMEN Cemre IŞIK İrem ERGİN	SURGICAL CORRECTION OF PALPEBRAL CONJUNCTIVAL DERMOID AND DEEP CORNEAL ULCER TREATMENT IN A DOG	VOLUME-I
Elchin Baghirov Almas Ismaylova	INVESTIGATION OF GRAVITATIONAL PARAMETERS OF PLOTS STRUCTURE OF GROUND AND TIME CHANGES IN UPPER LAYERS OF EARTH'S CORE BY GRAVIMETRIC AND GEODESIC METHODS ON LIBERATED TERRITORIES	VOLUME-I
İlayda Sezin YALÇINKAYA Leyla AÇIK Gülnihal Kulaksız-ERKMEN Onur AKTAN	BIOLOGICAL ACTIVITY OF PLANT ROOT EXTRACTS FROM ROSA CANINA L.	VOLUME-I
Veli B. Shakhmurov	QUALITATIVE PROPERTIES OF NONLOCAL ABSTRACT WAVE EQUATIONS AND APPLICATIONS	VOLUME-I
Yegana Manafova	CHANGE OF STRUCTURAL- AQQREGAECOMPOSITION OF GREY-BROWN SOILS DEPENDING OF VERTICAL ZONING	VOLUME-I
Maya Sultanli	ULTRA-STRUCTURAL MODIFICATIONS OF GLIA- CAPILLARY CONTACTS IN THE ORBITOFRONTAL	VOLUME-I

	CORTEX OF THE WHITE LABORATORY RATS IN THE BACKGROUND OF FOOD PROTEIN DEFICIENCY AFTER SHARP VOICE IRRITATION	
Akhundov Parviz Yashar	METHODS OF REHABILITATION WITH PHYSICAL FACTORS IN LOW BACK PAIN	VOLUME-I
Aygün Alməmmədova Könül Qəhrəmanova Minaxanım Musayeva	THE INFLUENCE OF THE ENVIRONMENT ON THE DEVELOPMENT OF MICROORGANISMS IN PETROLEUM PRODUCTS	VOLUME-I
Akhundov Parviz Yashar	NEUROPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF POSTTRAUMATIC INJURY OF THE PERIPHERIC NERVOUS SYSTEM	VOLUME-I
Nilufar Mubariz Safarova Javanshir Isa Isayev	MICROSCOPIC STUDY OF THE PLANT CAMPANULA SAXIFRAGA	VOLUME-I
Ahmed Ouezman Said Adima Aziz Maziri El Hassan Mallil Jamal Echaabi	NON-ISOTHERMAL RTM FILLING STAGE COUPLED WITH CURING EFFECT	VOLUME-I
Naila Orujova Gunay Mammadova Rahila Sadiqova	BIOLOGICAL ESTIMATED OF IRRIGATED SOILS OF SUBTROPICAL ZONE USED UNDER VEGETABLE CULTURES	VOLUME-I
İsmail KILIÇ	PROBLEMS IN PRODUCTION OF ROLLER COMPACTED CONCRETE SAMPLE IN LABORATORY CONDITIONS	VOLUME-I
İpek ERDEM Aykut ZEREK Sibel ELMACIOĞLU CURA Mehmet YAMAN Mehmet Zeki Yılmaz DEVECİ Ömer KIRGIZ	FIRST MOLECULAR DETECTION OF CYSTIC ECHINOCOCCOSIS IN A DOMESTIC CAT (FELIS CATUS) IN HATAY, IN TURKEY	VOLUME-I
Huseynova Gulgiz Agahasan	THE REGIONALLY FEATURES OF THE LYMPHOID STRUCTURES OF THE URINARY BLADDER	VOLUME-I
Shadlinskaya R. V. Novruzov Z. G	MANAGEMENT OF MALOCCLUSION IN CHILDREN WITH BETA THALASSEMIA MAJOR	VOLUME-I
Özlem Çınar Özdemir Kübra Özönay	EXAMINATION OF ANXIETY LEVELS ACCORDING TO COPD STAGES	VOLUME-I
A.F.Gadjieva I.V.Huseynova	PECULIARITIES OF SYNTHESIS OF DNA AS METHOD OF EVALUATION OF GENE FUND OF FRUIT AND BERRY CROPS ON ABSHERON PENINSULAR	VOLUME-I
F.A. Kazimova G.Sh. Gadjeva T.Sh. Ibrahimova	TEMPERATURE EFFECT ON THE PHOTOLUMINESCENCE INTENSITY IN EUGA2S4 AND EUGA2S4:ER3+	VOLUME-I
Hüseynova Elnarə Cəbrayıl qızı	EFFECT OF THE NERVOUS SYSTEM ON THE AGING PROCESS	VOLUME-I
H.B.Isaev T.M.Kerimova	QUALITY OF LIFE OF PATIENTS UNDERGOING SUBTOTAL COLECTOMY FOR CHRONIC COLOSTAS	VOLUME-I
Vatankha Suzan Aliyev Elnur Isayeva Semra	RADIOLOGY VISUALIZATION OF GIANT CELL TUMOR AFTER RADIOTHERAPY	VOLUME-I
Rashad Sholan	A NEW VIEW ON THE IMMUNO-	VOLUME-I

Ulduz Hashimova	PATHOPHYSIOLOGY OF INTERSTITIAL CYSTITIS	
Sevda Katibli Leyla Mehdizada	STUDY OF DEPRESSION, ANXIETY AND STRESS TOLARANCE IN CHRONIC GYNECOLOGICAL PATIENTS.	VOLUME-I
L.I. Rustamova F.H. Heydarova S.M. Farajova A.I.Gurbanov M.M.Hamzayeva K.S. Alazova A.E. Mirzayeva	SEASONALITY IN MORBIDITY ASSOCIATED WITH COVID-19 AMONG THE POPULATION IN BAKU	VOLUME-I
Safaraliyeva AR Mammadova S. Sh. Vahabova Sh. B. Hasanova N.N.	SOME FEATURES OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM IN GIRLS SUFFERING FROM CHRONIC TONSILLITIS	VOLUME-I
Aliyeva Shovkat	EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TRIPLE-NEGATIVE BREAST CANCER IN MOUNTAINOUS SHIRVAN ECONOMIC REGION	VOLUME-I
Kenul Tagjeva Ulker Ibrahimova Ibrahim Azizov	EFFECT OF NACI ON PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MAIZE (<i>Zea mays</i> L.) GENOTYPES	VOLUME-I
Fatma Kazimova Gulcahan Hadjjeva Tamasha Ibrahimova	TEMPERATURE EFFECT ON THE PHOTOLUMINESCENCE INTENSITY IN EuGa ₂ S ₄ AND EuGa ₂ S ₄ :Er ³⁺	VOLUME-I
Safarova Parvin Etibar	EFFECT OF PH ON DELAYED EMISSION OF CHLOROPHYLL IN PHOTOSYSTEM II	VOLUME-I
S.Q. Guliyeva GT Mammadova	HISTORY OF STUDY OF SOME TYPES OF ALCEA L	VOLUME-I
Tarana M.Javadova	RESULTS OF THE COMBINED USE OF PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION AND DRUG REVASCULARIZATION IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE WORKING IN ENVIRONMENTALLY CHALLENGING CONDITIONS	VOLUME-I
Jamala R. Orujova	EFFECT OF GAMMA RADIATION ON GRAIN QUALITY INDICES OF A BREAD WHEAT (<i>Triticum aestivum</i> L.) GENOTYPE NURLU 99	VOLUME-I
Rasulova L.T. Huseynova S.A.	DIFFERENTIATED APPROACH TO THE NUTRITION OF PREMATURE BABIES	VOLUME-I
Y. I. Rustamov Sh .S.Askerova	DETERMINATION OF SOIL FERTILITY BASED ON A STATIC ASSESSMENT	VOLUME-I
Mahira Mammedova Aytan Aliyeva	GENOTYPIC VARIABILITY OF WHEAT DURING SCREENING OF ITS RESISTANCE TO HIGH TEMPERATURES	VOLUME-I
A.A. Bayramov A.B. Pashaev E.N. Sabziev M.M. Tatur Aleksandr Konikov	MODEL OF NAVIGATION AND CONTROL OF UNMANNED GROUND VEHICLES USED IN AGRICULTURE	VOLUME-I
Farkhadzade K.B. Vatanxa S.S.	POSSIBILITIES OF X-RAY MAMOGRAPHY IN THE EARLY DIAGNOSIS OF NON-PALPABLE MALIGNANT TUMORS OF THE MAMMARY GLANDS.	VOLUME-I

Sh. N. MIRZAYEVA	HALOPHYTE PLANTS OF THE ABSHERON PENINSULA	VOLUME-I
Imanov E.A.	METHODS TO INCREASE THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF THE INFLAMMATORY DISEASES OF PERIODONTIUM IN CHILDREN	VOLUME-I
Tofiq Garagezov Mahira Mammedova Gunay İsmayilova	MODEL SYSTEMS OF GRADIENT AGAROPONICS AND PROSPECTS OF THEIR APPLICATION	VOLUME-I
Mammadova N.A	PRES SYNDROME AS A COMPLICATION OF DRUG THERAPY IN A BOY WITH MEDULLOBLASTOMA. CLINICAL CASE.	VOLUME-I
Mahbuba Veliyeva Farah Madatli	CREATION OF SOME PHARMACEUTICAL PRODUCTS ON THE BASIS OF LICORICE (Glycyrrhiza L.) AND IMPLEMENTATION IN THE NATIONAL INDUSTRIAL PARK "BIYAN".	VOLUME-I
N.H.Guliyeva N.M.Asgerov G.H.Nasirova U.Z.Nabizade R.R.Kaziyeva	NEOADJUVANT RADIOTHERAPY FOR PATIENTS WITH RECTAL CANCER USING IMRT	VOLUME-I
Aygun Sadigova	FEATURES OF CULTIVATION OF THE SHIRVAN-SHAHI GRAPE VARIETY DURING MICROPROPAGATION	VOLUME-I
Sona Gulizada	TOMOGRAPHIC ANALYSIS BY THE USE OF ELECTRICAL IMPULSES FOR EXAMINING THE STATE OF WELNESS THE CONDITIONS	VOLUME-I
Abdiyeva R.T. Ibrahimova A.G. Asadova K.K.	MODERN APPROACHES TO THE STUDY OF THE ALIEN PLANTS IN AZERBAIJAN	VOLUME-I
TAHIR KARIMOV SEVINJ RAJABOVA LEYLA AHMADLI	THE BIRD FAUNA OF KARABAKH	VOLUME-I
Özden Tandoğan Ümran Oskay	THE EFFECT OF REBOZO TECHNIQUE USED IN DELIVERY ON PERCEIVED BIRTH PAIN AND BIRTH SATISFACTION	VOLUME-I
Imanova Aynur	THE INFLUENCE OF BEHAVIORALFACTORSIN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS AND DEFINITION OF MENTAL STATUS.	VOLUME-I
Vilayet Abdiyev Sevinj İsmayilova Nigar Aliyeva Boyukkhanim Jafarzadeh	THE INFLUENCE OF SALICYLIC ACID ON THE ABSORPTION OF OXYGEN IN THE WHEAT SPROUT ROOTS	VOLUME-I
Ulduz Hashimova Azad Ahmadov Khatira Safikhanova Aliya Gaysina Madina Abdullayeva Narmin Mammadova	ANALYSIS OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF COVID-19 POSITIVE PATIENTS	VOLUME-I
Elshan Asadov Oktay Tagiev Gulcahan Hadjjeva	INVESTIGATION OF LUMINESCENCE OF $\text{Ca}(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ SOLID SOLUTIONS	VOLUME-I
Gulshen Abdulaliyeva Sevindj Mammadova	IDENTIFICATION OF ADAPTIVE INDUSTRIAL CROPS IN KARABAKH EXPERIMENTAL STATION	VOLUME-I

Ruhangiz Mammadova		
LEILA GASIMOVA	URBAN SOILS AND SOIL POLLUTION BY THE EXAMPLE OF BAKU	VOLUME-I
Veliyeva G.V.	PREVENTIVE IMMUNOMODULATORY THERAPY OF DACRYOCYSTITIS OF NEWBORNS.	VOLUME-I
Vusala Badalova Zumrud Mammadova	EVALUATION OF MEDICINAL AND NUTRITIONAL IMPORTANCE OF THE TROPICAL MARACUA FRUITS	VOLUME-I
İsmayılova Şəlalə Qərib qızı Əhədova Fidan Məmmədova İradə Musayeva Təranə	ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE KIDNEY AND VASCULAR ENDOTELIUM IN CHRONIC KIDNEY DISEASES	VOLUME-I
Zaman Mammadov	LANDS OF EASTERN ZANGAZUR ECONOMIC REGION AND DIGITAL LAND MAP GENERATION (GIS BASED)	VOLUME-I
Saidova F.Kh. Shakhsuvarov O.M. Aslanova J.B. Mayilova A.A. Babirov S.S. Safarova L.Sh. Aliyeva N.Z.	LONG-TERM RESULTS OF VARIOUS VOLUMES OF SURGICAL INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH NODULAR AND MULTINODULAR EUTHYROID GOITERS	VOLUME-I
Y.S. Khidirova Huseynzadeh Z.N.	STUDY OF PISTACHIO (PISTACIA VERA L.) IN ABSHERON CONDITIONS	VOLUME-I
MAHBUBA VELIEVA RASHAD IBRAGIMOV	INFLUENCE OF A COMPLEX PLANT ANTITOXICANT ON HEMATOLOGICAL INDICATORS AT POISONING WITH HEAVY METAL SALTS	VOLUME-I
RASHAD IBRAGIMOV	THE INFLUENCE OF HEAVY METALS SALTS MIXTURE ON BEHAVIORAL REACTIONS IN EXPERIMENTAL ATHEROSCLEROSIS	VOLUME-I
Fathi Ghezal	NEW BUFFER LAYER FOR CISe THIN FILM SOLAR CELLS	VOLUME-I
Cristina Dias Carla Santos	METHODS FOR ADAPTABILITY AND STABILITY ANALYSIS IN DURUM WHEAT CULTIVARS	VOLUME-I
ROUAG FAIZA FERHATI HABIBA DJEMLI SAMIR	RENAL STUDY OF THE EFFECT OF FENUGREEK IN RATS	VOLUME-I
Aziz Eftekhari Rovshan Khalilov	LAB-ON-A-CHIP AND INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES AGAINST COVID-19 CHALLENGES	VOLUME-I
Milena Nikolova Genadi Gavrilov Anna Gavrilova Elina Yankova-Tsvetkova Strahil Berkov	METHANOLIC EXTRACT OF SATUREJA KITAIBELLI AS INHIBITOR ON SEED GERMINATION	VOLUME-I
Mouad Bellahkim Ahmed Ouezgan Youssef Benbouras Aziz Maziri El Hassan Mallil Jamal Echaabi	EXPERIMENTAL EFFECT OF STACKING SEQUENCES AND SUPPORT SPANON DELAMINATION DAMAGE OF GRAPHITE/EPOXYWOVEN LAMINATE UNDER A THREE-POINT BENDING TEST	VOLUME-I
Karolina Brudny	POTENTIAL OF FUNGAL BIOCOMPOSITES IN	VOLUME-I

Anna Koziol	THERMAL INSULATION APPLICATIONS: A REVIEW	
Serap CANLI Nurhan BİNGÖL	WEARABLE TECHNOLOGIES FOR THE ELDERLY	VOLUME-I
Maharram Babayev Firoza Ramazanova	THE INFLUENCE OF AGRICULTURAL USE OF SOILS OF THE DRY SUBTROPICAL ZONE ON ITS MORPHOLOGICAL PROPERTIES	VOLUME-I
Könül ABDULLAYEVA	ETYMOLOGY OF AZERBAIJANI OYKONYMS AZƏRBAYCAN OYKONİMLƏRİNİN ETİMOLOGİYASI	VOLUME-I
Can Bülent KARAKUŞ Sayiter YILDIZ	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GEOMORPHOLOGICAL UNITS AND LAND USE IN SIVAS CITY CENTER AND ITS CLOSE SURROUNDINGS	VOLUME-I
N.F.Muradov F.C.Həsənov K.N.Namazova A.A.Aslanov F.S.Cəniyev Q.Ə.Kərimov R.İ.Quliyev	ROLE OF ANESTHESIOLOGISTS - REANIMATORS IN PROVIDING MEDICAL CARE TO WOUNDED IN THE FRONT - LINE HOSPITAL	VOLUME-I
Hayatem Hamal Pembe Sabancıgil	STATISTICAL APPROXIMATION PROPERTIES OF NEW (p,q)- ANALOGUE OF BALÁZS SZABADOS OPERATORS	VOLUME-I
Merve Yapıcı Handan ÖZCAN	EVALUATION OF BIRTH RESULTS AND MOTHER-INFANT ATTACHMENT IN MIGRANT WOMEN	240
Rugriyya SAMADZADE Nurullah ÇİFTÇİ Salih MAÇİN	INVESTIGATION OF ENTAMOEBIA HISTOLYTICA PRESENCE IN STOOL SAMPLES BY ELISA METHOD	250
Murad MUKHTAROV Oğuz AKPOLAT Huseyn OSMAN Mehmet UĞURLU	ANALYSIS OF WASTE WATER CHARACTERISTICS BY DATA MAINING	257
Damla Nur PARILTI Süheyla Pınar ÇELİK Leyla AÇIK Mehmet Muhittin YALÇIN İlhan YETKİN Eldeniz YUNUSOV	EVALUATION OF rs61330082 AND rs2058539 SNPs IN NAMPT GENE FOR THE PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES	265
A.A. Bayramov A.B. Pashaev E.N. Sabziev M.M. Tatur A. Konikov	MODEL OF NAVIGATION AND CONTROL OF UNMANNED GROUND VEHICLES USED IN AGRICULTURE	273
Huseyn OSMAN Mehmet UĞURLU Murad MUKHTAROV Oğuz AKPOLAT Ali imran VAIZOĞULLAR Abdul Jabbar CHAUDHARYD	REMOVAL OF PHENOL USING POLYMER COATED MAGNETIC NANOPARTICULAR ACTIVATED CARBON	279
Rabie SAIFI	EKF BASED SPEED SENSORLESS DIRECT TORQUE CONTROL SYSTEM FOR IMS	287
Rabie SAIFI	DIRECT TORQUE CONTROL FOR INDUCTION	295

MOTOR DRIVES USING AMPLITUDE AND ANGLE OF THE STATOR FLUX CONTROL		
Masma Shahbazova Nurullah Ciftci Ugur ARSLAN	SYPHILIS POSITIVITY IN A UNIVERSITY HOSPITAL	306
Tekin YEKEN	A TYPICAL TUMULUS STUDY USING GEOELECTRIC METHODS FOR ARCHAEOGEOPHYSICS	311
Namazova Kamala Hasanov Fuad Muradov Nizami Aslanov Azer Kravchenko Teymur Hasanov Hafiz Surg. Nazirov Rufat Alieva Aygun Guliev Rashad Abasova Machruch	SELECTION OF ADEQUATE VENTILATION METHOD IN THORACOSCOPIC OPERATIONS OF THE ESOPHAGUS	319
Rauf Lütfləli oğlu Sultanov Vüsələ Elxan qızı Hacıyeva	BİOLOGİYA VƏ COĞRAFİYA FƏNLƏRİNİN ƏLAQƏLİ TƏDRİSİ PROSESİNDƏ İŞİN TƏŞKİLİ	327
Zeynab Hajamova	THE SOCIO-PSYCHOLOGICAL ANALYSIS OF THE FEATURES OF SOCIAL PERCEPTION AND INTERACTION EFFECT WITH EMOTIONAL INTELLIGENCE IN PANDEMY CONDITIONS	334
Veliyeva G.V.	PREVENTIVE. IMMUNOMODULATORY THERAPY OF DACRYOCYSTITIS OF NEWBORNS.	339
Bengü TÜRKYILMAZ ÜNAL Hüseyn TÜRKER Münir ÖZTÜRK	EX-SITU CONSERVATION OF ENDEMIC SALVIA SPECIES BY MICROPROPAGATION TECHNIQUE	343
Anara Babayeva Emine Sonay Elgin Esra Dibek Merve Sezer Kürkçü Bekir Çöl	INVESTIGATION OF ANTIMICROBIAL EFFECTS OF THE EXTRACTS OBTAINED FROM PROPOLIS SAMPLES COLLECTED FROM RIZE AND ARTVIN REGIONS IN TURKEY	350
Ünsal AYBEK Lütfü NAMLI	THE EFFECTS OF DETERMINED DECISION VARIABLES ON SOLID OXIDE FUEL CELL PERFORMANCE AND EXERGETIC OPTIMIZATION BY GENETIC ALGORITHM METHOD	358
Vəliyeva Məhbubə Nəbi qızı	COVID-19 İNFEKSIYASININ MÜALİCƏSİNDƏ ELMI- ƏSASLI ÖYRƏNİLƏN BİYAN PREPARATLARININ TƏTBİQİ	381
Sayiter YILDIZ Can Bülent KARAKUŞ	LIFE CYCLE ASSESSMENT AND APPLICATION AREAS	396
Ramiz Ələkbərov Tofiq Sadiqov Meriban Qafarova Kəmalə Sadiqova Şənay Albaliyeva Günay Süleymanova	BIOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, PHOTOCHEMICAL COMPOSITION AND MEDICAL IMPORTANCE OF THE HYPERICUM PERFORATUM L. SPECIES	405
Zehra YÜCEDAĞ	EXISTENCE OF SOLUTIONS FOR NONLOCAL PROBLEMS WITH VARIABLE EXPONENT	412
Zehra YÜCEDAĞ	EXISTENCE NONTRIVIAL WEAK SOLUTIONS FOR A CLASS OF STEKLOV BOUNDARY VALUE	419

PROBLEM INVOLVING THE $p(x)$ - LAPLACIAN		
Nurhan BİNGÖL Serap CANLI	THE EFFECT OF LEARNING NURSING INFORMATICS ON PATIENT CARE	426
A.M.Məhərrəmov S.H.Muxtarova G.T.Süleymanova N.E.Əhmədova N.V.Qurbanova U.F.Əsgərova X.A.Qarazadə N.Q.Şıxaliyev	SYNTHESIS OF THE (E) / (Z) ISOMERS OF METHYL-2- (4- (DIMETHYLAMINO) - PHENYL) -2- (2- (PSUBSTITUTED) HYDRAZONE)ACETATE	433
Laman MUSAYEVA Hatice TÜRK DAĞI	MICROORGANISMS ISOLATED FROM BLOOD CULTURES AND ANTIBIOTIC RESISTANCE RATES; OUR TWO-YEARS CAESAR SURVEILLANCE DATA	439

EVALUATION OF BIRTH RESULTS AND MOTHER-INFANT ATTACHMENT IN MIGRANT WOMEN

GÖÇMEN KADINLARDA DOĞUM SONUÇLARININ VE ANNE BEBEK BAĞLANMASININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzman Ebe Merve Yapıcı

Etlik Zübeyde Hanım Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Doğumhane Servisi
ORCID: /0000-0002-7982-1914

Doç. Dr. Handan ÖZCAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Ana Bilim Dalı
ORCID: /0000-0002-7131-1856

Özet

Postpartum dönem, doğum eylemi tamamlandıktan sonra başlayan ve yaklaşık 6 hafta süren dönemdir. Postpartum dönem, annede meydana gelen fizyolojik değişikliklere psikolojik ve davranış değişikliklerinin de eşlik ettiği bir süreçtir.

Maternal bağlanma, anne ile bebek arasında tatmin edici ve zevk verici etkileşim sonucu meydana gelen, eşsiz bir his ve süreklilik gösteren sevgi temelli bir ilişkidir. Bowlby' e göre maternal bağlanma, anne ile bebek arasında sürekli, sıcak, yakın bir ilişkinin olması ve bu ilişkinin iki tarafı da memnun etmesi, her iki tarafın da haz almasıdır. Maternal bağlanma prenatal dönemde başlayan ve postnatal süreçte de devam eden, bebek ile annenin ilişkisinin güçlenmesini sağlayan annenin bebeğine sevgi beslemesi ve sıcaklığın olduğu süreçtir. Maternal bağlanma, bebeğin sağlıklı büyümesi ve gelişmesini sağlayan önemli öğelerden biridir ve zaman içerisinde gelişen eşsiz ve özel bir bağdır. Anne ve bebek arasında gerçekleşen bu ilişki, bebeğin psikolojik, entelektüel ve fiziksel gelişimini önemli ölçüde etkileyerek, yaşam süresince etkinliğini devam ettirir. Yenidoğan, yeteneklerinin yeterli ölçüde gelişmemiş olmasına bağlı olarak bakım veren kişiye bağımlıdır. Yenidoğanın bu dönemde ona bakım verenle kurduğu etkileşim ise onun duygusal ve zihinsel gelişimi için önemli ölçüde önemlidir. Maternal bağlanma, anne için pozitif uyum ve annelik rolü kazanma açısından önemli bir etkidir. Doğum sonu dönemde bağlanma, anne ve bebek ilişkisi ile desteklenir. Sevgiyle bağlanma kavramı, anneliğe uyumunun önemli bir parçasıdır ve bunun sonucunda bebekte güven duygusunu geliştirir. Bağlanma süreci, anne ve bebeğin birbirlerinin ihtiyaçlarının karşılmasına bağlı olarak gelişen bir süreç olduğu için iki taraflı bir ilişkidir.

Canlılar içinde özel konumda bulunan insan ve insana ait olanı anlamlı ve değerli yapan, bunların buldukları mekânla kurduğu bağdır. Göç olayı ise insan ile mekân arasındaki ilişkiyi zedeleyen önemli unsurlardan biridir. Göç, insanlık tarihinin tüm dönemleri süresince var olan bir olgudur. Bireyler ve topluluklar birçok sebepten dolayı buldukları mekânı terk ederek bir başka mekâna göç etmektedirler. Gerçekleşen tüm göçler tamamen farklı özelliklere sahip toplumların birlikte yaşamasına, sonuç olarak da toplumların etkileşimde bulunmasına neden olmaktadır.

Göçün kadın sağlığı üzerine etkileri iyi ya da kötü yönde olabilmektedir. Kadının sosyo-ekonomik düzeyi düşük gelirli bir ülkeden sosyo-ekonomik düzeyi yüksek gelirli bir ülkeye göç yaptığı durumlarda sağlık hizmetleri bakımından kadının durumu iyileşecektir. Fakat kadının sağlık hizmetlerinden faydalanabilmesi için yaşadığı ülkenin dilini bilmesi ve iş

sahibi olması gerekmektedir. Gönüllü olan veya zorunlu göçün sosyal ve ruhsal sağlığa önemli etkileri mevcuttur. Göçün insan ruh sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olduğunu gösteren birçok çalışma vardır. Göç eden bireylerde özellikle kadınlar ve çocuklar sağlık konusu bakımından diğer bireylere göre daha fazla risk altındadırlar. Birçok dünya ülkesinde kadın düşük statüye sahiptir. Düşük statüye kadının göçmenlik durumunun da eklenmesi sorunları daha da arttırmaktadır. Göçmen kadınlar hem kadın oldukları hem de göçmen oldukları için cinsel taciz, tecavüz ve şiddete maruz kalabilmektedirler. Göçmen kadınların karşılaştıkları önemli diğer bir sorun da fuhuşa zorlanmalarıdır. Bu durum aynı zamanda kadınları istenmeyen gebelikler, cinsel yolla bulaşan hastalıklar ve HIV enfeksiyonu açısından risk grubuna sokmaktadır.

Göçmen kadınlar genellikle prenatal bakım hizmetlerinden yeterince faydalanamamakta ya da göç ettikleri bölgelerde doğum süreci için yardım alacağı bir sağlık kuruluşuna ulaşma konusunda zorluk yaşamaktadırlar. Birçok yaşamsal değişikliği beraberinde getiren annelik süreci, göçmen anneler için engeller ve bu engellerin getirdiği risklerle doludur. Göç edilen ülkenin dilini bilmemek, düşük ekonomik düzey, sağlık politikalarının göçmen bireylerin bakım ihtiyaçlarını karşılar nitelikte olmaması, kültürel uygulamaları gerçekleştirememesi, sosyal destek yetersizliği ve yalnızlık anne ile bebek sağlığını olumsuz olarak etkilemektedir. Bu engellerden dolayı doğum sonu annelerde anksiyete, stres, depresyon ve sosyal izolasyon görülmektedir. Bundan dolayı özellikle ruh sağlığını geliştirme araştırma, uygulama, eğitim ve politika ile ilişkili olarak bütün bireysel ve toplumsal düzeylerde ruh sağlığı belirleyicilerine yönelik bütüncül olarak bir yaklaşımı gerektirir.

Bir ülkenin gelişmişlik göstergelerinden en önemli unsurlardan birisi anne ve bebek sağlığıdır. Sağlıklı bir anne, sağlıklı bir bebek ve sağlıklı bir toplum demektir. Bunun içinde gebelik öncesi sürecin, gebeliğin, doğum ve doğum sonu dönemin sağlıklı bir şekilde geçirilmesi gerekmektedir. Bu süreçlerde anne ile bebek bağlanmasının psikolojik ve fizyolojik sağlığın sürdürülmesi önemli bir etkidir. Özellikle kadın ve çocukların en çok etkilendiği göç gibi toplumsal olaylarda gebelerin yakından ve düzenli takip edilmesi, sağlık bakımının kesintisiz sürdürülmesi öncelikli olduğundan toplumların ekonomik ve sosyo-kültürel yapısı üzerinde ciddi değişimlere yol konular arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Maternal Bağlanma, Göç, Göçmen Kadınlar

Abstract

The postpartum period, is the period that begins after the completion of labor and lasts for about 6 weeks. The postpartum period is a process in which physiological changes in the mother are accompanied by psychological and behavioral changes.

Maternal attachment is a uniquely felt and sustained love-based relationship that results from a satisfying and pleasurable interaction between mother and baby. According to Bowlby, maternal attachment is a constant, warm, close relationship between mother and baby, and this relationship satisfies both sides, and both parties get pleasure. Maternal attachment is the process that starts in the prenatal period and continues in the postnatal period, and the mother's love for her baby and warmth is formed, which strengthens the relationship between the baby and the mother. Maternal attachment is one of the important elements that ensure the healthy growth and development of the baby and is a unique and special bond that develops over time. This relationship between mother and baby significantly affects the psychological, intellectual and physical development of the baby and continues its effectiveness throughout life. The newborn is dependent on the caregiver due to her insufficiently developed abilities.

The interaction of the newborn with the caregiver during this period is of great importance for her emotional and mental development. Maternal attachment is an important factor for the mother in terms of gaining positive adjustment and motherhood role. Attachment in the postpartum period is supported by the mother-infant relationship. The concept of attachment with love is an important part of adaptation to motherhood and as a result, it develops a sense of trust in the baby. The bonding process is a two-way relationship, as it is a process that develops depending on the needs of the mother and baby to meet each other's needs. It is the bond they form with the place they are in that makes the human and the human being in a special position among living things meaningful and valuable. Migration is one of the important factors that damage the relationship between people and space. Migration is a phenomenon that has existed throughout all periods of human history. Individuals and communities leave their place for many reasons and migrate to another place. All migrations cause societies with completely different characteristics to live together, and as a result, societies to interact.

The effects of migration on women's health can be good or bad. In cases where women migrate from a low-income country to a high-income country with a high socio-economic level, the situation of women will improve in terms of health services. However, in order for a woman to benefit from health services, she must know the language of the country she lives in and have a job. Voluntary or forced migration has significant effects on social and mental health. There are many studies showing that migration has negative effects on human mental health. Immigrants, especially women and children, are at higher risk than other individuals in terms of health. In many world countries, women have low status. Adding the immigration status of women to the low status increases the problems even more. Migrant women can be exposed to sexual harassment, rape and violence because they are both women and immigrants. Another important problem faced by migrant women is their being forced into prostitution. This situation also puts women at risk for unwanted pregnancies, sexually transmitted diseases and HIV infection.

Immigrant women generally cannot benefit from prenatal care services adequately or they have difficulties in reaching a health institution where they can get help for the birth process in the regions where they migrate. The process of motherhood, which brings many life changes, is full of obstacles and risks for immigrant mothers. Not knowing the language of the country of immigration, low economic level, health policies not meeting the care needs of immigrants, inability to realize cultural practices, lack of social support and loneliness negatively affect the health of mother and baby. Because of these obstacles, postpartum mothers experience anxiety, stress, depression and social isolation. Therefore, mental health promotion requires a holistic approach to determinants of mental health at all individual and societal levels, particularly in relation to research, practice, education and policy.

One of the most important elements of a country's development indicators is maternal and infant health. A healthy mother means a healthy baby and a healthy society. In this, it is necessary to spend the pre-pregnancy period, pregnancy, birth and postpartum period in a healthy way. In these processes, maintaining the psychological and physiological health of mother and baby bonding is an important factor. Especially in social events such as migration, where women and children are most affected, close and regular follow-up of pregnant women and uninterrupted health care are among the issues that lead to serious changes on the economic and socio-cultural structure of societies.

Keywords: Maternal Attachment, Migration, Migrant Women

1. GİRİŞ

Doğum sonu dönem, doğum eyleminin gerçekleşmesinden sonra başlayan ve altı hafta süren dönemdir. Postpartum dönemde annede meydana gelen fizyolojik değişikliklere psikolojik ve davranış değişiklikleri de eşlik eder.¹ Bu dönemde annenin sosyo-duygusal davranışlarında ciddi değişiklikler olmaktadır.² Postpartum dönem; anne bedeninde hızlı değişim olaylarının yaşandığı ve bu hızlı değişim olaylarının annenin psiko-sosyal dengesini etkilediği bir dönemdir. Anne bu dönemde kendi bedeninde meydana gelen farklılıklara adapte olma, yeni rolleri ile ilgili bilgi sahibi olma, bebeğinin ve kendisinin bakımı ile alakalı yetenekleri iyileştirme yaklaşımına gereksinim duymaktadır. Postpartum dönemde sağlık kuruluşlarında gerçekleştirilen bakımın asıl amacı, ailenin psikolojik ve fizyolojik farklılıklara adapte olmasını sağlamak, riskli durumları engellemek, maternal bağlanmanın başlamasını sağlamaktır.³

Dünyaya gelen bir bebek ailesi ya da bakım verenleri tarafından bakılmaya ve korunmaya ihtiyaç duymaktadır. Özellikle bir anne ve bir bebek arasındaki bağ; bebeğin fiziksel, psikolojik, biyolojik ve sosyal olarak gelişimine yarar sağlamaktadır. Anneler bebeklerinin doğmasıyla beraber yaşadıkları mutluluğun yanı sıra endişe, korku ve telaş da yaşamaktadır. Çünkü artık yaşamlarında sorumluluklar artmış, yaşamlarına yeni roller girmiş, hayat öncelikleri ve stilleri değişmiştir. Postpartum dönemde annenin bebeğine olan bağlılığı gelecek dönemde anne ile bebek arasındaki bağın şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu dönemde anne ve bebek arasında gerçekleştirilen ilk temas, emzirme vb. duysal bağlanmayı sağlayan durumlar bebeğin gelişiminde önemli bir role sahiptir.⁴

2. MATERNAL BAĞLANMA

İnsan, diğer insanlarla birlikte bulunma arzusundan dolayı birlik halinde yaşayan bir organizmadır. Başka canlıların yavrularından farklı olarak insan yavrusunun, biyolojik açıdan gözlenen özel durumu sebebiyle, hayatını sürdürebilmek amacıyla, çok daha uzun süre ebeveynlerinin ve ona bakan diğer kişilerin doğrudan yardımına ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaçlarının karşılanması gerekliliği insan yavrusunun, ona bakan kişilere karşı bağlanma ihtiyacını doğurmuştur.⁵

Bağlanma, bebekler ve anneler arasındaki duygusal bir ilişki sürecidir.⁶ Bu dönem bebek ve anne açısından eşsiz ve duygusaldır.⁷ Maternal bağlanma, ilk olarak 1988’ de Bowlby tarafından, anne bebek arasında sürekli, sıcak, yakın bir bağın olması, bu durumdan hem annenin hem de bebeğin memnun olması ve haz alması şeklinde tanımlanmıştır. Bowlby, bebek ve çocuğun fiziksel olarak sağlıklı gelişimi amacıyla proteinlerin ve vitaminlerin önemli olduğu kadar sevgisinin de bebeğin ruhsal sağlığının gelişmesi için o kadar önemli olduğunu vurgulamıştır.⁸

Bağlanma olayı gebelik dönemi ile başlar, postpartum dönemde de uzun bir sürece yayılarak devam eder.⁶ Bağlanmanın en zirvede gerçekleştiği dönem postpartum dönemdir.⁹ Anne-bebek bağlanması yaşamın ilk zamanlarında bebek ve anne arasında gerçekleşen duygusal, bir süreçtir. Anne ile bebek arasında sağlıklı bir bağlanmanın gerçekleşebilmesi için yaşamın ilk yakın temas çok önemlidir. Anne bağlanmayı bebeğine bakım verirken başlatır ve bu esnada annelik rolüne ait tipik davranışları sergiler. Bebek ise gözlerini ve vücudunu hareket ettirerek annesine cevap verir. Bağlanma biyolojik bir durumdan ziyade psikolojik bir durumdur ve kısa sürede gerçekleşmez. Bağlanma ilerleyici, gelişimsel ve çok faktörlü bir süreç olup bebeğin ve annenin sağlığından, çevre koşullarından ve bebeğin kaliteli bakım alıp almamasından etkilenir. Bağlanma anne ile bebek arasında karşılıklı tatmine dayanan bir deneyimdir. Kısaca bağlanma bebek için güven ve güvensizliğin öğrenildiği bir evredir. Eğer anne veya bakım veren kişi, bebeğin fiziksel ve duygusal ihtiyaçlarını karşılıyorsa, bebek

dünyanın güven verici bir yer olduğunu hissedecek ve güven duygusu gelişecektir. Fakat bebeğin fiziksel ve duygusal ihtiyaçları karşılanmaz ise bağlanma gecikir, bebek istismar ve ihmale uğrayabilir. Bağlanmanın niteliği çok önemlidir ve bağlanmayı etkileyen birçok faktör vardır. Bağlanma karşılıklı yararı, rahatlığı, güveni ve memnuniyeti içerir.⁷ Güçlü anne bebek bağlanmasının gebelik sırasında tütün-alkol kullanmama, doğum öncesi bakım alma, sağlıklı beslenme ve uyku alışkanlıkları, yeterli egzersiz yapma gibi sağlık uygulamalarına motive ettiği, ebeveynlik rolüne uyumu kolaylaştırdığı, gebelik dönemi ve doğum sonrası depresyona karşı koruyucu bir işlev gördüğü belirtilmektedir.¹⁰ Annenin bebeğine sağlıklı bağlanması, bebeğin psikolojisinin temelini oluşturur.¹¹ Annede doğum sonrası psikolojik bir sorunun olması bağlanmanın gecikmesine neden olmaktadır.¹²

2.1. Bağlanma Evreleri

Maternal bağlanma sürecinin sağlıklı geçtiğini gösteren aşamalar vardır bunlar; hazırlık, tanışma, sahiplenme ve bağlanma evreleridir.

a) Hazırlık Evresi

Fetüs henüz antenatal dönemde annenin duygulanımlarına yanıt verir. Fetüs 26. haftasında işittiği bilgileri yakalama, algılama, tepki gösterebilme yeteneklerine sahip olduğu bildirilmektedir. Böylelikle gebelik döneminde annenin bedeninde oluşacak değişimleri benimsemesi, olumlu yöndeki hislerini henüz dünyaya gelmemiş bebeğine aktarabilmesi bağlanmanın doğum öncesini oluşturmaktadır.

b) Tanışma Evresi

Tanışma evresi aslında tüm insan ilişkilerinde ilk evredir ve bağlanma sürecinin temelini oluşturmaktadır. Tanışma evresi doğumdan sonraki gelen ilk 48 saatlik süreyi kapsar. Bu evredeki süre genel olarak karşılıklı bakışma ile geçer. Ebeveynler bebekleriyle bebekleri de ebeveynleri ile göz teması kurmaya çalışır. Ebeveynler dokunarak bebeklerini keşfetmeye çalışır. Bu süreçte ebeveynlerde bebekleriyle ilgili genel duygu ve düşünceler oluşur.

c) Sahiplenme Evresi

Bu evre doğumdan sonraki 72. saatte başlayan ve 6 haftaya kadar uzanan bir zaman dilimini kapsar. Anne ve babalık rolünün kabul görüldüğü bu dönemde, bebeğe konulmuş olan ismiyle veya cinsiyetiyle seslenilir. Ebeveynler bebekleri ile yakınlık kurarak pozitif duygularını karşılıklı olarak birbirlerine geçirirler. Anne-babalar bu dönemde bebeğin temel gereksinimleri için verdiği tepkileri gözlemler ve öğrenirler zaman içinde doğru yorumlamaya başlarlar.

d) Bağlanma Evresi

Bağlanma evresi, doğumun ardından gelen 2-4 haftayı kapsar. Bu dönemde anne-baba ve bebekleri arasındaki duygusal uyum daha belirgin olarak görülür. Artık ebeveynler bebeklerinin bakımı konusunda daha yeterli hale gelirler ve aralarındaki sevgi ile bağlanma tam anlamıyla oluşmuştur.⁴

2.2. Maternal Bağlanmayı Etkileyen Faktörler

Maternal bağlanmayı sağlayan dokuz faktörün olduğu belirtilmiştir.

Bu faktörler;

- Gebeliğin planlı olması,
- Gebeliğin onaylanması,
- Gebeliğin kabul edilmesi,
- Fetüsün hissedilmesi,
- Fetüsün ayrı bir kişi olarak kabul edilmesi,
- Doğum eylemini gerçekleştirmek,
- Bebek ile karşılaşmak,
- Bebeğe temas etmek,
- Bebeğe bakım vermektir.¹³

3. GÖÇ

Göç, kişilerin yaşantılarını geçirmek için, sürekli yada geçici olarak başka bir yerleşim bölgesine yaptıkları bir değişim sürecidir. Yer değiştirme hareketi olan göç, kapsamlı ve köklü bir yapıya sahiptir.¹⁴ İnsanlık tarihinin bütün dönemleri boyunca var olan bir olgudur.¹⁵ İnsanlar tarih içerisinde çeşitli nedenlerden dolayı yaşadığı mekândan ayrılmak durumunda kalmıştır. Göç kavramıyla ifade edilen bu ayrılık, insan ve mekân üzerinde çok yönlü bir etkiyi beraberinde getirmiştir. Göç başta birey olmak üzere insana dair olan inanç, düşünce, kural ve yapıların değişim ve dönüşüm yaşamasına zemin hazırlamıştır.¹⁶

Ulusal sınır ölçütü kullanıldığında, ulusal sınırlar içinde gerçekleşen göçler, iç göçler, ulusal sınırların dışına gerçekleşen göçler ise dış göçler yada uluslararası göçler olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle, uluslararası göç, komşu ülkelere ya da daha uzak bölgelere yapılan coğrafi yer değiştirme hareketini tanımlamak için kullanılmaktadır.¹⁴

İnsanlık tarihi boyunca var olan, ekonomik, toplumsal ve siyasi nedenlere bağlı olarak gerçekleşen göç, toplumun sosyal, kültürel, ekonomik ve politik yapısından hem etkilenmekte hem de şekillenmesine neden olabilmektedir. Pek çok nedene bağlı olarak yapılan göç, itici ve çekici güçlerin bir sonucu olarak ortaya çıkabilmektedir. Kötü ekonomik koşullar, savaş, terör, açlık, dini, etnik ve siyasi baskılar, doğal afetler gibi nedenler itici faktörler olarak belirtilmektedir. Çekici faktörler arasında ise iyi eğitim olanakları, iyi iş olanakları, özgürlük, güvenlik, ekonomik fırsatlar gibi durumlar yer almaktadır. Göç, ister gönüllü ya da zorunlu, ister kısa veya uzun vadeli olsun, asıl unsur yaşanan mekanın değiştirilmesidir. Bu değişim yakın ya da uzak mesafeli olmakla birlikte, aşılabilir siyasi ve idari sınırlar göç olgusuna farklı anlamlar yükleyebilmektedir. İnsanların yerleşim alanlarını kendi iradeleri ile terk etmeleri olarak tanımlanan gönüllü göç, genellikle toplulukların içinde bulunduğu standartları yükseltme arzusundan kaynaklanmaktadır. Zorunlu göç, savaşlar doğal afetler, temel ihtiyaçların karşılanamadığı yetersizlikler, dini, siyasi ve etnik birtakım baskılar ve güvenlik ihtiyacı gibi nedenlerle insanların zorlayıcı ve kendi isteği dışında maruz bırakıldığı göçlerdir.¹⁷

Göç eden kişiler, yerleştikleri yeni bölgede kendi kültürlerine ilişkin benzerlikler bulurlarsa, daha az uyum sorunu ile karşılaşılır. Göç edilen yerde uyum sürecinde, cinsiyet, yaş, dil becerileri, dini inançlar ve karşılaşma biçimi etkili olmaktadır.¹⁴

Göç edenler göçmen, mülteci ve sığınmacı olarak isimlendirilmektedir.¹⁷ Mülteciler, sığınmacılar ve düzensiz göçmenler endişe kaynağıdır ve korunmaya, desteğe ihtiyaç duymaktadırlar.¹⁸ Göçmenler göç sürecinde birçok sağlık riskine, olumsuz olaylara maruz kalabilmekte ve yaşanan yoğun sorunlarla başa etmede zorlanan bireylerin ruh sağlığı olumsuz yönde etkilenmektedir. Göç sürecinin ruh sağlığı ile ilişkisinin göç öncesi, göç eylemi ve göç sonrası olmak üzere üç dönemde ele alınması gerektiği bildirilmektedir. Her aşama belirli riskler ve maruz kalmalar ile ilişkili olup, göç öncesi dönem genelde olağan sosyal rol ve ağların bozulmasını içerir. Göç sırasında ise güçsüzlük duygusuna yol açan vatandaşlık durumu ve şiddete maruz bırakan durumlarla ilgili uzun süreli belirsizlik yaşanabilmektedir. Göç sonrası yerleşim genellikle iyilik hali üzerinde başlangıçta olumlu bir etki oluşturabilecek umut ve iyimserlik duygusuna yol açar. Ancak hayal kırıklığı, moral bozukluğu ve depresyon, göçle bağlantılı kayıpların bir sonucu olarak ilk umutların ve beklentilerin gerçekleşmediği zaman, ya da geç dönemde ortaya çıkabilir.¹⁹ Göç hangi nedenle yapılmış olursa olsun bu süreçten en çok kadınlar ve çocuklar etkilenmektedir.¹⁷

4. GÖÇ VE KADIN

Dünyada, göç etmek zorunda kalmış kişilerin % 80' ini kadın ve çocuklar oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu özellikle ülkelerinde yaşanan kriz nedeniyle göç etmek zorunda kalan gruplar içerisinde, kadınlar ve gençlerin özel gereksinimlerine dikkat çekmektedir.¹⁴

Kadınların göç nedenlerine bakıldığında can ve mal güvenliği için yakın yerlere sığınma amacı ile yapılan göçler, evlenme, eğitim gibi bireysel nedenlerle yapılan göçler, ebeveynin/eşin iş araması ya da iş değişikliği nedeniyle yapılan aile kaynaklı göçler, mevsimlik göçler, iyi bir yaşam düzeyi ve iş bulmak için yapılan ekonomik nedenli göçler, insan ticareti kurbanı olarak yapılan göçler, çevresel afet ve sağlık sorunları nedeniyle yapılan göçler karşımıza çıkmaktadır. Kadınlar refah seviyesi yüksek ülkelere göç etme eğiliminde olup göç kararında erkeklerden daha az söz hakkına sahiptirler.²⁰ Göç edilen yerin gelir düzeyi kadının sağlığını kötüleşme ya da iyileşme yönünde etkilemektedir. Kadın, gelir düzeyi daha yüksek bir ülkeye göç ettiğinde sahip olacağı fırsatlar artacağından sağlık hizmetlerinden daha fazla yararlanabilecek ve sağlık durumu iyileşecek ve gelişecektir. Göçten olumsuz etkilenen kadınlara bakıldığında ise, oldukça sağlıksız koşullarda yaşamlarını sürdürmekte, dengesiz ve yetersiz beslenmektedir. Bunlara bağlı olarak ciddi sağlık problemleri yaşamaktadırlar.²¹

Göç ve sağlık arasındaki ilişkinin önem bir boyutu, göç sürecinin kişilerin ruhsal sağlığı üzerine etkileridir.²² Göçmenler ve mültecilerin karşılaştıkları pek çok örselenme ve zorlanma sebebiyle, genellikle ruh sağlığı sorunları açısından yüksek risk altında oldukları ve ruhsal bozukluk oranlarının farklı göç gruplarında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.²⁰ Sır ve diğerlerinin yaptığı bir çalışmada, göçün ruh sağlığını olumsuz yönde etkilediği ve kadın göçmenlerin duygusal olarak erkek göçmenlere göre daha fazla olumsuz yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.²³ Özellikle zorunlu göçten sonra depresyon, örselenme sonrası zorlanma bozukluğu, anksiyete ve diğer psikolojik bozukluklar yaygın olarak görülebilmektedir. Zorunlu olarak göç eden bireyler de yaşanan psikolojik sorunlar özkıyımına sonuçlanabilmektedir.²⁰ Göçmen kadınlarla görüşülerek yapılan başka bir çalışmada da göçün kadınları toplumun diğer bireyelerine göre sosyal ve psikolojik olarak daha

fazla etkilediği belirlenmiştir. Göç süreci tüm bireyler için travmatik olsa da göçün kadınları daha fazla etkilemesini, Berger, kadın üzerinde toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin etkilerine bağlamaktadır. Göç eden ve etmeyen kadınların sağlığı geliştirme davranışlarını karşılaştırma amacıyla yapılan bir çalışmada göç etmeyen kadınlar, sağlığı geliştirici yaşam biçimi davranışları, sağlık sorumluluğu, beslenme ve stresle baş etmede göçmen kadınlara göre istatistiksel olarak daha yüksek puanlar almışlardır. Görüldüğü gibi göç süreci bireylerin ve bu bireyler arasında en riskli gruplardan biri olarak kabul edilen kadınların sağlığını diğer göçmen bireylere göre daha olumsuz etkilemektedir.²³

Ruhsal problemlerle birlikte sosyal ve bedensel sorunlarda görülmektedir. Göç eden bireylerde sık rastlanılan bulaşıcı hastalıklar, tedavi edilmemesi durumunda ölümlerle sonuçlanabilen önemli sağlık sorunlarından. Yetersiz beslenme, altyapı, sağlık hizmeti alamama, hijyenik olmayan çevre, olumsuz ekonomik koşullar bulaşıcı hastalık riskini arttırmaktadır. Yeterli beslenememe sonucu anemi, mineral ve vitamin eksikleri görülmekte ve karbonhidrat zengini beslenilmesinden dolayı obezite, kalp damar hastalıkları ve diyabet gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum bulaşıcı hastalıkların yayılmasına zemin hazırlamaktadır. Tedavi edilmeyen bu hastalıklar bulaşıcılığını sürdürdüğünde salgın riski taşımaktadır. Göç döneminde en çok rastlanan kadın sağlık problemlerinin başında ise; doğuma ilişkin sorunlar, istenmeyen gebelikler ve kansızlık gelmektedir.²⁰

5. GÖÇMEN ANNELER

Anneliğe geçiş süreci kadın yaşamının en önemli gelişimsel yaşam olaylarından birisidir. Bu geçiş dönemi, kadının yeni sorumluluklar ve roller edinmesini gerektirir. Anneliğe geçiş süreci gebelik olayının belirlenmesi ile başlamakta, gebelik döneminde gelişmekte ve postpartum dönemde devam etmektedir. Bu süreçte, annelik kimliğinin şekillenmesi, annelik rolünün kazanıldığını gösterir. Mutluluk verici bir dönem olan anne olma süreci, yeni bir uyum sağlamayı gerektiren göçle birlikte olduğunda, annenin sağlığını ve refahını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.²⁴ Göçmen annelerin antenatal dönemde yeterli izlem, bağışıklama, aile planlaması vb. ihtiyaçlarının karşılanması için sağlık kuruluşlarına erişimi ülkenin kendi vatandaşlarının erişebildiği seviyede olmamaktadır. Bu durum göçmen annelerde gebelik ve doğum komplikasyonlarının artmasına sebep olmaktadır.²³ Göçmen kadınlar, özellikle kamp dışında yaşayanlar, antenatal bakım hizmetlerinden yeterli düzeyde faydalanamamakta olup düşük sosyoekonomik düzey, korku, sosyokültürel ve psikolojik etkenler sebebiyle sağlık kuruluşlarında doğum yapma istatistikleri düşük, sağlıklı olmayan koşullarda sağlık çalışanı olmayan bireylerce yaptırılan doğum istatistikleri ise yüksektir.²⁵ Yurt dışında yapılan araştırmalarda ; fetal distres, preterm doğum eylemi, düşük doğum ağırlığı, fetal anomali, düşük APGAR skoru, malprezantasyon, amniyotik sıvı anomalileri, yenidoğan yoğun bakım ihtiyacı, ölü doğum, gestasyonel diyabet, preeklamsi, sezaryen doğum eylemi ve enfeksiyonlar gibi fetal ve maternal morbite ve mortalite ile ilişkili olumsuz sorunların gelişme riskinin göçmen kadınlarda daha yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir.²⁶

Özellikle postpartum dönemde yeni bir role uyum sağlamaya çalışan mülteci bir kadının sosyal izolasyon yaşaması, psikososyal sorunlarla karşılaşma ihtimalini artırmakta ve annelik fonksiyonunu yerine getirememesine neden olabilmektedir. Göçmen kadınların çoğu, aileden ve kültürden ayrılmanın verdiği yalnızlıkla tek başına mücadele etmekte, bulunduğu ülkedeki insanlarla iletişime geçememekte ve en önemlisi akran desteği alamamaktadır. Yeterli bakım ve tedavinin alınmadığı bu süreçte gebelik, anneler ve bebekler için büyük riskleri beraberinde getirebilir. Çünkü bu durum, göçmen kadının antenatal bakım alamamasına, gebelik ve doğum sonu süreçte istenmeyen durumların yaşanmasına neden olabilmektedir.

Göçün beraberinde getirdiği zorluklara ek olarak gebelik ve doğum sonu dönemde artan sorumluluklar ve annelik rolüne uyum süreci göçmen annelerde anksiyete ve strese neden olabilmektedir. Göçle ilişkili olan stresörler doğumdan sonra postpartum blues, postpartum depresyon, posttravmatik stres ve psikoz gibi önemli psikopatolojik durumlara neden olabilir.²⁴ İngiltere, Kanada, Avusturalya gibi gelişmiş ülkelerde doğum oranının yaklaşık %20'sini, Amerika'da doğum oranının yaklaşık %10'unu göçmen kadınların yaptığı doğumlar oluşturmaktadır. Göçmen olarak yaşayan kadınların doğum sonunda psikolojik sıkıntılar yaşama oranı diğer yerli kadınlara göre iki kat daha fazla olduğu görülmektedir.²⁷ Annelerin yaşadığı psikolojik sorunların bebeği de önemli derece etkilediği, doğum sonu depresyon, stres, anksiyete yaşayan göçmen annelerin bebeklerinin %25'inin doğumdan sonra 0-25. aylarda depresyon, anksiyete ve mental gelişim geriliği yaşadığı saptanmıştır. Bu dönemde meydana gelen psikiyatrik rahatsızlıklar annenin, ailenin ve bebeğin sosyal ve bilişsel gelişimini etkilemekte, depresyonda olan annelerin bebeklerinde de davranış bozukluğu, bilişsel yetersizlik ve ilişkilerinde problem görülebilmektedir.²⁴

Mülteci ve göçmen kadınlara kapsamlı sağlık hizmeti sunabilmek için üreme sağlığı ve cinsel sağlık ile ilgili kültürel ve sosyal engellerin de anlaşılması ve tüm kadınların güvenli tıbbi bakım, cinsel sağlık eğitimi ve üreme sağlığı hizmetlerine erişimlerinin sağlanması gerekmektedir. Ayrıca mülteci kadınlarda kadın sağlığı sorunlarının olmamasının, 12 ay boyunca düzenli olarak verilen anne eğitimlerinin ve doğum öncesi ziyaretlerin fetal ve maternal sağlık yönünden gebelik sonuçları üzerinde olumlu etkisinin bulunduğu belirtilmektedir.²⁶ Postpartum göçmen kadınlar arasında sağlık hizmetlerinin kullanımını artırmak için sağlık hizmetleri ve politikaları hakkında kadınlar bilgilendirilmeli ve hizmet kullanımı hakkında kadınlara yazılı programlar oluşturulmalıdır. Aksi takdirde göçmen kadınlar, sağlık hizmetlerine erişimindeki engellerden dolayı bu önemli dönemlerde yeterli bakım alamamaktadır. Bunun sonucunda göçmen kadınların yaşadıkları ülkenin kadınlara göre daha sağlıksız oldukları ve postpartum dönemde psikosomatik sorunlarla daha fazla karşılaştıkları görülmüştür.²⁴

6. SONUÇ

Göç, günümüzde tüm dünya ülkelerinde görülmekte olan büyük bir problemdir. Göçün en kırılgan grupları kadınlar ve çocuklardır. Göçmen anneler, hem anneliğin getirdiği biyopsikososyal zorluklarla hem de göçün getirdiği zorluklarla mücadele etmektedir. Göçmen kadınlar yeterli olarak antenatal, prenatal ve postnatal bakımlara ulaşamamakta bunun sonucunda da hem anne de hem de bebekte fizyolojik ve psikolojik ciddi sağlık sorunları meydana gelmektedir. Bu sağlık sorunları ve göçmenliğin getirdiği zorluklar anne ve bebek için eşsiz bir deneyim olan bağlanma sürecinde aksaklıklar meydana getirebilmektedir. Bu sürecin etkin bir şekilde sağlanması toplum sağlığı için önemlidir. Çünkü sağlıklı bir anne, sağlıklı çocuk ve sağlıklı aile demektir. Sağlıklı bir aile de sağlıklı toplumu meydana getirmektedir. Bunun için göçmen kadınlara prekonsepsiyonel danışmanlık verilerek istenmeyen gebelikler önlenmeli, kadınların antenatal, prenatal, postnatal bakımlara ulaşması için yeni politikalar geliştirilmeli, dil engelinin ortadan kalkması için tercümanlarla iletişim kurulmalı, kadınlara hijyen ve yeterli beslenme ile ilgili eğitimler verilmeli ve doğum sonu dönemde anne ve bebek bağlanmasının sağlanması için gerekli koşullar ve ortam oluşturulmalı, bu süreç etkin bir şekilde sağlanmalıdır.

7. KAYNAKÇA

1. Tezel, A., & Gözüm, S. (2005). Postpartum dönemde kadınlarda görülebilen depresif belirtiler ve hemşirelik bakımı. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 12(2), 62-68.
2. Agrati, D., & Lonstein, J. S. (2016). Affective changes during the postpartum period: Influences of genetic and experiential factors. *Hormones and behavior*, 77, 141-152.
3. Gürcüoğlu, E. A., & Vural, G. (2017). Annelerin doğum sonu dönemde hastanede verilen ebelik/hemşirelik bakımından memnuniyetleri. *Gazi Medical Journal*, 29(1).
4. Tonkuş, Mb Ve Muslu, Sn (2021). Maternal Bağlanma Ve İlişkili Faktörler. *Tıp Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 32-40.
5. Karakaş, NM ve Dağlı, F. Ş. (2019). Bebeklerde gösterilerin ve görünümünden. *Türk Pediatri Arşivi*, 54 (2), 76-81.
6. Dağlar, G., & Nur, N. (2018). Level of mother-baby bonding and influencing factors during pregnancy and postpartum period. *Psychiatra Danubina*, 30(4), 433-440.
7. İnık, E., & Özcan, H. (2020). Anneye Yetebilecekleri Ve Primiparlarda Anneye Yetecek Düzeydedir. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi*, 2 (1), 47-53.
8. Şolt Kırca, A. & Savaşer, S. (2017). Doğum Sayısının Anne Bebek Bağlanmasına Etkisi . *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 4 (3), 236-243 .
9. Bilgin, Z., & Alpar, Ş. E. (2018). Kadınların Annelik Algısı Ve Anneliğe Sahip Olma Durumu/Kadınların Annelik Rolü Algısı İle Annelik İlişkisi. *Sağlık Bilimleri Ve Meslekleri Dergisi*, 5 (1), 6-15
10. Akarsu, R. H., Tunca, B., & Alsaç, S. Y. (2017). Anne-Bebek Bağlanmasında Kanıtta Dayalı Uygulamalar. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(4), 275-279.
11. Bayrı Bingöl, F. & Demirgöz Bal, M. (2021). Doğum Sonrası Maternal Anksiyete ve Bağlanmayı Etkileyen Factorler. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 30 (1), 60-68
12. Weidner, K., Junge-Hoffmeister, J., Coenen, A., Croy, I., & Bittner, A. (2021). Verbesserung der psychischen Gesundheit und Bindung bei postpartal psychisch erkrankten Frauen–Evaluation einer interaktionszentrierten Therapie in einer Mutter-Kind-Tagesklinik. *PPmP-Psychotherapie· Psychosomatik· Medizinische Psychologie*.
13. Şahin, M. (2020). *Gebelerde Travmatik Doğum Algısı Ve Anne Bağlanması İlişkisi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
14. Baş, M., MÖLÜ, B., TUNA, H. İ., & BAŞ, İ. (2017). Göç Eden Ailelerin Sosyo-Kültürel ve Ekonomik Değişiminin Kadın Ve Çocuk Yaşamına Etkisi. *İtobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 6(3).
15. Çelik Aksu, H., & Sevil, Ü. (2010). Göç ve kadın sağlığı. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, 2(3), 133-138.
16. Ekici, S., & Tuncel, G. (2015). Göç ve insan. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 9-22.
17. Kara, P. & Nazik, E. (2018). Göçün Kadın ve Çocuk Sağlığına Etkisi . *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 58-69
18. World Health Organization <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-and-forced-displacement> Erişim Tarihi: 02.11.2021
19. Hacıhasanoğlu Aşlar, R., & Yıldırım, A. (2018). Göçün sosyal ve ruhsal etkileri ve hemşirelik.
20. Çakır, B. & Çevik C. (2021). Küreselleşme, Göç ve Kadın Sağlığı. *Humanistic Perspective*, 3 (1).
21. Kurtuldu, K., & Şahin, E. (2018). Göçün kadın yaşamı ve sağlığı üzerine etkileri. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 37-46.
22. Tuzcu, A., & Ilgaz, A. (2015). Göçün kadın ruh sağlığı üzerine etkileri. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 7(1), 56-67.
23. Aslihan, A. K. S. U., & YILMAZ, D. V. (2020). Suriyeli göçmen kadınların üreme sağlığı sorunları ve çözüm önerileri. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 36(2), 117-125.
24. Aydın, R., Körükcü, Ö., & Kabukcuoglu, K. (2017). Bir Göçmen Olarak Anneliğe Geçiş: Riskler ve Engeller/Transition to Motherhood as an Immigrant: Risks and Obstacles. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 9(3), 250.
25. Bükecik, E., Şahin, S., Halime, A. B. A. Y., Kaplan, S., & DÜZGÜN, A. A. (2019). Mülteci Kadınlar ve Üreme Sağlığı: Sağlık Hizmetlerine Ulaşmalarını Etkileyen Faktörler, Engeller ve Çözüm Önerileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(4), 460-464.
26. Öngen, M. & Kırca, N. (2020). Mülteci ve Göçmen Kadınlarda Kadın Sağlığı Sorunları. *Atatürk Üniversitesi Kadın Araştırmaları Dergisi*, 2 (2), 55-69.
27. Oruç, M. (2018). Doğum Sonu Dönemde Kadınların Annelik Foksiyonu İle Maternal Bağlanma İlişkisinin İncelenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Anabilim Dalı*.

INVESTIGATION OF *ENTAMOEBIA HISTOLYTICA* PRESENCE IN STOOL SAMPLES BY ELISA METHOD

DIŞKI ÖRNEKLERİNDE *ENTAMOEBIA HISTOLYTICA* VARLIĞININ ELISA YÖNTEMİ İLE ARAŞTIRILMASI

PhD Rugıyya SAMADZADE

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
ORCID:0000-0002-7079-8500

PhD, Araştırma Görevlisi, Nurullah ÇİFTCİ

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
ORCID:0000-0002-8934-0575

Doçent Doktor Salih MAÇİN

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
ORCID:0000-0002-1871-3629

ÖZET

Entamoeba histolytica (*E. histolytica*), amebiyaz hastalığından sorumlu zorunlu insan parazitidir. *E. histolytica* insanlara kontamine olmuş gıda ve sularda bulunan enfektif kistlerin alınması ile bulaşmaktadır. Enfeksiyon %90 olarak asemptomatik olsa da bazı durumlarda mukozaya invazyon yaparak semptomatik enfeksiyonlar oluşturmaktadır. Yüzey adezini ile konak müsin oligosakkaritlerine bağlanarak mukus tabakasında kolonize olurlar. Bu çalışmanın amacı mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen dışkı örneklerinde Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) yöntemi ile *E. histolytica* adezin antijen varlığının araştırılmasıdır.

Çeşitli poliklinik ve servislerden, Parazitoloji Laboratuvarı'na gönderilen 4487 hastaya ait dışkı örnekleri incelenmiştir. Tüm dışkı örnekleri ELISA yöntemi kullanılarak *E. histolytica*'nın adezin antijen varlığı açısından incelenmiştir. Sonuçlar hastane otomasyonu üzerinden retrospektif olarak araştırılmıştır.

Amip kisti şüphesi ile laboratuvarımıza gönderilen 4487 dışkı örneğinin 462'sinde (%1.2) *E. histolytica* adezin antijen varlığı saptanmıştır. Pozitiflik saptanmış hastaların 262'si (%56.7) erkek, 200'ü (%43.3) kadın olmuştur. Adezin antijen pozitifliği en çok 0-5 yaş grubunda (%28.1), en az ise 26-30 yaş grubunda (%5.8) bulunmuştur. Ayrıca, parazit antijeni saptanmış hasta örnekleri en sık Çocuk Gastroenteroloji birimi (% 35.7) ve Yetişkin Gastroenteroloji (%50) biriminden gönderilmiştir.

Dışkıının direkt incelemesinde duyarlılık düşük olduğundan lökositler, makrofajlar, polenler, özellikle *E. dispar* gibi patojen olmayan diğer bağırsak parazitleri patojen *E. histolytica* kistlerinden ayırt edilememektedir. Bu sebepten amebiyaz şüphesi olan hastalarda tanıyı doğrulamak için, ELISA metodunun uygulanması hastanın gereksiz tedavi almasının önlemesi açısından uygundur.

Anahtar Kelimeler: *Entamoeba histolytica*, ELISA, adezin antijeni

ABSTRACT

Entamoeba histolytica (*E. histolytica*) is the obligate human parasite responsible for amebiasis. *E. histolytica* is transmitted to humans by ingestion of infective cysts found in contaminated food and water. Although 90% of the infection is asymptomatic, in some cases it can invade the mucosa and cause symptomatic infections. They are colonized in the mucus layer by binding to the host mucin oligosaccharides with surface adhesion. The aim of this study is to investigate the presence of *E. histolytica* adhesin antigen in stool samples by Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) method.

Stool samples of 4487 patients sent to the Parasitology Laboratory from various clinics and services were included in the study. All stool samples were examined for the presence of *E. histolytica* adhesin antigen with the ELISA method and the results were investigated retrospectively.

E. histolytica adhesin antigen was detected in 462 (1.2%) of 4487 stool samples. Of the positive patients, 262 (56.7%) were male and 200 (43.3%) were female. Adhesin antigen positivity was found mostly in 0-5 age group (28.1%) and the least in 26-30 age group (5.8%). In addition, *E. histolytica*'s antigen detected mostly from the Pediatric Gastroenterology (35.7%) and the Adult Gastroenterology Unit (50%).

Since the sensitivity is low in direct examination of stool, leukocytes, macrophages, pollens, and other non-pathogenic intestinal parasites, especially *E. dispar*, cannot be distinguished from pathogenic *E. histolytica* cysts. In order to confirm the diagnosis in patients with suspected amebiasis, the application of the ELISA method is appropriate in order to prevent the patient from receiving unnecessary treatment.

Keywords: *Entamoeba histolytica*, ELISA, adhesin antigen

INTRODUCTION

The genus *Entamoeba* is a protozoa that inhabits the human intestinal lumen. *E. histolytica* is the only protozoan with proven pathogenicity among the amoeba. *E. histolytica* is sometimes found non-pathogen in the human large intestine. The parasite feed with bacteria and food residues in the intestine, and sometimes it can causes infestation in the intestine and tissues as a pathogen (İnal et al., 2021). Amebiasis is a parasitic disease caused by *E. histolytica* and

progresses as intestinal and extraintestinal amebiasis. The parasite enters the mucous membrane of the large intestine, creates a pathogenic effect and shows diarrhea with bloody mucus. Extraintestinal amebiasis, on the other hand, settles in organs such as liver, lung, brain, spleen and skin and progresses as abscesses (Roediger and Lisker-Melman, 2020).

There are two stages in the life cycle of *E.histolytica*: motile amoeba (trophozoite) and immotile (cyst). The trophozoite is found in intestinal and extra-intestinal lesions and diarrheal stools. Cyst predominates in non-diarrheal stools. The cyst has 4 nuclei and this feature is important in the identification of the parasite. The parasite does not need intermediate host for evolution. The main host of *E.histolytica* is humans. Infection is transmitted to humans by the fecal-oral route with the ingestion of mature cysts with contaminated food and water (Carrero et al.,2019).

The prevalence of infection varies depending on cultural habits, personal and social sanitation and socioeconomic conditions. This rate is very high in crowded and poorly-structured settlements, especially in tropical regions (Tüzemen et al., 2017). Epidemiological factors such as age, gender, race, climate, living conditions, economic level and nutrition is important for infection. In epidemiological studies, it is seen that amoeba infections are mostly encountered in India, North and East Africa, South and Central America (Yanagawa et al., 2020).

Another amoeba species that is very similar to *E.histolytica* in terms of microscopic features but is not pathogenic is *Entamoeba dispar*. *E.dispar* constitutes approximately 90% of the *Entamoeba* species detected in humans. It is very difficult to distinguish *E.histolytica* and *E.dispar* cysts or trophozoites by native lugol examination of the stool. Different methods are needed to distinguish these two mixed *Entamoeba* species (Quispe-Rodríguez et al., 2020).

Since *E.histolytica* is the causative agent in amoebic dysentery cases, making a definitive diagnosis is important for treatment. For this reason, the ELISA method is a reliable, easy and inexpensive method for the diagnosis of *E. histolytica* in stool samples. (Al-Dalabeeh et al., 2020).

The aim of this study is to evaluate the *E. histolytica* antigen test results, which were studied from stool samples sent to our laboratory from patients who applied to our hospital with the complaint of gastroenteritis. At the same time, it was aimed to investigate the distribution of positive patients according to age, gender and units.

MATERIAL AND METHOD

Stool samples sent to Selcuk University Medical Microbiology Laboratory with a pre-diagnosed with gastroenteritis between January 2013 and December 2019 were included in the study. Stool samples were first evaluated macroscopically (mucous, bloody, solid-liquid). Totally 4487 samples were examined firstly with direct microscopy (native-lugol) then with adhesion antigen test.

Patient samples were carried out for *E. histolytica* adhesin antigen using the ELISA method. A 96-well plate is pre-coated with *E. histolytica* antibodies to bind cognate antigens. Controls and test samples are added to the wells and incubated. After washing, a Protein A peroxidase-labeled anti-Human IgG conjugate is added to the wells that binds to antibodies specific for immobilized *E. histolytica*. TMB is then catalyzed by Protein A to produce a blue colored product that turns yellow after an acidic stop solution is added. The intensity of the yellow coloration is directly proportional to the amount of *E. histolytica* IgG sample captured on the plate. The distribution of positive patients according to age, gender and units was investigated retrospectively.

RESULTS

E. histolytica adhesin antigen was detected in 462 (1.2%) of 4487 stool samples sent to our laboratory with the suspicion of amoebae cysts. Of the positive patients, 262 (56.7%) were male and 200 (43.3%) were female. Adhesin antigen positivity was found mostly in 0-5 age group (28.1%) and the least in 26-30 age group (5.8%) (Table 1).

Table 1. Distribution of Antigen Positivity by Age Groups

Age groups	Antigen Test Positivity	
	n	%
0-5	130	28.1
6-10	68	14.8
11-15	50	10.8
16-20	38	8.3
21-25	33	7.1
26-30	27	5.8
31-40	30	6.5
41-60	54	11.7
> 60	32	6.9
Total	462	100

In pediatric patients, *E. histolytica*'s antigen detected mostly from the Pediatric Gastroenterology (35.7%) and the Pediatric Emergency Clinics (20%) (Table 2).

Table 2. Distribution of Antigen Positivity by Pediatric Units

Pediatric Unit	Antigen Test Positivity	
	n	%
Pediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition	90	35.7
Pediatric Emergency	50	20
Pediatric Health and Diseases	35	14
Pediatric Infectious Diseases	25	9.9
Pediatric Intensive Care	20	7.9
Pediatric Oncology	12	4.7
Pediatric Allergy and Immunology	10	3.9
Others*	10	3.9
Total	252	100

*Pediatric Surgery, Pediatric Cardiology, Pediatric Nephrology, Pediatric Neurology

Among adult patients, *E. histolytica* antigen positivity was most frequently detected in the samples came from the Gastroenterology (50%) and the Infectious Diseases clinics (21%), respectively (Table 3).

Table 3. Distribution of Antigen Positivity by Adult Units

Adult Units	Antigen Positivity	
	n	%
Gastroenterology	105	50
Infectious Diseases	44	21
Medical Oncology	30	14.2
Nephrology	18	8.7
Others*	13	6.1
Total	210	100

* Dermatology, General Sugery, Chest Diseases, Hematology, Internal Medicine, Gynecology and Obstetrics, Cardiology, Rheumatology

DISCUSSION AND CONCLUSION

In direct examination of stool, leukocytes, macrophages, pollens, and other non-pathogenic intestinal parasites such as *E.dispar* can not be distinguished from pathogenic *E histolytica* cysts. It is mixed with *E.histolytica/dispar* and other trophozoites in direct microscopy, especially by laboratory workers who is not experienced. It has been reported that the direct microscopic examination has high specificity, low sensitivity, high positive predictive value and low negative predictive value, and its sensitivity can vary between 10-60% (Yıldırım et al., 2014).

In our study, when the distribution by gender was examined, higher positivity was found in males (56.7%). The highest antigen positivity was found in the 0-5 age group (28.1%), and the least in the 26-30 age group (5.8%). According to the results, adhesin antigen positivity was detected most frequently Pediatric Gastroenterology unit (35.7 %) and Gastroenterology Unit (50 %).

Mengeloğlu et al. detected amoebic cysts in 44 (0.4%) of 1720 stool samples examined by direct microscopy. *E. histolytica* specific antigen was detected only in 26 (59.1%) of the cystic specimens by ELISA. Dal et al. detected *E. histolytica/dispar* cysts or trophozoites in 31 (3.9%) of 800 stool samples analyzed by the native-lugol method. When all of the samples were studied with the ELISA method, the presence of *E.histolytica* specific antigen was detected in only 12 (1.5%) samples. Ozer et al. was detected *E. histolytica/dispar* cysts or trophozoites in 21 (2.2%) of 975 stool samples examined by the native-lugol method. *E. histolytica* specific antigen was detected in stool samples of 7 (0.7%) patients. Alver et al. *E.histolytica/ dispar* was detected in 1 (0.8%) of 116 stool samples in direct microscopic examination. *E.histolytica*-specific antigen was detected in 34 stool samples with and without amoeba cysts (29.3%). Al et al. *E.histolytica/dispar* cyst or trophozoite structures were detected in 22 (3.9%) of 29 (5.2%) stool samples, in which *E.histolytica/dispar* cyst or trophozoite structures were detected by native lugol staining method. Adhesin antigen was detected as positive in 15 (2.7%) of the samples by ELISA method. Beyhan et al. no parasites were found with the native-lugol method in 998 patients (530 males, 468 females) whose stools were examined by ELISA with a rate of 8.5%.

As a result, studies have reported that serological diagnostic methods can be used routinely for rapid and definitive diagnosis of amebiasis, and the sensitivity of antigen detection methods, especially in stool, is high. Antigen detecting monoclonal ELISA tests; It has advantages such as being able to distinguish between *E.histolytica* and *E.dispar*, high sensitivity and specificity, and objective evaluation of the results. At the same time, the use of the *E.histolytica* monoclonal ELISA adhesive antigen test contributes to reducing the rate of misdiagnosis and preventing unnecessary treatment applications.

REFERENCES

1. Ayşe Seza İnal, Filiz Kibar, Akgün Yaman, Yeşim Taşova, "Etiologic agents of acute gastroenteritis in adults". Cukurova Medical Journal, 2021; 46(2): 654-662.
2. Rebecca Roediger ,Mauricio Lisker-Melman, "Pyogenic and amebic infections of the liver". Gastroenterology Clinics of North America, 2020; 49(2): 361-377.
3. Julio C Carrero, Magda Reyes-López, Jesús Serrano-Luna , Mineko Shibayama, Juan Unzueta , Nidia León-Sicairos, Mireya de la Garza, "Intestinal amoebiasis: 160 years of its first detection and still remains as a health problem in developing countries". International Journal of Medical Microbiology, 310(1): 151358.
4. Nazmiye Ülkü Tüzemen, Oktay Alver, Beyza Ener, "Investigation of Parasitic Infection Rate in Stool Samples Submitted to Uludag University Parasitology Laboratory Between 2011-2015". Flora, 2017; 22(4): 160-165.
5. Yasuaki Yanagawa , Mami Nagashima, Hiroyuki Gatanaga, Yoshimi Kikuchi, Shinichi Oka, Keiko Yokoyama , Takayuki Shinkai, Kenji Sadamasu , Koji Watanabe, "Seroprevalence of *Entamoeba histolytica* at a voluntary counselling and testing centre in Tokyo: a cross-sectional study". British Medical Journal Open, 25; 10(2): e031605.
6. Gabriel H Quispe-Rodríguez , Alyssa A Wankewicz, José Luis Málaga Granda , Ben Lewis , Kassi Stockert , A Clinton White Jr, "*Entamoeba histolytica*' identified by stool microscopy from children with acute diarrhoea in Peru is not *E. histolytica*". Tropical Doctor, 50(1): 19-22.
7. Elaf Adel Al-Dalabeeh, Fawzi Irshaid Irshaid, Shantanu Roy, Ibne Karim M Ali, Abdulrahman Mohummad Al-Shudifat, "Identification of *Entamoeba histolytica* in patients with suspected amebiasis in Jordan using PCR-based Assays". Pakistan Journal of Biological Sciences, 23(2): 166-172.
8. Dilara Yıldırım, Mürşit Hasbek, Naim Nur, "Analysis of Intestinal Amebiasis in Patients with Diarrhea by Adhesin Antigen Test and Direct Microscopy". Türkiye Parazitoloji Dergisi, 2014; 38: 155-158
9. Fırat Zafer Mengeloğlu, Elif Aktaş, Canan Külah, Füsün Beğendik Cömert, "Dışkı örneklerinde ELISA yöntemi ile *Entamoeba histolytica*'nın saptanması". Türkiye Parazitoloji Dergisi, 2009; 33 (1): 1 – 3.
10. Tuba Dal, Mehmet Sinan Dal, "Bir yıllık sürede dışkı örneklerinde ELISA ile *Entamoeba histolytica* araştırılması". Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi, 2011; 2 (1): 50-54.
11. Türkan Toka Özer, Erkan Yula , Özcan Deveci , Alicem Tekin, Süleyman Durmaz, Kerametin Yanık, "Investigation of *Entamoeba histolytica* in stool specimens by direct microscopic examination and ELISA in a hospital". Dicle Tıp Dergisi, 2011; 38 (3): 294-297.
12. Oktay Alver, Tuncay Topaç, Okan Töre, "Evaluation of two methods (Nativ-Lugol Preparation and Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) for detection of *Entamoeba histolytica* in stool samples". Türkiye Parazitoloji Dergisi, 2015; 39: 185-189.
13. Funda Doğruman Al, İlkiz Oğuz, Tuncer Özekinci, "Detection of the adhesin antigen in stool for the diagnosis of *Entamoeba histolytica* with the Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) method". Gazı Medical Journal , 2015; 26: 19-21.
14. Yunus Emre Beyhan, Hasan Yılmaz, Zeynep Taş Cengiz, "Prevalence of *Entamoeba* spp. in stool samples of patients with amebiasis suspect by native-lugol and ELISA". Türkiye Parazitoloji Dergisi, 2016; 40: 59-62.

ANALYSIS OF WASTE WATER CHARACTERISTICS BY DATA MINING

Murad MUKHTAROV

Department of Chemistry. Faculty of Science. Muğla Sıtkı Kocman University. Muğla. TURKEY

Oğuz AKPOLAT

Department of Chemistry. Faculty of Science. Muğla Sıtkı Kocman University. Muğla. TURKEY

Huseyn OSMAN

Department of Chemistry. Faculty of Science. Muğla Sıtkı Kocman University. Muğla. TURKEY

Mehmet UĞURLU

Department of Chemistry. Faculty of Science. Muğla Sıtkı Kocman University. Muğla. TURKEY

ABSTRACT

Monitoring and controlling of the treatment processes bases on the continuous determination of the waste water and activated sludge characteristics, and relates to the analysis of the samples taken from the raw waste water or treated waste water coming to the waste water treatment plants such as acidity (pH), temperature (T), conductivity (C), dissolved oxygen (DO), oxygen saturation (SO), salinity (SA), electrical conductivity (EC), chemical oxygen demand (COD), suspended solids (LSS), total nitrogen (TN), total phosphorus (TP), biological oxygen demand (BOD₅) and the measurements made on the design parameters of the process for the samples of activated sludge used for biological treatment.

In this study, the characteristics of wastewater have been classified in detail, the analysis methods to be applied to these characteristics and the data mining methods that can be used for statistical evaluation and modeling of the analysis data measured by these methods have been investigated, and the decision trees method has been examined in detail using the KIME data mining platform. When the analysis results of 7 selected parameters related to 334 domestic wastewater collected from the districts of Muğla province are analyzed; while the others can be performed in a very short time, the estimation of the BOD₅ parameter, which takes 5 days to measure, has been studied. As a result, the BOD₅ (biological oxygen demand) value distribution was found lower than 100 by 53 %. While the ratio of those with a BOD₅ value between 100-200 is 15.3 %, the ratio of those with a 450-550 is 12.6 %.

Keywords: Waste Water, Activated Sludge, Treatment, Parameter, Decision Tree

1. Introduction

The largest part of the pollution in wastewater consists of detergents, organic substances and oils.. As in the rest of the world, all wastewater treatment plants in our country are operated in accordance with the Environment Law and the Water Pollution Control Regulation implemented by the Ministry of Environment and Urbanization. In domestic biological waste water treatment plants, domestic waste water from households is purified and recycled to

nature, and it is aimed to protect the water mass in the basin where it is located. The main processes in the treatment of wastewater are to remove biodegradable organic materials, suspended solids, harmful heavy metals and toxic compounds, nitrogen and phosphorus depending on ambient conditions, and to destroy pathogenic organisms. Even if the wastewater characteristics are known, the change of components in the process can make the process very complex (<https://www.cevreorman.gov.tr>, 2004; Eltem, 2001).

When the unit processes and processes applied for pollutants are examined; precipitation and flotation in terms of physical-chemical processes; coagulation and precipitation; In the removal of organics and inorganics in the solid phase and organics and inorganics in the colloidal phase, the adhesion of the particles to each other and the chemical bonding mechanism by gravity, filtration; retention in the removal of organic and inorganic substances in solid and colloidal phase, adhesion of particles to each other and absorption mechanism, activated carbon; adsorption and retention mechanism in the removal of organic and inorganic substances in solid, colloidal and dissolved phase, chemical removal; the mechanism of conversion of unwanted substances with a direct reaction and the biological treatment, that is, the activated sludge process; solid, colloidal and dissolved phase organic and inorganic in the removal of organic and inorganic particles adhere to each other, living organisms benefit from biological metabolism and gravity mechanism uses (Tchobanoglous and Burton, 1994; Toprak, 2000).

The activated sludge process was applied for the first time in the early 1900s to treat the wastewater of Manchester, England. Its widespread use dates back to the 1940s. The activated sludge process is the most widely used method for the treatment of dissolved, particulate and colloidal organic substances in wastewater. During the recovery of waste water, treated water can only be obtained as a result of physical, chemical or biological processes. Accordingly, it can be said that the analyzes used to determine the properties of wastewater are based on chemical ones where quantitative results can be obtained rather than biological and physical ones where the measurements are made qualitatively. These measurements, which are based on quantitative analysis, also consist of gravimetric, volumetric or physicochemical methods. While physico-chemical processes have low treatment efficiency due to their inability to remove non-adsorbable organic substances, biological processes have similarly low treatment efficiency in terms of non-biodegradable organic substances. In this case, the most appropriate one is to use both processes together for their specific use (Synder & Wyant, 2018; Schaumburg & Marsh, 1980).

Monitoring and controlling of the treatment processes bases on the continuous determination of the waste water and activated sludge characteristics, and relates to the analysis of the samples taken from the raw waste water or treated waste water coming to the waste water treatment plants such as acidity (pH), temperature (T), conductivity (C), dissolved oxygen (DO), oxygen saturation (SO), salinity (SA), electrical conductivity (EC), chemical oxygen demand (COD), suspended solids (LSS), total nitrogen (TN), total phosphorus (TP), biological oxygen demand (BOD₅) and the measurements made on the design parameters of the process for the samples of activated sludge used for biological treatment (Synder and Wyant, 2018; Schaumburg and Marsh, 1980; Doğan and Saylak, 2000; Güller et al, 2019).

Characterization of waste water and recovered water during waste water recovery and classification of waste water and activated sludge characteristics in determining the quality of activated sludge and the analysis methods to be applied for them.

2. Material and Method

It is especially difficult to measure online values of biochemical oxygen demand (BOD₅) of wastewater, since some of the analyzes of nonlinear dynamics and measurements in wastewater treatment take a long time and sometimes have uncertainties. In this case, statistical analysis to determine the relationship of the BOD₅ parameter with the others is carried out within the framework of data mining principles (Qiao et al., 2014). The decision tree learning method is one of the machine learning topics. In the literature, there are applications such as classification tree or primitive tree (regression tree, prediction tree), which can be considered as sub-methods of decision tree learning. In decision tree learning, a tree structure is created and the class labels at the level of the leaves of the tree and the branches that go to these leaves and exit from the beginning are expressed especially the operations on them. During decision tree learning, the learned information is modeled on a tree. All interior nodes of this tree represent an input. In decision tree learning, during the learning of the tree, the trained set is divided into subsets according to various properties, this process is repeated recursively and continues until the iteration process has no effect on the prediction. This process is called recursive partitioning. In general, the way the data comes in during data mining is as follows:

$$(x, Y) = (x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, Y)$$

According to this representation, the values from x_1 to x_n are the inputs of the system, while the value of Y is the desired value as the output of the system. Decision tree learning in data mining is used for two main purposes. These purposes and the specific names of decision tree learning for this purpose are as follows:

Classification problems: Classification trees: Problems that define a class and aim to place the target cluster in one of several classes, such as estimating the level of education from a person's expenditures.

Primitive problems: Regression Trees: Data mining problems that ultimately return a numeric value instead of a class: For example, the heart attack probabilities given above. In addition, the term CART (Classification and Regression Tree) is also used as an umbrella term that includes the two terms above.

Algorithms used during the execution of these trees are given as Random Forest, Boosted Trees, Rotation Forest, ID3 algorithm, C4.5 algorithm and Chi-Square Automatic Interaction.

The most important advantages of decision tree learning algorithms are that they are simple to understand and interpret, their results are easy to understand, and they can be used for processing both numerical and class data. As disadvantages, an optimized decision tree learning algorithm often has NP-Complete complexity and an easy mistake when working with decision tree learning is a tree that cannot model all the properties of the data by modifying the tree for specific purposes. (<http://bilgisayarkavramlari.sadievrenseker.com> , 2012)

One of the free data mining platforms where statistical evaluations are made is KNIME software. The first version of the KNIME project, which started at the University of Konstanz in early 2004, was published in 2006. The project, which initially targeted companies in the pharmaceutical industry and targeted analyzes in this sector, later started to be used for data analysis in different fields. KNIME is a modular data exploration platform that provides visual data flow to the user, enables all or some of the analysis steps to be carried out by selection, and provides the results from the data and model interactively. It can work without

installation requirement. The KNIME software, whose design interface is shown in Fig 1, can receive data from text files with .txt extension or from .arff, .table formats. KNIME is one of the software that offers the richest visualization tools (Silahtaroglu; 2016; Doğan, 2017, <https://www.knime.com>, 2020). Analyzes made on the raw wastewater or treated wastewater samples from the wastewater treatment plants are based on measuring of pH, temperature, suspended solids, COD, total phosphorus, total nitrogen, and biological oxygen demand, physically, chemically, or biologically.

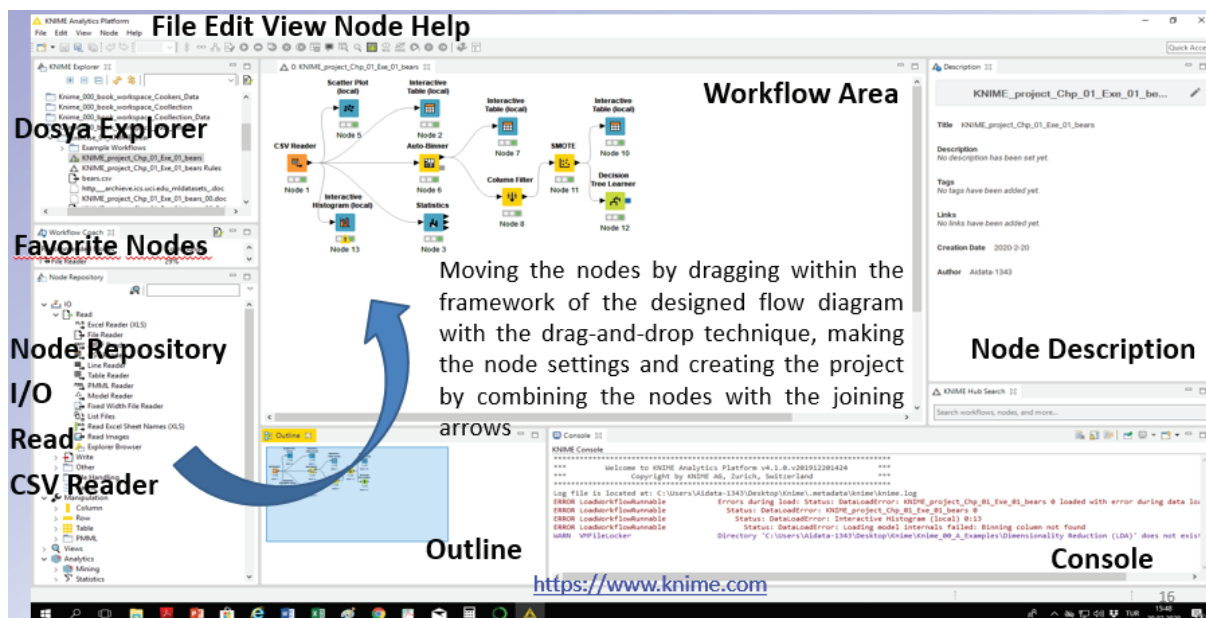


Figure 1. KNIME design interface.

As 6 of these parameters can be measured in a day-to-day run in the laboratory, the measurement of the BOD₅ parameter only lasts 5 days, In the laboratory study for statistical evaluation, a data set was created by measuring 7 parameters from 334 samples. In this study, the effects of pH, temperature, suspended solids, COD, total phosphorus and total nitrogen on the BOD₅ parameter were examined by artificial neural networks and decision tree method. Thus, taking into account the weighted effects of the parameters known on the BOD₅, the possible BOD₅ value of an unknown sample could be estimated.

3. Results and discussion

In this study, we have applied two major data mining models in order to extract information. They are artificial neural networks and decision trees. As artificial neural networks, we used resilient backpropagation (Rprop) algorithm. It performs a local adaptation of the weight-updates according to the behavior of the error function. During the study, various number of hidden layers and axons have been tried to find the best training method which suits our data model. The best learning method for the data was **2 hidden layers and 10 axons** (in each layer). This model generated the best prediction with an 80% accuracy and 0.64 Cohen's kappa value. Secondly, random forest decision tree algorithm was used. Random forest decision tree algorithm is accepted as a better learner among other decision tree algorithms. Random forest algorithm owes its success to running a chosen number of decision trees on a

different set of records and a different set of attributes on the same database. In our study, random forest algorithm yielded better scores than that of artificial neural networks (80% accuracy and 0.64 Cohen's kappa), so here we only present the decision tree analysis in detail. The decision tree diagram formed by the data set showing the results of analysis of 7 parameters of 334 domestic wastewater samples was given in Fig. 2. The BOD₅ (biological oxygen demand) distribution of 334 samples examined was shown in Fig. 3 in details and it was found in 53% to be less than 100. The proportion of BOD₅ values between 100 and 200 is 15.3% while that is 12.6% between 450 and 550. The factor that most affects BOD₅ value is COD, if the chemical oxygen requirement would be less than or equal to 214.93 then the value of BOD₅ reaches a value between 0 and 100 see Fig. 4. This is the incidence of 98.6%. If COD is greater than 214.93, BOD₅ never exceeds a 200 value. The probability of BOD₅ being between 100 and 200 is only 1.4%. and the ratio between those with 450–550 is 12.6%.

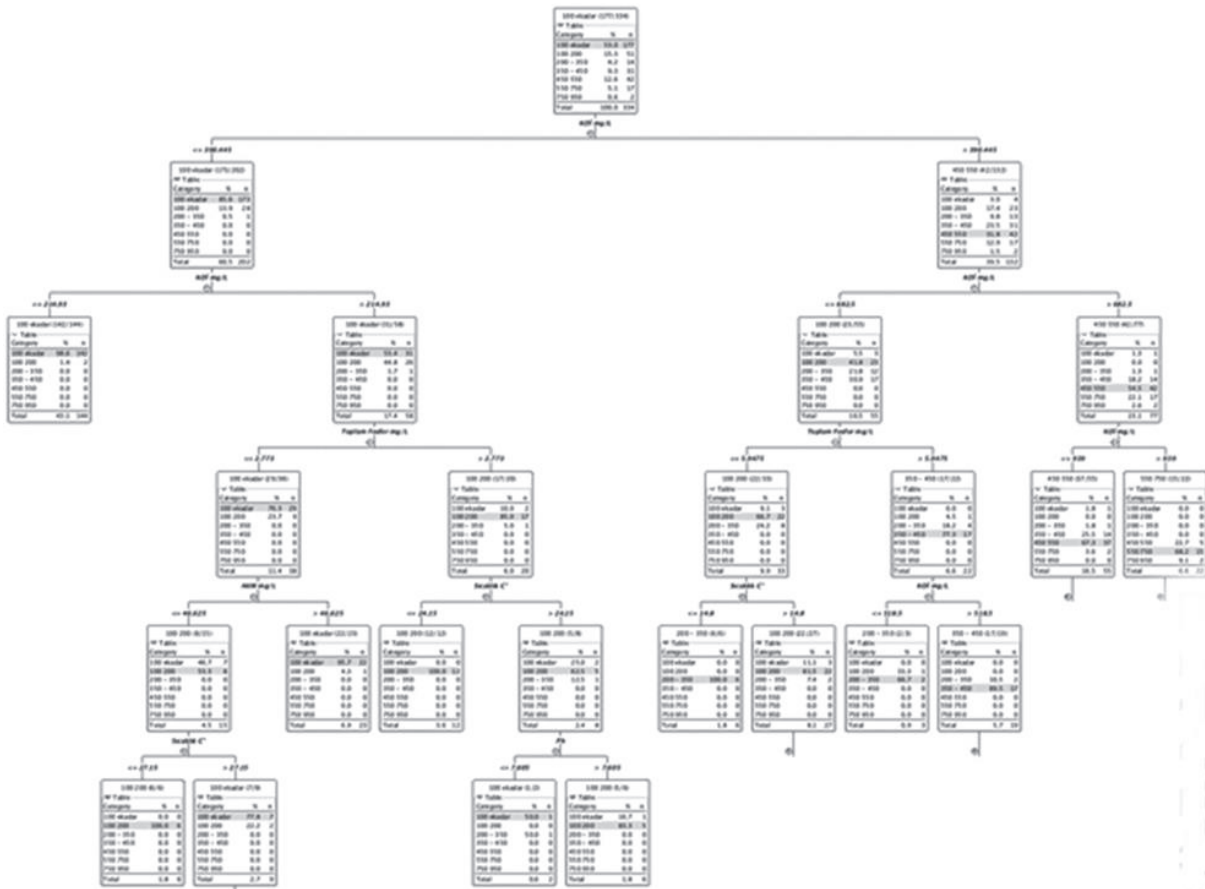


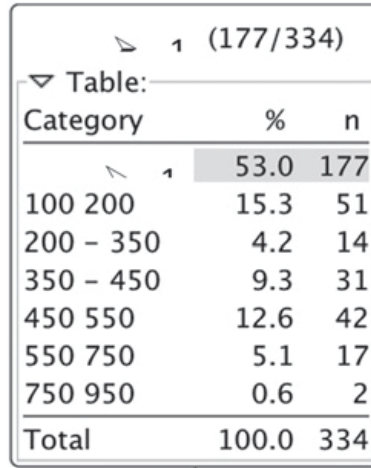
Figure 2. The decision tree diagram formed by the data set showing the results of analysis of 7 parameters of 334 domestic wastewater samples.

The variable that most affects BOD₅ value is COD. If the chemical oxygen requirement is less than or equal to 214.93, then the value of BOD₅ reaches a value between 0 and 100. This has an incidence of (98.6%). If COD is greater than 214.93, BOD₅ never exceeds 200 values. The probability of BOD₅ being between 100 and 200 is only 1.4%. In cases the COD is between 214.93 and 390.445, the most important parameter in predicting the value of BOD₅ is the total phosphorus value, and it could be said that if the total phosphorus value is less than 2.773, the

current value less than 46.625 and the temperature less than 27.15, BOD₅ is strictly being between 100 and 200 (100%).

4. Conclusion

In this study, the results of 7 parametric analyzes of 334 domestic wastewaters were examined by decision tree method and BOD₅ (biological oxygen demand) value distribution was found to be lower than 100 in 53. The ratio of those with BOD₅ values between 100 and 200 is 15.3% and the ratio between those with 450–550 is 12.6%.



Category	%	n
	53.0	177
100 200	15.3	51
200 - 350	4.2	14
350 - 450	9.3	31
450 550	12.6	42
550 750	5.1	17
750 950	0.6	2
Total	100.0	334

Figure 3. BOD₅ (biological oxygen demand) distribution of 334 samples examined.

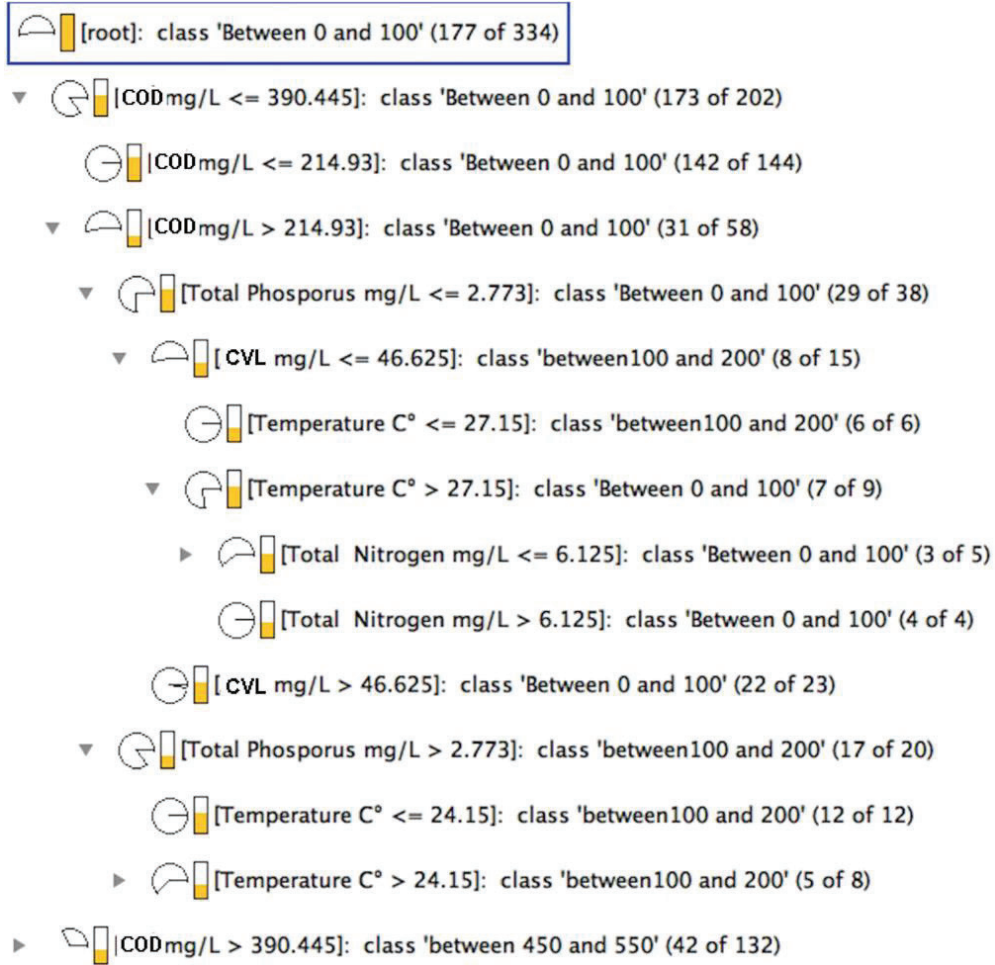


Figure 4. The root distribution of the decision tree {[root]: class “Between 0 and 100”(177 of 334)}.

The variable that most affects BOD₅ value is COD. If the chemical oxygen requirement is less than or equal to 214.93, then the value of BOD₅ reaches a value between 0 and 100. This has an incidence of (98.6%). If COD is greater than 214.93, BOD₅ never exceeds 200 values. The probability of BOD₅ being between 100 and 200 is only 1.4%. In cases the COD is between 214.93 and 390.445, the most important parameter in predicting the value of BOD₅ is the total phosphorus value, and it could be said that if the total phosphorus value is less than 2.773, the current value less than 46.625 and the temperature less than 27.15, BOD₅ is strictly being between 100 and 200 (100%).

References

- Doğan, M., Saylak, M., 2000, Su Kimyası, Erciyes Üniversitesi, Yayınları No:120, Kayseri, s,132-143-144-146-147-148-149-150
- Doğan, O., (2017), Ücretsiz Veri Madenciliği Araçları ve Türkiye'de Bilinirlikleri Üzerine Bir Araştırma, Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi Cilt 8, Sayı 1, 2017
- Eltem, R., (2001), Atık Sular ve Arıtım, Ege Uni. Fen Fak. Yay., v172.
- Güller, S., Silahtaroglu, G., Akpolat, O., (2019), Analysis waste water characteristics via data mining: A Muğla province case and external validation, Communication in Statistics: Case Studies, Data Analysis and Applications, Vol.5, No. 3, 200-213.
- <http://bilgisayarkavramlari.sadievrenseker.com/2012/04/11/karar-agaci-ogrenmesi-decision-tree-learning/> (2012)
- <https://www.cevreorman.gov.tr>, (2004), Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı
- <https://www.knime.com>, (2020), Version 4.1.0.
- Qiao, J., Li, W., Han, H., (2014), Soft Computing of Biochemical Oxygen Demand Using an Improved T-S Fuzzy Neural Network, Chinese Journal of Chemical Engineering, 22, 1254–1259
- Schaumburg, F. and Marsh, B.E. (1980), "65 Years of Efficiency Progress in Activated Sludge," Journal of the Water Pollution Control Federation, 51, pg.1.
- Silahtaroglu, G., (2016), Veri Madenciliği kavram ve Algoritmaları, II. Baskı, Papatya Yayıncılık
- Synder, R., Wyant, D., (2018), Activated Sludge Process Control Training Manuel, DEO, Water Resources Division, <https://www.michigan.gov/documents/deq>
- Tchobanoglous, G., Burton, F., (1994) : Wastewater Engineering : Treatment, Disposal and Reuse, 3th Edition, MetCalf & Eddy Inc., ISBN : 0-07-100824-1.
- Toprak, H., (2000) (Genişletilmiş 3.Baskı) : Atıksu Arıtma Sistemlerinin Tasarım Esasları, Cilt-1 ve Cilt-2, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları, No.240-241, ISBN : 975-441-148-4 ve 975-441-149-2, İzmir.

EVALUATION OF rs61330082 AND rs2058539 SNPs IN NAMPT GENE FOR THE PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

Damla Nur PARILTI

Gazi University, Faculty of Science, Department of Biology, Ankara, Turkey
ORCID: 0000-0003-1072-9850

Süheyla Pınar ÇELİK

Gazi University, Faculty of Science, Department of Biology, Ankara, Turkey
ORCID: 0000-0001-9315-9261

Leyla AÇIK

Gazi University, Faculty of Science, Department of Biology, Ankara, Turkey
ORCID: 0000-0002-3672-8429

Mehmet Muhittin YALÇIN

Gazi University, Faculty of Medicine, Department of and Endocrinology, Ankara, Turkey
ORCID: 0000-0002-1041-6881

İlhan YETKİN

Gazi University, Faculty of Medicine, Department of Endocrinology, Ankara, Turkey
ORCID: 0000-0001-8905-3771

Eldeniz YUNUSOV

Gazi University, Faculty of Medicine, Department of Endocrinology, Ankara, Turkey
ORCID: 0000-0002-5791-5530

Abstract

Diabetes mellitus is a very common disease, which is one of the top 10 causes of death at global level. In 2019, the number of deaths due to diabetes was around 4.2 million in the world. The prevalence of diabetes mellitus of the adult population (20-79 years) was 9.3% and the total number of people that have diabetes was 463 million in the world (2019). Type 2 diabetes is the most common type of diabetes, which is approximately 90% of all diabetes. Type 2 diabetes occurs by the complex interaction of genetics, epigenetics, and environmental factors. Nicotinamide phosphoribosyltransferase (NAMPT) gene is a protein coding gene that is associated with diabetes. We aimed to explain the interaction of single-nucleotide polymorphism with Type 2 diabetes by performing PCR-RFLP method on NAMPT gene. We studied with a control group and three different Type 2 diabetes groups, which consist of patients who have macro complication (such as coronary artery disease (CAD), peripheral arterial disease (PAD) and stroke), micro complication (such as nephropathy, neuropathy and retinopathy) and patients without any complications. We used 22 samples for each patient group. After we isolated DNA from blood samples, we performed PCR. Then we used restriction enzyme to digest NAMPT gene at a specific site, which our selected SNPs are located. Thus, we determined that if the individuals have wild type or mutation according to these SNPs and if there is mutation they were evaluated as whether they had homozygous or heterozygous alleles. For rs61330082, the dominant genotype for both macro complication and without complication groups is heterozygous mutation (45.45%) and for micro complication is homozygous wild type (50%). For rs2058539, the dominant genotype for both micro complication and macro complication groups is heterozygous mutation (respectively 77.27% and 63.64%) and for without complication group is homozygous mutation (50%).

Introduction

Diabetes mellitus is a serious, chronic condition that occurs when the body cannot produce any or enough insulin or cannot effectively use the insulin it produces. The estimated number of people that aged 20-79 years who have diabetes was approximately 463 million around the world in 2019¹. The classification of diabetes are consist of four main categories that are Type 1, Type 2, gestational diabetes mellitus and other specific types². Diabetes can cause complications including heart attack, stroke, kidney failure, leg amputation, vision loss and nerve damage³.

Type 2 diabetes accounts for the vast majority of all diabetes worldwide which is around 90%¹. Hyperglycemia in type 2 diabetes results from the inability of the body's cells to respond fully to insulin, a condition initially referred to as 'insulin resistance'. In the case of insulin resistance, the insulin hormone is ineffective and in time, it causes an increase in insulin production¹. Eventually, insufficient insulin production may develop as a result of pancreatic beta cells failing to meet the demand.

Type 2 diabetes is a multifactorial disease which is characterized by impaired insulin secretion, insulin resistance or both, and it results from a complex interaction between genetic, epigenetic and environmental factors influencing intermediate traits such as β - cell mass and development, insulin secretion and action, and fat distribution².

Nicotinamide phosphoribosyltransferase (NAMPT) gene is a protein coding gene. NAMPT is secreted from adipose tissue converts nicotinamide to nicotinamide mononucleotide (NMN), one-step in the biosynthesis of nicotinamide adenine dinucleotide (NAD⁺) which plays an essential role in glucose-stimulated insulin secretion⁴.

Extracellular NAMPT (eNAMPT) can be secreted by most of the cell types and acts as a cytokine on a wide variety of cells. It is able to activate downstream intracellular pathways by stimulating a subsequent release of other cytokines or by favoring a variety of physiological and pathological effects⁵. It is also reported that eNAMPT participates in the promotion of beta cell maturation.

The aim of our study is to explain the interaction of single-nucleotide polymorphism of NAMPT gene with Type 2 diabetes by performing PCR-RFLP. We studied with a control group that consists 9 samples and three Type 2 diabetes patient groups which consist 22 samples. These three Type 2 patient groups are comprise of patients who have macro complication, micro complication and patients without any complications.

Material and Method

The blood samples were provided from Gazi University Hospital. DNA samples were isolated with a commercial kit from whole blood samples. PCR was performed with the isolated DNA samples. PCR products were digested with restriction enzymes for NAMPT gene at a specific site, which our selected SNPs are located. These restriction enzyme digestion samples were loaded on agarose gels and gel electrophoresis were performed. The agarose gel was viewed with UV imaging system.

Results

As the result of agarose gel electrophoresis, it was observed that PCR product for rs61330082 is 673 base pair (Figure 1). Moreover, the obtained PCR product is 442 base pair for rs2058539 (Figure 2).

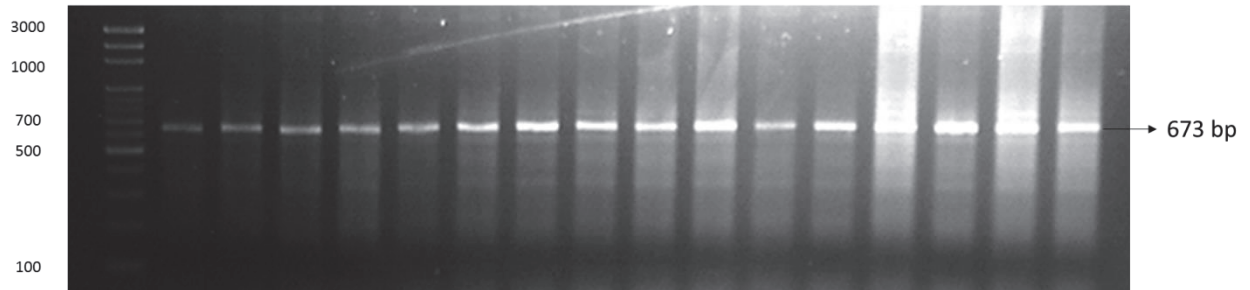


Figure 1. Agarose gel electrophoresis image for PCR products of rs61330082.

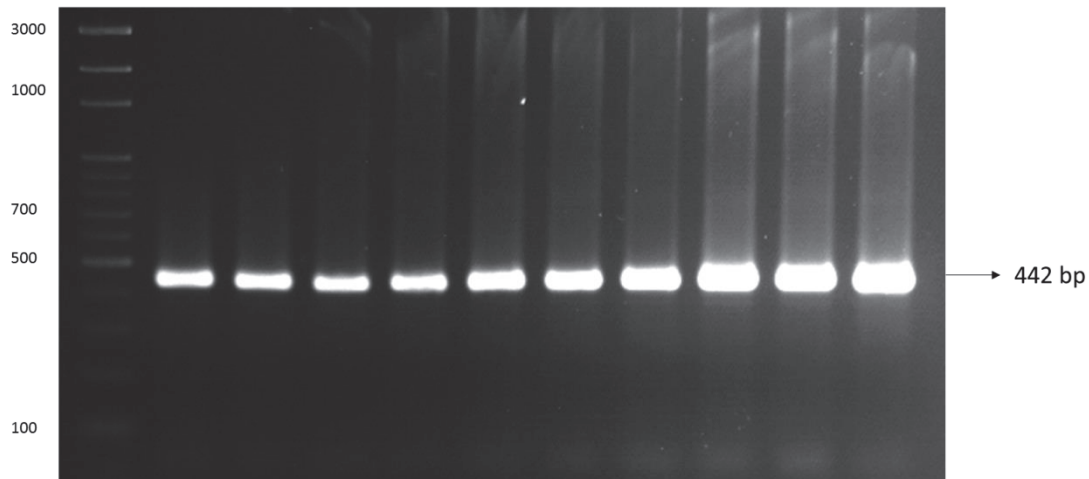


Figure 2. Agarose gel electrophoresis image for PCR products of rs2058539.

Restriction enzyme digestion results were evaluated after gel electrophoresis. It was determined that if the individuals have wild type or mutation according to rs61330082 and rs2058539 SNPs, and if there is mutation they were evaluated as whether they had homozygous or heterozygous alleles (Figure 3 and 4).

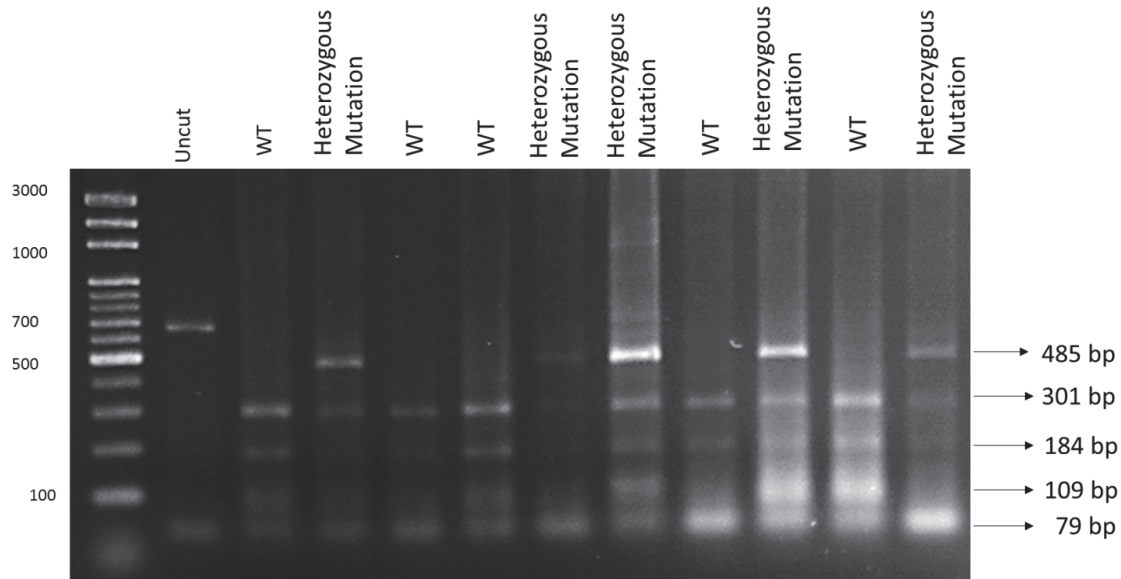


Figure 3. Agarose gel electrophoresis image for restriction enzyme digestion for PCR products of rs61330082.

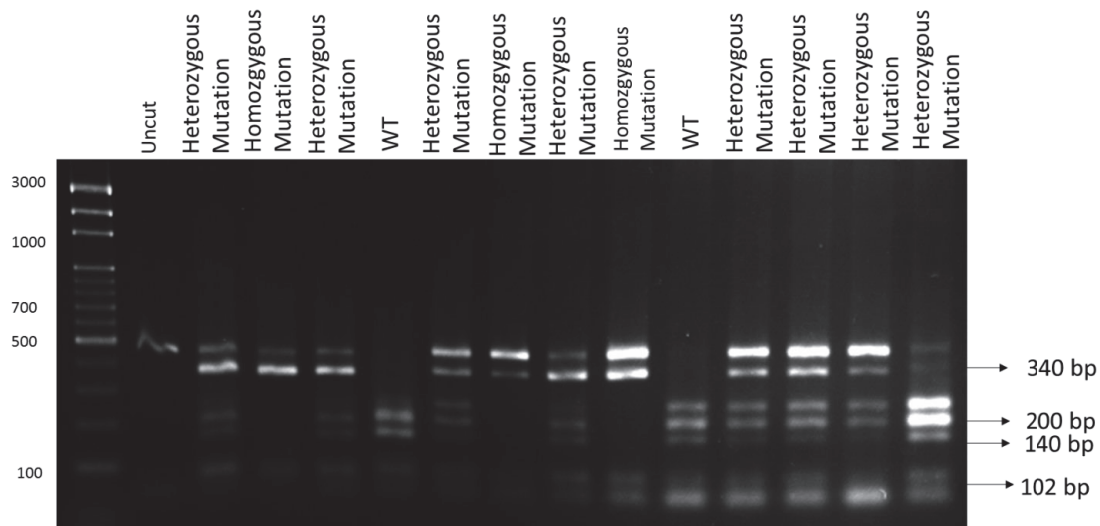


Figure 4. Agarose gel electrophoresis image for restriction enzyme digestion for PCR products of rs2058539.

In the statistical analysis for rs61330082, it is shown that frequency of heterozygous mutation is 45.5% for both groups without complication and macro complication (Table 1 and 3). While WT is 50.0% for micro complication group, it is found to be that frequency of WT is 55,6% for control group (Table 2 and 4).

Table 1. Statistical analysis of PCR-RFLP results of without complication group for rs61330082.

Without Complication Group - rs61330082					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Homozygous Wild Type	9	40,9	40,9	40,9
	Homozygous Mutation	3	13,6	13,6	54,5
	Heterozygous Mutation	10	45,5	45,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Table 2. Statistical analysis of PCR-RFLP results of micro complication group for rs61330082.

Micro Complication Group - rs61330082					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Homozygous Wild Type	11	50,0	50,0	50,0
	Homozygous Mutation	2	9,1	9,1	59,1
	Heterozygous Mutation	9	40,9	40,9	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Table 3. Statistical analysis of PCR-RFLP results of macro complication group for rs61330082.

Macro Complication Group - rs61330082					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Homozygous Wild Type	9	40,9	40,9	40,9
	Homozygous Mutation	3	13,6	13,6	54,5
	Heterozygous Mutation	10	45,5	45,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Table 4. Statistical analysis of PCR-RFLP results of control group for rs61330082.

Control Group - rs61330082					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Homozygous Wild Type	5	55,6	55,6	55,6
	Homozygous Mutation	1	11,1	11,1	66,7
	Heterozygous Mutation	3	33,3	33,3	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

For rs2058539 SNP, frequency of group without complication is 50.0% for homozygous mutation while for micro complication group, frequency of heterozygous mutation is 77.3% and for macro complication group, frequency of heterozygous mutation is 63.6% and for the control group the frequency of homozygous mutation is 55.6% (Table 5-8).

Table 5. Statistical analysis of PCR-RFLP results of without complication group for rs2058539.

Without Complication Group - rs2058539					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Homozygous-Wild Type	2	9,1	9,1	9,1
	Homozygous Mutation	11	50,0	50,0	59,1
	Heterozygous Mutation	9	40,9	40,9	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Table 6. Statistical analysis of PCR-RFLP results of micro complication group for rs2058539.

Micro Complication Group - rs2058539					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Homozygous-Wild Type	1	4,5	4,5	4,5
	Homozygous Mutation	4	18,2	18,2	22,7
	Heterozygous Mutation	17	77,3	77,3	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Table 7. Statistical analysis of PCR-RFLP results of macro complication group for rs2058539.

Macro Complication Group - rs2058539					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Homozygous-Wild Type	1	4,5	4,5	4,5
	Homozygous Mutation	7	31,8	31,8	36,4
	Heterozygous Mutation	14	63,6	63,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Table 8. Statistical analysis of PCR-RFLP results of control group for rs2058539.

Control Group - rs2058539					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Homozygous Mutation	5	55,6	55,6	55,6
	Heterozygous Mutation	4	44,4	44,4	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Discussion and Conclusion

It is already known that NAMPT gene associated with biosynthesis of nicotinamide adenine dinucleotide, which is also known for its essential role in glucose-stimulated insulin secretion⁴. The reason for choosing rs61330082 and rs2058539 SNPs of NAMPT gene to perform PCR-RFLP is that rs61330082 is located on promoter, and rs2058539 is on exon 11⁶. Therefore, these SNPs can both affect transcription.

When we compared the results of patient groups with control group for rs61330082, we have significant differences according single nucleotide polymorphism. However, for the time being we cannot say there is a significant difference for rs2058539 SNP as we compared the group results. We are expecting to have significant values as we increase number of samples in the groups.

References

1. IDF Diabetes Atlas. 9th ed., International Diabetes Federation, 2019.
2. Holt, Richard I. G et al. Textbook Of Diabetes. 4th ed., Wiley - Blackwell, 2010.
3. World Health Organization. Global Report On Diabetes. WHO Press, 2016. Accessed 15 Nov 2021.
4. Tanaka, Tomohiro, and Yo-ichi Nabeshima. "Namp1/PBEF/Visfatin: A New Player In B Cell Physiology And In Metabolic Diseases?". Cell Metabolism, vol 6, no. 5, 2007, pp. 341-343. Elsevier BV, <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2007.10.004>.
5. Grolla, Ambra A et al. "Extracellular Nicotinamide Phosphoribosyltransferase, A New Cancer Metabokine". British Journal Of Pharmacology, vol 173, no. 14, 2016, pp. 2182-2194. Wiley, <https://doi.org/10.1111/bph.13505>.
6. Chang, Ming-Ling, et al. "Accelerated cardiovascular risk after viral clearance in hepatitis C patients with the NAMPT-rs61330082 TT genotype: An 8-year prospective cohort study." Virulence 12.1 (2021): 270-280.

MODEL OF NAVIGATION AND CONTROL OF UNMANNED GROUND VEHICLES USED IN AGRICULTURE

Prof. A.A. Bayramov, ScD

ANAS Control Systems Institute, Baku, Azerbaijan
orcid.org/0000-0001-6672-2338

Assoc. Prof. A.B. Pashaev, PhD

ANAS Control Systems Institute, Baku, Azerbaijan
orcid.org/0000-0001-9208-8430

Assoc. Prof. E.N. Sabziev, PhD

ANAS Control Systems Institute, Baku, Azerbaijan
orcid.org/0000-0001-8150-9439

Prof. M.M. Tatur, ScD

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus
orcid.org/0000-0001-6627-0570

A. Konikov

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus
orcid.org/0000-0001-6092-5660

Abstract

Smart Village is a concept for integrating a variety of ICT to manage rural infrastructure: agricultural activities, transport, education, health care, security systems, etc. Based on the relevance of the problem considered, within the framework of the state program for the creation of Smart Village, this article considers the project "Development of a model and software for navigation and control of ground unmanned vehicles used in agriculture". This project will be implemented jointly with the State Scientific Institution "United Institute of Mechanical Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus".

The result of the project will be an experimental prototype of an automatic piloting system with GPS positioning and elements of a video system for recognizing emergency situations. This system will be unified enough to be installed on various chassis of automotive equipment: on a wheeled or tracked mini-tractor with an electric drive, on an ATV (All Terrain Vehicle) with any type of engine. Practical applications can be very different: taking soil samples for precision farming, delivering goods to emergency zones, searching for mines in mined areas, automatic processing of arable land. Mathematical models of control and navigation by ground vehicles will be developed.

Keywords: *unmanned, vehicle, navigation, GPS, model*

Introduction

In the leading companies, universities, technical parks and laboratories of the world related to robotization in the field of agriculture, both comprehensive studies of increasing the efficiency of agricultural technologies, as well as the development of specific samples of equipment are being carried out. Examples include the activities of companies such as Case IH, New Holland, John Deere, Avro Robotics, which created samples of unmanned tractors. (Fig. 1) [1] can be such examples. Some companies such as CARRE, Naïo Technologies, Farmdroid, selected a conception of creation of the specialized agricultural robots (Fig.2).

The navigation and control system is a key system that determines the tactical-technical and technical-operational characteristics. Its basic functions are: positioning, route formation and, in fact, control of executive devices (taxiing, power, braking, etc.). An auxiliary function is external monitoring and control when autonomous driving is turned off.



Fig. 1. Samples of unmanned tractors.





Fig. 2. Samples of specialized robotic platforms.

Depending on the field of application of the unmanned ground vehicle, these functions have different priorities (and roles) in the overall navigation and control technology. Two such areas can be pointed: traffic on public roads and off public roads. In the first case, along with the global positioning system, the vision system plays an important role in navigation along the route. In the second case, for obvious reasons, the role of technical vision is less significant, and, as a rule, comes down to identifying obstacles on the way and ensuring maneuvering. From the point of view of the architecture of software and hardware, this difference is not of principle, and functional differentiation is provided by the technical parameters of the sensors and software.

By now, we can talk about the already established trends in the implementation and development of navigation and control facilities. The Global Positioning System (GPS) is used as the basic positioning technology with various solutions: Galileo, GLONASS, Běidōu. Using Real Time Kinematics (RTK) technology, the accuracy of determining the coordinates of global positioning is increased to several centimeters. Ensured accurate determination of coordinates on an open surface the equipment is serially produced.

Mass-produced various cameras, lidars and rangefinders, and less often thermal imagers, are widely used as optical on-board sensors. There are special technical solutions designed for use in the automotive tractor construction industry, for example, Surround view EasyFit from BOSCH. Such an optical system makes it possible to form a virtual picture of a circular view by combining images of four cameras located along the perimeter. Accordingly, in such a “continuous” field of observation, it is easier to implement video analytics algorithms.

The next step in the development of optical sensors is the intelligent driver assistance systems (ADAS), the products of the Israeli company Mobileye is a prominent representative. There are integrates optics, electronics and software in the compact device ADAS Mobileye 630. Mobileye recognizes other vehicles, cyclists and motorcyclists, pedestrians in hazardous areas, and road signs and markings. The system generates warning signals of a dangerous approach to an obstacle and can be used as a autonomy device, or integrated into more complex navigation and control systems [2].

Simulated Location And Mapping (SLAM) technology is close to ADAS in terms of target application. In this case, a lidar acts as an onboard optoelectronic sensor. Lidars allow to get a map of the distances to the nearest objects (obstacles) in the scanning sector. The robot is positioned in the relative coordinates of such a map. There are many realizations of SLAM, including open source ones, that form a map and a route for a robot to travel along

this map. At the same time, it should also be noted the use of acoustic and radar sensors in control and navigation systems of mobile robots.

To integrate various devices and subsystems into a single control system, the special software platforms are used. The Robotic Operating System (ROS) is one of the most popular technology solutions.

Subsystems for direct control of actuators (or autopilot) are less unified compared to positioning systems and routers, since they are closely tied to specific actuators and state sensors of the mobile robot, which in turn closely "work out" the specifics of the corresponding units. Obviously, for this reason, there are not so many open unified technological solutions for autopilot. In addition, the closed technical solution of the autopilot allows to keep the "know-how" of the navigation and control system as a whole, with publicly available open positioning subsystems, SLAM, ADAS, etc.

The technologies discussed above can be integrated at a higher level and represent complete navigation and control technologies. The products from Trimble (USA), Topcon (USA), CNH Industrial (Netherlands), TeeJet (USA), CLAAS (Germany), Cognitive Technology (Russia) can be examples of such driving automation technologies. All these technologies are related to the field of robotic precision farming. The idea is that a unified set of devices and software is suitable for installation on a wide range of equipment (for example, on tractors of different manufacturers), and sufficient to provide semi-autonomous or fully autonomous driving, including route planning, positioning and navigation.

Also worth noting is the second cut of technologies, designed to build navigation and control systems for unmanned vehicles for public roads, an example is Smart Transportation Solution [3] and others. As mentioned above, such technologies operate in a fundamentally different environment and have significant differences from unmanned vehicles for special applications (off public roads). At the moment, most of the leading auto concerns have their own prototypes of self-driving cars for use on public roads, but their actual implementation is hindered by objective reasons of a legal, administrative and infrastructural nature. In this project, this direction and the solution of related problems are not considered.

Unmanned ground vehicles

The development and implementation of autonomous, robotic systems in the Azerbaijan Republic is reflected in the State Program for the Development and Application of Intelligent Systems. In accordance with this, this joint project of the Institute of Control Systems of the National Academy of Sciences of Azerbaijan and the State Scientific Institution "Joint Institute of Mechanical Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus" is aimed at developing software and hardware for creating navigation and control systems for unmanned ground vehicles [4,5,6].

Currently, the generally accepted global trend is the emergence of economic structures in industry and agriculture, the technological basis of which is: universal digitalization, artificial intelligence, high-speed telecommunications, the Internet of things and robotization. Unmanned ground vehicles are mainly used where it is dangerous for personnel, where working conditions are associated with harm to health, where the operations performed are monotonous and do not require constant decision-making in emergency situations. These areas are: liquidation of the consequences of emergencies, mining, military affairs, agriculture, etc.

The basis of an unmanned vehicle is a mechanical platform - a chassis with an engine, transmission, body and other elements. It is the mechanical platform that determines the purpose of the unmanned vehicle (transportation of goods, parsing debris, tillage, etc.). The technological basis of any robotization, including the robotization of vehicles, is

mechatronics. These are software and hardware for controlling actuators and sensors at a low level. An integral component of mobile robotics is telecommunications that ensure uninterrupted communication of the on-board processor with the central post for monitoring and responding to emergency situations.

The main concept of the project under consideration is to develop and create a pilot copy of an autonomous software and hardware system and conduct test tests based on the tractor chassis. As a result of the project, the fundamentals of vehicle robotization technology will be created and tested. The fundamental novelty will consist in the achievement of the following requirements:

- Modularity and flexibility of architecture, the possibility of technology development in the direction of increasing the level of autonomy of driving, the use of innovative methods of positioning, advanced communications (5G), integration with other robotic systems, precision farming technology, etc.

- Unification of the developed components: mechanical units, mechatronic devices, electronic and software automation modules for the possibility of their use on various models of vehicles and for performing various technological operations;

- Maximum use of components, products and developments of domestic production.

The functionality of the technology being created and, accordingly, of the experimental samples will provide autonomous driving of unmanned ground vehicles according to a predetermined program. Positioning will be provided by GPS + RTK. At the same time, comprehensive monitoring and control of safety will be ensured using optical, acoustic (possibly radar) means. This level of autonomy and automation of a mobile ground robot based on serial automotive vehicles and domestic robotization technology will be achieved for the first time in the Republics of Belarus and Azerbaijan Republic.

The main distinctive features of the developed elements of technology and, accordingly, experimental samples of the navigation and control system will be: modularity of design, open architecture, original algorithms, the use of domestic electronic components and software.

The composition of the basic navigation and control system of an unmanned ground vehicle includes the following modules:

1. Positioning module;
2. Navigation module;
3. Autopilot module;
4. Mechatronics module;
5. External monitoring and control module;
6. Security module;
7. Module of technical service;
8. Communication module.

Each of the modules can be presented in both minimal and advanced functional versions. Compatibility of navigation and control system modules will be ensured when developing a general concept, specification of technical requirements for modules. This will make it possible to change (or modify) the modules within the framework of the current control system, thereby laying the foundations for robotization technology for a significant part of the range of manufactured automotive vehicles for various purposes.

Conclusion

Thus, as a result of the project, the fundamentals of vehicle robotization technology will be created and tested. The fundamental novelty will consist in the achievement of the following requirements:

- Modularity and flexibility of architecture, the possibility of technology development in the direction of increasing the level of autonomy of driving, the use of innovative methods of positioning, advanced communications (5G), integration with other robotic systems, precision farming technology, etc.
- Unification of the developed components: mechanical units, mechatronic devices, electronic and software automation modules for the possibility of their use on various models of vehicles and for performing various technological operations;
- Maximum use of components, products and developments of domestic production.

References

1. Digital infantry battlefield solution concept of operations/Editors: Uģis Romanovs Māris Andzāns. Latvian Institute of International Affairs. MILREM. 2017. 183 p.
2. Advanced Driver Assistance Systems - ADAS. <https://www.mobile-eye.ru/>
3. Smart Transportation Solution. <https://apollo.auto/>
4. Əminəğa Sadıqov, Azad Bayramov Pilotsuz uçuş aparatları əsasında mina axtaran smart kompleksin işlənməsi. "İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə fəvqəladə hal riskləri" Respublka Elmi-texniki Konfransı, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitet, 21-22 May, 2021. Tezislər toplusu. Səh. 58-60.
5. A.A. Bayramov, E.G. Hashimov Development of UAV SoS flight combat reconnaissance mission program. Advanced Information Systems, 2019, vol 3, №1, pp.152-156.
6. A.A. Bayramov, E.G. Hashimov, A.H. Hasanov, A.B. Pashayev, E.N. Sabziev SMART control system of systems for dynamic objects group. "Contemporary challenges to security and defense". Proc. Annual Science Conference, faculty „National security and defense“. War College „Георги Стойков Раковски“, II part.17–18 May 2018. p.121-123.

REMOVAL OF PHENOL USING POLYMER COATED MAGNETIC NANOPARTICULAR ACTIVATED CARBON

Huseyn OSMAN

Department of Chemistry, Faculty of Science, Muğla Sıtkı Kocman University, Muğla, TURKEY

Mehmet UĞURLU

Department of Chemistry, Faculty of Science, Muğla Sıtkı Kocman University, Muğla, TURKEY

Murad MUKHTAROV

Department of Chemistry, Faculty of Science, Muğla Sıtkı Kocman University, Muğla, TURKEY

Oğuz AKPOLAT

Department of Chemistry, Faculty of Science, Muğla Sıtkı Kocman University, Muğla, TURKEY

Ali İmran VAIZOĞULLAR

Vocational School Healthcare Med Lab Program Muğla Sıtkı Kocman University, Muğla, TURKEY
0000-0003-4369-405X

Abdul Jabbar CHAUDHARYD

Department of Life Sciences, Division of Environmental Sciences, Brunel University London, UB8, 3PH, UK

Abstract

Phenol is a toxic organic pollutant which is present in many industrial effluent streams originating from petrochemical industry, ceramic production process, wood plants and resin manufacturing plants. Phenol is difficult to remove from most wastewater effluent streams. In the presented study, phenol removal from wastewater sample was investigated using the adsorption method. The experiments were conducted to investigate the adsorption performance of activated carbon (AC), magnetic activated carbon (MagAC), styrene-butadiene styrene magnetic activated carbon (SBS/MagAC) and poly charbonat magnetic activated carbon (PC/MagAC) samples. The effects of various parameters, for example, temperature, solid-liquid ratio, adsorbent type, initial phenol concentrations and solution pH were investigated under similar experimental conditions. The results showed that the maximum adsorption of 98-99% was achieved at low pH values with the use of both AC and MagAC adsorbent materials. It was also found that the polymer coated magnetic materials did not perform very well at high pH values. The experimental data also showed that MagAC and SBS/MagAC were more effective than AC and PC/MagAC to remove phenol. In conclusion, we found that phenol can be removed more easily from the aqueous medium by using both magnetic and polymeric materials.

Keywords: Activated carbon, adsorption, magnetic adsorbent, phenol, isotherm

1. INTRODUCTION

Phenol is a toxic organic pollutant which is present in many industrial effluent streams originating from petrochemical industry, ceramic production process, wood plants and resin manufacturing plants. Phenol is difficult to remove from most wastewater effluent streams as it does not readily degrade and form stable complexes with any metallic ions in aqueous solutions. Currently, there are many methods which can be used to remove or degrade many

organic pollutants from wastewater including extraction-separation, adsorption, oxidation, air flotation and biological methods (Zazo et al., 2006, Zeng et al., 2013; Ahmaruzzaman et al., 2005). The use of nanomaterials is predominantly used in wastewater treatment due to their high surface area. In addition, the presence of a high porous structure increases the adsorption efficiency. The most difficult and undesirable situation in the adsorption process is the removal and separation of nano-based materials from different systems at the end of the adsorption process. It is reported that this difficulty can easily be solved by using magnetic nanoscale materials, as adsorbents, and then exposing them to the external magnetic fields. This simple and effective way can be used to remove organic pollutant and also recycling, recover and reuse adsorbent materials (Shaker et al., 2016, Ghaedi et al., 2016). Our literature review revealed that iron-based magnetic nano-powders are most widely used and preferred as material candidates due to their distinctive properties and characteristics (Davarnajad and Panahi 2016, Akin et al., 2015). If magnetic materials are used with adsorbents to remove environmental contamination, it is highly desirable to remove and recycle the adsorbent after adsorption. The samples of activated carbon (AC) coated with magnetically iron-containing iron components (Fe^0 , $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ or Fe_3O_4) have recently been used to remove toxic organic (Bagheri et al., 2017, Bhatia et al., 2018), Cr(VI) (Gong et al., 2018), different heavy metals (Zhnag et al., 2018), antibiotics (Badi et al., 2018) and As(V) (Wen et al., 2017) to purify effluent streams using adsorption method. These novel adsorbents materials can also be used for different purposes after being treated with certain polymeric materials. In literature studies, effective mercury removal has been tried by using polymer coated activated carbon. In one study, polysulfide-rubber (PSR) polymer, a sulphur-rich compound, was treated to increase the affinity for mercury removal with activated carbon. Hg-Cl and Hg-S interactions of the chemical bond with mercury on the active carbon surface are reported (Kim et al., 2011).

The presented study was designed to easily remove the adsorbents from the environment first for this purpose, polymer-modified magnetic nanoparticles were synthesized and their characterization and other structural properties were investigated. Then AC, MagAC, SBS/MagAC and PC/MagAC were synthesized and used as adsorbents. In phenol adsorption experiments, temperature, solid-liquid ratio, adsorbent type, initial concentrations and solution pH were selected as parameters and experiments were carried out on a constant shaker. As a result of the studies. the performances of the synthesized materials were compared with adsorption kinetics and thermodynamic parameters.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Materials and Preparation of Adsorbents

2.1.1 Activated carbon (AC)

The activated carbon samples used in the study were obtained commercially, Sigma-Aldrich, 242276. Other iron samples were also obtained commercially (ZAG, ZK.100380.1000) and prepared according to literature studies (Fard et al., 2017).

2.1.2. Magnetic activated carbon (MagAC)

FeCl_3 (1.08 g) and FeCl_2 (2.40 g) were added to 150 ml of distilled water and shaken at 60-65 °C for 1 hour. Then, 5.0 g of activated carbon was added to these samples and shaken at the same temperature for 2 hours. In the final step 5.0 g of NaOH was added and stirring for 1 h and aged at overnight. After washing several times with distilled water the sample was dried in an oven to a constant weight.

2.1.3. Styrene-butadiene styrene magnetic activated carbon (SBS/MagAC)

Styrene-butadiene styrene (SBS) 1.0g + tetrahydrofuran (THF) and dimetilformamid (DMF), THF/DMF 50ml (30:20) samples were prepared and stirred at 60-65°C for 2 hours. Then 5.0 g of activated carbon was added to the same temperature for one hour. To this mixture was added FeCl₃ (1.08 g) + FeCl₂ (2.40 g) and the mixture and it was stirred at 60-65°C for 2 hours. In the final step, 5.0 g of NaOH was added to the samples stirred for 1 hour and allowed to stand overnight. These samples were washed several times with distilled water, filtered and dried to a constant weight in the oven.

2.1.4. Poly carbonate magnetic activated carbon (PC/MagAC)

Poly carbonate (PC) 1.0g and tetrahydrofuran (THF) and dimetilformamid (DMF), THF/DMF 50 ml (30:20) samples were taken and stirred at 60-65°C for 2 h. 5.0g of AC was added and stirred at the same temperature for one hour. FeCl₃ (1.08 g) + FeCl₂ (2.40 g) was then added and the mixture was stirred for 2 hours at 60-65°C. In the final step, 5.0 g of NaOH was added and the mixture was allowed to stand for 1 hour with stirring. After washing several times with distilled water, the filtered samples were dried to a constant weight in the oven.

2.2. Adsorption Studies

Before the experiments; a solution of 250 mg/L was prepared by stirring 0.4 g of phenol in 100 ml of purified water (Stock solution). 12.5 ml of stock solution was completed to 200 ml of water. Adsorption experiments were performed with this mixture. Changes in phenol concentration were determined before and after adsorption by UV/vis spectrophotometer at 278 nm and determined by calibration curve. Commercially activated granular activated carbon (AC), MagAC, SBS/MagAC and PC/MagAC magnetic adsorbents were used in the experimental study. All adsorption experiments (except experiments where the pH effect was examined) were performed at natural pH. Temperature, solid-liquid ratio, adsorbent type, initial concentrations and solution pH were selected as parameters. In the experiments in which the pH effect was examined, the pH of the solution was adjusted using dilute HCl and NaOH solutions using a pH meter (WTW-Germany. pH 330i). Adsorption experiments were carried out on a constant shaker with cooling effect. All synthesized materials and the adsorption experiment apparatus are shown in Fig 1

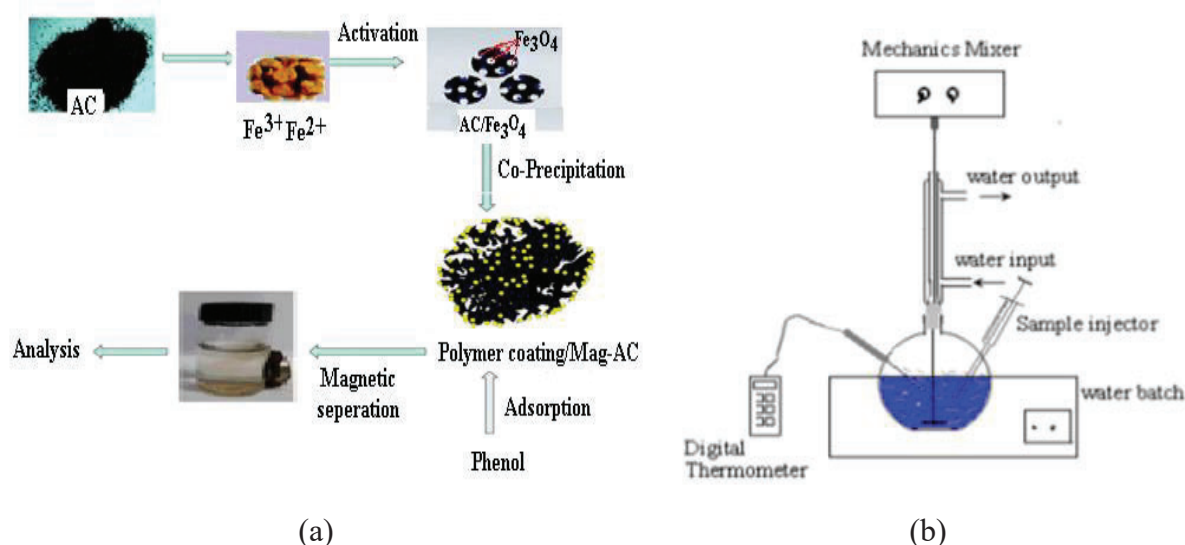


Fig 1. Synthesis of magnetic materials and general flow chart of experimental design (a) Adsorption experiment setup (b)

3. DISCUSSION AND CONCLUSION

3.1. Adsorption Results

Magnetic and polymer coated adsorbents were synthesized on the basis of AC-based material. Solid-liquid ratio, initial concentration, suspension pH and temperature effects were investigated. The variation of the adsorbed amount per gram weight of adsorbents over time was evaluated separately for each parameter.

3.1.1. Effect of solid-liquid ratio

To investigate the effect of solid/liquid ratio, the removal rates of phenol using adsorbent materials were plotted in Fig.2.

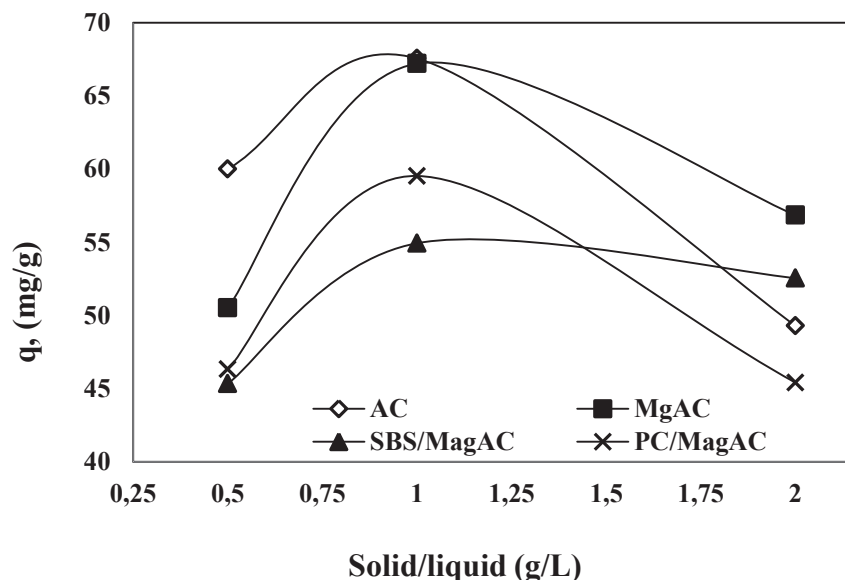


Fig. 2: Amount of phenol adsorbed per gram of adsorbent depending on solid-liquid ratio (Time 120 min., 250 mg/L. natural pH. constant mixing speed. 298K)

In Fig 2, it is seen that adsorption in per gram generally decreases with increase of solid-liquid ratios. However, as the amount of adsorbent is increased, the amount of substances adsorbed on the adsorbent materials also increased in total. In addition, it is seen that the best performance is achieved by using both AC and MagAC adsorbents samples. Other adsorbents are thought to have partially reduced elimination which possibly due to reduced surface areas. The maximum adsorption capacity was found to be 55,00 and 67.33 mg/g.

3.1.2. Temperature effect

In order to investigate the effect of temperature, the removal values of phenol using adsorbent materials are shown in Fig 3.

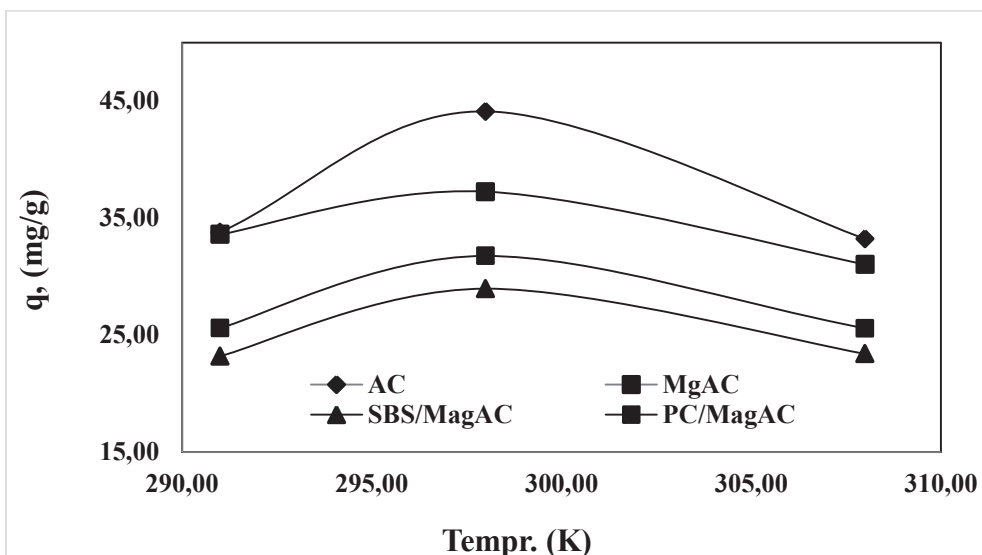


Fig. 3: Amount of phenol adsorbed per gram of adsorbent depending on temperature effect rates. (time: 120 min., 125 mg/L, natural pH, constant mixing speed, 1g/L).

When the effect of temperature was examined, it was found that removal was higher at 298K. It is seen that less removal occurs with increasing temperature and adsorption reaches equilibrium in a very short time. It is seen that adsorption is better in AC and MagAC samples. Furthermore, the partial reduction of removal as the temperature increases can be associated with the exothermic nature of adsorption (Mohammed et al., 2019).

3.1.3. The Effect of initial concentration

To examine the initial concentration effect, changes in the amount of phenol adsorbed per gram using adsorbent materials are plotted in Fig.4.

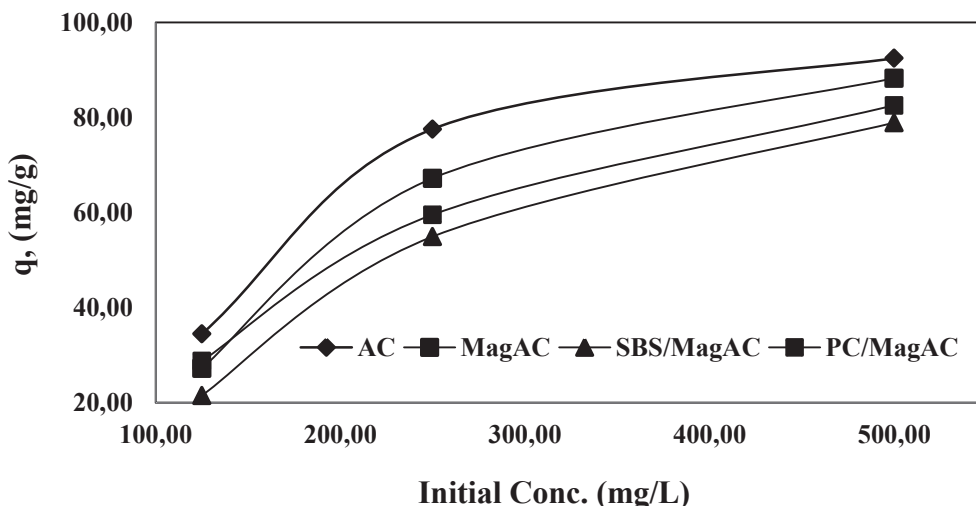


Fig. 4: The amount of phenol adsorbed per gram of adsorbent depending on the concentration effect ratios (Time: 120 min., natural pH, constant mixing rate, 298K, 1g/L).

Fig 4 is examined in different initial concentrations and fixed adsorbent using the study realized. the higher the removal of phenol concentration is seen to be more. In general, all samples show similar trends. This is especially noticeable at a concentration of 500 mg/L. The adsorption efficiency was increased by significant changes in high concentration. In addition, due to the greater reach of active and unsaturated regions on sample surfaces, the initial

concentration was increased while adsorption capacity also increased (Karimipour et al., 2019)

3.1.4. The Effect of pH

In order to investigate the effect of pH, the changes that occur due to suspension pH in phenol adsorption using AC and synthesized magnetic adsorbents are given in Fig.5. When the adsorption values of phenol removal are examined depending on the pH change, it is seen that the removal is high in pH: 5.0 and pH: 7.0 and the minimum removal is at pH 9.0 (Fig 5). In addition, more adsorption was observed in AC and PC/MagAC samples. Particularly high adsorption at low pH may be related to the fact that the surface may be caused by adsorption of phenol to protons and the resulting positive charges. In literature research, it is reported that in acidic solutions, phenol is preferably more adsorbed than basic solutions. At high pH, phenol can convert into phenolate ions ($C_6H_5O^-$) and it is thought that electrostatic repulsion occurs between negatively charged adsorbents and phenolate ions, thereby greatly reducing its adsorption capacity (Caetano et al., 2009, Cañizares et al., 2006).

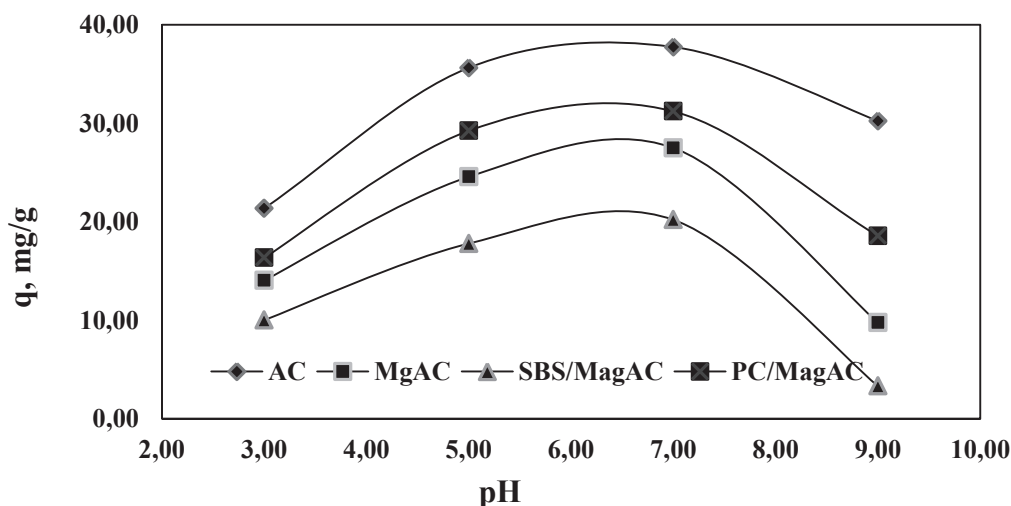


Fig. 5: The amount of phenol adsorbed per gram of adsorbent depending on the pH effect rates (condition: 120 min., 125 mg/L, constant mixing rate, 298K, 1g/L).

3.1.5 Adsorption isotherms

Adsorption isotherms are vital and very important tools in describing how phenol interacts with all adsorbents, which is of great importance in characterizing the adsorption process (He et al., 2019). Herein, the adsorption behaviour of phenol onto adsorbents were evaluated by the most frequently used isotherm models. Monolayer surface coverage and the equal availability of adsorption sites and no transmigration of adsorbates in the plane of the surface are the idealized assumptions associated with the Langmuir adsorption model (Li et al., 2019). On the other hand, the Freundlich isotherm is an empirical model that assumes the presence of the interaction between the molecules of the adsorbate. all surface sites are different and the multilayer adsorption (Luo et al., 2015). Obviously, it is apparent from the results reported in Table 1 that the adsorption of phenol onto adsorbents at all temperatures is well described by the Langmuir isotherm model (R^2 value of 0.95). The goodness of Langmuir model suggests monolayer adsorption of phenol at the outer surface of adsorbents at all temperatures (Miyah et al., 2018). The b values were found to range from 0 to 1 implying that the adsorption on the zeolite was a favourable process (Hamdaoui et al., 2007).

The relatively highest R^2 value of the Freundlich isotherm probably indicates a heterogeneous surface adsorption. The values of n are greater than 2 which suggests a good adsorption

capacity of phenol onto adsorbents (Konicki et al., 2017). The values of g at all temperatures were closer to 1 which confirm again the suitability of the Langmuir model (He et al., 2019).

Table1: Freundlich and Langmuir values for AC, MagAC, SBS/MagAC and PC/MagAC

Adsorbents	Freundlich			Langmuire		
	n	K_f	R^2	$bx10^{-2}$	Q_0	R^2
AC	1.882	6.85	0.82	0.67	208	0.95
MagAC	1.511	3.23	0.83	3.66	26.31	0.98
SBS/MagAC	0.784	2.03	0.84	4.49	17.24	0.95
PC/MagAC	2.666	7.84	0.80	1.89	70.92	0.97

3.1.6 Adsorption thermodynamics

Thermodynamic parameters of phenol adsorption on different temperatures and adsorbents are given in Table 3. The ΔG values were calculated using Eq.(7) and were found to the temperature range of 291–308K which indicated the spontaneously nature of the adsorption process. The change in the enthalpy was found to be -5.456 and -11.553 kJ/mol for all adsorbents. The negative value of ΔH indicated that the adsorption was exothermic and suggested that adsorption was physical in nature involving weak forces of attraction. The positive value of ΔS indicated good affinity of the material with dye molecules and showed an increase in the degree of freedom of the adsorbed species (Bouchra, 2019).

Table 3: Thermodynamic parameters of phenol adsorption on different temperatures and adsorbents

Adsorbents	T (K)	$\Delta G^0(kJmol^{-1})$	$\Delta H^0(kJmol^{-1})$	$\Delta S^0(Jmol^{-1})$	R^2
AC	291	-2.273	-11.553	35.49	0.87
	298	-0.833			
	308	-0.685			
MagAC	291	-1.042	-5.456	16.38	0.92
	298	-0.448			
	308	-0.454			
SBS/MagAC	291	-1.212	-9.876	36.33	0.95
	298	-0.673			
	308	-1.051			
PC/MagAC	291	-0.190	-6.917	24.19	0.98
	298	-0.411			
	308	-0.610			

Using the kinetic, adsorption and thermodynamic data, it was concluded that physical adsorption in the polymer network and chemical interaction of the phenol molecules via ion-exchange were both involved in the adsorption process.

4. CONCLUSION

In the presented study, adsorption isotherms, kinetic and thermodynamic calculations were made to investigate the adsorption potential of all adsorbents for the removal of phenol from aqueous solution. It was seen that adsorption is affected by various parameters. The kinetic models indicated that the adsorption process of phenol onto adsorbents at all temperatures obeyed pseudo-second-order and intra-particle diffusion models rather than the pseudo-first-order kinetic model (R^2 : 0.98-1.00). The Langmuir isotherm model was found to be more suitable for predicting the adsorption of phenol (R^2 : 0.95-0.98). It was observed that adsorption efficiency was generally better $AC \geq MgAC \geq PC/MagAC \geq SBS/MagAC$ samples, respectively, in the parameters examined. As a results, although higher efficiency is obtained with AC, it is seen that phenol can be removed from the aqueous environment more easily,

especially when magnetic and polymeric materials are used to remove the adsorbent from the environment more easily.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financially supported as a project (19/081/01/1/1) by Research Project Coordination Unit. Muğla Sıtkı Koçman University.

REFERENCES

- Ahmaruzzaman, M., Sharma, D. K., 2005. Adsorption of phenols from wastewater. *J Colloid Interf Sci*, 287(1), 14-24.
- Akın, D., Yakar, A., Gündüz, U., 2015. Synthesis of Magnetic Fe₃O₄/Chitosan Nanoparticles by Ionic Gelation and Their Dye Removal Ability. *Water Environ. Res.* 87(5), 425-436..
- Badi, M. Y., Azari, A., Pasalari, H., Esrafilı, A., Farzadkia, M., 2018. Modification of activated carbon with magnetic Fe₃O₄ nanoparticle composite for removal of ceftriaxone from aquatic solutions. *J. Mol. Liq.* 261, 146-154.
- Bagheri, A. R., Ghaedi, M., Asfaram, A., Bazrafshan, A. A., Jannesar, R., 2017. Comparative study on ultrasonic assisted adsorption of dyes from single system onto Fe₃O₄ magnetite nanoparticles loaded on activated carbon: experimental design methodology. *Ultrason. Sonochem.* 34, 294-304.
- Bhatia, D., Datta, D., Joshi, A., Gupta, S., Gote, Y., 2018. Adsorption study for the separation of isonicotinic acid from aqueous solution using activated carbon/Fe₃O₄ composites. *J. Chem. Eng. Data.* 63(2), 436-445.
- Caetano, M., Valderrama, C., Farran, A., Cortina, J. L., 2009. Phenol removal from aqueous solution by adsorption and ion exchange mechanisms onto polymeric resins. *J. Colloid Interface Sci.* 338(2), 402-409.
- Cañizares, P., Carmona, M., Baraza, O., Delgado, A., Rodrigo, M. A., 2006. Adsorption equilibrium of phenol onto chemically modified activated carbon F400. *J. Hazard. Mater.* 131(1-3), 243-248.
- Davarnejad, R., Panahi, P., 2016. Cu (II) removal from aqueous wastewaters by adsorption on the modified Henna with Fe₃O₄ nanoparticles using response surface methodology. *Sep. Purif. Technol.* 158, 286-292.
- Fard, M. A., Vosoogh, A., Barkdoll, B., Aminzadeh, B., 2017. Using polymer coated nanoparticles for adsorption of micropollutants from water. *Colloid Surface A*, 531, 189-197.
- Ghaedi, M., Khafri, H. Z., Asfaram, A., Goudarzi, A., 2016. Response surface methodology approach for optimization of adsorption of Janus Green B from aqueous solution onto ZnO/Zn(OH)₂-NP-AC: kinetic and isotherm study. *Spectrochim. Acta Part A* 152, 233-240.
- Gong, K., Hu, Q., Yao, L., Li, M., Sun, D., Shao, Q., Guo, Z., 2018. Ultrasonic pretreated sludge derived stable magnetic active carbon for Cr (VI) removal from wastewater. *ACS Sustain. Chem. Eng.* 6(6), 7283-7291.
- Hamdaoui, O., Naffrechoux, E., 2007. Modeling of adsorption isotherms of phenol and chlorophenols onto granular activated carbon: Part I. Two-parameter models and equations allowing determination of thermodynamic parameters. *J. Hazard Mater.* 147(1-2), 381-394
- He, X., Wang, B., Zhang, Q. (2019). Phenols removal from water by precursor preparation for MgAl layered double hydroxide: Isotherm, kinetic and mechanism. *Mater. Chem. Phys.* 221, 108-117.
- Kim, E. A., Seyfferth, A. L., Fendorf, S., Luthy, R. G., 2011. Immobilization of Hg (II) in water with polysulfide-rubber (PSR) polymer-coated activated carbon. *Water Res.* 45(2), 453-460.
- Konicki, W., Aleksandrak, M., Moszyński, D., Mijowska, E., 2017. Adsorption of anionic azo-dyes from aqueous solutions onto graphene oxide: equilibrium, kinetic and thermodynamic studies. *J. Colloid Interface Sci.* 496, 188-200.
- Karamipour, A., Parsi, P. K., Zahedi, P., & Moosavian, S. M. A. (2019). Using Fe₃O₄-coated nanofibers based on cellulose acetate/chitosan for adsorption of Cr (VI), Ni (II) and phenol from aqueous solutions. *International journal of biological macromolecules. Int. J. Biol. Macromol.* <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.11.058>
- Li, R., Liang, N., Ma, X., Chen, B., Huang, F., 2019. Study on the adsorption behavior of glycerin from fatty acid methyl esters by a tertiary amine-type anion exchange resin. *Journal of Chromatography A*, 1586, 62-71. *J. Chromatogr. A* (2018).
- Luo, Z., Gao, M., Yang, S., Yang, Q., 2015. Adsorption of phenols on reduced-charge montmorillonites modified by bispyridinium dibromides: mechanism, kinetics and thermodynamics studies. *Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp.* 482, 222-230.
- Miyah, Y., Lahrichi, A., Idrissi, M., Khalil, A., Zerrouq, F., 2018. Adsorption of methylene blue dye from aqueous solutions onto walnut shells powder: equilibrium and kinetic studies. *Surf. Interf* 11, 74-81.
- Mohammed, B. B., Yamni, K., Tijani, N., Alrashdi, A. A., Zouihri, H., Dehmani, Y., Lgaz, H., 2019. Adsorptive removal of phenol using faujasite-type Y zeolite: Adsorption isotherms, kinetics and grand canonical Monte Carlo simulation studies. *J Mol Liq*, 296, 111997.
- Shaker, M. A., Yakout, A. A., 2016. Optimization, isotherm, kinetic and thermodynamic studies of Pb (II) ions adsorption onto N-maleated chitosan-immobilized TiO₂ nanoparticles from aqueous media. *Spectrochim. Acta Part A* 154, 145-156.
- Wen, T., Wang, J., Yu, S., Chen, Z., Hayat, T., Wang, X., 2017. Magnetic porous carbonaceous material produced from tea waste for efficient removal of As (V), Cr (VI), humic acid, and dyes. *ACS Sustain. Chem. Eng* 5(5), 4371-4380.
- Zazo, J. A., Casas, J. A., Moledano, A. F., Rodríguez, J. J., 2006. Catalytic wet peroxide oxidation of phenol with a Fe/active carbon catalyst. *Appl Catal B-Environ*, 65(3-4), 261-268.
- Zeng, Z., Zou, H., Li, X., Arowo, M., Sun, B., Chen, J., Shao, L., 2013. Degradation of phenol by ozone in the presence of Fenton reagent in a rotating packed bed. *Chem. Eng. J.* 229, 404-411.
- Zhang, S., Wang, Z., Chen, H., Kai, C., Jiang, M., Wang, Q., Zhou, Z., 2018. Polyethylenamine functionalized Fe₃O₄/steam-exploded rice straw composite as an efficient adsorbent for Cr (VI) removal. *Appl. Surf. Sci.* 440, 1
- D. Zhang, P. Huo, W. Liu, Behavior of phenol adsorption on thermal modified activated carbon, *Chin. J. Chem. Eng.* 24 (2016) 446-452.).

EKF BASED SPEED SENSORLESS DIRECT TORQUE CONTROL SYSTEM FOR IMS

Rabie SAIFI

Electrical Engineering Department, University of Batna 2, Algeria
<https://orcid.org/0000-0002-1971-674>

Abstract

In this study, it is aimed to design a speed sensorless direct torque control system for induction motors. All the states required for DTC system in addition to the load torque are estimated using an Extended Kalman Filter (EKF). Simulation results demonstrate a good performance and robustness.

Key words: Induction motor, Extended Kalman Filter, estimator, observer, Sensorless Direct Torque Control.

1. Introduction

High efficiency control and estimation techniques related to induction motors (IM's) have been finding more and more application fields with Blaschke's well-known field-oriented control (FOC) established in 1971. There has been an intensive amount of work to improve the dynamic response and reduce the complexity of FOC methods. One such method is the Direct Torque Control (DTC) method developed by Takahashi in 1984 [1] and has been getting increased attention due to the improved dynamic performance and simplified control strategy that it offers with respect to the FOC methods. However, both FOC and DTC require the accurate knowledge of the amplitude of the controlled flux and angular position (with respect to the stationary stator axis) in addition to the angular velocity for velocity control applications.

As it is well known, speed sensors like tachometers or incremental encoders increase the size and cost of systems unnecessarily. Similar problems arise with the addition of search coils or Hall effect sensors to the motor for the measurement of flux, hindering functionality in terms of implementation. Beside those considerations, various factors such as temperature, mechanical vibrations etc. arising from the operation of the IM, have undesirable effects on sensors; thus, to improve the overall system performance, state estimator's observers are usually more preferable than physical measurements. However, the 5th order and nonlinear structure of the IM model [3], in addition to the sensitive of the system parameters to temperature [4] and frequency [5] makes the design of observers for IM's a challenge.

In DTC, the flux is conventionally obtained from the stator voltage model, using the measured stator voltages and currents. This method, utilizing open-loop pure integration suffers from increased noise on voltage and current and quantization errors in the digital system, in addition to

the offset, gain and conversions factors in the low speed operation range [6], even with the correct knowledge of the stator resistance. Moreover, it will require the rotor angular velocity for velocity control application. Among the current studies conducting simultaneous flux and velocity estimation for DTC, in [6] a robust performance to 50% variations in the stator resistance has been obtained with a sliding mode approach, while the adaptive flux observer in [7] and the Extended Luenberger Observer in [8] demonstrate robustness to step shaped load torque variations. There are also Extended Kalman Filter applications in the literature, taking a stochastic approach for the solution of the problem. Unlike the other methods, model uncertainties and nonlinearities inherent to IM's are well-suited to the stochastic nature of EKF's [9] with this method, it is possible to make the on-line estimation of states while simultaneously performing identification of parameters in a relatively short time interval [10-12], also taking system/ process and measurement noises directly into. This is the reason why EKF has found wide application in the sensorless control of IM's, in spite of its computational complexity. In the EKF based previous DTC studies, [13] estimates the stator flux components and velocity under the assumption of known load, while in [14], the velocity is estimated as a constant parameter. In spite of an improved performance in the steady-state, this approach has given rise to a significant observer error in the velocity during the transient state. The major contribution of this study is the development of an Extended Kalman Filter based speed sensorless direct torque control system that achieves robustness to load torques that are step-like or varying linearly with the rotor velocity. The developed Extended Kalman Filter algorithm involves the estimation of stator flux, angular velocity and load torque in addition to the stator currents (referred to the stator stationary frame), which are also measured as output. With the square shaped voltage obtained by switching the inverter on and off, there has been no need for the addition of white noise to the measured states; thus, a more realistic approach has been taken to the solution of the problem. The performance of the control system with the proposed Extended Kalman Filter algorithm has been demonstrated with simulations.

The paper is organized as follows; after the introduction in Section I, the mathematical model of the IM is presented in Section II, Next, the development of the EKF algorithm and the DTC scheme are given in Section III and IV. Finally, simulation results and conclusions are presented in Section V and Section VI, respectively.

2. Mathematical model of the IM.

The discrete model of IM in stator stationary axis can be given as follows :

$$\begin{aligned}\underline{x}_e(k+1) &= \underline{f}_e(\underline{x}_e(k), \underline{u}_e(k)) + \underline{w}_1(k) \\ &= \underline{A}_e(\underline{x}_e(k))\underline{x}_e(k) + \underline{B}_e\underline{u}_e(k) + \underline{w}_1(k)\end{aligned}\quad (01)$$

$$\begin{aligned}\underline{y}(k) &= \underline{h}_e(\underline{x}_e(k)) + \underline{w}_2(k) \quad (\text{measurement equation}) \\ &= \underline{H}_e\underline{x}_e(k) + \underline{w}_2(k)\end{aligned}\quad (02)$$

$$\underline{A}_e = \begin{bmatrix} 1-a_2-a_4 & -a_5\omega_m(k) & a_3 & a_6\omega_m(k) & 0 & 0 \\ a_5\omega_m(k) & 1-a_2-a_4 & -a_6\omega_m(k) & a_3 & 0 & 0 \\ -a_7 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -a_7 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -a_8\Phi_{s\beta}(k) & a_8\Phi_{s\alpha}(k) & 0 & 0 & 1-a_{10} & a_9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\underline{B}_e = \begin{bmatrix} a_1 & 0 & T & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_1 & 0 & T & 0 & 0 \end{bmatrix}^T, \underline{H}_e = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\underline{x}_e(k) = [i_{s\alpha}(k) \quad i_{s\beta}(k) \quad \Phi_{s\alpha}(k) \quad \Phi_{s\beta}(k) \quad \omega_m(k) \quad t_L(k)]^T$$

$$\underline{u}_e(k) = [v_{s\alpha}(k) \quad v_{s\beta}(k)]^T$$

$$a_1 = T/(L_s - L_m^2/L_r'), \quad a_2 = R_s a_1, \quad a_3 = R_r' a_1 / L_r', \quad a_4 = a_3 L_s, \quad a_5 = p_p T, \quad a_6 = p_p a_1, \quad a_7 = R_s T, \\ a_8 = 1.5 p_p T / J_L, \quad a_9 = T / J_L, \quad a_{10} = B_L a_9$$

Where \underline{f}_e : nonlinear function of the states. \underline{x}_e : extended state vector. \underline{A}_e : system matrix. \underline{u}_e : control input vector. \underline{B}_e : input matrix. \underline{h}_e : function of the outputs \underline{H}_e measurement matrix. w_1, w_2 : process and measurement noise, respectively. p_p : number of pole pairs. L_s, R_s : stator inductance and resistance, respectively. L_r, R_r : rotor inductance and resistance, referred to the stator side, respectively. L_m : magnetizing inductance. $v_{s\alpha}, v_{s\beta}$: stator stationary axis components of stator voltages. $\Phi_{s\alpha}, \Phi_{s\beta}$: stator stationary axis components of rotor flux. $i_{s\alpha}, i_{s\beta}$: stator stationary axis components of stator currents. ω_m : angular velocity. t_L : load torque. T : sampling time.

3. Development of the EKF algorithm

Kalman filter is a well-known recursive algorithm that takes the stochastic state space model of the system together with measured outputs to achieve the optimal estimation of states [15] in multi-input, multi-output systems. The filter takes system and measurement noises into account in the form of white noise. The optimality of the state estimation is achieved with the minimization of the mean estimation error. In this study, EKF, which is a form of Kalman filter that could be used for nonlinear systems is used for the estimation $i_{s\alpha}, i_{s\beta}, \Phi_{s\alpha}, \Phi_{s\beta}, \omega_m$ and t_L .

Extended Kalman Filter involves the linearization of Eq.(01) and (02) around the states, $\hat{\underline{x}}_e(k)$ and input $\underline{u}_e(k)$ of the previous step, using.

$$\underline{F}_e(k) = \left. \frac{\partial \underline{f}_e(\underline{x}_e(k), \underline{u}_e(k))}{\partial \underline{x}_e(k)} \right|_{\hat{\underline{x}}_e(k), \underline{u}_e(k)} \quad (03)$$

$$\underline{F}_u(k) = \left. \frac{\partial \underline{f}_e(\underline{x}_e(k), \underline{u}_e(k))}{\partial \underline{u}_e(k)} \right|_{\hat{\underline{x}}_e(k), \underline{u}_e(k)} \quad (04)$$

Thus, the EKF algorithm can be given in the following recursive relations:

$$\begin{aligned} \underline{N}(k) &= \underline{F}_e(k)\underline{P}(k)\underline{F}_e(k)^T + \underline{F}_u(k)\underline{D}_u(k)\underline{F}_u(k)^T + \underline{Q} \\ \underline{P}(k+1) &= \underline{N}(k) - \underline{N}(k)\underline{H}_c^T(\underline{D}_\zeta + \underline{H}_e\underline{N}(k)\underline{H}_e^T)^{-1}\underline{H}_e\underline{N}(k) \\ \hat{\underline{x}}_e(k+1) &= \hat{\underline{f}}_e(\underline{x}_e(k), \underline{u}_e(k)) + \underline{P}(k+1)\underline{H}_c^T \underline{D}_\zeta^{-1}(\underline{Z}(k) - \underline{H}_e\hat{\underline{x}}_e(k)) \end{aligned} \quad (05)$$

Here, \underline{Q} : covariance matrix of the system noise, namely model error. \underline{D}_ζ : covariance matrix of the output noise, namely measurement noise. \underline{D}_u : covariance matrix of the control input ($v_{s\alpha}$ and $v_{s\beta}$) noise, namely input noise. $\underline{P}(\cdot), \underline{N}(\cdot)$: covariance matrix of state estimation error and extrapolation error, respectively.

4. Speed sensorless DTC system.

Fig. 1 demonstrates the speed sensorless DTC system. Here, $\hat{\theta}_{rf}$ stands for the position of the flux with reference to the stationary axis. The velocity controller given in the diagram is a conventional PI controller. The development of the sector selector and the switching table is based on Takahashi's study presented in [1].

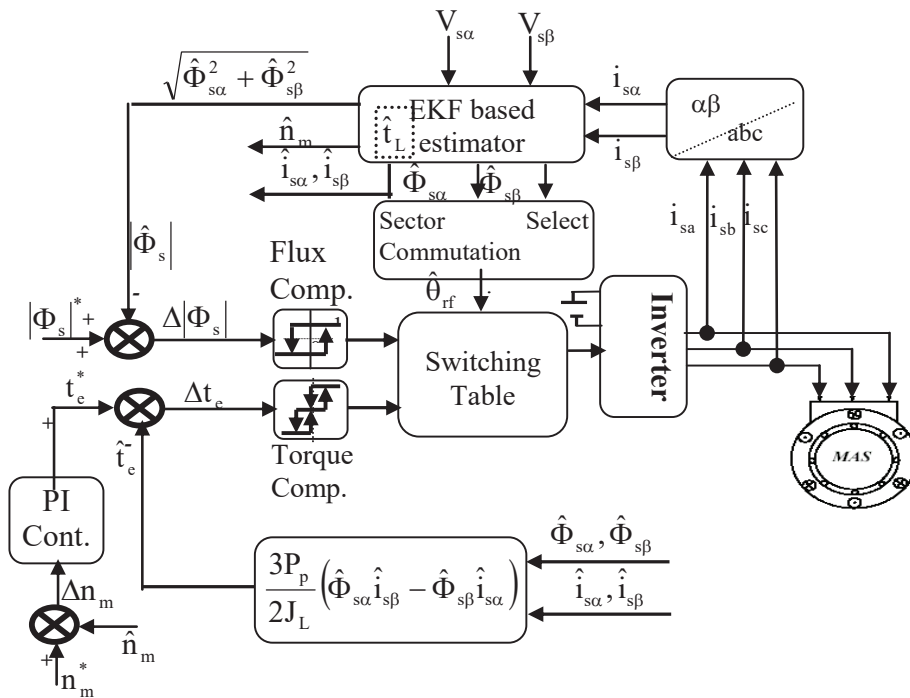


Fig.1 The speed sensorless DTC system.

5. Simulation results and observation

To test the performance of the estimation method, simulations were performed on an IM with the following rated parameters;

$$R_s = 2.283\Omega, \quad R_r = 2.133\Omega, \quad L_s = 0.23H, \quad L_r = 0.23s, \quad L_m = 0.22H, \quad P_p = 2, \quad t_L = 20Nm, \\ J_L = 0.005kgm^2, \quad B_L = 0.001Nm/(rad/s).$$

System covariance matrix,

$$Q = \begin{bmatrix} 10^{-7} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 10^{-7} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10^{-7} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 10^{-7} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 10^{-6} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 10^{-5} \end{bmatrix}, \text{ variances } \underline{D}_\zeta = \begin{bmatrix} 10^{-7} & 0 \\ 0 & 10^{-7} \end{bmatrix}; \underline{D}_u = \begin{bmatrix} 10^{-6} & 0 \\ 0 & 10^{-6} \end{bmatrix}$$

sampling time $T = 100\mu s$.

The bandwidth (b_ϕ) of the flux comparator is 0.01, while that of the torque comparator (b_{t_c}) is 0.01. The simulations are performed for 12 different scenarios for the IM motor.

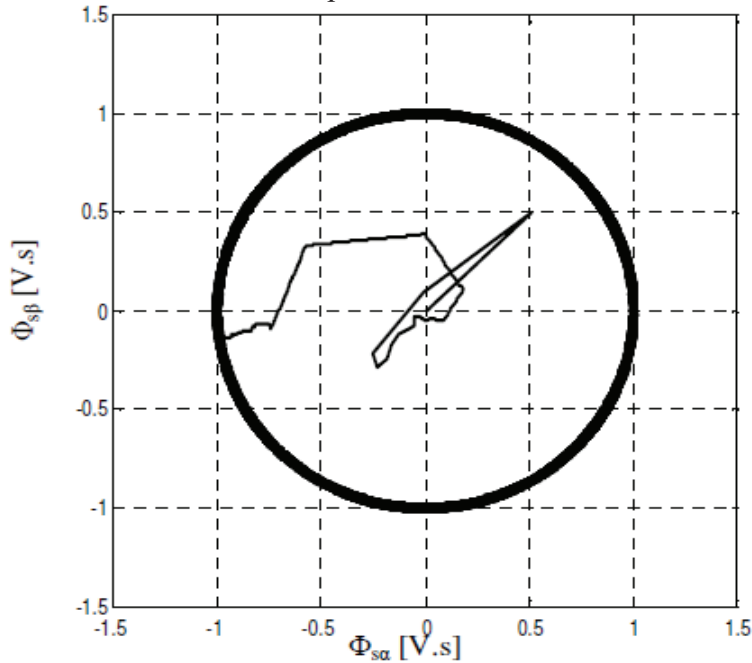


Fig.2 Trajectory of $\Phi_{s\alpha}$ and $\Phi_{s\beta}$

Fig. 2 depicts the stator flux. Fig. 3(a), (b), (c), (d), (e) and (f) depict the variations of n_m^* & \hat{n}_m , $n_m - \hat{n}_m$, $|\Phi_s|^r$ & $|\hat{\Phi}_s|$, $|\Phi_s| - |\hat{\Phi}_s|$, t_L & \hat{t}_L and $t_L - \hat{t}_L$, respectively. The $e_{(\cdot)}$ error signals illustrate the deviation between the actual and the estimated parameter or state.

Analysing the simulation results, the following observations are made:

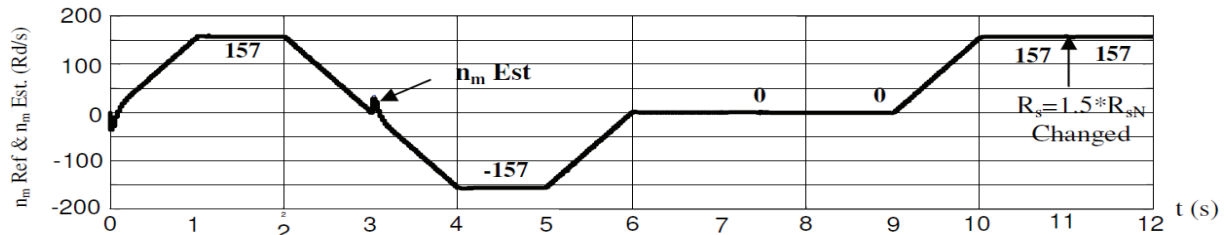
- With initial values taken as zero, it has been demonstrated that the EKF based estimated and control perform quite well even in spite of instantaneous variations in the load and velocity.
- Another advantage of the developed scheme is the ability to account for various other constant uncertainties (the viscous friction, in this case), within the estimated constant load value. e_{t_L} should be expected to be equal to $-B_L \omega_m$, and as can be seen in the second time interval (1 – 2s) of Fig. 3(f), $\omega_m(\infty) = 2\pi 3000 / (60 \times P) = 157,07865 [\text{rad/s}]$

$$e_{eL} = -B_L \omega_m(\infty)$$

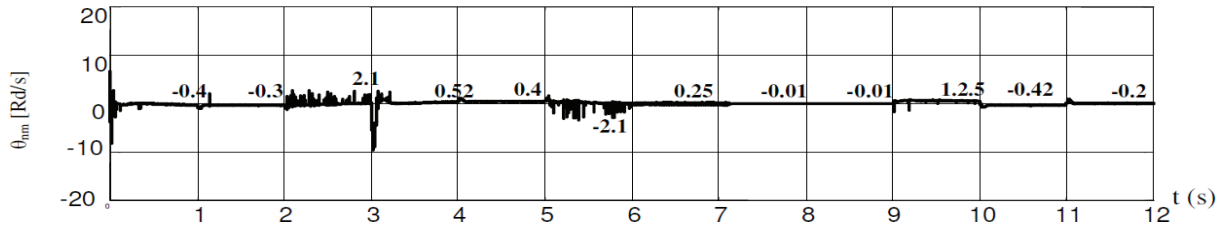
$$-0.155 = -0.001 \times 157,078$$

$$-0.155 [\text{Nm}] \cong -0.157 [\text{Nm}]$$

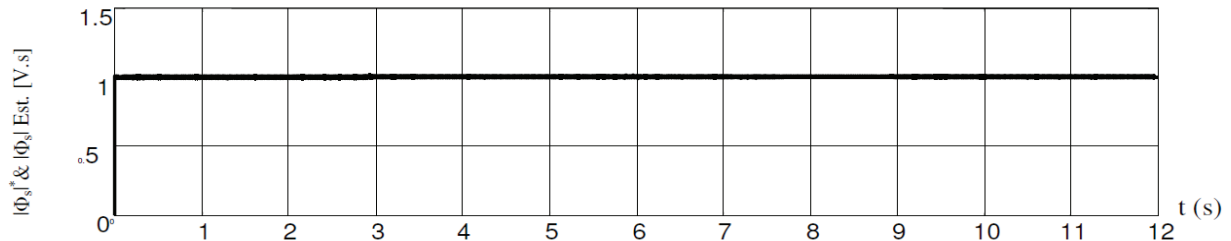
- The deviations detected in Fig. 2 are caused by the instantaneous reversal of the load torque at the zero crossings of the velocity, as can be seen in Fig. 3. However, it is important to note that the control system demonstrates a good performance even under those variations.



(a) Variation of the n_m^* and \hat{n}_m



(b) Variation of the estimation error of n_m , e_{nm}



(c) Variation of the $|\Phi_s|^*$ and $|\hat{\Phi}_s|$

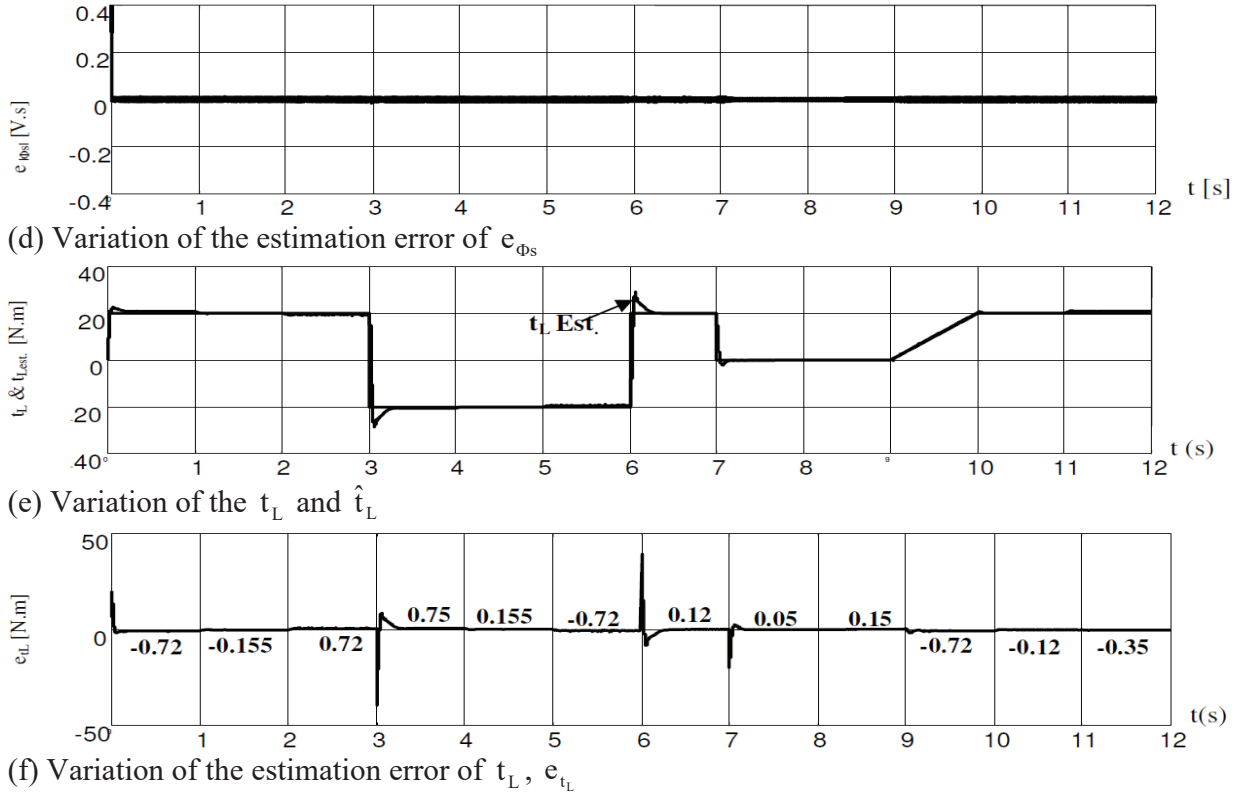


Fig. 3 Simulation results of the EKF based estimator and the speed sensorless DTC system

- Between 9-10 sec. in Fig. 3 (b), the velocity is varied instantaneously from 1.25 to 157 Rad/s, with an additional linear variation in the torque from 0 to 20[N.m]. the error band decreases with reduced rates of variation.

In summary, the speed sensorless Direct Torque Control system has demonstrated a good performance, in the whole velocity range, also including zero speed, in the face of instantaneous variations in stator resistance and step-like and linear variations of the load torque with the angular velocity.

6. Conclusion

In this study, a speed sensorless Direct Torque Control system has been designed, particularly to to achieve robustness against a step-like and linear variations of the load torque with the angular velocity. All the states and the load torque required by developed control algorithm have been estimated by Extended Kalman Filter. The speed sensorless Direct Torque Control system has demonstrated a good performance even under instantaneous variations of the load and velocity.

7. References

1. I. Takahashi and T. Noguchi, "A New Quick-Response and High-Efficiency Control Strategy of an Induction Motor", IEEE Tran. on Industry Applications, vol. 22, No.5, pp.820-827, Sept. Oct. 1986.
2. D. Casadei, F. Profumo and A. Tani, "FOC and DTC: two viable schemes for induction motors torque control, IEEE Trans. On power Electronics, Vol. 17, No. 5, pp. 779-787, 2002.
3. D.E. Bogard, G. Olsson and R.D.Lorenz, "Accuracy issues for parameter estimation of field oriented induction machine drives," IEEE Tran. on Industry Applications, Vol.31, No.4, Pp.795-801, July-Aug.1995.
4. E. Akin, H.B. Ertan and M.Y. Uctug, "A Method for Stator Resistance Measurement Suitable for Vector Control," in Proc. IEEE-IECON '94 Annual Meeting, vol.3, Bologna, 1994, pp.2122-2126.
5. H. Kabbaj, X. Roboam, Y. Lefevre and J. Faucher, "Skin Effect Characterization Induction Machine" in Proc. IEEE-ISIE '97 Annual Meeting, vol.2, Guimarães, 1997, pp.532-536.
6. A. Kheloui, k. Aliouane, M. Medjaoui and B. Davat, " Design of stator flux sliding mode observer for direct torque control of sensorless induction machine", Proc. Of IEEE- Industry Application Conference Annual Meeting, Vol. 3, pp. 13288-1393, 2000.
7. J. Maes and J. Melkebeen, "Speed sensorless direct torque control of induction motors using an adaptive flux observer", Proc. Of IEEE – Industry Applications Conference Annual Meeting, Vol. 4, pp. 2305-2312, 1999.
8. Y.-O. Choi, K.-Y.Lee, K.-S. Seo, G.-B.Kim, B.H. Jung, G.-B. Cho, H.-L. Baek, S.-Y. Jeong, "Performance analysis of the DTC using a closed loop stator flux observer for induction motor in the low speed range," in Proc. IEEE-ICEMS 2001 Annual Meeting, vol.1, Shenyang, 2001, pp.89–93.
9. S. Wade, M.W. Dunnigan, B.W. Williams, "Comparison of Stochastic and Deterministic Parameter Identification Algorithms for Indirect Vector Control," in Proc. IEE Colloquium on Vector Control and Direct Torque Control of Induction Motors, vol.2, London, 1995, pp.1-5.
10. L. Salvatore, S. Stasi, L. Tarchioni, "A New EKF-Based Algorithm for Flux Estimation in Induction Machines," IEEE Tran. On Industrial Electronics, vol.40, No.5, pp.496 –504, October 1993.
11. O.S. Bogosyan, M. Gokasan, C. Hajiyev, " An Application of EKF for The Position Control of a Single Link Arm," in Proc. IEEE-IECON '01 Annual Meeting, Denver, 2001, vol.1, pp. 564-569.
12. M. Barut, O.S. Bogosyan, M. Gokasan, "EKF based Estimation for direct vector control of Induction motors," in Proc. IEEE-IECON'02 Annual Meeting, vol.2, Sevilla, 2002, pp.1710-1715.
13. D. Pai A, L. Umanand, N.J. Rao, "Direct torque control of induction motor with extended Kalman filter," in Proc. IEEE-PIEMC 2000 Annual Meeting, vol.1, Beijing, 2000, pp.132 –137.
14. J.El Hassan, E.V. Westerholt, X. Roboam, B. De Fornel, Comparison of different state models in direct torque control of induction machines operating without speed sensor," in Proc. IEEE – IAS 2000, vol.3, Rome, 2000, pp.1345 -1352.
15. F. Chen and M.G. Dunnigan, "Comparative Study of a Sliding-Mode Observer and Kalman filters for Full State Estimation in an Induction Machine," IEE Proceedings-Electric Power Applications, Vol.149, No.1, Jan. 2002, pp. 53-64.

DIRECT TORQUE CONTROL FOR INDUCTION MOTOR DRIVES USING AMPLITUDE AND ANGLE OF THE STATOR FLUX CONTROL

Rabie SAIFI

Electrical Engineering Department, University of Batna 2, Algeria
<https://orcid.org/0000-0002-1971-6741>

Abstract

This paper proposes a design and simulation of a direct torque controlled induction motor drive system. The method is based on amplitude and angle control of stator flux for determining reference stator voltage vector in generating PWM output voltage for induction motors. The objective is to reduce electromagnetic torque ripple and stator flux droop which result in a decrease in current distortion in steady-state condition. In addition, the proposed technique provides simplicity of a control system. The direct torque control is based on the relationship between instantaneous slip angular frequency and rotor angular frequency in adjustment of the reference stator flux angle. The amplitude of the reference stator flux is always kept constant at rated value. The system has been implemented to verify its capability such as torque and stator flux responses, stator phase current distortion both during dynamic and steady state with load variation, and low speed operation .

Key words: Direct torque control (DTC), Induction motor drive, Stator flux control.

1. Introduction

Direct torque control (DTC) of induction motor drives offers high performance in terms of simplicity in control and fast electromagnetic torque response. With dominant characteristics, the direct torque controlled induction motor drive is an alternative in industrial applications. As it is shown in Fig. 1, the principle of the classical DTC is its decoupled control of stator flux and electromagnetic torque using hysteresis control of stator flux error and torque error and stator flux position. A switching look-up table is included for selection of voltage vectors feeding the induction motor [1]. However, the main problem is that when operating at steady state, the DTC produces a high level torque ripple, variable switching frequency of the inverter over a fundamental period, and stator flux droop during adjacent vector of a voltage vector change. Moreover, particularly when induction motor with DTC operates under heavy load condition in low speed region, distortion of the motor phase current is increased due to stator flux droop leading to reduce drive system efficiency [2-4].

In this paper, the DTC based on decoupled control of both stator flux and torque which is different from DTC, is proposed. This technique is a combination of direct torque control and vector control in which the vector control method uses stator currents in dq synchronously rotating frame (i.e. for flux and torque producing components) and rotor time constant to obtain slip angular frequency while the proposed DTC uses directly torque error to obtain slip angular frequency in order to be used for determining the stator flux angle. The performance of the proposed DTC could be improved and better than that of vector control method. The proposed

DTC uses the relationship between torque, slip angular frequency and rotor angular frequency for controlling stator flux angle while the amplitude of the reference stator flux is kept constant at rated value. Then, the reference stator flux vector in polar form is determined. This paper is organized as follows. Section 2 describes a dynamic model of an induction motor in two-phase stationary reference frame. Section 3 derives the proposed direct torque control method by decoupling the amplitude and angle of the stator flux vector (DTC-AAS). This section also describes the design of PI torque controller and the determination of reference voltage vector derived from resultant error between the actual and required stator flux vectors. In addition, the improvement of stator flux estimation is also discussed. Simulation results are then presented in Section 4. Finally, the main features and advantages of the proposed technique are summarized in the conclusions.

2. Induction motor model

The dynamic model of an induction motor in the stationary reference frame can be written in frame variables. Stator voltage vector of the motor can be expressed as follows:

$$\begin{cases} V_{\alpha S} = \frac{d}{dt} \psi_{\alpha S} + R_S I_{\alpha S} \\ V_{\beta S} = \frac{d}{dt} \psi_{\beta S} + R_S I_{\beta S} \\ \bar{V}_S = \frac{d}{dt} \bar{\psi}_S + R_S \bar{I}_S \end{cases} \quad (1)$$

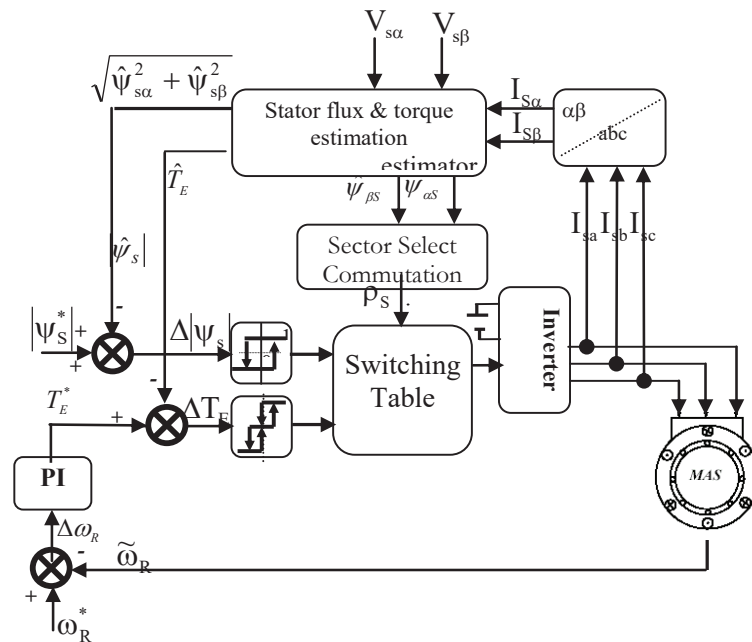


Fig. 1. Block diagram of classical direct torque control.

The stator flux vector and components can be written as

$$\bar{\psi}_S = L_S \bar{I}_S + L_M \bar{I}_R \quad (2)$$

and the rotor flux vector and components in the stationary reference frame is

and the rotor flux vector $\bar{\psi}_R$ and components in the stationary reference frame is

$$\bar{\psi}_R = L_S \bar{I}_R + L_M \bar{I}_S \quad (3)$$

where $V_{\alpha S}$ and $V_{\beta S}$ are the stator voltages; $I_{\alpha S}$ and $I_{\beta S}$ are the stator currents; $I_{\alpha R}$ and $I_{\beta R}$ are the rotor currents; $\psi_{\alpha S}$ and $\psi_{\beta S}$ are the stator fluxes; $\psi_{\alpha R}$ and $\psi_{\beta R}$ are the rotor fluxes; \bar{I}_S and \bar{I}_R are the stator and rotor current vectors; R_S is the stator winding resistance, and L_S, L_R, L_M are stator, rotor self-inductance and mutual inductance, respectively. The electromagnetic torque T_E developed by the induction motor in terms of stator and rotor flux vectors can be expressed as:

$$\begin{aligned} T_E &= \frac{3}{2} P \frac{L_M}{\sigma L_S L_R} \bar{\psi}_S \times \bar{\psi}_R = \frac{3}{2} P \frac{L_M}{\sigma L_S L_R} |\bar{\psi}_S| |\bar{\psi}_R| \sin(\rho_S - \rho_R) \\ &= \frac{3}{2} P \frac{L_M}{\sigma L_S L_R} |\bar{\psi}_S| |\bar{\psi}_R| \sin(\delta) \end{aligned} \quad (4)$$

where $\sigma = 1 - (L_M^2 / L_S L_R)$ is the leakage factor; P is the number of pole pairs; ρ_S, ρ_R are stator and rotor flux angles, respectively, and δ is the torque angle.

From the above equation, clearly, the electromagnetic torque is cross vector product between the stator and rotor flux vectors. Therefore, generally torque control can be performed by controlling torque angle δ with constant amplitude of the stator and rotor fluxes

3. Proposed control method

The block diagram of the DTC-AAS drive system is shown in Fig. 2. The control system consists of four basic functions, namely torque control, PI torque controller, the polar-to-rectangular transformation of direct stator flux control and a stator voltage calculation blocks, and the stator flux and torque estimator block. Description of each block is as follows.

A. Torque control

In this method, the torque control is performed by defining the constant amplitude of reference stator flux $|\bar{\psi}_S^*|$. When considering Eq. (4), the rotor flux vector rotates after the stator flux vector with torque angle at constant amplitude. Torque control is directly performed by controlling a torque angle δ change which is the angle between stator and rotor flux vectors. According to equations (2) and (3), with constant amplitudes of both stator and rotor fluxes, stator and rotor flux vectors in terms of stator angular frequency ω_S and rotor angular frequency ω_R and the position of both flux vectors rotating with angle ρ_S and ρ_R with respect to real axis in the stationary reference frame, respectively, as shown in Fig. 3, are written as follows.

$$\bar{\psi}_S = |\bar{\psi}_S^*| e^{j\rho_S} = |\bar{\psi}_S^*| e^{j\omega_S t} \quad (5)$$

$$\bar{\Psi}_R = |\bar{\Psi}_R| e^{j\omega_R t} = |\bar{\Psi}_R| e^{j\omega_R t} \quad (6)$$

By substituting Eqs. (5) and (6) into Eq. (4), the instantaneous electromagnetic torque can be derived as

$$T_E = \left[\frac{3}{2} P \frac{L_M^2}{R_R L_S^2} |\bar{\Psi}_s^*|^2 \right] [1 - e^{-t/T_M}] (\omega_S - \omega_R) \quad (7)$$

where R_R is the rotor resistance and T_M is the time constant.

From Eq. (7), the quantity $(\omega_S - \omega_R)$, which is the relationship between stator angular frequency ω_S and rotor angular frequency ω_R , is the slip angular frequency ω_{Sl} and can be written as:

$$\omega_{Sl} = (\omega_S - \omega_R) \quad (8)$$

By substituting Eq. (8) into Eq. (7), the instantaneous electromagnetic torque is given by,

$$T_E = \left[\frac{3}{2} P \frac{L_M^2}{R_R L_S^2} |\bar{\Psi}_s^*|^2 \right] [1 - e^{-t/T_M}] \omega_{Sl} \quad (9)$$

From the above equation, the relationship between torque and slip angular frequency is quite clear. Dynamic torque response depends on instantaneous slip angular frequency while the stator flux reference is kept constant. The torque can be controlled by using only one PI controller instead of hysteresis regulator (the classical DTC). Then, the output of the PI torque controller will be used for calculating the stator flux angle. From equations (1) and (4), the estimated torque \hat{T}_E of the motor in terms of the stator flux and the stator current in $\alpha\beta$ stationary reference frame can be written as

$$\hat{T}_E = \frac{3}{2} P (\hat{\Psi}_{\alpha S} I_{\beta S} - \hat{\Psi}_{\beta S} I_{\alpha S}) \quad (10)$$

The estimated stator flux components are calculated by

$$\begin{aligned} \hat{\Psi}_{\alpha S} &= \int (V_{\alpha S} - R_S I_{\alpha S}) dt \\ \hat{\Psi}_{\beta S} &= \int (V_{\beta S} - R_S I_{\beta S}) dt \end{aligned} \quad (11)$$

B. Design of the PI torque controller

As shown in Fig. 2, the reference torque T_E^* is obtained from the output of the **PI** speed controller. Then, the reference torque is compared with the estimated torque T_E^* to generate an error signal. This signal is the input of the PI torque controller that computes the value of the instantaneous slip angular frequency ω_{Sl}^* required to adjust the stator flux angle

The output of PI torque controller can be expressed as

$$\omega_{Sl}^* = K_P \Delta T_E + K_I \int \Delta T_E dt \quad (12)$$

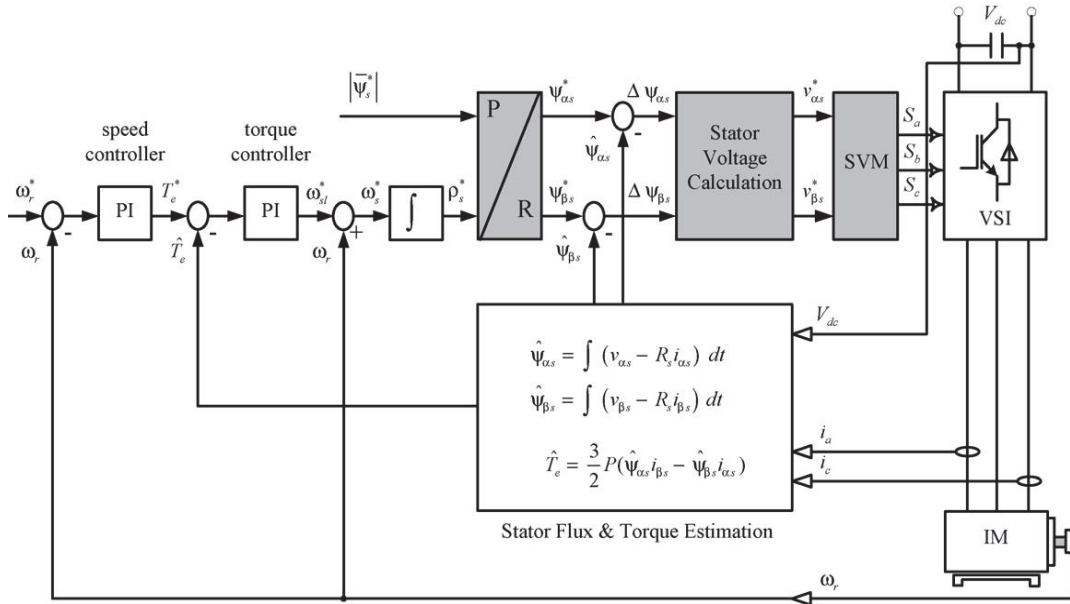


Fig. 2 Block diagram of the DTC-AAS drive system

The input of the polar-to-rectangular transformation of direct stator flux control is the reference stator angular frequency ω_s^* , which is obtained by adding electrical rotor angular frequency ω_R with instantaneous slip angular frequency ω_{sl}^* and can be expressed as:

$$\omega_s^* = \omega_R + \omega_{sl}^* \quad (13)$$

The block diagram of the torque control loop is illustrated in Fig. 3. By taking Laplace transform of Eq. (9) in order to determine $M(s)$ which is the relationship between the slip angular frequency $\omega_{sl}^*(s)$ and the actual torque $\hat{T}_E(s)$, the following equation can be achieved:

$$M(s) = \frac{\hat{T}_E(s)}{\omega_{sl}^*(s)} = \frac{K_M}{1 + T_M s} \quad (14)$$

where $K_M = \frac{3}{2} P \frac{L_M^2}{R_R L_S^2} |\bar{\Psi}_s^*|^2$ is constant.

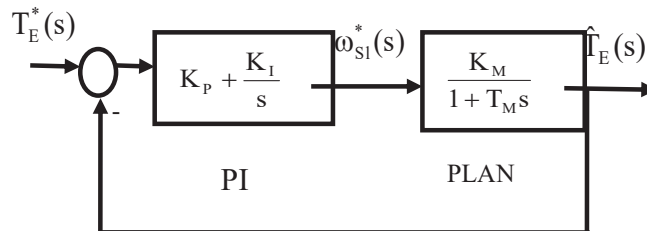


Fig. 3. Block diagram of the torque control loop.

For PI controller design, the type of the system becomes one, which guarantees zero position steady-state error. With regard to pole placement, the output $\omega_{sl}^*(s)$ of the controller is obtained by Laplace transform of Eq.(12) and can be written as:

$$\begin{aligned}\omega_{s1}^*(s) &= \left[K_P + \frac{K_I}{s} \right] (T_E^*(s) - \hat{T}_E^*(s)) \\ &= K_I \left[\frac{1 + Z_P s}{s} \right] \Delta T_E\end{aligned}\quad (15)$$

where K_p is the proportional gain; K_i is the integration gain,

$Z_P = \frac{K_P}{K_I}$ and $\Delta T_E = (T_E^*(s) - \hat{T}_E^*(s))$ is the error.

From Fig. 3, by combining Eqs. (14) and (15), the transfer function $G(s)_{open_loop}$ can be expressed as:

$$\begin{aligned}G(s)_{open_loop} &= K_I \left[\frac{1 + Z_P s}{s} \right] \times \left[\frac{K_M}{1 + T_M s} \right] \\ &= \frac{K_I \cdot K_M}{s}\end{aligned}\quad (16)$$

were $Z_P = \frac{K_P}{K_I} = T_M$

The closed-loop transfer function $H(s)$ of the torque control system can be expressed as:

$$H(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s)} = \frac{1}{1 + (1/K_I K_M)s}\quad (17)$$

The general form of the characteristic polynomial equation of a first-order system is given by,

$$T(s) = \frac{1}{1 + \tau s}\quad (18)$$

were τ is the time constant

Therefore, the time constant of the torque controller system is given by,

$$\tau = \frac{1}{K_I K_M}\quad (19)$$

The parameters of the PI controller might be calculated as

$$K_I = \frac{1}{K_M \tau} \quad \text{and} \quad K_P = T_M K_I$$

C. Direct stator flux control

The main task of the direct stator flux control is decoupling the amplitude and the angle of the stator flux vector. The reference stator flux vector in polar form is given by $\bar{\psi}_s^* = |\bar{\psi}_s^*| \angle \rho_s^*$. The calculation of the angle of the reference stator flux vector is obtained by integrating stator angular frequency ω_s^* as indicated in Eq. (13). As a consequence, the stator flux angle ρ_s^* is derived from:

$$\rho_s^* = \int \omega_s^* dt \quad (20)$$

By polar-to-rectangular transformation of the stator flux vector, the reference stator flux components are expressed as follows:

$$\begin{aligned} \Psi_{\alpha s}^* &= |\bar{\Psi}_s^*| \cos \rho_s^* \\ \Psi_{\beta s}^* &= |\bar{\Psi}_s^*| \sin \rho_s^* \end{aligned} \quad (21)$$

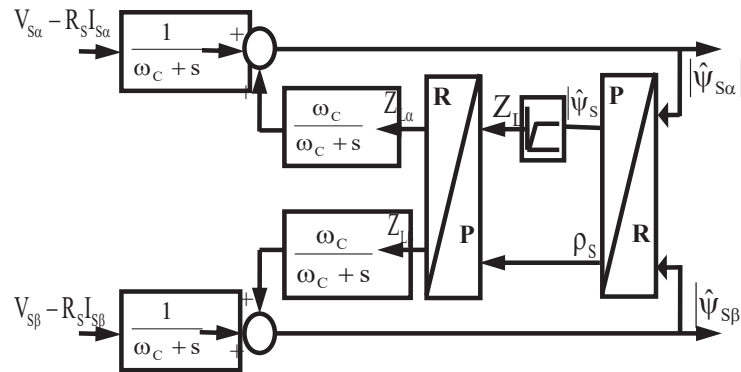


Fig. 4. Block diagram of the improved integrator algorithm with limited amplitude [5].

Finally, from Eq. (1), the reference stator voltages $V_{\alpha s}^*$ and $V_{\beta s}^*$ in the $\alpha\beta$ frame are calculated based on forcing the stator flux error $\Delta\Psi_{\alpha s}$ ($\Delta\Psi_{\alpha s}$ and $\Delta\Psi_{\beta s}$) to zero at next sampling period $(k+1)$. The next reference stator voltages $V_{\alpha s}^*(k+1)$ and $V_{\beta s}^*(k+1)$ are given by :

$$\begin{aligned} V_{\alpha s}^*(k+1) &= \left(\frac{\Psi_{\alpha s}^*(k) - \hat{\Psi}_{\alpha s}(k)}{T_s} \right) + R_s I_{\alpha s} \\ V_{\beta s}^*(k+1) &= \left(\frac{\Psi_{\beta s}^*(k) - \hat{\Psi}_{\beta s}(k)}{T_s} \right) + R_s I_{\beta s} \end{aligned} \quad (22)$$

where T_s is the sampling interval and k represents the actual discretized time. The above equation is derived from Eq. (1) in a discrete form. From Eq. (24), the next reference stator voltages $V_{\alpha s}^*(k+1)$ and $V_{\beta s}^*(k+1)$ are applied to the induction motor using a PWM inverter.

D. Improved stator flux estimator

The drawbacks of the estimation of the stator flux based on voltage model using open-loop integration as shown in Eq.(11) are dc drift and saturation problems. In this paper, improved stator flux estimator by integrating algorithm with an amplitude limiter in polar coordinates is used to overcome the problems associated with the pure integrator [5]. The stator flux estimator is shown in Fig. 4. The stator flux is transformed to polar coordinates and after limiting its amplitude it is transformed back to Cartesian coordinates. The limitation in Cartesian coordinates is performed as follows. The limited amplitude of the stator flux is defined

$$Z_L = \begin{cases} \sqrt{\hat{\Psi}_{\alpha S}^2 + \hat{\Psi}_{\beta S}^2} & \text{if } \sqrt{\hat{\Psi}_{\alpha S}^2 + \hat{\Psi}_{\beta S}^2} < L \\ L & \text{if } \sqrt{\hat{\Psi}_{\alpha S}^2 + \hat{\Psi}_{\beta S}^2} > L \end{cases} \quad (23)$$

where Z_L is the output of the limiter, and L is the limit value. L should be equal to the stator flux reference. The limited components of the stator flux are then simply scaled with the ratio of the limited amplitude and unlimited amplitude:

$$\begin{aligned} Z_{\alpha L} &= \frac{\sqrt{\hat{\Psi}_{\alpha S}^2 + \hat{\Psi}_{\beta S}^2}}{Z_L} \hat{\Psi}_{\alpha S} \\ Z_{\beta L} &= \frac{\sqrt{\hat{\Psi}_{\alpha S}^2 + \hat{\Psi}_{\beta S}^2}}{Z_L} \hat{\Psi}_{\beta S} \end{aligned} \quad (24)$$

where $Z_{\alpha L}$ and $Z_{\beta L}$ are the output limited values of the stator flux

Finally, for a discrete-time implementation, the stator flux estimator can be written as

$$\begin{aligned} \hat{\Psi}_{\alpha S}(k+1) &= \hat{\Psi}_{\alpha S}(k) + (V_{\alpha S}(k) - R_S I_{\alpha S}(k))T_S + \omega_C T_S (Z_{\alpha L} - \hat{\Psi}_{\alpha S}(k)) \\ \hat{\Psi}_{\beta S}(k+1) &= \hat{\Psi}_{\beta S}(k) + (V_{\beta S}(k) - R_S I_{\beta S}(k))T_S + \omega_C T_S (Z_{\beta L} - \hat{\Psi}_{\beta S}(k)) \end{aligned} \quad (25)$$

where ω_C is the cutoff frequency of the low pass filter.

4. Simulation results

The direct torque control method by decoupling the amplitude and angle of the stator flux vector (**DTC-AAS**) is implemented in MATLAB/SIMULINK. The simulation results are presented for the following test cases.

The simulations are performed for 12 different scenarios for the IM motor.

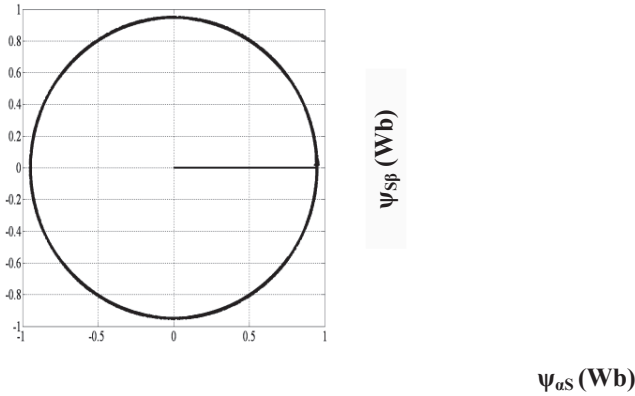


Fig. 5 Trajectory of $\hat{\Psi}_{S\alpha}$ and $\hat{\Psi}_{S\beta}$

Figure 5 depicts the stator flux. Fig. 6(a), (b), (c), (d) and (e) depict the variations of ω_r^* & ω_r , $\omega_r^* - \omega_r$, $|\Psi_S^*|$ & $|\Psi_{Sest}|$, $I_{S\alpha}$ & $I_{S\beta}$, and T_L & R_S respectively. The error signals illustrate the deviation between the measure and the control speed. Analyzing the simulation results, the following observations are made:

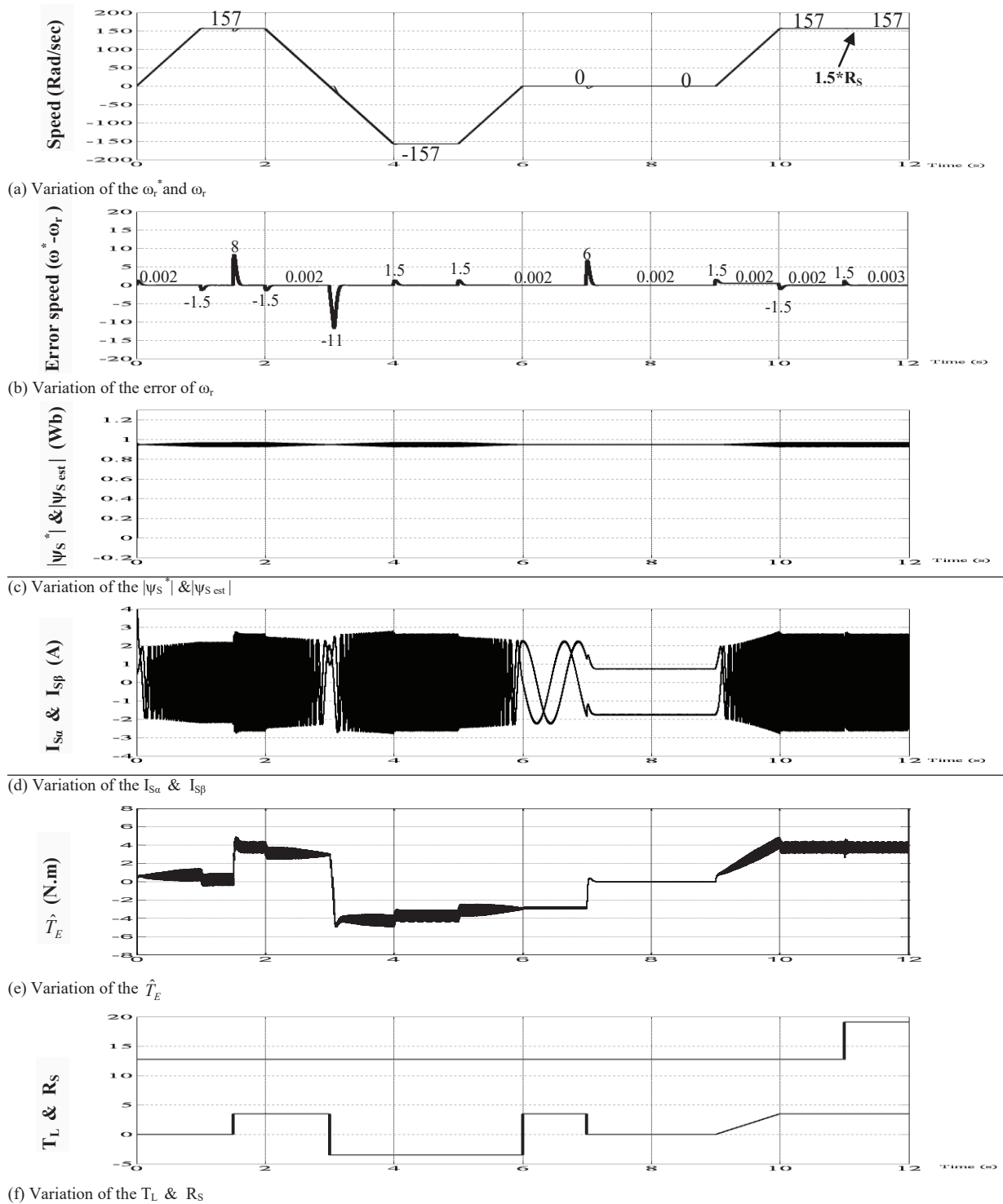


Fig. 6 Simulation results of the DTC-AAS drive system.

- The actual rotor speed is presented in Fig. 6(a). The speed error (i.e. $e_\omega = \omega_r^* - \omega_r$) is observed in Fig. 6 (b). It is noticed that the estimation error is negligible at steady state.

- The speed changes from 157 rad/s to -157 rad/s and from -157 rad/s to zero speed and then to 157 rad/s . Some small stator flux oscillations can be observed. The stator current increases during reversal operation.
- Between 9-10 sec. in Fig. 6(a) and Fig 6(f), the velocity is varied instantaneously from zero speed to 157 Rad/s, with an additional linear variation in the torque from 0 to 3.5 [N.m]. the error band decreases with reduced rates of variation.
- In order to investigate the parameter adaptation effect in **DTC-AAS** in Fig. 6 (a, f) and at 11s. The real value of stator resistance step up to **1,5 R_s**. The real motor speed has some small perturbations during the resistance process, the error speed is negligible.

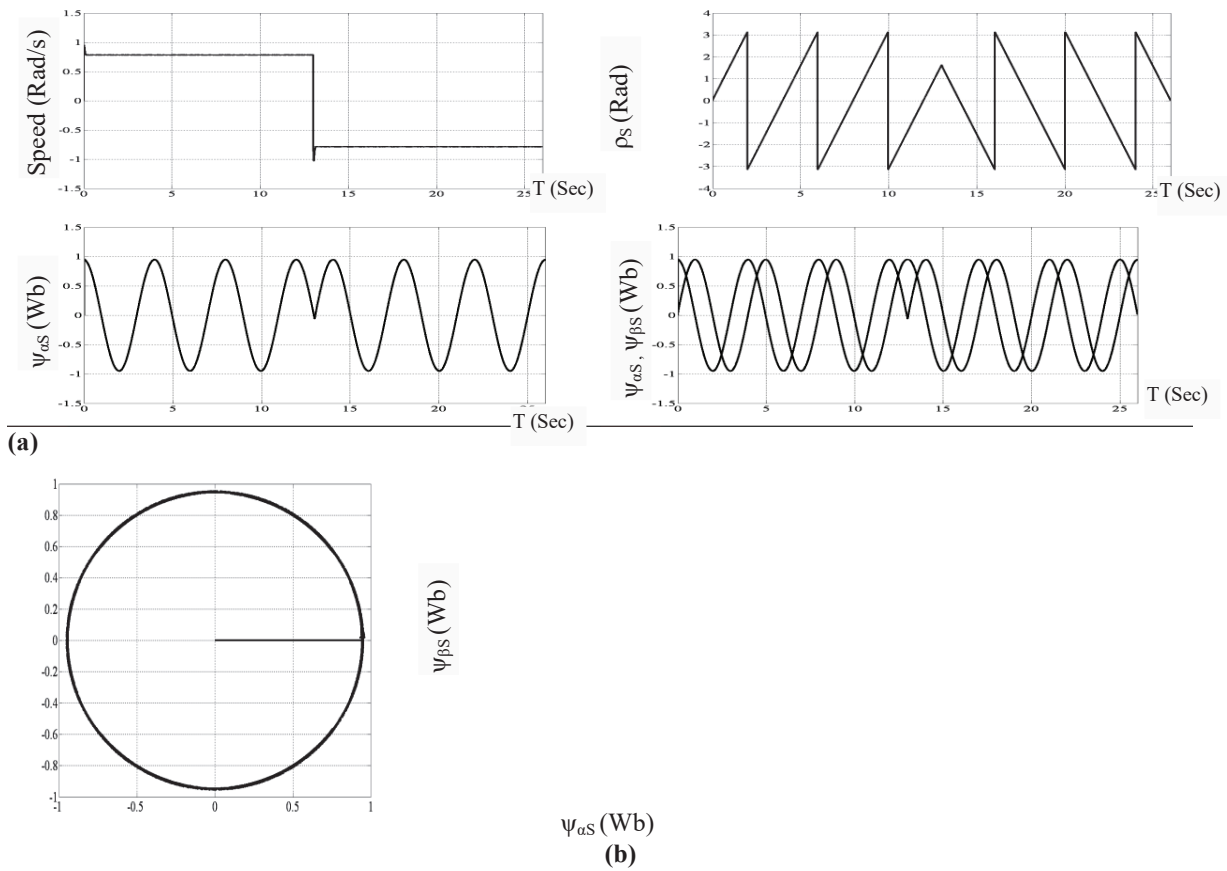


Fig. 7 Simulation results of the proposed DTC-AAS during speed reversal operation at 0.25 Hz ($\pm 7,5$ rpm). **(a)** speed, Stator flux angle and α -axis flux; **(b)** $\alpha\beta$ -axis and stator flux trajectory.

Fig. 7 shows the speed, the stator flux angle ρ_s and α -axis stator flux wave form during speed reversal at low speed operation. It is quite clear that the decoupling control between the stator flux amplitude and the stator flux angle can occur since the stator flux amplitude is constant while the stator flux angle changes rapidly during speed reversal operation. Also, the stator flux trajectory is still circular after a change in speed direction. These strongly confirm the capability of the proposed DTC-AAS under low speed operation.

TABLE I

Induction motor parameters		
3-Phase	0.9 kW	$R_s = 12.75\Omega$
50 Hz	4-Poles	$R_r = 5.1498\Omega$
220/380V	$J = 0.0035 \text{kg.m}^2$	$L_s = 0.4991 \text{H}$
$N_r = 1400 \text{rpm}$	$L_m = 0.4331 \text{H}$	$L_r = 0.4331$

5. Conclusion

This paper has presented the design and simulation of a direct torque controlled induction motor drive system. The paper has proposed a decoupling between amplitude and angle of reference stator flux for determining reference stator voltage vector in generating PWM output voltage for induction motors. The simulation results have shown that the proposed strategy has many advantages and features as following reduced torque ripple, reduced stator flux droop during sector change, no problems during low speed operation, simple control with only one PI torque controller, decoupling operation between stator flux amplitude and stator flux angle, nearly sinusoidal stator current, and constant switching frequency.

In summary, the DTC-AAS has demonstrated a good performance, in the whole velocity range, also including zero speed, in the face of instantaneous variations in stator resistance and step-like and linear variations of the load torque with the angular velocity.

References

1. I. Takahashi, T. Noguchi, "A new quick response and high efficiency control strategy of an induction motor", IEEE Trans. Ind. Appl. Vol. 22, N0 5, pp. 820–827, Sept./Oct. 1986.
2. P. Vas, Sensorless Vector, Direct Torque Control, first ed., Oxford University Press, New York, 1998, pp. 505–526.
3. W.S.H. Wong, D. Holliday, "Minimization of flux droop in direct torque controlled induction motor drives", in Proc. 2004 IEE Electr. Power Appl. (EPA), pp. 694–703.
4. Y. Kumsuwan, S. Premrudeepreechacharn, and H. Toliyat, "Modified direct torque control method for induction motor drives based on amplitude and angle control of stator flux " Science Direct Electric Power System Research, vol. 78, pp. 1712-1718, Feb. 2008.
5. J. Zhang, M.F. Rahman, "Analysis and design of a novel direct flux control scheme for induction machine", International Conference on IEMDC, San Antonio, Texas, pp. 426–430, 2005.
6. Y.S. Lai, J.H. Chan, "A new approach to direct torque control of induction motor drive for constant inverter switching frequency and torque ripple reduction", IEEE Trans. Energy Convers. Vol.16, pp. 220–227, 2001.
7. J. Hu, B.Wu, "New integration algorithms for estimating motor flux over a wide speed range", IEEE Trans. Power Electron, vol. 13, pp. 969–977, Sept. 1998

SYPHILIS POSITIVITY IN A UNIVERSITY HOSPITAL

PhD Masma Shahbazova

Selcuk University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Konya, Turkey
ORCID: 0000-0002-3414-725X

PhD Nurullah Ciftci

Selcuk University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Konya, Turkey
ORCID: 0000-0002-8934-0575

Prof. Dr. Ugur ARSLAN

Selcuk University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Konya, Turkey
ORCID: 0000-0002-0342-0364

Abstract

Introduction: Syphilis is a systemic, often sexually transmitted, disease caused by *Treponema pallidum*, subspecies pallidum, the notification of which can become chronic if not treated rapidly. Syphilis is an infectious disease that causes infection in humans and symptoms may resemble many diseases. Although it is usually transmitted sexually, it can also be transmitted from mother to baby, blood transfusion, contact to items contaminated with causative agent, and to physicians who examine the patient without wearing gloves. According to World Health Organisation (WHO) data, more than a million sexually transmitted infections occur every day in the world, especially in adolescents and young adults who are sexually active. Syphilis infection is important for both individual and public health. All over the world, an increase in cases of syphilis is observed in Turkey and it must be reported to the ministry of health. In this study, it was aimed to retrospectively investigate the presence of syphilis from blood samples sent to our laboratory for screening or diagnosis over a 5-years period.

Materials and Methods: In this study between 2016-2021, the results of 7641 patients who applied to Selcuk University Medical Microbiology Laboratory both for screening and diagnosis of syphilis were evaluated retrospectively by using VDRL (Venereal Diseases Research Laboratory) test. The blood samples were studied with the ARCHITECT i2000SR (U.S.) immunological analyzer device and were evaluated as positive above ≥ 1 .

Results: Syphilis positivity was detected in 118 (1,5%) of the 7641 samples. 79 (66,9%) of the positive samples were found in male and 39 (33,1%) in female patients. When the age distribution of the patients were evaluated, 5 (4,2%) of the samples detected in the 0-17 age group, 61 (51,6%) in the 18-39 age group, 44 (37,4%) in the 40-59 age group and 8 (6,8%) in 60-80 age group. When we look at the distribution by years, 10 (8,5%) of them were detected

in 2016, 14 (11,9%) in 2017, 25 (21,2%) in 2018, 25 (21,2%) in 2019, 23 (19,5%) in 2020 and 21 (17,8%) in 2021.

Conclusion: Syphilis is more common at younger ages when sexual activity is higher due to the transmission route. Early and accurate diagnosis of syphilis is important not only for the prevention of the disease, but also for the prevention of treatment delays.

Keywords: Blood, Sexually Transmitted Diseases, Syphilis, VDRL

Introduction

Syphilis is an infectious disease caused by the spirochaete *Treponema pallidum* subsp. *pallidum* which is transmitted by sexual contact or vertical transmission during pregnancy. Without treatment, the disease develops into different clinical stages, being able to present cardiovascular or irreversible neurological complications after a number of years. Rates of primary and secondary syphilis have increased in the past decade, warranting renewed attention to the diagnosis and treatment of this disease. Men who have sex with men are particularly affected; however, increases in infection rates have also been noted in women, as well as in all age groups and ethnicities. Physicians need to vigilantly screen high-risk patients. The concurrent rise in congenital syphilis also requires special attention and reemphasizes the need for continued early prenatal care and syphilis screening for all pregnant women. Syphilis infection in patients coinfecting with human immunodeficiency virus has also become more common. The disease is classified as early syphilis - primary, secondary and early latent syphilis (less than 12 months) - which is contagious, and as late syphilis - late latent and tertiary syphilis- which is rarely contagious. Point-of-care immunochromatographic strip testing has been suggested for screening high-risk populations in developing countries. Nontreponemal screening tests followed by treponemal confirmatory tests continue to be standard diagnostics; however, interpreting false-negative and false-positive test results, and identifying serofast reactions, can be challenging. The treatment of syphilis is based on penicillin or doxycycline in allergic patients. Treatment failure because of resistance has been described with azithromycin. Close follow-up is necessary to ensure treatment success. The follow-up after treatment is based on clinical evolution and the titer of VDRL. In this study, it was aimed to retrospectively investigate the presence of syphilis from blood samples sent to our laboratory for screening or diagnosis over a 5-year period.

Materials and Methods

In this study between 2016-2021, the results of 7641 patients who applied to Selcuk University Medical Microbiology Laboratory with requested for syphilis both for screening and diagnosis were evaluated retrospectively by using VDRL (Venereal Diseases Research Laboratory) test. All studies were performed using the ARCHITECT syphilis TP reagent kit (Germany).The blood samples were studied with the ARCHITECT i2000SR (U.S.) immunological analyzer device and the results were evaluated as positive above ≥ 1 . All studies were carried out according to manufacturer's recommendation.

Results

Syphilis positivity was detected in 118 (1,5%) of 7641 samples. Of the positive samples, 79 (66,9%) were male and 39 (33,1%) were female. When the distribution of syphilis positivity by age was examined, the most frequent positivity rates were in the 18-39 (%51,6) age range, which is the sexually active period (Table 1). The age of the patients in the pediatric group was found to vary between 0 and 8 years, and 4 of them were girls and 1 was boy.

Table 1. Distribution of syphilis positivity by age.

Age	Positive	%
0-17	5	4,2
18-39	61	51,6
40-59	44	37,4
60-80	8	6,8
Total	118	100

When the distribution of syphilis positivity by years was examined, a significant increase was observed in the number of cases. The highest positivity rates were detected in 2018 and 2019 (Table 2).

Table 2. Distribution of positive patients by years.

Year	Positive	%
2016	10	8,5
2017	14	11,9
2018	25	21,2
2019	25	21,2
2020	23	19,5
2021	21	17,7
Total	118	100

Discussion

Syphilis is date back since 2000. Early syphilis comprises primary syphilis, secondary syphilis and early latent syphilis (less than 1 year duration). During early phases of syphilis, patients are more contagious and neurologic complications are rare. Early neurosyphilis are mostly represented by uveitis or cranial nerves lesions. Treatment of non-neurologic syphilis are based on intramuscular injection of benzathine-penicilline G: one injection in case of early syphilis, three injections in case of late syphilis. The follow-up after treatment is based on clinical evolution and the titer of VDRL. Intravenously infusion of penicillin G is the only treatment recommended for neurosyphilis (Nicolas Dupin et al. 2013).

Treatment requires particular diligence. Because the stages are often difficult to differentiate, the choice of which penicillin derivative should be administered is the subject of controversy. There is no safe alternative for patients allergic to penicillin (Potthoff A. et al. 2005). In a study conducted in a California prison in 2016, 7144 men were screened and 238 of them were found to be positive for syphilis. Of these, 132 were reported as male prisoners and 106 as female prisoners. According to the study data, syphilis positivity was significantly higher among male adults than female adults (Jennifer L Harmon et al. 2020). In a study conducted in a brothel in Togo in 2011, syphilis positivity was found in 41 out of 1836 people (Wembo Afiwa Halatoko et al. 2017). Syphilis positivity was found in 118 (1,5 %) of 7641 patients in our study. As in other studies, syphilis positivity was found to be higher in males (66,9%) than females (33,1%) in our study. According to the donor screening results of Koçak et al. for 16 years (1987-2003), rapid plasma reagin (RPR) positivity for syphilis increased from 0.04% in 1987 to 0.2% in 2003 (Koçak et al, 2004). Similarly, in another study, 0.04% RPR

positivity was found in blood donors in 1989, while this rate increased to 0.17% with a four-fold increase in 1998 (Oncül, 2008). In the study of Karabacak et al., the data in the last 8 years show an increase in the number of positive cases over a 16-year period (Karabacak et al, 2014). When we look at the distribution of patients by years, the highest positivity were detected in 2018-2019. The number of the cases evaluated and an increase in the number of cases has been observed depending on time.

Conclusion

Syphilis is the third most commonly reported sexually transmitted disease in European Union countries after chlamydia and gonorrhea. Epidemiological data on syphilis in our country are largely based on sex workers who apply to hospitals that monitor sexually transmitted diseases or donor screening results in transfusion centers. Syphilis is more common at younger ages when sexual activity is higher due to the transmission route. Early and accurate diagnosis of syphilis is important not only for the prevention of the disease, but also for the prevention of treatment delays. Syphilis that appear to increase in frequency in Turkey is still a serious public health problem. Besides epidemiological data and follow-up records of patients with syphilis, patient compliance is also insufficient.

Reference

- 1.Cömert F. Treponema Türleri. Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M (edt). Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi 4. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2017: 2073-2080
- 2.Dökmetaş İ. Sifiliz ve Nonveneryal Treponema Enfeksiyonları. Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M (edt). Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi 4. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2017: 1408-1414
- 3.Kollmann TR, Dobson S. Syphilis. In: Remington JS, Klein JO, Wilson CB, et al (eds). Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011: 524.
- 4.Lukehart SA. Spiroket Hastalıkları, Sifiliz. Biberoglu K (çeviri edt.). Harrison's Principle of Internal Medicine 7. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2013: 1038-1045
5. Dupin N, Farhi D. Presse Med. 2013 Apr;42(4 Pt 1):446-53. doi: 10.1016/j.lpm.2012.09.024. Epub 2013 Feb 13.
6. Potthoff A, Brockmeyer NH. Hautarzt. 2005 Feb;56(2):133-40. doi: 10.1007/s00105-004-0868-3.
7. Jennifer L Harmon , Satvinder K Dhaliwal , Nicole O Burghardt , Stephanie Koch-Kumar , Jennifer Walch , Ashley Dockter , Laura Kovalski , Heidi M Bauer PMID: 32735188 PMCID: PMC7407048 DOI: 10.1177/0033354920928454.
8. Halatoko WA, Landoh DE, Saka B, Akolly K, Layibo Y, Yaya I, Gbetoglo D, Banla AK, Pitché P. BMC Public Health. 2017 Feb 21;17(1):219. doi: 10.1186/s12889-017-4134-x. PMID: 28222772
9. Kocak N, Hepgul S, Ozbayburtlu S, et al: Trends in major transfusiontransmissible infections among blood donors over 17 years in Istanbul, Turkey. J Int Med Res 2004;32:671-5
10. Oncul O, Emekdas G, Cavuslu S, Artuk C, Aksoy A: The sixteen-year trend of syphilis in Turkey: data from blood donors. Trop Doct 2008;38:181-2.
11. Karabacak E, Acar A, Aydın E and Doğan B. Evaluation of syphilis cases between 1996 and 2012 in a training hospital in Turkey. Türkderm 2014; 48: 67-70.

A TYPICAL TUMULUS STUDY USING GEOELECTRIC METHODS FOR ARCHAEOGEOPHYSICS

ARKEOJEOFİZİK AMAÇLI JEOTELEKTRİK YÖNTEMLER KULLANILARAK TİPİK BİR TUMULÜS ARAŞTIRMASI

Doç. Dr. Tekin YEKEN

Kocaeli Üniversitesi
ORCID:0000-0003-3456-8801

ÖZET

Gömülü antik yapıların araştırılması ve lokasyonlarının tesbit edilmesi için uygulanan arkeojeofizik teknikler gelişen elektronik endüstrisine bağlı olarak önem kazanmaktadır. Uygulamalı jeofizik anabilim dalı içinde yer alan arkeojeofizik yöntemler genellikle tatbik edilen verici kaynağın özelliklerine göre sınıflandırılır. Buna göre, arkeojeofizik araştırmalar genel olarak suni kaynak ve doğal kaynak kullanılan teknikler olarak iki kısma ayrılırlar.

Bu çalışmada tipik bir Tümülüs araştırması için iki ayrı yer elektrik yöntem uygulanarak her iki yöntemin saha uygulamasından örnekler verilmiştir. Bunlardan biri, "Doğal Potansiyel" (Self Potential, SP) tekniğidir. Bu teknik, yerin doğal potansiyel dağılımının iki nokta 0000 elektrokinetik potansiyel, mineralizasyon potansiyeli, difüzyon potansiyeli gibi elektrokimyasal aktivite ile oluşan potansiyellerdir. Diğer suni kaynaklı olan araştırmalar için de, jeoelektrik-özdirenç tekniği kullanılmıştır. Çevrede jeomorfolojik, tektonik ya da diğer fiziksel etkilerle oluşan Tümülüs benzeri bir çok yapı görülmektedir. Bu nedenle araştırmanın en önemli birincil amacı, bir tepenin Tümülüs özelliğe olup olmadığının tesbit edilmesidir. Yapılan bu çalışmada gömülü bir yapının yüzey ölçümleriyle potansiyel dağılımı ve tabakalanmadaki derinlik değerleri belirlenmiştir. Her iki uygulamada da ölçülen değerlerde gürültüler söz konusu olmaktadır. Bu gürültüler anomali kaynağını bozmaktadır. Bozucu etkiler yerin heterojen yapısı ile birlikte, kimyasal terkibi, tabakanın elektrolitik tesiri, dokanak tesiri ve diğer etkilerden kaynaklı olabilirler. Bunlar için ortalama gradyent yöntemi ile sayısal filtre uygulanmıştır. Bu uygulama ile toplam veriden bozucu etkiler elimine edilerek arkeolojik maksatlı derinlik tesbiti yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Doğal potansiyel, arkeojeofizik, tümülüs.

ABSTRACT

Archaeogeophysical techniques are applied to investigate and locate buried ancient structures. These research techniques develop along with the electronics industry. Archaeogeophysical methods are included in the applied geophysics section. Accordingly, they are grouped according to the transmitter source feature applied. Accordingly, archaeogeophysical research is generally divided into two parts as artificial resource and natural resource techniques.

In this study, for a typical Tumulus research, two different places are applied and two examples are given from the field application of both methods. One of them is "Natural Potential" (Self Potential, SP) technique. This technique is defined by the potential difference measurements between two points of the natural potential distribution of the place. The response of natural activity on the ground is determined by measuring the self potential

between two points on the earth. Also in the ground; Potentials created by electrochemical activity such as electrokinetic potential, mineralization potential, diffusion potential are effective. For other synthetic current transmitter techniques, geoelectric-resistivity technique is used.

There are many Tumulus-like structures formed by geomorphological, tectonic or other physical effects in the environment. For this reason, the primary purpose of the research is to determine whether a hill is Tumulus. In this study, the potential distribution of a buried structure with surface measurements and depth values in stratification were determined. In both applications, there is noise in the measured values. These noises disrupt the source of the anomaly. The disruptive effects may be due to the chemical composition of the ground, the electrolytic effect of the layer, the contact effect and other effects. To eliminate this problem, a digital filter was applied with the average gradient method. With this application, the deteriorating effects from the total data were eliminated and depth determination was made for archaeological purposes.

Key words: self potential, arkeogeophysics, tumulus.

1.GİRİŞ

Bir çok medeniyetlere mesken olan Anadolu coğrafyasında ortaya çıkarılan her bir antik eserin aslında dünya tarih ve kültür değerlerine de önemli hizmet olarak görülür. Türkiye'deki arkeolojik araştırmalarda, tarihi kayıtlar ve yazılı kaynaklara bağlı olarak ayrıntılı çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle gömülü olan; tümülüs (yığma tepe) yapılar, kültür yapıları, kutsal yapılar, yeraltı sarnıçları, yerleşim erzak depoları ve bunun gibi antik yapıların araştırılması ve tesbit edilmesinin önemi çok büyüktür (Ercan ve diğ.,1986; Ekinci ve Kaya,2006; Yüksel ve diğ.,2007; Ertene,2010; Erten ve Olba, 2011). Arama teknolojisinin gelişmesiyle birlikte antik eserlerin lokasyon tesbiti daha kısa sürede ve ekonomik olarak yapılmaktadır.

Bu çalışmaların amacına ve kapsamına göre çalışma sahası için uygun arkeojeofizik uygulama desteği gereklidir. Uygulanan bu araştırma Aksaray ili yakınlarındaki yaklaşık 13 km batısında Yeşilova yakınlarında tipik bir Tümülüs (höyük) üzerinde yapılmıştır. Araştırmada jeofizik-yer elektrik metotlarında Doğal Potansiyel (SP) ile rezistivite uygulamaları yapılmıştır (Paçun,1996; Babu and Rao,1988). Arkeojeofizik amaçlı bu araştırma teknikleri konusunda son çeyrek yüzyıldan bu yana önemli gelişmeler olmuştur. Yapay kaynaklı öz direnç tekniğinde uygulama yapılan geleneksel cihazlar yerine çok elektrotlu, yazılım destekli ekipmanlar tercih edilir (Çakır,1984). Bununla birlikte gerek GPR (yer radarı) ve gerekse diğer elektromanyetik sistemler de gömülü antik eserlerin tesbiti amacıyla kullanılmaktadır (Yüksel ve diğ.,2007). Doğal kaynaklı SP yöntemi de kazı öncesi antik yapının belirlenmesinde diğer yöntemlerle kıyaslamalı olarak başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Arkeojeofizik araştırmalarda iki parametre araştırmanın güvenli olması konusunda dikkate alınır. Birincisi yapının yüzeyden itibaren erişilen üst ve alt derinlikler. İkincisi ise yapı unsurlarının ve bağlantılı bölümlerinin hata sınırları içerisinde konumlarının belirlenmesidir.

Gelişen elektronik yazılım ve donanımlı jeofizik ekipmanlarla yer altının; rezistivite, doğal potansiyel, hız değerleri, yoğunluk, manyetik geçirgenlik gibi fiziksel parametrelerindeki

dağılımlar belirlenir. Bununla birlikte, çalışmanın özelliğine göre; yer radarı, mikrogravimetre, İndüklenmiş kutuplanma (I.P.), magnetometre, sismik kırılma tomografisi, mikrogravite, elektromanyetik teknikler (VLF- Very Low Frequency) gibi uygulamalar da kullanılmaktadır.

2.YÖNTEM

2.1. Doğal Potansiyel Yöntemi (SP)

SP yöntemi, yerin doğal potansiyelinden yararlanarak, herhangi iki nokta arasındaki gerilim farkının ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Yer içinde, yerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak; mineralizasyon potansiyeli, elektrokinetik potansiyeli, difüzyon gerilimi gibi potansiyel fark (milivolt) oluşturan kimyasal temelli aktiviteler bulunmaktadır (Corwin and Hoover,1979; Bhattacharya and Roy,1981; Pacun,1996). Bunun yanında iki farklı jeolojik yapının birleşimindeki kontakt zonunda, yapıdaki bölümlerin boşluk alanda, su ya da metalik olan hacimlerde yüzeysel SP ölçümlerinde ani değişimler gözlenir.

Uygulamada iki nokta arasındaki gerilim farkının ölçülmesi amaçlandığından, ölçülerin etkilenmemesi için polarize olmayan elektrotlar kullanılır (Şekil.1.). Bu elektrotlar, tabanı tabanı sızdırmalı porselenden yapılmıştır. İçinde bakır sülfat ($CuSO_4$) elektroliti ve bu sıvıya daldırılmış bakır elektrotlarından ibarettir. Metal elektrotların aksine kutuplanmayan özellikteki (non polarized) bu elektrotlar yerin öz potansiyel fark etkisini alıcı SP cihazına gönderir. Elektrotlar, ölçüm noktalarına ufak çukurlara doldurulan balçıklara yerleştirilir. Bu durumda elektrot ile yer arasındaki kontak direnci minimum değere indirgenmiş olur.



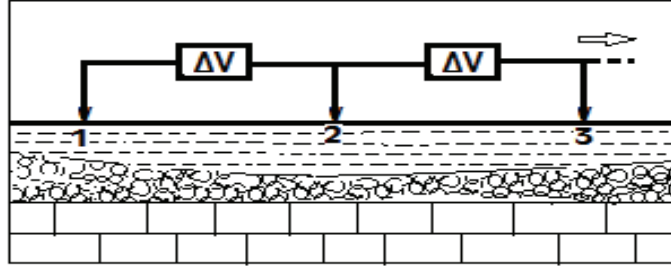
Şekil.1. Doğal Polansiyel (S.P.) Ölçüm Ekipmanı.

SP yöntemi, yerin doğal potansiyelinin, belirli koşullar altında, en yüksek değerini sülfürlü maden yataklarında göstermesi nedeniyle bu tip yatakların aranmasında en çok kullanılan yöntemdir.

2.2. SP uygulama

Belirlenen çalışma alanının kapsamına ve muhtemel araştırma derinliğine göre elektrot aralıkları belirlenir. Buna göre belirlenen bir baz noktasında elektrotların potansiyel farkları için sıfırlama ayarı yapılarak profiller boyunca kaydırmalı olarak potansiyel fark ölçümleri alınır (Şekil.2.). Gerekli sayısal filtreleme işlemleri yapılarak bozucu etkiler elimine edilir.

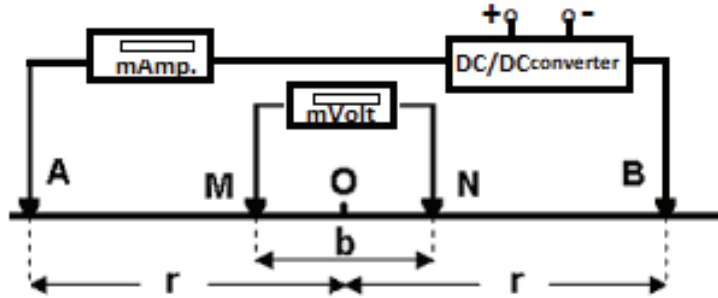
Verilerin değerlendirilmesi sonucunda 2D ve 3D Self Potansiyel anomali haritası elde edilir (Şekil.4.b).



Şekil.2. Bir profil boyunca SP uygulama şeması.

2.3. Özdirenc Yöntemi

Rezistivite yönteminde, doğru akım vericili (DC) kaynak tarafından verilen akımın yer içinde oluşturduğu elektrik alanın potansiyel dağılımının belirlenmesi esas alınmıştır (Şekil.3.). Homojen-izotrop bir ortam için iki noktadan verilen akımın belirli bir uzaklıkta oluşturacağı potansiyel farkı ve ortamın özdirenci, genelleştirilmiş olarak aşağıda düzenlenmiştir:



Şekil.3. Dört elektrotlu genel açılım sistemi.

Homojen ve izotrop bir ortamda ρ özdirencine sahip ve içinden I akımı geçen bir tabakada verilen bir nokta kaynaktan r uzaklığındaki bir noktada J akım yoğunluğu;

$$J = E/\rho = -1/\rho (\partial V/\partial r) \quad (1)$$

ile verilir (Burada; V , potansiyel farkı, E , elektrik alanıdır.) .

Kaynaktan r uzaklığında bulunan bir küre yüzeyinden geçen akım için;

$$I/4\pi r^2 = E/\rho = -1/\rho (\partial V/\partial r) \quad (2)$$

yazılabilir. Buradan;

$$\partial V = -(I.\rho / 4\pi r^2) \partial r \quad (3)$$

olarak bulunur. (3) eşitliğinin her iki tarafının integrali alınarak,

$$\int \partial V = \int (I.\rho / 4\pi r^2) \partial r \quad (4)$$

$$V = \rho.I / 4\pi r + C \quad (5)$$

elde edilir. Burada C bir sabittir. Kaynaktan çok uzaklarda potansiyelin sonlu bir değeri olamayacağından, C sıfır olacaktır. Yerküre hava ile sınırlandığı için, ortam yarı sonsuz kabul

edildiğinde (5) nolu eşitlikte 2π alınır. Bu durumda genelleştirilmiş potansiyel farkı, (6) ile verilmektedir.

$$V = \rho \cdot I / 2\pi \quad (6)$$

Ölçüm yönteminin amacı, tabakaların fiziksel farklılıkları nedeniyle öz dirençlerinin ayırt edilmesidir. (ρ = Öz direnç (ohm-m), ΔV = Potansiyel fark, K =Geometrik faktör, a, b ; elektrotlar, I = akım)

$$\rho = K (\Delta V / I) \quad K = \pi (a^2 - b^2) / 2b \quad (7)$$

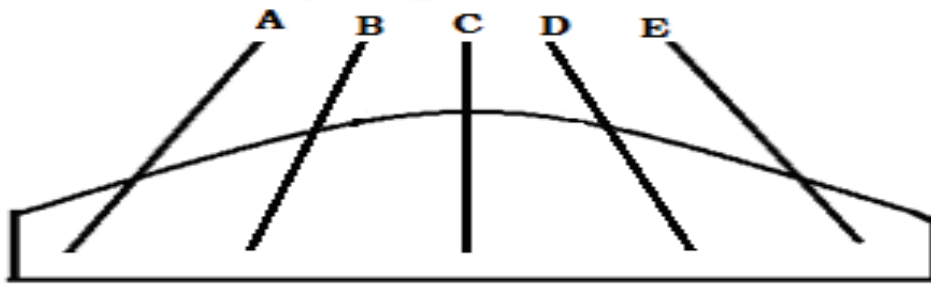
Uygulamada simetri eksenini sabit tutularak elektrot aralıkları arttırılır. Her açılımda açılım miktarına bağlı olarak düşey yönde elektrik akımının ulaştığı derinlik artar. Buna bağlı olarak tabaka farklılıkları belirlenir. Genel dizilimde; P_1 ve P_2 de meydana gelen potansiyel fark ve

$$\rho_a = \frac{\Delta V}{I} \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right)} \quad (8).$$

dizilim faktörü yardımıyla genelleştirilmiş görünür öz direnç bağıntısı elde edilir (8).

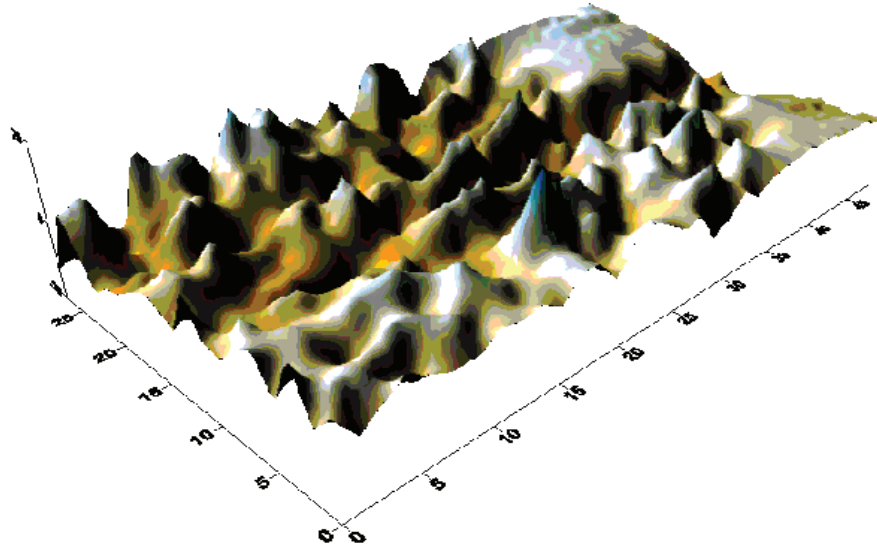
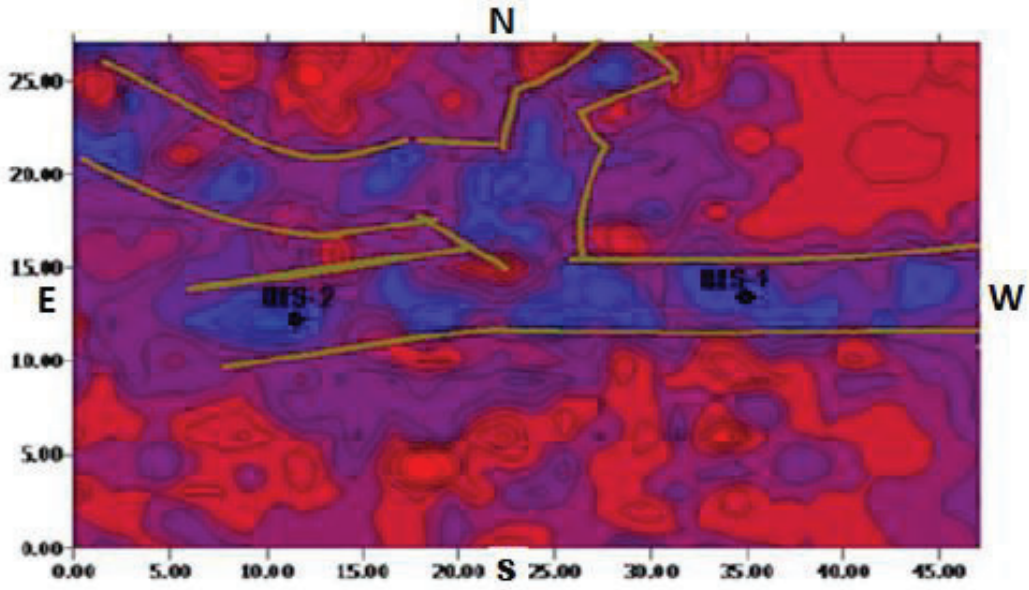
3. SAHA UYGULAMASI

Yapılan arkeojeofizik çalışmada SP yöntemi ile öz direnç yöntemi uygulanmıştır. SP yönteminde Tümülsüz yapıyı K-G yönünde kesecek şekilde birbirine paralel 5 adet ölçüm profili uygulanmıştır (Şekil.4.a. - A,B,C,D,E) . Uygulanan profiller her profil başlarında baz noktasına indirgenerek hata oranı minimize edilmiştir. Yapının anomali tepkisine göre konturlanarak iki ve üç boyutlu haritası elde edilmiştir. Profil aralıkları sabit ve profil gidiş yönü 2m, dönüş yönleri de 4m'lik potansiyel farklar ölçülmüştür. (Şekil.4.b.).



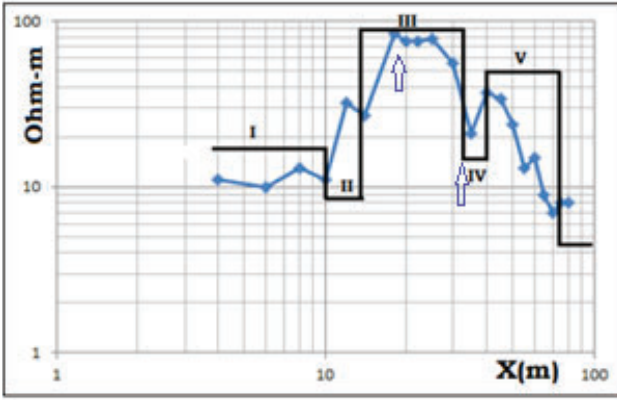
Şekil.4.a. Tümülsüz için uygulanan SP profilleri (A,B,C,D,E).

Tümülsüz yapıdaki uygulanan öz direnç sistemi Schlumberger geometrik dizilimdir. Öz direnç ölçümleri, SP profilleri üzerinde düşey elektrik sondaj (DES) uygulanmıştır (Şeil.4.b.). Bu öz direnç uygulamasının amacı, SP anomali anomalisindeki tünele benzer yapı ve bölmelerin kontrolü içindir. Öz direnç profilleri DC-DC konvektör kaynaklı bir verici cihaz ile maksimum akım elektrot açıklıkları, $AB/2=80m$ olarak alınmıştır.

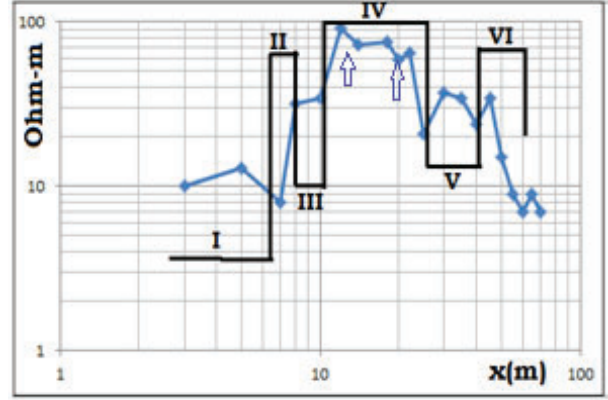


Şekil.4.b.Araştırma sahasındaki Tümülüs yapısına iki ve üç boyutlu SP uygulaması.

Ancak özdirenç değeri yüksek olan tabakalar bu nüfuz derinliğini maskeleyerek baskılamaktadır. Bu nedenle yaklaşık 23m.lik bir düşey derinlik taraması yapılmıştır. Araştırmada seçilen düşey elektrik sondaj (DES) profilleri derinlik-özdirenç ilişkisine göre değerlendirilmiştir (Tablo.1). Her iki ölçüm profillerin benzer karakterde olduğu görülmüştür (Şekil.5.a. ve Şekil.5.b.). B ve D profilleri için ortak değerlendirmeye göre, Tümülüsün üst kısmı neojen örtü ile kaplıdır. Kil içerikli bu örtü tabakası altında çakıllı ve iri bloklu bir tabaka tepkisi belirlenmiştir. Düşey yönde ölçüm derinlikleri ilerlediğinde, özdirenç değerinin sonsuz değerine ulaştığı bir tepki belirlenmiştir. Böyle bir tepki boşluk alan ve süreksizlik etkisi olarak analiz edilir. SP anomali haritasından da görüldüğü gibi, Tümülüs yığma yapının altında koridor ve tünel bölme yapıları olduğu söylenebilir.



Şekil.5.a. "A" profili derinlik-özdirenç ilişkisi



Şekil.5.a. "B" profili derinlik-özdirenç ilişkisi

Tablo.1. A ve B DES profillerinde tesbit edilen kalınlık ve rezistivite tablosu

A PROFİLİ			B- PROFİLİ		
Tabaka No	Kalınlık (m)	Özdirenç (Ohm-m)	Tabaka No	Kalınlık (m)	Özdirenç (Ohm-m)
I	3	13	I	4.5	22
	4.5	210		3	7
II	3	8	II	2,5	∞
	3.5	∞		4	28
III	4	∞	III	2	48
	5	9			
IV	2.5	260	IV	2	∞
				5	67
V	4	6	V	3	640
	1	38		2	8
	6	9			7
VI		12	VI		

4.SONUÇ VE ÖNERİ

Çalışma sahasında yapılan uygulamalarda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Araştırma tipik bir Tümülüs için jeoelektrik yöntemlerden SP ile özdirenç yöntemleri kullanılmıştır.
2. Buna göre SP uygulamasında yerin doğal potansiyel tepkisi ölçülerek anomali haritası çıkarılmıştır. Yapısal özelliklerden kaynaklanan bu anomali tepkisinin, tümülüsün yapısal özelliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.
3. Tümülüs yapısının B ile D profillerinde Düşey Elektrik Sondaj (DES-1 ve DES-2) ölçüleri alınmıştır. Buna göre derinlik-özdirenç değerlendirmeleri ile SP çalışmaları birbiri ile uyumludur ve elde edilen anomaliler bir birini doğrular niteliktedir.

4. **Öneri:** Gömülü antik yapı araştırmalarında; o bölgenin jeolojik yapısı göz önüne alınarak arkeojeofizik yöntem tercih edilmelidir. Bununla birlikte tek bir yöntem ile lokasyon belirlemek hatalı sonuçlara sebep olabilir. Bu nedenle yapı geometrisi kestiriminde daha güvenilir sonuç almak için, aynı profilde farklı fiziksel parametreleri ölçen yöntemler kullanılarak ortak değerlendirmeler yapılmalıdır.

5.KAYNAKÇA

- [1]. EKİNCİ Y.L., KAYA M.A., Manyetik verilerde sınır analizi yöntemi kullanılarak gömülü arkeolojik yapı sınırlarının tanımlanması. Yerbilimleri, 2006, 27(2), 97-107.
- [2].YÜKSEL F.A., TARHAN O., BELLİ O., VanYoncatepe Sarayı ve Yeni Yerleşim Alanı Arkeojeofizik Çalışmaları, 60. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiriler Kitabı, 2007, 18186.
- [3].AKARTUNA, M.,(1962): " İzmir-Torbalı -Seferihisar Bölgesinin Jeolojisi Hakkında." M.T.A. Dergisi, no.59
- [4].BHATTACHARYA, B.B. AND ROY, N., (1981): "A note on the use of a nomogram for self-potential anomalies." Geophys. Prosp.: V.29, p:102-107.
- [5].CORWIN, R.F. AND HOOVER, D.B., (1979): "The self-potential method in geothermal exploration." Geophysics: V.44, no.2, p:226-245.
- [6].ÇAKIR, E., (1984): "İzmir-Seferihisar Alanında Gravite ve Özdirenç Çalışmaları", DEÜ. Müh. Fak. Bitirme Projesi, 36 sayfa, İzmir.
- [8].ERCAN, A., DRAHOR, M. AND ATASOY, E., (1986): "Natural polarization studies at Balçova geothermal field." Geophys. Prosp.: V.34, p:475-491.
- [9].PAÇUN, A.S., (1996): "Doğal Gerilim Yöntemi ve İzmir-Seferihisar Doğal Gerilim Verilerinin Değerlendirilmesi ,DEÜ. Müh. Fak. Bitirme Projesi, 54 sayfa, İzmir.
- [10].RAM BABU, H.V. AND ATCHUTA RAO, D., (1988): "Inversion of self-potential anomalies in mineral exploration." Computer and Geosciences: V.14, no.3, p:377-387.
- [11]. ERTEN E., OLBA (Mersin, Silifke) Kazısı 2010. Anadolu Akdenizi Arkeoloji Haberleri, 2011, 72s.

SELECTION OF ADEQUATE VENTILATION METHOD IN THORACOSCOPIC OPERATIONS OF THE ESOPHAGUS

Assoc. Prof. Namazova Kamala

Senior researcher of the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, Candidate of Medical Sciences, ORCID ID-0000-0001-9424-7159.

Prof. Hasanov Fuad

Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, Doctor of Medical Sciences, ORCID ID-0000-0002-6732-8705

Muradov Nizami

Senior researcher of the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, Candidate of Medical Sciences. ORCID ID-0000-0002-4839-5764.

Aslanov Azer

Head of the Operating Unit of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, anesthesiologist, candidate of medical sciences. ORCID ID-0000-0002-3999-831X.

Kravchenko Teymur

General Manager of Medclub Hospital, gastroenterologist. ORCID ID-0000-0003-0290-8509.

Hasanov Hafiz

Head of the Intensive Care Unit of Medclub Hospital, resuscitator. ORCID ID-0000-0002-9447/

Assist. Surg. Nazirov Rufat

General Surgery Department, Medclub Hospital. ORCID ID-0000-0001-6019-604X.

Alieva Aygun

Junior researcher of the Radiology Department of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, gastroscopist, candidate of medical sciences. ORCID ID -0000-0001-7747-7489.

Guliev Rashad

Anesthesiologist of the Anesthesiology-Resuscitation Department of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, doctor-ordinator. ORCID ID-0000-0001-7019-8110.

Abasova Machruch

Junior researcher of the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Scientific Surgery Center named after Academician M. Topchubashov, anesthesiologist-resuscitator. ORCID ID-0000-0001-6625-0748.

Abstract: The article is devoted to the selection of an adequate method of anesthesia during esophageal surgery. For this purpose, statistical data of 52 somatic critically ill patients suffering from surgical pathology of the esophagus were used. 30 of the patients were men and 22 were women. Patients were divided into two groups: Group I consisted of -26 patients who underwent general endotracheal intubation with right-sided carboxy thorax. Group II consisted of 26 patients in which left bronchial intubation was performed. The research was conducted in 4 stages. Stage I - covers the preoperative period. Stage II in which esophageal dissection is performed. In stage III- in which case an esophagogastric or esophageal anastomosis is placed. Stage IV covers the period when the operation is over.

Keywords: Prone position; Airway resistsens; Left bronchial intubation

Introduction

The development of surgery in modern conditions requires surgical intervention with the maximum possible radicalism, including in patients with severe concomitant pathology. Only this approach can give a favorable prognosis. In thoracic surgery, much depends on the anesthesiologist, who provides adequate conditions for surgical access, primarily the collapse of the operated lung for the entire required period of intervention. Esophageal surgery is performed for tumors, gastroesophageal reflux and movement disorders (achalasia) [1]. Surgeries include endoscopy, esophageal dilatation, cervical esophagomyotomy, open or thoracoscopic distal esophagomyotomy, esophagectomy, and en block esophageal resection. [2]. Esophagectomy is performed through the upper abdominal and left-sided cervical approaches, and the "en block" esophagus resection is performed using thoracotomy, extensive abdominal and left-sided cervical approaches [3,5]. Currently, there are many indications in surgery for the use of mechanical ventilation with one lung. Robertshaw double-lumen endotracheal tubes (DET) are traditionally used for mechanical ventilation [7]. Occasionally, special elongated single-lumen tubes with two cuffs - tracheal and bronchial, are used, which are installed in the contralateral bronchus. For the left main bronchus - type Macintosh - Litterdale, for the right - Gordon - type Green [9]. These types of tubing necessarily require position control with fiber optic bronchoscopy (FBS), and single-lumen left-sided double-cuffed tubes cannot even be inserted without it.

Purpose of work : in anesthesiology and thoracic surgery, the selection of a safe lung ventilation method and adequate anesthesia that does not adversely affect the function of vital organs and gas exchange in videothoroscopic (VTS) operations of esophageal pathology.

Materials and Methods.

Thoracoscopic operations on esophageal surgical pathologies were performed in 52 somatic patients. Co-authors were allowed to write articles, keeping statistics on patients' medical histories and laboratory tests. We are aware of the decision on the Rules of Ethical Conduct of Doctors by the order of the Ministry of Health of the Republic of Azerbaijan No. 137 dated 29.12.2011. Patients' anonymity was maintained and allowed.

30 of the patients (57.69 %) were men and 22 (42.31 %) were women. The patients were between 40-74 (58.32 ± 2.1) years old, 153-188 cm tall (166.59 ± 2.31), and weighed 46-110 kg (69.95 ± 3.76). In terms of the parallel diseases, 7 patients (13.46 %) had diabetes, 6 (11.53 %) had hypertension, 2 patients (3.84 %) had hepatitis C, and 15 patients (28.84 %) had anemia. In 8 patients (15.38 %) cachexia developed as a result of deep metabolic disorders due to stricture after chemical burns of the esophagus.

The surgical procedures were as follows: For 12 patients (23.07 %) with derivatives of different parts of the esophagus - VTS total esophagectomy, esophagoplasty with colon transplantation; 18 patients (34.62 %) - VTS transhiatal distal resection of the esophagus, total gastrectomy, esophagoyunoanastomosis (EYA); 22 patients (42.31 %) - Makevr VTS total esophagectomy, cervical esophagogastronomy (EGA) operations with tube correction (Figure 1).

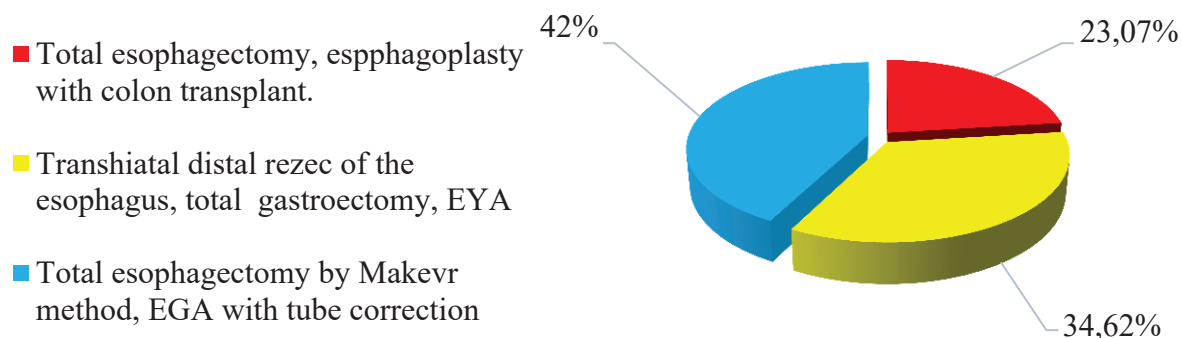


Fig 1. Operations performed on derivatives of different parts of the esophagus (n=52)

Patients were divided into two groups: Group I consisted of 26 patients (50%) who underwent general endotracheal intubation (GEI) with right-sided carboxy thorax. Group II consisted of 26 patients (50%), in which left bronchial intubation (LBI) was performed. Left bronchial intubation (LBI) Robertshaw (Mallinckrodt 37 Fr) was performed and examined using FBS (MAF-DM2 / GM2 / TM2-Germany). Both groups of patients were artificially ventilated with Primus-360 (Drager Fabius MRI Anesthesia Workstation) in IPV mode, FiO₂-45%, PEEP-0, MV-6 l / min. Infusion therapy and anesthesia in appropriate doses in patients were administered using special ARGUS 707-V and 600-S (B-Braun, UK) infusomat and perfusion devices.

In each patient, peripheral hemodynamic parameters (systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), saturation (SpO₂), heartbeats (HB), blood gas composition, dynamic changes in acid-base balance and Airway resistance (AWR) and (PP) peak pressure were studied. Also commonly performed examinations in: Ultrasound examination, chest radiography, Electrocardiogram, Echocardiography, Fibrogastroduodenoscopy, thoraco-abdominal computed tomography, general and biochemical analysis of blood, coagulogram and other diagnostic examinations.

For preoperative preparation, all patients underwent central venous catheterization a few days ago, to 32 of them (61.54 %) erythrocyte mass, plasma, albumin; Blood substitutes: colloids and crystalloids were transferred to 20 (38.46 %). In addition, in all patients, the epidural cavity was catheterized at the TXI-TXII level, the catheter tip was raised to the TV-TVI level, and operations were performed under combined general epidural anesthesia. During the operation, peripheral hemodynamics was monitored with a BM5-Bionet cardiomonitor (Bionet-Korea), blood gas composition and acid-base balance were determined with an automatic analyzer ABL-5 (Radiometer medical ApS-Dania). The research was conducted in 4 stages. Stage I - covers the preoperative period, during which patients were given intramuscular injection of promedol-20 mg + diphenhydramine-10 mg 1 hour before surgery for premedication. During esophageal surgery, patients are in a prone position on the operating table after intubation: this includes stage II, in which esophageal dissection is performed. In stage III, the patient is transferred to a horizontal position on the operating table, in which case an esophagostomy or esophageal anastomosis is placed. Stage IV covers the period when the operation is over.

The operation lasted 465.25 ± 31.75 minutes. During the operation Fentanyl-0.02 µg / kg / min (JSC "Chimfarm" Kazakhstan); Midazolam -0.32 µg / kg / min (Moscow Endocrine plant, fsue (Russia)); Propofol -45.06 µg / kg / min (Fresenius Kabi Deutschland); Pipercuronium bromide-0.43 µg / kg / min (Gedeon Richter JSC. Hungary) was injected intravenously. In addition, for long-term peripheral nerve blockade, Ropin-3.32 µg / kg / min (Fresenius Kabi Deutschland) was administered by infusion through an epidural catheter. At the end of the operation, the patient was transferred to the intensive care unit in an intubation tube, ventilated by ambulance and connected to the ventilator in SIMV mode, FiO₂-45%, PEEP-2. No decarrranization was carried out. After 1.5-2 hours in intensive care, the patients were extubated after complete recovery of consciousness, muscle tone, and free breathing.

Results

In both groups of patients peripheral hemodynamic parameters were studied in 4 stages and are reflected in Table 1.

Table 1. Hemodynamic parameters of patients in VATS operations (n=52)

n ₁ =30 pat. n ₂ =22 pat.		SBP (mm.Hg)	DBP (mm.Hg)	NHB (beats)	SpO ₂ (%)
Stage I	I gr	123.6± 7.95	73.3± 4.87	81.8± 9.28	97.7 ± 1.3
	II gr	108.3± 3.102 *	60.83± 0.87 **	87.75± 14.83 *	96.3± 1.61
Stage II	I gr	154.0 ± 7.74	93.3± 4.05	103.2±7.36	94.4± 1.16*
	II gr	139.6± 1.63 *	85.58 ± 1.94 *	103.3± 7.88 *	94.33± 1.56***
Stage III	I gr	137.9± 7.26	85.7± 4.77^^	96.0 ± 13.6	98.8±0.32*
	II gr	131.75 ± 3.1 ^^x	80.08 ± 3.27 ^x	107.5± 21.7***^x	98.83± 0.27*
Stage IV	I gr	121.0 ± 4.74*	73.8 ± 3.92*	83.7± 11.9*	98.5± 0.6*#
	II gr	113.3 ± 3.15**	68.5 ± 0.93 *	95.42 ± 23.06*^x	97.92± 0.96*##x

Statistical accuracy of the difference between the indicators in patients of groups I and II. Note: Compared to stage I: * - $p_1 < 0.05$; ** - $p_1 < 0.01$; *** - $p_1 < 0.001$. Compared with stage II: ^ - $p_2 < 0.05$; ^^ - $p_2 < 0.01$; ^^x - $p_2 < 0.001$. Compared to stage III: # - $p_3 < 0.05$; ## - $p_3 < 0.01$; ### - $p_3 < 0.001$. Compared with group I: * - $p_0 < 0.05$; ** - $p_0 < 0.01$; *** - $p_0 < 0.001$.

In group I patients, the systolic blood pressure index in stage I was 123.6 ± 7.95 mm.Hg. In the second stage, this figure increased 1.25 times compared to the first stage. Although systolic blood pressure decreased in stage III, it was 1.12 times higher than in Stage I, but 1.12 times lower than in Stage II. Stage IV SBP dynamics decreased by 1.02 times compared to stage I ($t_1 = 0.5$; $p_1 < 0.05$), 1.27 times compared to stage II, and 1.14 times less than compared to stage III. In group II patients, SBP in stage I was 1.14 times less than in group I ($t_0 = 1.9$; $p_0 < 0.05$). In the second stage, this indicator increased 1.3 times compared to the first stage, was 1.1 times less than in the first group ($t_0 = 1.9$; $p_0 < 0.05$). In stage III, SBP is 1.22 times more than in stage I, 1.06 times more than in stage II ($t_2 = 3.3$; $p_2 < 0.001$), and 1.05 times less than in group I ($t_0 = 0.8$; $p_0 < 0.05$). Already in the fourth stage, this indicator has decreased in dynamics, although it is 1.03 times more than in the first stage ($t_1 = 1.6$; $p_1 < 0.05$), 1.23 times more than in the second stage, 1.16 times more than in the third stage. Compared to group I was 1.07 times less ($t_0 = 1.4$; $p_0 < 0.05$).

In group I, the diastolic blood pressure index was 73.3 ± 4.87 mm.Hg in the first stage. The rate of DSP in stage II was 1.27 times higher than in stage I. In the third stage, this indicator decreased in dynamics, was 1.17 times more than in the first stage, 1.1 times less than in the second stage ($t_2 = 2.4$; $p_2 < 0.01$). DSP decreased to normal at the end of the operation, 1.01 times more than in stage I ($t_1 = 0.1$; $p_1 < 0.05$), 1.26 times less than in stage II, and 1.16 times less than in stage III. In group II patients, the level of diastolic blood pressure in stage I was 60.83 ± 0.87 mm.Hg, which was 2.03 times ($t_0 = 2.6$; $p_0 < 0.01$) less than in group I. In the II stage, this indicator increased 1.41 times compared to the I stage, and decreased 1.09 times compared to the first group ($t_0 = 1.82$; $p_0 < 0.05$). Already in the III stage, the DSP index decreased, 1.32 times more than in the I stage, 1.07 times less than in the II stage ($t_2 = 1.9$; $p_2 < 0.05$), and 1.07 times less than in the first group ($t_0 = 1.8$; $p_0 < 0.05$). Although the diastolic blood pressure decreased in stage IV, it is still 1.13 times higher than in stage I ($t_1 = 1.6$; $p_1 < 0.05$), 1.25 times higher than in stage II, 1.17 times higher than in stage III, with group I compared to 1.08 times less ($t_0 = 1.4$; $p_0 < 0.05$) (Fig.2).

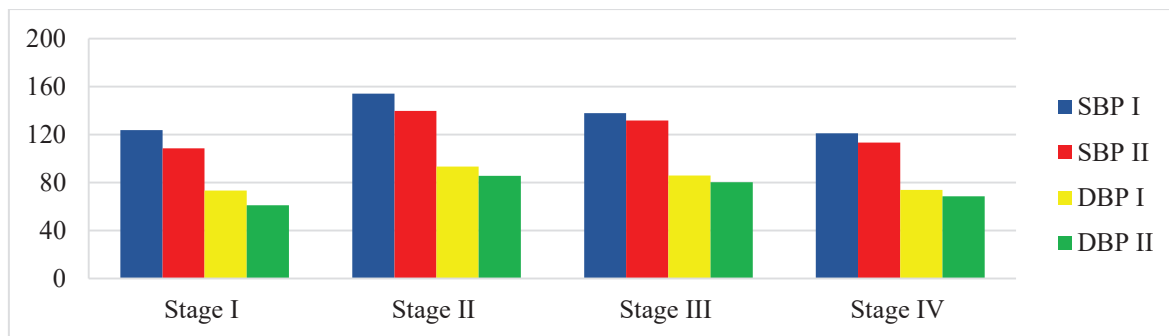


Fig 2. Dynamics of hemodynamic parameters of patients of groups I and II.

Statistical accuracy of the difference between the indicators in patients of groups I and II. Note: Compared to stage I: * - $p_1 < 0.05$; ** - $p_1 < 0.01$; *** - $p_1 < 0.001$. Compared with stage II: ^ - $p_2 < 0.05$; ^^ - $p_2 < 0.01$; ^^ - $p_2 < 0.001$. Compared to stage III: # - $p_3 < 0.05$; ## - $p_3 < 0.01$; ### - $p_3 < 0.001$. Compared with group I: * - $p_0 < 0.05$; ** - $p_0 < 0.01$; *** - $p_0 < 0.001$.

In the I stage of group I patients, the number of heartbeats (HB) was 81.8 ± 9.28 . In the second stage, this figure was 1.26 times higher than in the first stage, 1.07 times higher than in the third stage, and 1.23 times higher than in the fourth stage. In the third stage, the the number of HB was 1.08 times less than in the second stage, 1.17 times in the first stage and 1.15 times more in the fourth stage. In stage IV, this indicator was 1.02 times more than in stage I, but 1.23 times less than in stage II, and 1.15 times less than in stage III ($t_1 = 0.6$; $p_1 < 0.05$). In group II, in the first stage, the the number of heartbeats was 1.07 times ($t_1 = 0.9$; $p_1 < 0.05$) more than in group I. In the II stage, this indicator increased 1.18 times compared to the first stage, 1.08 times compared to the fourth stage, and was 1.04 times less compared to the third stage. Compared to group I, the indicators were the same ($t_1 = 0$; $p_1 < 0.05$). In the third stage, this indicator increased in dynamics 1.23 times from the first stage ($t_1 = 2.3$; $p_1 < 0.001$), 1.04 times from the second stage ($t_2 = 1.4$; $p_2 < 0.05$), 1.13 times from the fourth stage. Compared to group I, it was 1.12 times more ($t_0 = 1.2$; $p_0 < 0.05$). In the fourth stage, the the number of heartbeats is 1.08 times less than in the second stage ($t_2 = 1.2$; $p_2 < 0.05$), 1.13 times less than in the third stage, 1.08 times less than in the first stage ($t_1 = 2$; $p_1 < 0.05$), compared to group I was 1.14 times ($t_0 = 1.2$; $p_0 < 0.05$) (Fig. 3).

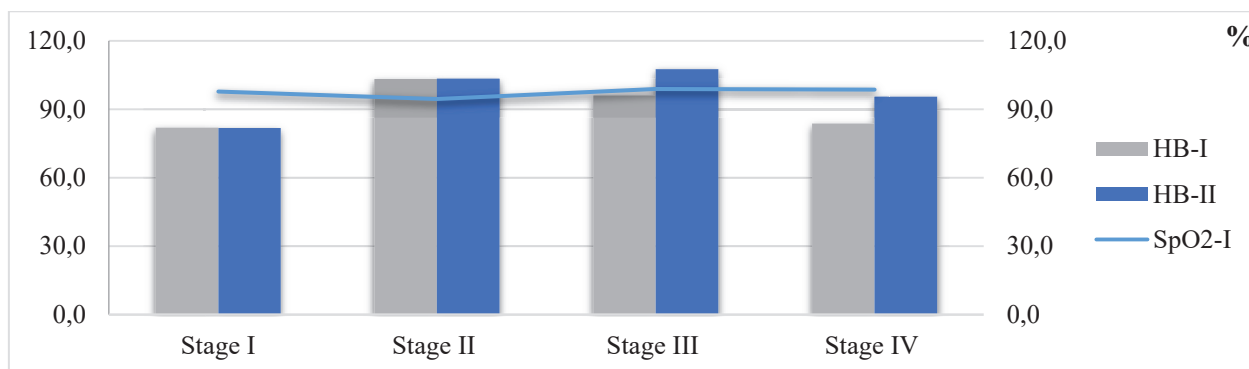


Fig 3. Dynamics of heartbeats and SpO₂ in patients of groups I and II.

Note: Statistical accuracy of the difference between the indicators in patients of groups I and II. Note: Compared to stage I: * - $p_1 < 0.05$; ** - $p_1 < 0.01$; *** - $p_1 < 0.001$. Compared with stage II: ^ - $p_2 < 0.05$; ^^ - $p_2 < 0.01$; ^^ - $p_2 < 0.001$. Compared to stage III: # - $p_3 < 0.05$; ## - $p_3 < 0.01$; ### - $p_3 < 0.001$. Compared with group I: * - $p_0 < 0.05$; ** - $p_0 < 0.01$; *** - $p_0 < 0.001$.

Looking at the dynamic changes in saturation, it was $97.7 \pm 1.3\%$ in group I patients. In the second stage, this indicator decreased by 1.03 times compared to the first stage, in the third stage this indicator was within the norm and by 1.01 times compared to the first stage ($t_1 = 2.1$; $p_1 < 0.05$), and compared to the second stage by 1, was 05 times more. In stage IV, SpO₂ is 1.01 times more than in stage I ($t_1 = 2.5$; $p_1 < 0.01$), 1.04 times more than in stage II, and 1 time compared to stage III ($t_3 = 3.0$; $p_3 < 0.05$) was less. In group II, SpO₂ in the first stage was $96.3 \pm 1.61\%$, which is 1.02 times more than in group I. In the second stage, the value of SpO₂ was 1.02 times lower than in the first stage ($t_1 = 2.8$; $p_1 < 0.01$) and remained the same as in the first group ($t_0 = 0.1$; $p_0 < 0.05$). In the third stage, SpO₂ was 1.03 times more than in group I, and 1.05 times more than in group II, and was the same as in group I ($t_0 = 0.2$; $p_0 < 0.05$). In stage IV, the SpO₂ index was 1.02 times higher than in stage I ($t_1 = 2.1$; $p_1 < 0.05$), 1.04 times higher than in stage II, and in stage III ($t_3 = 2.6$; $p_3 < 0.01$) and 1.01 times less than group I ($t_0=1.3$; $p_0 < 0.05$) and is statistically accurate.

The PH index was within the norm in groups I and III in stages I, III, IV (7.35-7.45). In group I, in the second stage, this indicator decreased by 1.04 times compared to the first stage. In group II, the pH was only 1.03 times ($t_0 = 2.6$; $p_0 < 0.01$) higher than in group II. In group I, respiratory and metabolic acidosis developed in stage II. If we look at the dynamic changes in the index of BE, in both groups in stages I, III and IV was within the norm ((-2) - (+ 3) mmol / l). The highest rate of BE was in group I in stage II, 5 times more than in stage I ($t_1 = 2.8$; $p_1 < 0.01$), and 10 times more than in group I ($t_0 = 3.6$; $p_0 < 0.001$). As a result of the correction, in phase IV, the PH and BE values reached normal levels. If we look at the gas content of the blood, PaO₂ was within the norm (80-105 mmHg) in both groups and at all stages. PaCO₂ in both groups was within the norm in stages I, III, IV (35-45 mmHg), only in group I in stage II 1.32 times compared to stage I ($t_1 = 2.7$; $p_1 < 0.01$), II compared to the group, it was 1.21 times ($t_0 = 2.2$; $p_0 < 0.05$). Although both groups of patients had favorable conditions for the surgeon in the right thoracic cavity during thoracoscopic surgery, a sharp increase in positive pressure in the left chest, which led to an increase in arterial blood PaCO₂ (table 2).

Table 2. Dynamic changes in blood gas composition and acid-base state in patients of groups I and II

n ₁ =30 patients n ₂ =22 patients		Stage I	Stage II	Stage III	Stage IV
PH	I gr	7.388± 0.02	7.108± 0.07	7.33± 0.02	7.37± 0.04
	II gr	7.355± 0.02	7.32± 0.02 ^{xx}	7.328± 0.01	7.378± 0.01
PaCO ₂ (mmHg)	I gr	39.0 ± 1.71	51.51± 8.87 ^{**}	47.56± 3.21	45.26± 3.15
	II gr	39.75± 1.56	42.77± 1.67 [*]	38.71± 1.79	36.29± 1.19
PaO ₂ (mmHg)	I gr	81.86± 13.31	90.14± 17.06	94.71± 17.10	98.57± 22.20
	II gr	85.14± 13.43	80.71± 9.96	84.56± 11.68	81.69± 12.24
BE (mmol/l)	I gr	1.529± 0.068	-7.6± 1.83 ^{****x}	-3.16± 0.187	-0.74± 0.01
	II gr	1.23± 0.73	-0.76± 2.12	-2.58± 1.15	0.57± 0.09

Note: Statistical accuracy of the difference between the indicators in patients of groups I and II.

Compared to stage I: * - $p_1 < 0.05$; ** - $p_1 < 0.01$; *** - $p_1 < 0.001$. Compared with stage II: ^ - $p_2 < 0.05$; ^^ - $p_2 < 0.01$; ^^ - $p_2 < 0.001$. Compared to stage III: # - $p_3 < 0.05$; ## - $p_3 < 0.01$; ### - $p_3 < 0.001$. Compared with group I: * - $p_0 < 0.05$; ** - $p_0 < 0.01$; *** - $p_0 < 0.001$.

Normally the Airway resistance (AWR) indicator is 8-12 sm. H₂O. Lookin at Table 3, the AWR in group I patients in stage I was 8.1 ± 0.25 cm. H₂O. As a result of compression of the lungs in stage II, the AWR increased in dynamics and was 2.11 times higher than in stage I. In Stage III, the AWR was 1.51 times higher than in Stage I, but 1.39 times lower than in

Stage II. In the fourth stage, it was 1.23 times more than in the first stage, 1.71 times more than in the second stage, and 1.23 times less than in the third stage. In group II patients, AWR in stage I was 8.54 ± 0.24 mm. H₂O. Compared to group I, it was 1.05 times more ($t_0 = 1.5$; $p_0 < 0.05$). This indicator was 2 times more in stage II compared to stage I ($t_1 = 2.2$; $p_1 < 0.01$), and 1.06 times less than in group I. Although it decreased in the dynamics in the third stage, but it was 1.43 times more than in the first stage, 1.31 times more than in the second stage, and 1 time less than in the first stage ($t_0 = 0.2$; $p_0 < 0.05$). In stage IV, the AWR is 1.51 times lower than in stage II, 1.16 times lower than in stage III, but 1.24 times higher than in stage I, and 1.5 times higher than in group I ($t_0 = 1.3$; $p_0 < 0.05$) and is statistically accurate.

Table 3. Dynamic changes in respiratory parameters of patients of groups I and II.

n ₁ =30 patients n ₂ =22 patients		Stage I (mm.H ₂ O)	Stage II (mm.H ₂ O)	Stage III (mm.H ₂ O)	Stage IV (mm.H ₂ O)
Airway resistance (AWR)	I gr	8.1 ± 0.25	17.1 ± 0.48	12.3 ± 0.32	10.0 ± 0.42
	II gr	$8.54 \pm 0.24^*$	$16.0 \pm 0.49^{**}$	$12.25 \pm 0.14^*$	$10.58 \pm 0.24^*$
Peak pressure (PP)	I gr	15.0 ± 0.35	28.6 ± 1.38	21.7 ± 0.54	17.1 ± 0.25
	II gr	$14.6 \pm 0.24^*$	22.42 ± 0.3	$19.82 \pm 0.45^{**}$	$16.92 \pm 0.27^*$

Statistical accuracy of the difference between the indicators in patients of groups I and II. Note: Compared to stage I: ** - $p_1 < 0.01$. Compared with group I: * - $p_0 < 0.05$; ** - $p_0 < 0.01$.

Normally, the PP indicator is 12-18 cm.H₂O. In group I, PP in the first stage was 15 ± 0.35 cm.H₂O. In the second stage, it increased 1.91 times compared to the first stage. In the third stage, this indicator was 1.45 times higher than in the first stage, and 1.32 times less than in the second stage. Although this indicator has already decreased in the dynamics of the fourth stage, it was 1.14 times more than in the first stage, but 1.67 times less than in the second stage and 1.27 times less than in the third stage. In group II, PP in the first stage at the lower limit of the norm - 14.6 ± 0.24 mm. H₂O was 1.03 times ($t_0 = 1.1$; $p_0 < 0.05$) less than in group I. In the second stage, this figure was 1.54 times more than in the first stage, and 1.28 times less than in the first group. In the third stage it decreased to the upper limit of the norm, but 1.36 times more than in the first stage, 1.13 times less than in the second stage, and 1.09 times less than in the first group ($t_0 = 2.7$; $p_0 < 0.01$). was. In stage IV, this figure is 1.16 times higher than in stage I, 1.33 times higher than in stage II, 1.17 times higher than in stage III, and 1.01 times higher than in group I ($t_0 = 0.5$; $p_0 < 0.05$) has been and is statistically accurate.

Discussion

A number of studies have shown that VTS (Video Thoracoscopic Surgery) on the esophagus has advantages and disadvantages regardless of the size and nature of the operation [4]. In China, a group of anesthesiologists states that LBI is possible and safe for thoracoscopy. In patients with LBI due to complete atelectasis in the right lung during VTS, the surgeon's work is done quickly and comfortably, and the likelihood of bleeding is reduced [6]. LBI only ventilates the left lung, which can lead to a number of complications, including muffled tracheobronchial trauma and voice injury. Atelectasis in the right lung during VTS can cause hypercapnia [8]. Ventilation / perfusion disorders can also occur during laparoscopic recumbency surgery [11]. LBI should be performed by an experienced anesthesiologist using an optical fiberoptic bronchoscope [12].

Thus, in our study, comparing the results of patients in group I and group II after VTS surgery, it was found that patients in group II had significant violations of hemodynamic parameters, blood gas composition and acid-base balance. Although respiratory and metabolic acidosis developed in both groups, these disorders were

more pronounced in group II patients. Respiratory Rate Analysis also shows that AWR and PP were higher in both groups in stage II than in other stages, but were highest in statistically significant patients and were statistically significant. According to the results, in patients of group I, rehabilitation was quick, but with anesthesia and surgery in patients of group II, gross violations of hemodynamics, blood gas composition and acid-base balance prevailed. Group I patients 2-3 hours after surgery; Group II patients are extubated 6-8 hours later. After extubation, patients of group II developed a cough reflex, with insufflation of moist nasal oxygen of 5-6 l / min SpO₂ was 97-98%. Patients of group I were transferred to the ward on the second day of the operation, patients of group II - on days IV - V. There were no lethal outcomes in both groups studied by us.

References

1. Bonavina L, Laface L, Abate E, et al. Comparison of ventilation and cardiovascular parameters between prone thoracoscopic and Ivor Lewis esophagectomy. *Updates Surg* 2012;64:81-5. [Crossref] [PubMed]
2. Campos JH. Which device should be considered the best for lung isolation: double-lumen endotracheal tube versus bronchial blockers. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007;20:27-31. [Crossref] [PubMed]
3. Fabian T, Martin J, Katigbak M, et al. Thoracoscopic esophageal mobilization during minimally invasive esophagectomy: a head-to-head comparison of prone versus decubitus positions. *Surg Endosc* 2008;22:2485-91. [Crossref] [PubMed]
4. Gallego-Poveda J, Guerra NC, Carvalheiro C, Ferreira H, Sena A, Junqueira N, et al. Use of CO₂ in video assisted thoracic surgery and single-lumen endotracheal tube-a new less invasive approach. *J Thor Dis.* 2017;9(4):903-6. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.01.53>.
5. Koopman EM, Barak M, Weber E, et al. Evaluation of a new double-lumen endobronchial tube with an integrated camera (VivaSight-DL™): a prospective multicentre observational study. *Anaesthesia* 2015;70:962-8. [Crossref] [PubMed]
6. Löser B, Werner Y, Löser A., et al. "Anesthesia in gastrointestinal endoscopy: peroral endoscopic myotomy." Article in *German* 2019 Sep;68(9):607-614. doi: 10.1007/s00101-019-00655-y.
7. Mao QX, Guo W, Huang BQ, et al. Impact of artificial capnotherax on coagulation in patients during video-assisted thoracoscopic esophagectomy for squamous cell carcinoma. *Surg Endosc* 2016;30:2766-72. [Crossref] [PubMed]
8. Suzuki T, Morisaki H. Masui. Perioperative management for esophagectomy. 2014 May;63(5):498-505. PMID: 24864570 Japanese.
9. Tanaka E, Okabe H, Kinjo Y, et al. Advantages of the prone position for minimally invasive esophagectomy in comparison to the left decubitus position: better oxygenation after minimally invasive esophagectomy. *Surg Today* 2015;45:819-25. [Crossref] [PubMed]
10. Ven S, Leliveld L, Klimek M, Hilkemeijer T. "Propofol sedation without endotracheal intubation is safe for endoscopic submucosal dissection in the esophagus and stomach." *United European Gastroenterol J.* 2019 Apr;7(3):405-411. doi: 10.1177/2050640619831126.
11. Yagi Kuwata N, Gotoda T, Suzuki S, Mukai S, Itoi T, Moriyasu F. "Reasonable decision of anesthesia methods in patients who underwent endoscopic submucosal dissection for superficial esophageal carcinoma: A retrospective analysis in a single Japanese institution." *Turk J Gastroenterol.* 2016 Mar;27(2):91-6. doi: 10.5152/tjg.2015.150186. PMID: 27015614.
12. Zhang R, Liu S, Sun H, Liu X, Wang Z, Qin J, et al. The application of single-lumen endotracheal tube anaesthesia with artificial pneumothorax in thoracoscopic oesophagectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014;19(2):308-10. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivu100>.

BİOLOGİYA VƏ COĞRAFIYA FƏNLƏRİNİN ƏLAQƏLİ TƏDRİSİ PROSESİNDƏ İŞİN TƏŞKİLİ

Prof. B.e.d Rauf Lütfəli oğlu Sultanov

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
ORCID NO:0000-0002-9564-0531

Doktorant Vüsalə Elxan qızı Hacıyeva

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
ORCID NO:0000-0003-0675-9248

Giriş

Təbiət dünyamızın əsas həyat mənbəyi hesab olunur. Təbiətin hər bir komponentinin ətraf mühitin , canlıların və cansız ailəmin , onlarda baş verən proses və hadisələrin öyrənilməsi elmi bir dünyagörüşünün formalaşmasına kömək olur. Bu dünyagörüşünün formalaşması isə məhz təbiət fənlərinin əlaqəli tədrisindən başlayır (3).

Biologiya və coğrafiya dərslərində inteqrasiya üç istiqamətdə inkişaf etdirilə bilər :

- 1 . Canlıların mühitə uyğunlaşması .
- 2 . Abiotik amillərin canlılara təsiri .
- 3 . Canlıların coğrafi məskunlaşması və miqrasiya .

İlk olaraq ətraf mühit dedikdə yer üzünün canlılarla qarşılıqlı əlaqədə olduğu bir hissəsi nəzərdə tutulur . Ətraf mühit canlıların inkişafına əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir, canlıların mövcudluğu üçün zəmin yaradır , o canlıların inkişaf etdiyi təbii mühitin regional xüsusiyyətidir.

Ətraf mühit özündə iki komponenti birləşdirir. Təbii yaşayış mühiti və süni yaşayış mühiti. Təbii mühit tarixən insan əli olmadan formalaşan canlıların yaşadığı mühit, süni yaşayış mühiti isə antropogen təsirlər nəticəsində formalaşan , insanların yaşadığı mühitdir .

İstər biologiyada istərsə də coğrafiyada heç bir komponent təcrid olunmuş şəkildə mövcud olmayıb, vahid bir kompleks təşkil etmişdir (2).

Coğrafi bir təbəqə olaraq canlıların yaşadığı ərazi biosfer adlanır. Biosfer dedikdə litosferin 3-4 km dərinliyi , atmosferin 20-25 km hündürlüyü və bütün hidrosfer qatı nəzərdə tutulur. Biosfer qatında canlılar və onları əhatə edən mühit təbii komplekslər əmələ gətirmişdir (4.) Təbii komplekslərdə relyef , süxur , su iqlim , torpaq , canlılar aləmi vəhdətdədir. Ətraf mühitin bu və ya digər amilləri orqanizmə təsir edir, bunun nəticəsi olaraq orqanizmdə müəyyən uyğunlaşma əlamətləri əmələ gəlir. Biologiyada uyğunlaşma adaptasiya adlanır. Canlılar həm iqlimə , həm relyefə , abiotik amillərə uyğunlaşır bu uyğunlaşma onlarda müəyyən əlamətlər əmələ gətirir. Ətraf mühit faktorlarının təsirinə günün, fəsilərin, dəniz dalğalarının və ayın fazalarının dəyişməsi ilə əmələ gələn dövriyyələr aid edilə bilər. Bu dövriyyələr kosmik səbəblərin nəticəsində baş verən dövriyyələr hesab edilir. Kosmik səbəb dedikdə Yer in öz oxu və günəş ətrafında hərəkəti, ayla

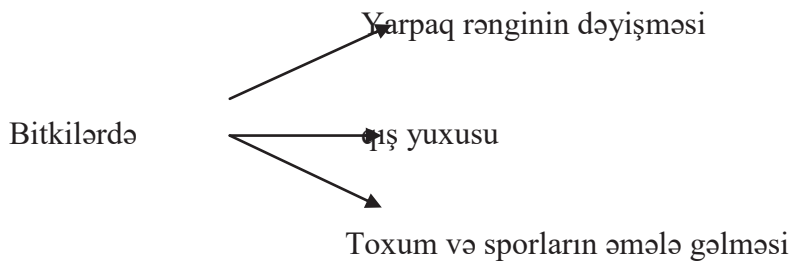
qarşılıqlı əlaqəsi nəzərdə tutulur. Bütün canlılar da mövcud ritmə tabe olur və uyğunlaşır . Bu dəyişmələrin ən başlıcası fəsil və gecə və gündüzün növbələşməsi yəni fotoperiodizmdir . İqlimə uyğunlaşma üçün bitkilərdə yarpaq rənginin dəyişməsi , yarpaq tökmə , yerüstü hissələrin quruması kimi uyğunlaşmalar baş verir. Heyvanlarda isə sığınacaq düzəltmə , tük dəyişmə , qış yuxusuna getmə kimi uyğunlaşmalar yaranır. Bu uyğunlaşmalar həm morfoloji həm də davranış uyğunlaşmaları olaraq iki yerə bölünür.

Cədvəl 1.

Canlılar	Uyğunlaşma	Heyvanlarda	Bitkilərdə
	Morfoloji	Yarpaq tökmə və tük çıxarma, piyazın qalınlaşması.	Yarpaq tökmə, yerüstü hissələrin quruması.
	Davranış	Köç, sığınacaq düzəltmə, qış yuxusu.	Yarpaq rənginin dəyişmə, qış yuxusu, toxum və spor hazırlama.

Müəllimin yuxarıda verilmiş cədvəldən istifadə edərək bu uyğunlaşmaları şagirdlərə çatdırması mümkündür. Cədvələ əsasən uyğunlaşdırma, əqli hücum kimi metodlar da yaradıla bilər. Məsələn: Əqli hücum metodu kimi istifadə edildik də müəllim lövhədə “ Davranış uyğunlaşması “ yazır və şagirdlərdən bitki və heyvanlarda hansı davranış uyğunlaşmalarının baş verdiyini soruşur . Cavablar oxlarla qeyd edilir.

Sxem 1.



İqlim dəyişmələrindən başqa canlılar gecə və gündüz növbələşməsinə də uyğunlaşır. Ekvatorda bütün il ərzində gecə və gündüz bərabərdir .Lakin qütblərə yaxın ərazilərdə işıqlı vaxtın müddəti yarım il uzanır. Digər yarım ilə qədər isə günəş görünür. Canlıların yuxu rejimi həyat fəaliyyəti gecə və gündüzlə nizamlanır. Məsələn bəzi heyvanlar gecə həyatı keçirir, ovlanır, qidalanır. Gündüz isə yuvalarında gizlənir. Əsasən isə insanlar və digər canlılar gündüz həyat tərzinə uyğunlaşmışdır . Gecə həyat təzi keçirən heyvanlar ya gündüz yırtıcılarından qorunmaq , əlverişsiz hava şəraiti ilə mübarizə ya da daha asan ov tapaq üçün bu şəkildə uyğunlaşmışdır. Bu heyvanları tədris edərkən müəllim aşağıdakı cədvəldəndən istifadə edə bilər:

Cədvəl 2.

günün vaxtları	heyvanlar	səbəbləri
gecə	ayquşlar , canavarlar , arasalar, gecə meymunları.	san ovlanmaq üçün
	əmiricilər.	ovlanmaqdan xilas olmaq üçün.
	bəzi sürünənlər.	əlverişsiz mühitlə istilərlə mübarizə üçün.
gündüz	əsasən bütün digər heyvanlar.	

Biologiya və coğrafiya arasında inteqrasiya imkanlarından ikincisi abiotik amillərin canlılara təsiridir. Abiotik amil dedikdə canlılara təsir göstərən qeyri-üzvi mühit şəraitinin məcmusu başa düşülür. Abiotik sözünün mənası “a” –inkar , “- bios ” həyat deməkdir. Fiziki və ya iqlim , kimyəvi olaraq iki hissəyə ayrılır. Işıq , rütubət , atmosfer təzyiqi temperatur , torpaqda mineral duzların miqdarı , nəmişlik , aerasiya abiotik amillərə aiddir.

Abiotik amillər bütün canlıların yaşayışına təsir edir. Bu amillərin təsiri nəticəsində canlılar müxtəlif qruplara ayrılır. Məsələn bitkilər:

Suya tələbatına görə rütubətsevər,quraqlığa davamlı və aralıq qrupa ayrılır.

Torpağa tələbatına görə münbit torpağa çox tələbkar və az tələbkar.

İşıq faktoruna görə işıqsevən və kölgəyədavamlı olur.

Müəllim bu amillər haqqında danışdıqdan sonra yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində və ya tədqiqatın aparılması mərhələsində aşağıdakı tapşırıqlardan istifadə edə bilər:

Tapşırıq.

Abiotik amilləri seçin, doğruların altından +, yanlışların altından – işarəsi qoyun:

Cədvəl 3.

Bitkilərin həşəratla zəlzələnməsi	İklim	Temperatur	İklim	Bitkilərin inhihi	İşıq	İstilik	İstilik	İstiliklərin inhihi

Əsas biotik amillərdən biri işıqdır. Yer kürəsində əsas işıq mənbəyi Günəşdir. Günəş şüaları spektral tərkibinə görə 3 yerə ayrılır. Ultrabənövşəyi , görünən və infraqırmızı . Bu spektrlərin hər biri müəyyən canlılara təsir edir.

İşıq spektrlərinə uyğun verilmiş variantları seçin:

1. Ultrabənövşəyi
 - a. Fotosintez prosesini təmin edir.
 - b. Həşəratlar tərəfindən görünür.
 - c. Endokrin vəzlərin fəaliyyətini gücləndirir.
2. Görünən
 - d. Soyuqqanlı heyvanlarda bədən temperaturunun artmasına səbəb olur.
 - e. İstilik enerjisinin əsas mənbəyini təşkil edir.
3. İnfraqırmızı
 - f. Bu spektr özü 7 spektrə ayrılır.

Canlıların həyatında işıq çoxcəhətli təsirə malikdir.

Bitkilərdə gedən fotosintez prosesində əsas enerji mənbəyidir.

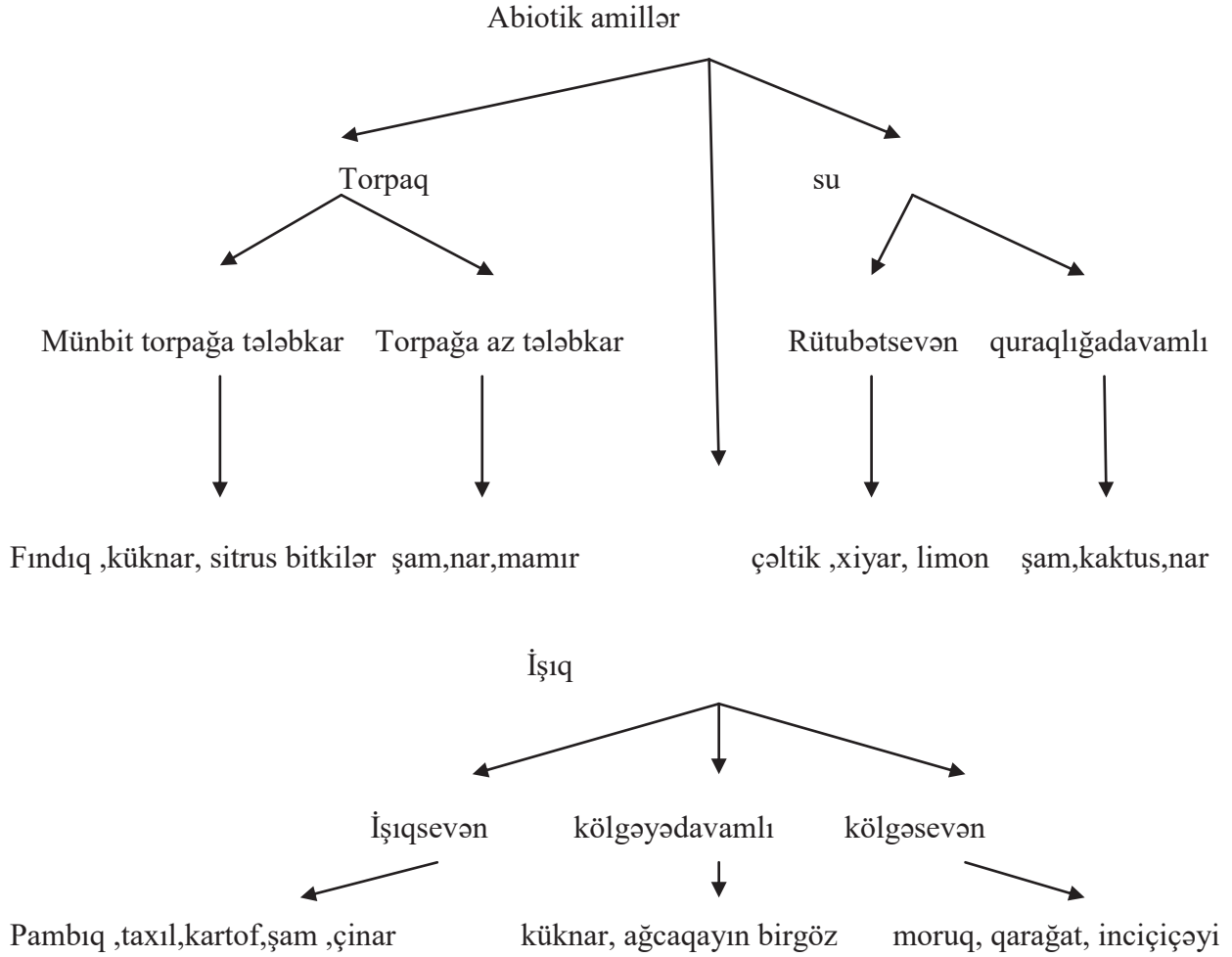
Bitkilərin böyüməsinə təsir edir və böyüməni istiqamətləndirir.

Hüceyrələrin bölünməsinə təsir edir.

Bitkilərin fərdi inkişafında qısa günlü və uzun günlü bitkilərə təsir edir.

Müxtəlif abiotik amillərin bitkilərə təsiri nəticəsində bitkilərdə yaranan qruplara aid müəllim aşağıda verilmiş klaster metodundan istifadə edə bilər. Bu metod vasitəsi ilə həm mövzu şagirdlər tərəfindən daha yadda qalar , həm də qruplaşdırılmış olar.(5)

Sxem 2.



Bu qeyd olunanlardan başqa canlılar müxtəlif relyef qruplarında yaşamağa uyğunlaşmışdır. Bunun əsasında isə müxtəlif ekoloji qruplar yaranmışdır. Heyvanlarda meşədə yaşayanlar , dağlıq ərazidə , suda , yarım suda , açıqlıqda , səhrada yaşayan ekoloji qrupları , bitkilərdə isə ağac , kol , ot bitkiləri eyni zamanda səhrada yaşayan sukulent bitkilər , kaktuslar.

Yaşayış sahəsi başqa sözlə habitat və ya yaşayış mühiti adlanır , bir canlının mövcud olub , yaşayıb , inkişaf etdiyi yerə deyilir. Coğrafi ərazilərin hər biri müəyyən canlı qrupunun yaşaması üçün habitata çevrilmişdir. Məsələn okeanlar-balinaların , meşəliklər- meymunların , quşların , çöllər dövələrin yaşayış mühitidir.

Bu şəkildə qrupların əmələ gəlməsi onların quruluşuna da təsir etmiş , yaşadığı mühitə uyğunlaşma üçün heyvanlarda müxtəlif əlamətlər əmələ gəlmişdir.

Bu quruluş uyğunlaşmalarını və ekoloji qrupları öyrədərkən yaxşı olar ki, müəllim əqli hücum anlayışın çıxarılması kimi metodlardan istifadə etsin . Bunlara aid bəzi nümunələrlə tanış olaq :

Müəyyən əlamətləri verilmiş heyvanların hansı coğrafi ərazidə yaşadığını müəyyən edin:

Güclü ayaq əzələləri və uzun ayaqları olur.

Rəngləri əsasən sarımtıl .qəhvəyi tonlarında olur.

Susuzluğa davamlıdır.



Əsasən meyvələrlə və yarpaqla qidalanırlar

Dırmanma və tutma refleksləri güclüdür

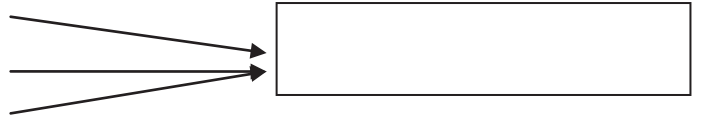
Yuvalarını ağaclarda qururlar



Balıqla və su heyvanları ilə qidalanırlar

Bədənləri torpeda formasındadır.

Üzgəcləri əmələ gəlmişdir



Miqrasiya öz özlüyündə coğrafi bir termin olaraq heyvanlar aləmində əsasən quşlarda rast gəlinir. Miqrasiya sözünün mənası yerdəyişmə adlanır. Əsasən qış və payız aylarında olur. Payızda qidanın azalması və havaların soyuması nəticəsində ,yazda isə reproduksiya instinktlərinin oyanması nəticəsində quşlarda miqrasiya baş verir.

Anadangəlmə instinktlərlə doğulan quşlar miqrasiya zamanı öz gedəcəyi yeri günəşin , ulduzların ayın istiqamətinə görə müəyyən edə bilər. Eyni zamanda çayların axın istiqamətləri də onlara kömək olur. Həmçinin quşlarda cəhəti təyin etmə qabiliyyətləri anadangəlmə olaraq formalaşır.

Müəllim bu mövzunu tədris edərkən yaxşı olar ki, şagirddən hansı yerin hansı cəhətlərinin olduğunu , günəşin hansı cəhətdən çıxıb hansı cəhətdə batdığını soruşsun eyni zamanda meşədə və ya olduğu yerdə cəhətləri müəyyən etmək üçün çalılardan neçə istifadə oluna biləcəyini şagirdlərə başa salsın.

Məsələn: Müəllim ilk əvvəl üfün cəhətlərinin kompas əsasında təyin olduğunu bildirir. Qeyd edir ki, əgər sizdə kompas yoxdursa aşağıdakı üsullardan istifadə edərək cəhətləri müəyyən edə bilərsiniz:

Şimal qütbünü müəyyən etmək üçün günorta vaxtı cisimlərdən düşən kölgəyə baxmaq lazımdır. Həmin istiqamət şimalı göstərir. Eyni zamanda ağacların kölgəsində bitən mamırlar şimal qütbünü göstərir.

Cənub qütbünü müəyyən edərkən isə tənha ağacın ən çox qol budağı olan istiqamətə baxmaq lazımdır. Eyni zamanda qarışqa yuvasının ağzı da həmişə cənub qütbünü göstərir.

Bu məlumatları verməklə müəllim həm quşların miqrasiyasını şagirdlərə öyrədir eyni zamanda coğrafiya tədris olunan üfün cəhətləri haqqında məlumat vermiş olur.

Nəticə: Yuxarıda verilmiş nümunələrdən belə nəticəyə gəlirik ki, biologiya və coğrafiya arasında mövcud istiqamətlər üzrə fənlərarası əlaqənin yaradılma imkanları genişdir. Bu iki təbiət fənni arasında fənlərarası əlaqə 3 istiqamətdə aparılır. Fənlərarası əlaqəni yaratmaq üçün müəllim müxtəlif metod və sxemlərdən istər motivasiya , istər tədqiqatın aparılması istərsə də yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində istifadə edə bilər. Eyni zamanda müəllim yaxşı olar ki coğrafi bilikləri verən zaman ekoloji tərbiyənin aşılmasına diqqət yetirsin, şagirdlərdə ekoloji mədəniyyətin formalaşdırılmasına nail olsun.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikası ümumtəhsil məktəbləri üçün coğrafiya fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulum). Bakı-2013
2. P. Paşayev. Təbiət elmlərinin əlaqəli öyrənilməsi. Bakı-1977. s.108
3. Ə.M. Hüseynov, Ə.M.Məhərrəmov.Biologiya tədrisinin elmi və metodik əsasları Bakı-2015.
4. R.B.Abdullayev .Bioçəğrafiya. Bakı-2005. s.467
- 5.Hacıyeva.H ,Abdullayeva.T ,Hacıbəyova.E. Ümumtəhsil məktəblərində biologiyanın fəal təlim metodları ilə tədrisi. Bakı-2014.
6. <https://pedsovet.su/>

THE SOCIO-PSYCHOLOGICAL ANALYSIS OF THE FEATURES OF SOCIAL PERCEPTION AND INTERACTION EFFECT WITH EMOTIONAL INTELLIGENCE IN PANDEMY CONDITIONS

PANDEMİYA ŞƏRAİTİNDƏ SOSIAL QAVRAYIŞ VƏ QARŞILIQLI TƏSİRİN EMOSİONAL ZƏKA İLƏ ƏLAQƏSİNİN SOSIAL-PSİXOLOJİ TƏHLİLİ

Zeynab Hajamova

Azerbaijan National Academy of Sciences Office of the Presidium social psychology, dissertant

SUMMARY

Social perception and interaction play a kind of tool in the formation of interpersonal relationships. In this regard, the connection between social perception and social interaction and emotional intelligence is particularly noteworthy. Thus, although the power of emotional intelligence is determined by a person's mental behavior and emotional state, emotional intelligence, which is expressed more emotionally, stimulates communication with others and the issuance of appropriate judgments. Social perception and emotional intelligence are based on human experience and impressions. From this point of view, it is known that a person accustomed to normal life habits may naturally experience certain mental problems due to drastic changes. Due to the urgency of the measures taken in connection with the pandemic, their results began to be reflected in the actions of social perception, which is an indicator of people's thinking, behavior and social attitudes

Key words: social perception; interaction; emotional intelligence; pandemic; depression; social isolation; empathy; emotional situation; mental health

Introduction. It is known that over the past year, all countries of the world, including Azerbaijan, are in deep crisis. The Covid-19 infection, which has received pandemic status due to crossing international borders, has affected all countries of the world since the first days of 2020. Coronavirus disease has left a deep mark on the psychological health of people, as well as causing a socio-economic impact on the world and causing numerous casualties. In this case, the specialists who take care of people's mental health have a great responsibility and very serious tasks. Social isolation used to prevent the spread of infection, the risk of infection, the death of loved ones and those around them from infection, to stay away from the usual lifestyle, and so on. Due to such problems, a number of psychological disorders have occurred in humans. As such cases affect people's social and business relationships, including educational opportunities, the processes of social perception and interaction have changed their course of development, and as they cover extremely pressing issues, the socio-psychological characteristics of social perception and interaction with emotional intelligence in a pandemic. The analysis is particularly noteworthy.

In order to prevent the spread of the disease in the event of a pandemic, the state has applied appropriate quarantine rules, which include elements of social isolation. It should be noted that social isolation, which results in limited crowding, has significantly reduced the rate of infection. However, in Azerbaijan, as in the rest of the world, the sudden departure of people from the way of life they are accustomed to has led to the spread of depression. In order to prevent such cases, certain social appeals were made to the citizens through the mass media, propaganda and enlightenment videos were prepared and presented, and psychological assistance was provided.

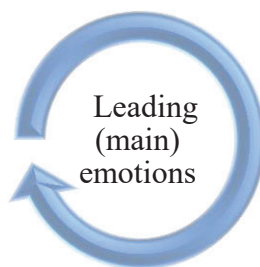
Social perception and interaction is a process in which interpersonal emotional and mental connections take place. Relationships, whether positive or negative, serve to program emotional intelligence. Mayer and Salovey, two scholars who have done more research in this field, have studied social perception through emotions. David Goleman's book Emotional Intelligence also provides extensive scientific explanations of these issues. Social perception not only has important authority over emotional intelligence and mental behavior, but also exposes them to systemic influences in a unique way. When a person's thoughts and beliefs reflect bias, the same reaction is transmitted to the environment. This situation is more pronounced in problematic situations.

The main essence of the research. Regardless of the direction and content, a person's mental behavior and emotions perform two important functions, being unifying and destructive in his interpersonal relationships. When people with the same way of thinking focus on the same hypothesis, the situation can resonate, or vice versa. Even in the early days of the pandemic, there was some skepticism about the virus. At that time, people were afraid, panicked, doubted and distrusted. At the same time, there were some problems with adaptation. The psychological and sociological explanation of the situation is that people are seriously dissatisfied and protest against the sudden change in lifestyle.

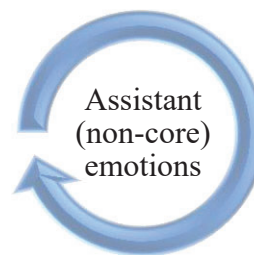
Over time, and as the number of infections increased, a certain protective function began to take root in the public mind. Aware of the situation, people began to take security measures to protect themselves and their loved ones. An example of the unifying function of emotional intelligence is when people decide or support a decision on a matter en masse. A clearer scientific explanation of the above can be provided as follows:

- emotions can play the role of a potential source of unity for all mankind;
- everyone experiences their feelings in a similar way, regardless of religion, cultural criteria, moral values and political beliefs;
- emotions belong to the universe.

There are a number of elements and special emotions that are important to expect in a relationship. For example, temperament management, meekness, adaptability and the ability to work together to solve problems in interpersonal relationships, to avoid stubbornness and to show kindness, courtesy, and kindness determine the quality of feelings, which serve to realize the concept of "empathy." These emotions differ sharply in dynamics. For example, according to Daniel Gil'Adi, there are basic and non-basic feelings that regulate a person's emotional state. When the relationship between emotional intelligence and social perception is studied, it is possible to divide the observed emotions into two groups, dominant and non-dominant. Consider some of them:



- anxiety
- love
- happiness
- grief
- fear
- arrogance etc.



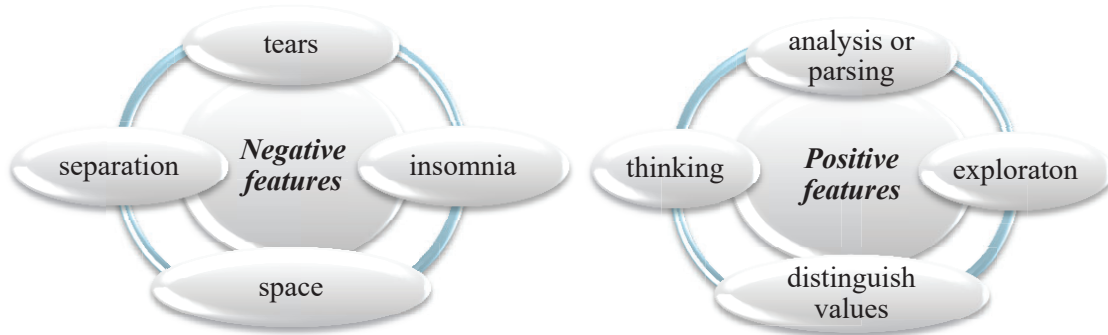
- nervous
- depression
- courage
- disappointment
- loneliness
- isolation
- misunderstood etc.

Each of the feelings listed above has its own significance, depending on its use. Thus, the first impression made during the perception of objects creates the basis for the manifestation of subsequent thoughts (1, səh., 31).

The pandemic had a significant psychological and social impact on the population. Thus, the application of social isolation and other security measures has created the conditions for the development of social relations between people. Social isolation evokes negative feelings and leaves a person alone with realities. Social isolation, which seems to never end, leaves deep scars on the human psyche and negatively affects social perception and interpersonal interactions.

Social isolation, which causes general tension, creates a feeling of fear and abandonment in a person's inner world. All of this leads to aggressive behavior in humans. In such cases, a person needs special psychological support. The sudden restriction of social relations also has an effect on perceptual behavior. Thus, there are cases of different perception of objects, objects and events. Fear of social perception and its various types are reflected. For example, separation, loneliness, uncertainty, hopelessness, fear of loss (fear of losing social status, fear of losing loved ones, fear of losing control), etc. During the pandemic, certain distrust of people were observed, which was due to the problems that arose during the period of social isolation. As the rules applied to reduce the risk of infection are observed with the expectation of social distance, the mutual alienation of people has manifested itself in all spheres of life. Restriction of social relations has resulted in a process of social isolation, which has manifested itself in different age groups.

These points have caused a number of socio-psychological problems in people. In a pandemic, people have auxiliary (non-essential) feelings depending on the situation. The most common of these was depression. Fear, loneliness, etc. caused by the risk of infection of himself and his relatives. Such situations have laid the groundwork for depression. The weakness of the volitional qualities inherent in some people has exacerbated depression. First, let's look at the topic of depression. Depression is a mental disorder that is accompanied by feelings of loneliness and limited emotion. Because depression is a real emotion, it has both positive and negative aspects. Consider some of them (1, səh., 41):



Depression has a profound effect emotionally and mentally. Surprisingly, the table above also shows that depression has some positive features. Its scientific explanation can be presented as follows:

- a person in a state of depression realizes his fears and loneliness;
- understands or tries to understand the value of moments that are of real importance to him;
- carries out a preliminary analysis of the reasons that are of special importance to him in life due to the emotions the experiences;
- he finds it difficult to express the feelings he feels and experiences at that moment, the feeling of sadness seems to guide him;
- thinks about or discovers certain ways to avoid the same grief in the future, etc.

In order to stabilize the emotional state and take care of mental health, a person must first be able to believe in his own strength. To do this, first of all, it is necessary to recognize emotions in relationships and treat them with respect. One must understand that emotion is a key factor in regulating a person's system of relationships and behavior. They can even regulate our way of life. From this point of view, just as social perception is a source of interaction, emotional intelligence also determines social perception itself and is reflected in the decisions made along with the feelings experienced.

The result. The manifestations of social consciousness and emotional intelligence in the context of a pandemic have led to important goals and objectives for future research, and the

following features of the relationship between social perception and interaction with emotional intelligence have emerged as a result of observations:

- personal self-improvement - expresses a person's self-knowledge and proactivity;
- individual motivation - expresses a person's choices;
- individual regulation - expresses the characteristics of a person's ability to control his ego;
- empathy - expresses a person's respect for the emotional state of others;
- social connection - covers points related to a person's first understanding and then comprehension.

Research has shown that people may have difficulty expressing their feelings and adapting to them. Observations also show that these problems are related to the family, comorbidities, social status, moral distress, and so on. may be of a different nature depending on the reasons. No matter how difficult it is, one must learn to recognize the feelings of oneself and others. It is recommended to show solidarity by moving away from subjective attitudes in the event of a pandemic, natural disaster, war or other vital situations. We must not forget that the unity of the people and civic responsibility was an important aspect that always held the head of the Azerbaijani people high and pushed it to victory over the enemy in the battles for our ancient lands. Therefore, it is possible to defeat this invisible enemy by taking the same position in the fight against the pandemic. Man can overcome any difficulty by believing in his inner strength. "Self-confidence is half the battle." should be approached with a slogan.

The emotional world of a person exposes him to certain influences in any sphere of life. It should be borne in mind that the environment around a person has different characteristics, so it is sometimes impossible to control feelings and emotions. In a pandemic, it is very difficult for a person to keep his emotional state stable. This becomes even more difficult when we take care of our daily needs. It is possible to conclude that a person has difficulty controlling his emotions depending on the situation. One must determine the source of one's emotions. That is, a person should look for the real source of his troubles and not associate them with problems. This feature is relevant for both pandemic and post-pandemic periods.

Since the human factor, which is an important factor in society, is important, first of all, the necessary measures must be taken to eliminate psychological problems. Recently, the development of socio-economic relations and bringing the general situation to a relatively manageable level have placed serious responsibilities on society. Although these tasks are perceived differently by different groups of people, the goal is the same: to restore the material and spiritual resources lost during the pandemic

XÜLASƏ

Sosial qavrayış və qarşılıqlı təsir şəxsiyyətlərarası əlaqələrin formalaşmasında bir növ vasitə rolunu oynayır. Bu baxımdan sosial qavrayış və sosial qarşılıqlı təsirlə emosional zəka arasındakı bağlılıq diqqəti xüsusilə cəlb edir. Belə ki, emosional zəkanın təsir gücü insanın zehni davranışı və emosional vəziyyəti ilə şərtlənsə də, daha çox duyğularla ifadə olunan emosional zəka ətrafdakılarla ünsiyyətin qurulmasına və müvafiq hökmlərin verilməsinə təkan verir. Sosial qavrayış və emosional zəka insanın tərcribi imkanlarına və təəssüratlarına istinadən həyata keçir. Bu baxımdan məlumdur ki, normal həyatı vərdişlərə alışan insanda baş verən kəskin dəyişikliklərlə əlaqədar təbii olaraq müəyyən psixi problemlər də baş qaldıra bilər. Məhz pandemiya şəraiti ilə əlaqədar olaraq həyata keçirilən tədbirlər təcili xarakter daşdığından onların nəticəsi insanların düşüncə tərzi, davranışı və sosial münasibətlərinin göstəricisi olan sosial qavrayış hərəkətlərində inikas etməyə başlamışdır.

Açar sözlər: sosial qavrayış; qarşılıqlı təsir; emosional zəka; pandemiya; depressiya sosial izolyasiya; empatiya; emosional vəziyyət; psixi sağlamlıq

REFERENCES

1. Beceren E. Our emotional and social intelligence, Postiga. 2012
2. Bayramov A.S., Alizadə A.A., Social psychology. Baku – 2003
3. Erturk Y.D., We and our behavior. With a Social Psychology Perspective. to be “myself” in the crowd. Positive posts. May, 2017
4. Goleman D. Emotional intelligence. New York – 2005
5. Nicky H., Fundamentals of social psychology. Altıf publications. February, 2016
6. Mayer D.G., Social psychology. 7th publication. 2002
7. Lieberman M.D., Pfeifer J.H., The self and social perception: Three kinds of questions in social cognitive neuroscience.
8. Perception. Recognizing patterns and objects.
9. file:///C:/Users/User/Downloads/Influence_of_head_orientation_in_perception_of_per.pdf
10. <158804002.pdf>

PREVENTIVE. IMMUNOMODULATORY THERAPY OF DACRYOCYSTITIS OF NEWBORNS.

Veliyeva G.V.

National Center of Ophthalmology named after Z.Alieva Azerbaijan Medical University named after N.Narimanov

Abstract

According to modern concepts, cytokines are a set of polypeptide mediators that regulate and form the protective properties of the body. The main effect of these proteins is produced through special complexes, namely cellular receptors that bind to cytokines with high affinity. According to the nature of the effect, cytokines are divided into pro-inflammatory, inflammatory-inducing and anti-inflammatory. Interleukin -1 (IL-1) is the main pro-inflammatory interleukin, and Interleukin -10 (IL-10) is the main anti-inflammatory. In turn, IL-1 has two fractions: IL-1 α and IL-1 β . These peptide molecules have the same mass (17.5 kDa) and similar biological activity. In the body, they are produced by many cells. The trigger for the synthesis of pro-inflammatory interleukin can be various factors, the main of which are components of bacterial cell structures, antigens, etc. IL-1 has a pleiotropic character and regulates the immune response. IL-1 β plays a major role in this process, since this interleukin is secreted into the environment, and IL-1 α is in the form of a membrane form. IL-10 is the main anti-inflammatory cytokine. Its main function is to limit and suppress the inflammatory process. It is also secreted by many cells of the body, one of which are T-helper- 2 lymphocytes and B-lymphocytes, macrophages and others. IL-10 production occurs under the influence of both endogenous and exogenous factors. This interleukin inhibits the production of T helper cytokines, chemokines, tumor necrosis factor and other components inhibits the action of macrophages and neutrophils. Ultimately, IL-10 stimulates the secretion of immune globulins, inhibits the cytokine cascade and reduces inflammation.

The properties of interleukins (IL-1 β IL-10) described above are an important element of our study, since it can become a key moment providing uncomplicated course and early self-resolution of newborn dacryocystitis (DN).

Keywords: interleukin -1 β , interleukin - 10, symbiotic,infants.

The analysis of modern literature shows that every year the number of publications devoted to the study of tear fluid increases. The immunological character of lacrimal fluid in various ophthalmological diseases is investigated. As stated in the article "Features of the composition of tears in children with dacryocystitis of newborns" "the conjunctiva of the eye, including the limbic zone, lacrimal fluid and drainage system contain mucoassociating lymphoid tissue, which is part of the human immune system. The main function of this tissue is MALT-mediated immunity. The development of various potalogies induces a change in local immunity"" Lacrimal fluid is the most accessible object for the study of elements of cellular immunity, namely IL-1 β and IL-10.

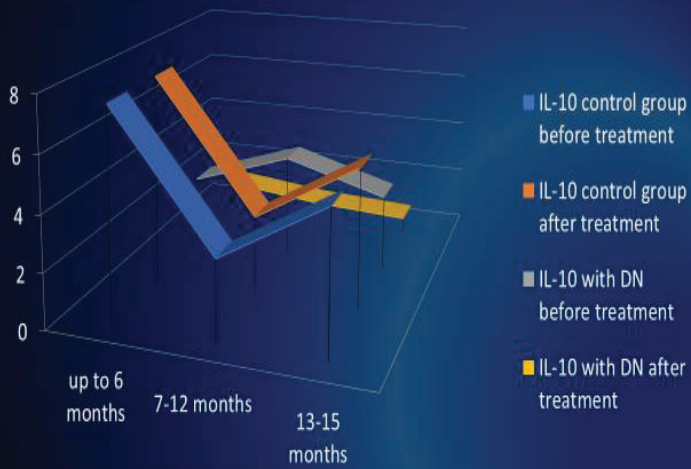
To date, there is a lot of evidence that symbiotics affect the human immune system by inhibiting the secretion of interleukin 1b and interleukin 6 , which are mediators of inflammation . Synbiotics are a physiologically functional food ingredient, which is a combination of probiotics and prebiotics, in which these two components have a mutually reinforcing effect on physiological functions and metabolic processes in the human body.They simultaneously stimulate the formation of interleukin 2, enhance the proliferation of T-lymphocytes and the synthesis of q-interferon.

The purpose of the study: To study the effect of a microbiological preparation containing Escherichia Coli and Enterococcus faecalis on the immune composition of lacrimal fluid in children under 15 months, as well as to determine the effectiveness of treatment with this drug.

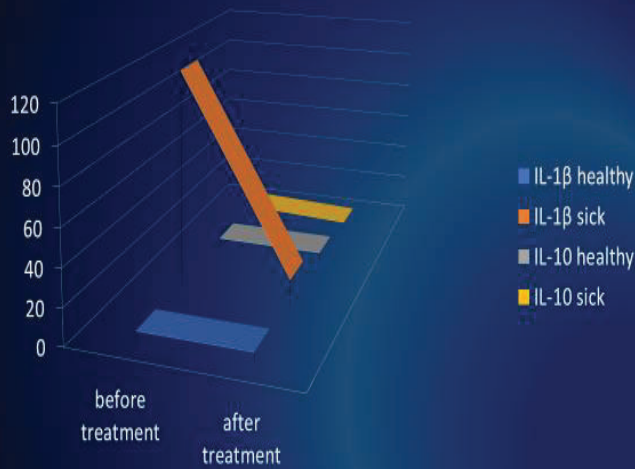
Materials and methods: Immunograms (indicators of cellular immunity-the reaction of leukocyte transformation) were studied in children under the age of 15 months. Lacrimal fluid was collected using microcapillary pipettes to collect biological fluid. The studied patients did not previously receive any eye drops a week before the tear collection and no therapeutic treatment. 74 children were examined, divided into two groups depending on age, gender and diagnosis: group 1. 18 somatically relatively healthy children without identified ophthalmological problems; group 2. - 56 somatically relatively healthy children with a confirmed diagnosis of dacryocystitis of newborns, divided into three groups (up to 6 months, 7-12 months, 13-15 months). All patients underwent a general clinical laboratory examination. The principle of the study of lacrimal fluid included the following: the level of Il-1 β and Il-10 was assessed before and after treatment with a microbiological preparation for a month. The method of determination of interleukins was used, based on a three-stage "sandwich" version of solid-phase enzyme immunoassay using mono- and polyclonal antibodies to Il-1 β and Il-10 using a set of reagents Il-1 β ELISA BEST and Il-10 ELISA BEST in the device "Stat Fax 2100" (AWARENESS TECHNOLOGY ING, USA) using commercial test systems in accordance with the manufacturer's instructions. The results obtained were expressed in pkq/ml. The comparison of quantitative features was carried out after calculating the mean square deviation of the average error value using the Mann-Withney and Wilcoxon W. method. using the Microsoft Office Excell computer program.

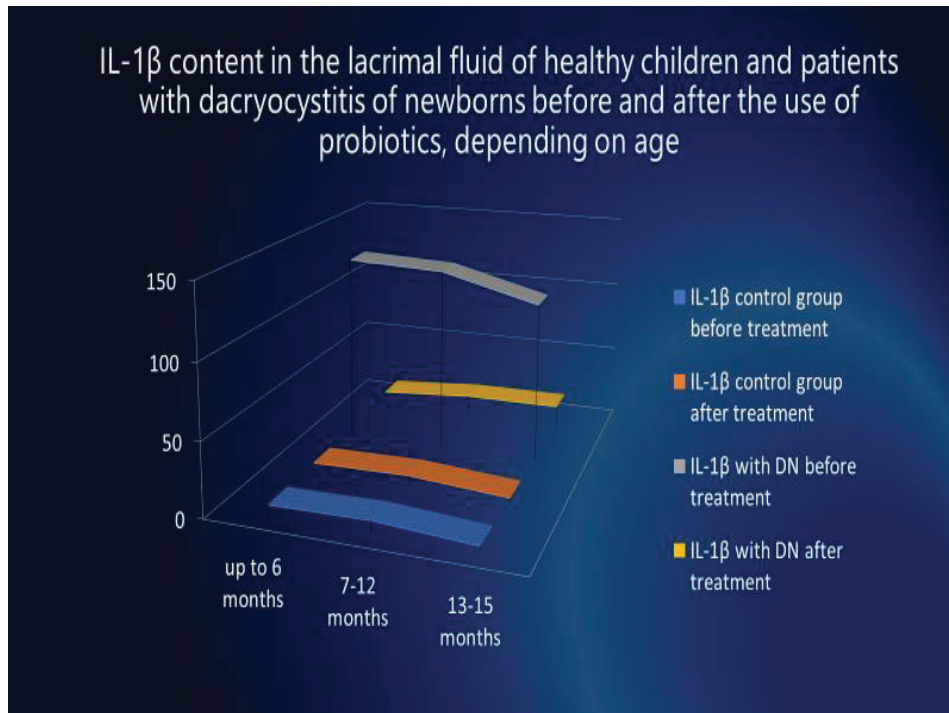
Results and discussions: We found that in a group of healthy children after taking a drug containing probiotics, there were no changes in the composition of tears according to the studied indicators. The differences in the results of this group were minimal. The content of IL-1b in the tear of the second group after treatment decreased to 14.72 \pm 3.99 pkq/ml, which indicates a decrease in the level of proinflammatory cytokines in the lacrimal fluid in children. The amount of IL-10 in the tear of healthy children was 5.18 \pm 1.24 pkq/ml. In infants with DN, a month after the treatment, there was a decrease in the level of IL-10 and was 0.69 = 0.11 pq/ml. There were no differences in these indicators depending on the sex of the child in our studies.

IL-10 content in the lacrimal fluid of healthy children and patients with dacryocystitis of newborns before and after the use of probiotics, depending on age



Changes in the level of IL-1 β and IL-10 in the tear fluid of healthy children and patients with dacryocystitis of newborns under 15 months of age before and after treatment with probiotics





Conclusions:

1. In patients with DN, the content of IL-1 β in the lacrimal fluid is significantly higher than normal values, and IL-10 is below the age norm.
2. The use of probiotics makes it possible to stabilize the content of IL-1 β in the tear of patients with dacryocystitis of newborns. The use of this class of drugs does not affect the composition of the tears of healthy children, there are no changes.
3. The use of probiotics may be relevant in the complex treatment of DN, since the drug is safe and helps to stabilize the local immunity of the conjunctival cavity.

EX-SITU CONSERVATION OF ENDEMIC SALVIA SPECIES BY MICROPROPAGATION TECHNIQUE

ENDEMİK *SALVIA* TÜRLERİNİN MİKROÇOĞALTIM TEKNİĞİYLE EX-SİTU KORUNMASI

Bengü TÜRKYILMAZ ÜNAL

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Niğde, Türkiye

Hüseyin TÜRKER

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Niğde, Türkiye

Münir ÖZTÜRK

Ege Üniversitesi, Çevre Araştırmaları Merkezi ve Botanik Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

ÖZET

Salvia cinsi ihtiva ettiği 900'den fazla tür sayısı ile Lamiaceae familyası üyeleri arasında en büyük grubu oluşturmaktadır. Bu cinse dahil türler antik çağlardan günümüze kadar küresel olarak bitkisel ilaç şeklinde kullanılmakta olup fenolik bileşikler, terpenoid ve uçucu yağlar gibi çeşitli sekonder metabolitler ilgili cinsten izole edilmiştir. *Salvia* türlerinin ihtiva ettiği etken maddelerin geleneksel tıpta etkili bir antiseptik ve antiinflamatuvar ilaç olarak kullanılmakla birlikte antimikrobiyal ve antioksidan özellikler dahil çeşitli biyolojik aktivitelere sahip olduğu da bilinmektedir. 21. yüzyılda küresel iklim değişikliği ve antropojenik kaynaklı tehditler nedeniyle endemik ve tıbbi açıdan öneme sahip olan bitkilerin nesilleri daha fazla tehlike altında kalabilmektedir. Geleneksel olarak yetiştirilen endemik, aromatik ve tıbbi bitkilerde sekonder metabolit/lerin istenilen kalite ve miktarda üretilememesi özellikle endemik ve tehlike altındaki bitkilerin gen kaynaklarının korunması için de büyük tehlike arz etmektedir. Mikroçoğaltım sistemleri çevresel koşullarla sınırlandırılmadan sekonder metabolitlerin elde edilmesinde yeterli bitkisel hammadde üretimine olanak sağlamakta olup aynı zamanda endemik ve tehlike altındaki bitki türlerinin gen kaynaklarının *in vitro* ex-situ koruma tekniğiyle korunmasına da aracılık etmektedir. Bu derlemede endemik *Salvia* türlerinde şimdiye kadar yapılmış olan *in vitro* koruma çalışmaları irdelenerek bitki doku kültürü tekniklerinden biri olan mikroçoğaltım tekniğinin kullanımı ve yararları değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Adaçayı, Doku kültürü, *In vitro* koruma

ABSTRACT

Genus *Salvia* is the largest genus among the members of Lamiaceae family, with more than 900 species. These species have been used as herbal medicine globally since ancient times. Several secondary metabolites like; phenolic compounds, terpenoids and essential oils have been isolated from different taxa of this genus. The active ingredients in different taxa of this genus are used as effective antiseptics and anti-inflammatory drugs in traditional medicine, as these drugs have several biological activities, including antimicrobial and as antioxidants. The global climate change and anthropogenic threats faced by us today are endangering the generations of endemic and medically important plants. The inability to produce the secondary metabolite/s with desired quality and in desired quantity in traditionally grown endemic, aromatic and medicinal plants poses a great threat for the protection of gene resources of endemic and endangered plants. Micropropagation systems allow the production of sufficient plant raw materials to obtain secondary metabolites without being limited by environmental conditions, and also mediate the protection of gene resources of endemic and

endangered plant species with *in vitro ex-situ* conservation technique. In this review, *in vitro* conservation studies undertaken so far on endemic *Salvia* species are discussed; the use and advantages of the micropropagation technique; one of the plant tissue culture techniques has been evaluated.

Keywords: Conservation, In vitro, Sage, Tissue culture

1. GİRİŞ

Lamiaceae familyasının en büyük cinsi olan *Salvia* L. (Adaçayı) dünyanın çeşitli bölgelerinde yayılış göstermekte olup 900'den fazla tür içermektedir (Jash vd., 2016). Cinsin üyeleri genellikle 30-150 cm boyunda otsu veya farklı formlarda olabilmektedir. Bu cinsi dahil taksonlar çok yıllık, nadiren iki yıllık ve çeşitli renklerde çekici çiçekleriyle bilinmektedir. *Salvia* kelimesi sağlığına kavuşturmak/kurtarmak anlamına gelen Latince "salvare" fiilinden türemiş olup Latince atasözü "Cur moriatur homo, ciu calvia in horto" (Bahçesinde adaçayı olan bir insan neden ölsün ki?) ilgili cinsin uzun yıllardır tıbbi bitki olarak kullanıldığını simgelemektedir (Kintzios, 2003; Jash vd., 2016). Bu cinse dahil türler antik çağlardan günümüze kadar soğuk algınlığı, bronşit, tüberküloz, kanama ve menstrual bozukluklar gibi rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca altmıştan fazla rahatsızlığı tedavi etmek için cinse ait farklı türlerinin kullanıldığı belirtilmiştir (Zhang vd., 2017; Kintzios, 2003). Cinse ait türlerinin ihtiva ettiği sekonder metabolitler nedeniyle çeşitli nörodejeneratif hastalıkların yanı sıra enflamatuvar ve enfeksiyon hastalıklarında nöroprotektif ajanlar olarak kullanıldığı da bilinmektedir (Topçu vd., 2013). Ayrıca hoş kokuya sahip olan esansiyel yağları sayesinde kozmetik sanayiinde ve ilgili esansiyel yağlarının antioksidan özellikleriyle gıdaların raf ömrünün uzatılmasında da kullanılmaktadır (Fu vd., 2013).

2. MİKROÇOĞALTIM

Tıbbi bitkiler sahip oldukları biyoaktif bileşikler nedeniyle insanlar tarafından genellikle bulunduğu doğal yayılış alanlarından toplama yöntemiyle temin edilmektedir (Ozturk vd., 2017). *Salvia* cinsinin de içerisinde yer aldığı endemik ve değerli tıbbi bitkiler çeşitli biyotik ve abiyotik etmenlerden dolayı zarar görmekte olup nesilleri tehlike altına girebilmektedir (Ozturk vd., 2011). Tıbbi bitki yetiştiriciliğinde ve endemik türlerin korunmasında çeşitli sorunlarla karşılaşılabilen ve bu sorunların çözümünde son yıllarda bilim insanları tarafından biyoteknolojik tekniklerin kullanılması daha çok tercih edilmektedir (Hakeem vd., 2017). Doku kültürü yöntemleri, mikroçoğaltım, *in vitro* koruma protokolleri, propogasyonu yapılmış fidelerin karakterizasyonu ve dokümantasyonu *in vitro ex-situ* koruma çalışmalarında en çok tercih edilen biyoteknolojik yaklaşımlar arasında yer almaktadır (Ozturk vd., 2019a). *Salvia* cinsinin ihtiva ettiği endemik ve tıbbi bitki türlerinin de biyoteknolojik yöntemlerden biri olan mikroçoğaltım tekniği ile *ex-situ* korunması sağlanabilmektedir.

Mikroçoğaltım bir bitkiden alınan kısımlardan (eksplant) genetik olarak birbirinin aynı yeni bitkilerin aseptik koşullarda üretilmesi yöntemidir. Mikroçoğaltım yönteminde kullanılan eksplantlar genellikle yaprak, nodal segmentler, aksiller tomurcuk/apikal sürgünler ve adventif sürgünlerdir. *In vitro* kültür yöntemlerinde istenilen düzeyde büyüme ve gelişme sağlanabilmesi için bitki büyüme düzenleyicilerinin (BBD) kullanılan besi ortamlarına eklenmesi gerekmektedir. Besi ortamına eklenen BBD'lerin çeşitliliği ve konsantrasyonunun, mikroçoğaltım (direkt ve/veya indirekt organogenez ve somatik embriyogenez), kallus kültürü ve diğer kültür çeşitleri için oldukça önemli olduğu ifade edilmiştir (Surgun Acar vd., 2017).

3. *SALVIA* TÜRLERİNDE YAPILAN MİKROÇOĞALTIM ÇALIŞMALARI ve ENDEMİK TÜRLERİN *İN VİTRO* KORUNMASI

Son zamanlarda, *in vitro* bitki rejenerasyon teknikleri veya biyoteknolojik uygulamalar alternatif bir teknik olarak kullanılmakta olup, nadir (Holobiuc vd., 2009), tehlike altındaki (Rajasekharan vd., 2009) ve biyoçeşitlilik açısından öneme sahip endemik tıbbi bitkilerin (Sarasan vd., 2006) korunmasında oldukça yararlı oldukları ifade edilmiştir. *Salvia* türlerinin germplazm çeşitliliği, endemik ve tehlike altındaki türlerinin korunması için oldukça önemlidir ve elde edilen bitki materyalleri ile gelecekte yapılacak araştırmalar için tekdüze yapıdaki fideler sağlanmış olacaktır.

Tablo 3.1.'de çeşitli *Salvia* türlerinde yapılan mikroçoğaltım ve Tablo 3.2'de Endemik *Salvia* türlerinde yapılan *in vitro* koruma çalışmalarına örnekler verilmiştir.

Tablo 3.1. *Salvia* Türlerinde Yapılan Mikroçoğaltım Çalışmaları

Mikroçoğaltım Yapılan Tür	Çalışmada Kullanılan Besi Ortamı	Çalışmada Kullanılan Eksplant	Referans
<i>S. santolinifolia</i>	MS	Nodal yapılar	Jan ve Khatoon, 2014
<i>S. broussonetii</i>	MS	Aksiller sürgünler	Mederos-Molina, 2006
<i>S. officinalis</i>	MS	Nodal yapılar, Yapraklar, Aksiller sürgünler	Petrova vd., 2015; Al-Dabagh vd., 2020; Irina, 2008; Jafari vd., 2017
<i>S. greggii</i>	MS	Serada yetiştirilen bitkilerin aksiller sürgünleri	Frett, 1987
<i>S. miltiorrhiza</i>	MS	Yapraklar	Liu vd., 2018
<i>S. leriifolia</i>	MS	Apikal sürgünler	Jami ve Modarres, 2018
<i>S. hispanica</i>	MS	Nodal yapılar	Yadav vd., 2019
<i>S. bulleyana</i>	MS	Sürgün yapıları	Grzegorzcyk-Karolak vd., 2021
<i>S. viridis</i>	MS	Sürgün yapıları	Grzegorzcyk-Karolak vd., 2020
<i>S. plebeia</i>	MS	Nodal yapılar ve hipokotil	Wu vd., 2021
<i>S. chamaedryoides</i>	MS	Aksiller ve apikal sürgünler	Mascarello vd., 2006
<i>S. przewalski</i>	MS	Yapraklar ve sürgün yapıları	Skala vd., 2007

Tablo 3.2. Endemik *Salvia* Türlerinde Yapılan *İn Vitro* Koruma Çalışmaları

<i>In vitro</i> Ex-situ Koruma Çalışması Yapılan Tür	Türün Endemizm Durumu	Çalışmada Kullanılan Eksplant	Referans
<i>S. albimaculata</i>	Endemik	Aksiller ve apikal sürgünler	Uyanık, 2017
<i>S. chrysophylla</i>	Endemik	Aksiller ve apikal sürgünler	Uyanık, 2017
<i>S. euphratica</i> var. <i>euphratica</i>	Endemik	Aksiller ve apikal sürgünler	Uyanık, 2017
<i>S. nydeggeri</i>	Endemik	Apikal sürgünler	Uyanık, 2017
<i>Salvia valentina</i>	Endemik	Apikal sürgünler ve nodal yapılar	Cuenca ve Amomarco, 2000
<i>Salvia blancoana</i> subsp. <i>mariolensis</i>	Endemik	Apikal sürgünler ve nodal yapılar	Cuenca ve Amomarco, 2000
<i>S. africana-lutea</i>	Endemik	Hipokotil ve kotileden	Makunga ve Van Staden, 2008
<i>S. guaranitica</i>	Endemik	Nodal yapılar	Echeverrigaray vd., 2010
<i>S. leriifolia</i>	Endemik	Embriyo	Modarres vd., 2012
<i>S. sclarea</i>	Endemik	Aksiller ve apikal sürgünler, nodal yapılar	Ghanbar vd., 2016 Erişen vd., 2020
<i>S. canariensis</i>	Endemik	Gövde ve petiol	Mederos-Molina, 2004

Şekil 3.1.'de *In vitro* propagasyonu ve ex-situ koruması yapılmış çeşitli tehlike kategorilerindeki *Salvia* türleri.



Şekil 3.1 *In vitro* çoğaltımı yapılmış tehlike altındaki bazı endemik *Salvia* türleri (Uyanık, 2017; Ghanbar vd., 2016;)

a: *S. albimaculata*, b: *S. chrysophylla*, c: *S. chrysophylla* d: *S. nydeggeri* e: *S. sclarea*

4. SONUÇ

21. yüzyılda çevre sorunları, iklim değişiklikleri, dünyanın genetik mirası, kitlesel yok olma ile ilgili endişeler tüm dünya giderek artmaktadır. İlgili durumlara bağlı olarak insanoğlu endemik bitki türlerinin ve diğer türlerinin sahip olduğu benzersiz genetik materyallerin öneminin ve onları koruma ihtiyacının daha fazla farkına varmaktadır (Ozturk vd., 2011, 2017, 2020; Ozturk ve Hakeem, 2018, 2019b,c). Bu farkındalığın endemik bitki türlerinin korunmasını desteklemek için mevcut kaynakların genişlemesine ve geliştirilmesine neden olacağı düşünülmektedir. Yeni teknolojiler ile etkili mikroçoğaltım protokollerinin geliştirilmesinin yanı sıra in-situ ve ex-situ koruma stratejilerinin birbirlerine entegre olmasını da yüksek oranda kolaylaştıracağı ve hızlandıracağı düşünülmektedir (Coelho vd., 2020).

İn-situ ve ex-situ koruma stratejileri, etkili koruma programları oluşturmak için en çok kullanılan ve bitki çeşitliliğinin korunması için iyi bilinen teknolojilerdir. *In vitro* kültürlerin oluşturulması bitki biyoçeşitliliğinin ex-situ korumasında yararlı yöntemlerden biridir. Bitki biyoteknolojisinin gelişimi (özellikle *in vitro* kültür ile ilgili gelişmeler) ve bu gelişmelerden elde edilen propagasyon protokollerinin birkaç binden fazla bitki türüne adaptasyonu bitki biyoçeşitliliğinin yönetimini ve korunmasını sağlamak ve iyileştirmek için güçlü araçlar

sağlamıştır (Gonzalez-Arnao vd., 2014). Bitki koruma biyoteknolojisi bitki genetik kaynaklarının korunmasını sağlamakla birlikte biyoçeşitliliğin yönetimini ve sürdürülebilir kullanımını da sağlamaktadır (Coelho vd., 2020).

In vitro ex-situ koruma yöntemi geleneksel yöntemlerle veya güçlü dormansiye sahip olma özellikleriyle (Türker and Türkyılmaz Ünal, 2021) çoğaltılması zor olan tehdit altındaki ve nesli tükenmekte olan bitki türlerinin korunmasında büyük avantajlar sağlamaktadır (Coelho vd., 2020). İlgili tekniğin diğer bir avantajı ise başlangıç materyali olarak az/küçük miktarlarda eksplantların kullanılmasıyla doğal yayılış alanlarında çok az sayıda olan bitkilerin çoğaltılmasına ve popülasyonlarının korunmasına olanak sağlamaktadır (Engelmann, 2011). *In vitro* ex-situ koruma yöntemi ile yetiştirilmiş bireyler kullanılarak yabancı bitki popülasyonlarının güçlendirilmesi ve doğal yayılış alanlarına entegre edilmesi ile tehdit altındaki türlerin veya popülasyonların yok olma riskinin azaltılmasında etkili olunacağı düşünülmektedir.

Siphonochilus aethiopicus (Ngwenya vd., 2010), *Celastrus paniculatus* (Senapati vd., 2013) and *Thymus persicus* (Bakhtiar vd., 2014) gibi nesli tehlikede olan farklı tıbbi bitkiler için *in vitro* mikroçoğaltım protokolleri oluşturulmuştur. *Salvia* cinsini de içeren Lamiaceae familyasının diğer üyeleri için de *in vitro* çoğaltma yöntemleri geliştirilmiştir. *Lavandula* (Dias vd., 2002), *Salvia* (Bassolino vd., 2015) ve *Thymus* (Marco-Medina ve Casas, 2015) cinsleri *in vitro* koruma çalışmalarında bilim insanları tarafından çokça tercih edilmektedir.

Bu çalışmada *Salvia* cinsi üzerinde gerçekleştirilen *in vitro* ex-situ koruma ve mikroçoğaltım araştırmaları ile ilgili mevcut durumun değerlendirilmesine odaklanılmıştır. *In vitro* koruma tekniklerindeki gelişmeler güvenilir protokollerin oluşturulması ve bitki biyoçeşitliliğinin ex-situ korunmasını iyileştirmek için yararlı yaklaşımlar sağlamaktadır. *Salvia* cinsinde *in vitro* kültür çalışmaları mikroçoğaltım, sekonder metabolitlerin üretimi ve/veya artırılması, endemik ve tehlike altındaki türlerin ex-situ korunması için kullanılmaktadır. Neslin tehlike altına girmesi veya neslin tükenme baskılarının artmasına bağlı olarak *Salvia* cinsinde ve diğer bitki türlerinde öncelikli türlerin belirlenmesi, *in vitro* yöntemler de dahil olmak üzere mevcut tüm araçlar kullanılarak entegre koruma önlemlerinin alınması bitki çeşitliliğinin sürdürülebilir olmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, Y. S., Iskil, R., & Burun, B. (2017). Biotechnological studies on saffron (*Crocus sativus* L.). *Journal of the Institute of Science and Technology*, 7(2), 259-268.
- Al-Dabagh, F. M. K., & Salih, M. I. (2020). Chia seed as a source of *in vitro* establishment of *Salvia hispanica* L. plants. *The Iraqi Journal of Agricultural Science*, 51(3), 976-981.
- Bakhtiar, Z., Mirjalili, M. H., Somboli, A., Farimani, M. M., & Ayyari, M. (2014). *In vitro* propagation, genetic and phytochemical assessment of *Thymus persicus*—a medicinally important source of pentacyclic triterpenoids. *Biologia*, 69(5), 594-603.
- Bassolino, L., Giacomelli, E., Giovanelli, S., Pistelli, L., Cassetti, A., Damonte, G., & Ruffoni, B. (2015). Tissue culture and aromatic profile in *Salvia dolomitica* Codd. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 121(1), 83-95.
- Coelho, N., Gonçalves, S., & Romano, A. (2020). Endemic plant species conservation: Biotechnological approaches. *Plants*, 9(3), 345.
- Cuenca, S., & Amo-Marco, J.B. (2000). *In vitro* propagation of two spanish endemic species of *Salvia* through bud proliferation. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 36, 225-229.
- Dias, M. C., Almeida, R., & Romano, A. (2002). Rapid clonal multiplication of *Lavandula viridis* L'Her through *in vitro* axillary shoot proliferation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 68(1), 99-102.
- Echeverrigaray S., Carrer R.P., & Andrade L.B. (2010). Micropropagation of *Salvia guaranitica* Benth through axillary shoot proliferation, *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 53(4), 883-888.
- Engelmann, F. (2011). Use of biotechnologies for the conservation of plant biodiversity. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 47(1), 5-16.
- Erişen, S., Kurt-Gür, G., & Servi, H. (2020). *In vitro* propagation of *Salvia sclarea* L. by meta-topolin, and assessment of genetic stability and secondary metabolite profiling of micropropagated plants. *Industrial Crops and Products*, 157, 112892.
- Frett J.F. (1987). Influence of nutrient salts, auxins and cytokinins on the *in vitro* growth of *Salvia greggii*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 9, 89-93.
- Fu, Z., Wang, H., Hu, X., Sun, Z., & Han, C. (2013). The pharmacological properties of *Salvia* essential oils. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3 (7), 122-127.
- Ghanbar T., Hosseini B., Jabbarzadeh Z., Farokhzad A., & Sharafi A. (2016). High-frequency *in vitro* direct shoots regeneration from axillary nodal and shoot tip explants of clary sage (*Salvia sclarea* L.), *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 22(1),73-78.

- Gonzalez-Arno MT, Martinez-Montero M, Cruz-Cruz CA., & Engelmann F. (2014). Advances in cryogenic techniques for the long-term preservation of plant biodiversity. In: Ahuja MR, Ramawat KG (eds), *Biotechnology and biodiversity. sustainable development and biodiversity, vol 4*. Springer International Publishing, Berlin, pp 129–170.
- Grzegorzczak-Karolak, I., Hnatuszko-Konka, K., Krzemińska, M., Olszewska, M. A., & Owczarek, A. (2021). Cytokinin-Based Tissue Cultures for Stable Medicinal Plant Production: Regeneration and Phytochemical Profiling of *Salvia bulleyana* Shoots. *Biomolecules*, 11(10), 1513.
- Hakeem, K. R., Malik, A., Vardar-Sukan, F., & Ozturk, M. (Eds.). (2017). *Plant bioinformatics: decoding the phyta*. Springer International Publishing. Pp 459.
- Holobiuc M, Blindu R, Mitoi M, Heleciuc F., & Cristea V. (2021). The establishment of an *in vitro* gene bank in *Dianthus spiculifolius* Schur and *D. glacialis* ssp. *Annals of Forest Research*, 52, 117-28.
- Jafari, S., Daneshvar, M. H., Salehi Salmi, M. R., & Lotfi Jalal-Abadi, A. (2017). Influence of putrescine and thidiazuron on *in vitro* organogenesis in *Salvia officinalis* L. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 25(2), 201-211.
- Jami, S., Esmailzadeh Bahabadi, S., & Modarres, M. (2018). Effect of chitosan on micropropagation, secondary metabolites content and antioxidant activity of *in vitro* cultured *Salvia lerifolia*. *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)*, 31(3), 568-578.
- Jan T., & Khatoun K. (2014). *In vitro* regeneration of *Salvia santolinifolia*, *Pakistan Journal of Biology*, 46(1):325-328.
- Jash SK, Gorai D., & Roy R. (2016). *Salvia* genus and triterpenoids. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Research*, 7,4710
- Kintzios SE (2003) Sage: the genus *Salvia*. CRC Press, USA
- Lin LZ, Wang X-M., & Xiu-Lan H. (1989). Sapirolactone, a cytotoxic norditerpene from *Salvia prionitis*. *Phytochemistry* 28, 3542–3543.
- Liu, B. L., Fan, Z. B., Liu, Z. Q., Qiu, X. H., & Jiang, Y. H. (2018). Comparison of phytochemical and antioxidant activities in organopropagated and seed-derived *Salvia miltiorrhiza* plants. *HortScience*, 53(7), 1038-1044.
- Makunga N.P., & van Staden J. (2008). An efficient system for the production of clonal plantlets of the medicinally important aromatic plant: *Salvia africana-lutea* L. *Plant Cell Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 92, 63-72.
- Marco-Medina, A., & Casas, J. L. (2015). *In vitro* multiplication and essential oil composition of *Thymus moroderi* Pau ex Martinez, an endemic Spanish plant. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 120(1), 99-108.
- Mascarello C., Mantovani E., & Ruffoni B. (2006). *In vitro* culture of several ornamental and medicinal *Salvia* species. *ISHS Acta Horticulturae 723: 1 International Symposium on the Labiatae: Advances in Production, Biotechnology and Utilisation*, ISSN: 0567-7572, Italy.
- Mederos-Molina S. (2004). *In vitro* callus induction and plants from stem and petiole explants of *Salvia canariensis* L. *Plant Tissue Culture*, 14(2):167-172.
- Modarres M., Lahooti M., Gangali A., Asili J., Taghavizadeh Y., & Mohammad E. (2012). The effect of media and plant growth regulators on embryo culture of *Salvia lerifolia*. *Archives Des Sciences*, 65(9):426-434.
- Ngwenya, G. L., Moodley, N., Nemutanzhela, M. E., & Crampton, B. G. (2010). A micropropagation protocol for *Siphonochilus aethiopicus*, an endangered South African medicinal plant. *South African Journal of Botany*, 2(76), 414.
- Ozturk, M, Mermut, A., & Celik, A. (2011). *Land Degradation, Urbanisation, Land Use & Environment*, NAM S. & T. (Delhi-India), pp 445.
- Ozturk, M., Altay, V., K. R. Hakeem., & E. Akcicek. (2017). *Liquorice: From Botany to Phytochemistry*. Springer Briefs in Plant Science. pp 139.
- Ozturk, M., & Hakeem, K. R. (2018). *Plant and Human Health-Vol.1-Ethnobotany and Physiology*. Springer Science +Business Media. pp 805.
- Ozturk,M., Hakeem, K. R., Ashraf, M., & Ahmad, M. S. A. (2019a). *Crop Production Technologies for Sustainable Use and Conservation-Physiological and Molecular Advances*. Apple Academic Press, CRC Press a Taylor & Francis Group. pp 45.
- Ozturk,M., & Hakeem, K.R., (2019b). *Plant and Human Health-Vol.2-Phytochemistry an Molecular Aspects*. Springer Science +Business Media, NY, pp 697.
- Ozturk,M., & Hakeem, K.R., (2019c). *Plant and Human Health-Vol.3- Phytochemistry an Therapeutic Uses*. Springer +Business Media, NY, pp 385.
- Ozturk, M. Egamberdieva, D., & Milica,P. (2020). *Biodiversity and Biomedicine-Our Future* Academic Press- Elsevier Inc. UK – USA, 561 pp.
- Rajasekhar, PE, Ambika SR, & Ganeshan S. (2009). *In vitro* conservation of *Tylophora indica*: A threatened medicinal plant. *IUP J Genet Evol* 11: 26-35.4.
- Sarasan V, Cripps R, Ramsay MM, Atherton C, McMichen M., & Prendergast G. (2006). Conservation *in vitro* of threatened plants-progress in the past decade. *In vitro Cell Dev Biol Plant*. 42, 206-14.
- Senapati, S., Aparajita, S., & Rout, G. (2013). Micropropagation and assessment of genetic stability in *Celastrus paniculatus*: an endangered medicinal plant. *Biologia*, 68(4), 627-632.
- Topcu, G., Kolak, U., Ozturk, M., Boga, M., Damla Hatipoglu, S., Bahadori, F., & Dirmenci, T. (2013). Investigation of anticholinesterase activity of a series of *Salvia* extracts and the constituents of *Salvia staminea*. *The Natural Products Journal*, 3(1), 3-9.
- Turker, H., & Turkyilmaz Unal, B. (2021). The effect of different gibberellic acid concentrations on seed germination in endemic species *Hypericum bilgehan-bilgili* under *in vitro* conditions, 8th International KOP Regional Development Symposium, Online Conference, 26-28 October, Turkey.
- Uyanik, M. (2017). *In vitro* reproduction and adaptation to field conditions of some endemic *Salvia* species endangered in Turkey., Phd Thesis, Ankara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara, Turkey, pp 22-30.
- Wu, Q., Zhang, C., Yang, H., Hu, J., & Zou, L. (2021). *In vitro* propagation via organogenesis and formation of globular bodies of *Salvia plebeia*: a valuable medicinal plant. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 1-10.
- Yadav, A., Kothari, S. L., Kachhwaha, S., & Joshi, A. (2019). *In vitro* propagation of chia (*Salvia hispanica* L.) and assessment. *Journal of Applied Biology & Biotechnology Vol*, 7(01), 42-47.
- Zhang, Y., Mao, X., Su, J., Geng, Y., Guo, R., Tang, S., & Yang, H. (2017). A network pharmacology-based strategy deciphers the underlying molecular mechanisms of Qixuehe Capsule in the treatment of menstrual disorders. *Chinese Medicine*, 12(1), 1-11.

**INVESTIGATION OF ANTIMICROBIAL EFFECTS OF THE EXTRACTS
OBTAINED FROM PROPOLIS SAMPLES COLLECTED FROM RIZE AND
ARTVIN REGIONS IN TURKEY**

**TÜRKİYE'DE RİZE VE ARTVİN BÖLGESİNDEN TOPLANAN PROPOLİS
ÖRNEKLERİNDEN ELDE EDİLEN EKSTRAKTLARIN ANTİMİKROBİYAL
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Anara Babayeva

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Muğla, Türkiye
ORCID: 0000-0001-6797-3366

Emine Sonay Elgin

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Muğla, Türkiye
ORCID: 0000-0002-1278-328X

Esra Dibek

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Köyceğiz Sağlık Hizmetleri MYO, Eczane Hizmetleri Bölümü, Muğla, Türkiye
ORCID: 0000-0002-8110-5466

Merve Sezer Kürkçü

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Biyoteknoloji Araştırma Merkezi, Muğla, Türkiye
ORCID: 0000-0003-0947-2912

Bekir Çöl

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Muğla, Türkiye
ORCID: 0000-0001-8997-4116

ÖZET

Propolis, arıların kavak ve koni taşıyan ağaçların tomurcuklarından topladığı, arı tükürüğü ve balmumundan ürettikleri reçineli bir maddedir. Propolis, saf haliyle nadiren bulunur. Genellikle kovanlardan elde edilir ve arı ürünleri içerir. Yapılan araştırmalar, propoliste 300'den fazla bileşik olduğunu göstermektedir. Bu bileşiklerin çoğu polifenol formlardadır. Polifenoller, organizmada hastalık ve hasarla savaşan antioksidanlardır. Spesifik olarak propolis, flavonoidler adı verilen polifenoller içerir. Flavonoidler, bitkilerde bir koruma şekli olarak üretilir. Bir antioksidan sınıfı olan flavonoidler açısından zengin olan propolis, bazı sağlık sorunları için doğal bir tedavi yöntemi olarak uzun bir kullanım geçmişine sahiptir.

Araştırmalar propolisin antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antioksidan, mantar önleyici, antiviral, tümör önleyici, peptik ülser hastalığını tedavi edici nitelikler dahil olmak üzere birçok iyileştirici özelliği olduğunu göstermektedir. Ayrıca propolisin toplandığı coğrafik lokasyonun biyolojik etkileri açısından önemi olduğunu ve farklı bölgelerdeki propolis ekstraktlarının zaman zaman çalışılması gerektiğini göstermiştir.

Bu yüzden bu çalışmada, Karadeniz bölgesinden toplanan 3 farklı propolis örneğinin bazı gram pozitif ve gram negatif bakteri suşları üzerinde antimikrobiyal etkisi araştırılmıştır. Çalışılan propolis örneklerimizden bir tanesi Rize Anzer yaylası, 2 tanesi de Artvin (Artvin 1 ve Artvin 2 olarak isimlendirilmiştir) bölgesinden elde edilmiştir. Bu propolis örneklerinin etanol ekstraktları hazırlanmış ve 7 farklı bakteri suşu *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella enterica*, *Bacillus firmus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* üzerinde antimikrobiyal etkisi disk difüzyon yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Yapılan deney sonucunda Rize Anzer yaylasından elde edilen propolis ekstraktının *Staphylococcus aureus* ve *Micrococcus luteus* bakteri suşları üzerinde, Artvin bölgesinden elde edilen Artvin 2 propolis ekstraktının ise *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas*

aeruginosa, *Micrococcus luteus* ve *Staphylococcus aureus* bakteri suşları üzerinde antimikrobiyal etkisi olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Propolis ekstraktı, Rize, Artvin, antimikrobiyal

ABSTRACT

Propolis is a resinous substance that bees collect from the buds of poplar and cone-bearing trees and produce from bee saliva and beeswax. Propolis is rarely found in its pure form. It is usually obtained from hives and contains bee products. The studies show that there are more than 300 compounds in propolis. Most of these compounds are in polyphenol forms. Polyphenols are antioxidants that fight disease and cellular damage in the organism. Specifically, propolis contains polyphenols called flavonoids. Flavonoids are produced in plants as a form of protection. Rich in flavonoids which is a class of antioxidants, propolis has a long history of use as a natural treatment for certain health problems.

Research shows that propolis possesses many healing properties, including antimicrobial, anti-inflammatory, antioxidant, anti-fungal, antiviral, anti-tumor, therapeutic properties for peptic ulcer disease. In addition, it has been shown that the geographical location where propolis is collected is important in terms of its biological effects and that propolis extracts from different regions should be studied from time to time.

Therefore, in this study, the antimicrobial effect of 3 different propolis samples, collected from the Black Sea region, was investigated on some gram positive and gram negative bacteria strains. One propolis samples was obtained from Rize Anzer plateau and 2 of them were collected from Artvin (named Artvin 1 and Artvin 2). Ethanol extracts of these propolis samples were prepared and its antimicrobial effect on 7 different bacterial strains, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella enterica*, *Bacillus firmus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* was investigated using disc diffusion method. As a result, it was observed that the propolis extract obtained from Rize Anzer plateau had an antimicrobial effect on *Staphylococcus aureus* and *Micrococcus luteus* and Artvin 2 propolis extract had an antimicrobial effect on *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Micrococcus luteus* and *Staphylococcus aureus* bacterial strains.

Keywords: Propolis extract, Rize, Artvin, antimicrobial

GİRİŞ

Propolis (arı tutkalı), bal arılarının canlı bitkilerden topladıkları ve kovanlarının yapımında ve adaptasyonunda kullandıkları reçineli bir üründür (Bankova vd., 2000). Arılar propolisi genellikle kovanlarını mikroorganizmalardan korumak, kovanlarda oluşan hasarları tamir etmek, ısı ve nem izolasyonu sağlamak ve larvaları için aseptik alanlar oluşturmak için kullanırlar.

Şimdiye kadar propolisin bileşenleri olarak, başta polifenoller olmak üzere 300'den fazla bileşik olduğu tanımlanmıştır. Başlıca polifenoller, fenolik asitler ve esterler, fenolik aldehitler, ketonlar vb. ile birlikte flavonoidlerdir. Propolisteki diğer bileşikler, magnezyum, nikel, kalsiyum, demir ve çinko gibi zengin bir temel element kaynağı olan uçucu yağlar ve aromatik asitler (% 5-10), mumlar (% 30-40), reçineler, balzamlar ve polen taneleridir (Dobrowolski vd., 1991; Ghisalberti vd., 1978).

Propolis, geleneksel tıpta yaygın olarak kullanılmaktadır (Mirzoeva vd., 1997). Propolis örneklerinin antioksidan (Russo vd., 2002; Kalogeropoulos vd., 2009; Naggar vd., 2016; Ozdal vd., 2019), anti-inflamatuvar (Araujo vd., 2012), antibakteriyel (Togan vd., 2015; Przybyłek ve Karpinski, 2019; Almuhayawi, 2020), antiviral (Schnitzler vd., 2010; Kwon vd., 2020), antifungal (Moghim vd., 2015; Siqueira vd., 2015) ve antitumor (Sawicka vd., 2012; Patel, 2016) aktivitelerini rapor eden çok sayıda çalışma mevcuttur.

Propolisin çeşitli bakteri suşlarına karşı in vitro aktivitesi rapor edilmiştir (Ghisalberti, 1979; Dimov vd., 1991; Dobrowolski vd., 1991; Kujumgiev vd., 1993; Langoni vd., 1994; Woisky vd., 1994). Ayrıca propolisin kökenine göre antimikrobiyal aktivitede farklılıklar olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Hegazi vd., 2000; Hegazi ve El Hady 2001).

MALZEME VE YÖNTEM

Propolis örnekleri

Çalışmada kullanılan propolis örneklerinden bir tanesi Rize Anzer yaylası, 2 tanesi de Artvin (Artvin 1 ve Artvin 2 olarak isimlendirilmiştir) bölgesinden elde edilmiştir.

Ekstraktların hazırlanması

Ham propolis örnekleri küçük parçalara ayrıldıktan sonra 24 saat liyofilizatörde kurutulmuştur. Her örnekten 2 gram tartılarak, 40 ml %80'lik etanol içerisinde çözülmüş ve 2 gün oda sıcaklığında çalkalamalı inkübatörde çalkalanmıştır. Propolis örnekleri, 0.22 mikronluk filtreden geçirilmiştir. Elde edilen ekstraktlar -80°C'de gece boyunca bekletilmiştir. Ertesi gün dondurulmuş olan örnekler alınmış ve liyofilizatörde kurutulmaya bırakılmıştır. İçerisinde bulunan çözücüsü tamamen uçurulduktan sonra ekstraktlar liyofilizatörden alınmış ve ölçümü yapılarak toplam elde edilen ekstrakt miktarı tayin edilmiştir. Kurutulmuş ekstraktlar, etiketli steril falkonlarda -20°C'de saklanmıştır.

Mikroorganizmalar

Çalışmada 7 farklı bakteri suşu; 3 adet gram negatif *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica*, 4 adet gram pozitif *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Bacillus firmus*, *Staphylococcus aureus* suşları kullanılmıştır.

Disk difüzyon deneyi

Bakteri suşlarının stokları -80°C'den alınarak Luria Bertani (LB)-agar besi ortamına tek koloni ekim yapılmış ve 37°C'de gece boyunca inkübasyona bırakılmıştır. Büyüyen hücrelerden tek koloniye dokunularak LB sıvı besi ortamına ekim yapılmış ve çalkalamalı inkübatörde 37°C'de gece boyunca büyütülmüştür. Büyüyen bakteri suşlarının McFarland değerleri 0.5 (1.5×10^8 CFU/ml) olacak şekilde ayarlanmıştır.

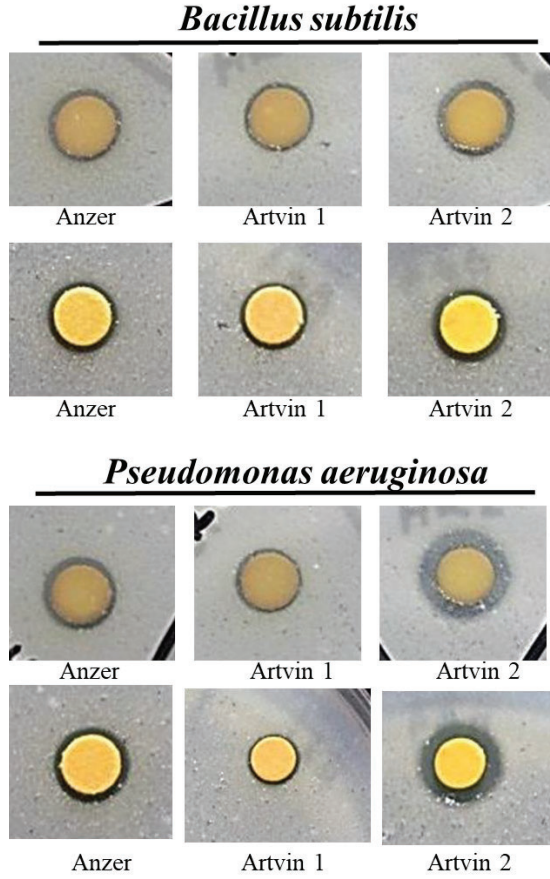
Kurutulmuş propolis ekstraktları %80 etanol içerisinde 100 mg/mL'lik nihai konsantrasyona kadar çözülmüştür. Ardından ekstraktlar 0.45 mm'lik bir membran filtreden süzülerek sterilize edilmiştir. 6 mm çapındaki boş sterilize edilmiş antibiyotik disklerinin her birine 100 mg/mL konsantrasyondan 20 µL ekstrakt (2 mg/disk) emdirilmiştir.

Disk difüzyon deneyi için hazırlanmış olan Top Agar'dan 3 ml alınmış ve üzerine McFarland değeri 0.5 (1.5×10^8 CFU/ml) olan bakteri hücresinden 150 µl inoküle edilmiştir. Hazırlanan karışım homojen hale getirildikten sonra LB besi ortamının üzerine eklenmiştir. Ekstrakt

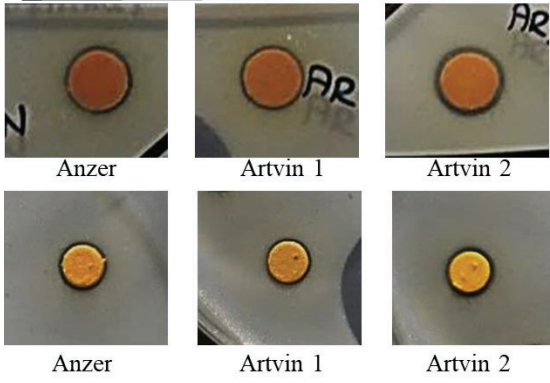
içeren diskler bakteri ekimi yapılan agar plakalarına yerleştirilmiş ve gece boyunca 37°C'de inkübe edilmiştir. Disklerin etrafındaki inhibisyon bölgeleri milimetre cinsinden ölçülmüştür.

BULGULAR

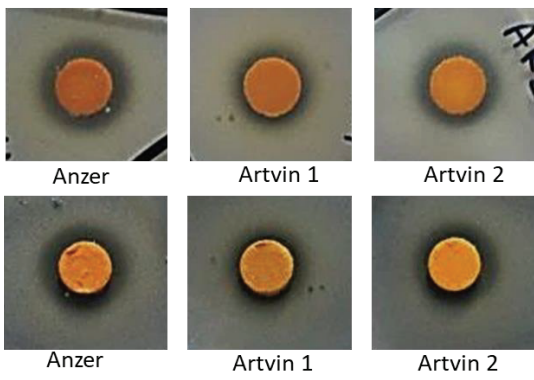
Propolis ekstraktlarının gram pozitif ve gram negatif bakteri suşlarına karşı antimikrobiyal aktivite sonuçları Şekil 1 ve Tablo 1'de verilmiştir.



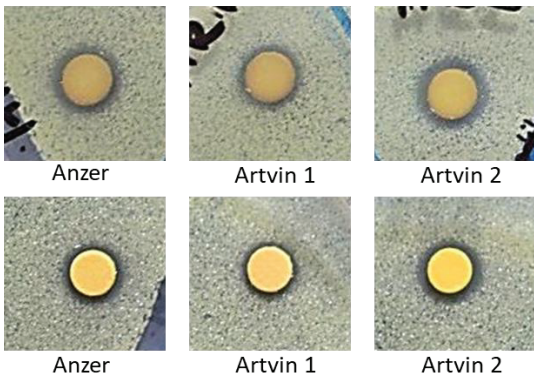
Bacillus firmus



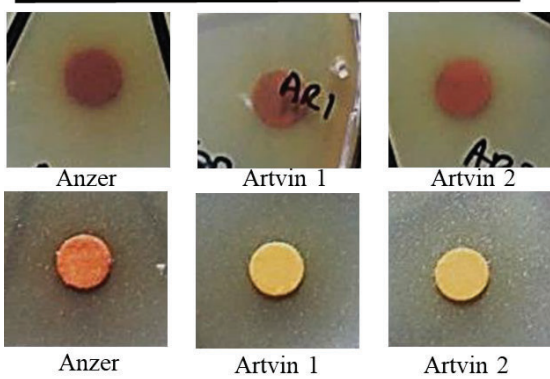
Staphylococcus aureus

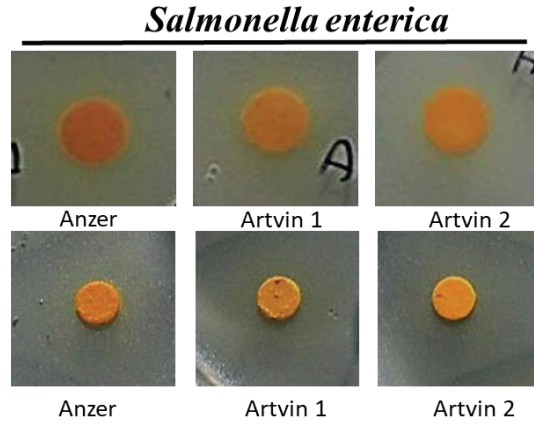


Micrococcus luteus



Escherichia coli





Şekil 1. Propolis ekstraktlarının bakteri suşları üzerinde antimikrobiyal etkisi

Şekilde 3 farklı propolis ekstraktının 7 farklı bakteri suşu üzerinde 24 saat sonundaki antimikrobiyal etkisi petriler üzerinde gösterilmiştir. Her bir bakteri suşu için petrilerin üst kısmından ve iç kısmından çekilmiş fotoğraflar verilmiştir.

Anzer bölgesinden elde edilen propolis ekstraktının antimikrobiyal deney sonucunda gram negatif bakteri suşu *Pseudomonas aeruginosa*, gram pozitif bakteri suşları olan *Staphylococcus aureus* ve *Micrococcus luteus* üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu propolis ekstraktının gram negatif bakteri suşları *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* ve gram pozitif bakteri suşları *Bacillus subtilis* ve *Bacillus firmus* üzerinde antimikrobiyal etkisi olmadığı görülmüştür.

Artvin bölgesinden elde edilen Artvin 1 propolis ekstraktının disk difüzyon deney sonucunda gram negatif ve gram pozitif bakteri suşları üzerinde antimikrobiyal etkisi olmadığı görülmüştür.

Artvin bölgesinden elde edilen Artvin 2 propolis ekstraktının deney sonucunda gram negatif bakteri suşu *Pseudomonas aeruginosa*, gram pozitif bakteri suşları olan *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* ve *Micrococcus luteus* üzerinde antimikrobiyal etkiye sahip olduğu görülmüştür. Artvin 2 propolis ekstraktının gram negatif bakteri suşları *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* ve gram pozitif bakteri suşu *Bacillus firmus* üzerinde etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Propolis ekstraktlarının bakteri suşları üzerindeki antimikrobiyal etkisi sonucu oluşan inhibisyon bölgeleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Disk difüzyon yöntemi ile propolis ekstraktlarının in vitro antimikrobiyal aktivitesi

Bakteri suşu/ Propolis ekstraktı	Anzer (İnhibisyon bölgeleri (mm))	Artvin 1 (İnhibisyon bölgeleri (mm))	Artvin 2 (İnhibisyon bölgeleri (mm))
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	8
<i>Bacillus firmus</i>	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	-	10
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	-	10
<i>Micrococcus luteus</i>	8	-	10
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-
<i>Salmonella enterica</i>	-	-	-
Etanol (Kontrol)	-	-	-

- İnhibisyon bölgesi yok

SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışma 3 farklı bölgeden elde edilmiş Anzer, Artvin 1 ve Artvin 2 propolis ekstraktlarının farklı bakteri suşları üzerindeki antimikrobiyal aktivitelerini sunmaktadır. Propolisin toplandığı coğrafik lokasyonun biyolojik etkileri açısından önemli olduğu bilinmektedir. Coğrafik lokasyon farklılıkları propolisin içeriğinde bulunan bileşiklerin ve bileşik miktarlarının da farklılığa neden olmaktadır. Bu da farklı bölgelerden elde edilen propolislerin bakteriler üzerindeki antimikrobiyal etkilerinde aynı olmayan sonuçları göstermektedir. Bu sebepten dolayı, bu faaliyetlerden sorumlu olan biyoaktif bileşiklerin netleştirilmesi için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

TEŞEKKÜR

Finansal desteklerinden dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK 118Z584 ve 119Z080 numaralı proje) teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Almuhayawi, M.S. (2020) Propolis as a novel antibacterial agent, *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27, 3079–3086.
- Araujo, M.A.R., Liberio, S.A., Guerra, R.N.M., Ribeiro, M.N.S., Nascimento, F.R.F. (2012) Mechanisms of action underlying the anti-inflammatory and immunomodulatory effects of propolis: A brief review, *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 22, 208–219.
- Bankova, V.S., de Castro, S.L., Marcucci, M.C. (2000) Propolis : recent advances in chemistry and plant origin, *Apidologie* 31,3–15.
- Dobrowolski, J.W., Vohora, S.B., Kalpana, S., Shah, S.A., Naqvi, S.A.H., Dandiya, P.C. (1991), *J Ethnopharmacol*, 35, pp. 77-82
- Ghisalberti, E.L. (1979) Propolis: a review, *Bee World* 60, 59-84.
- Ghisalberti, E.L., Jefferies, P.R., Lanteri, R., Matisons, J. (1978) Constituents of propolis, *Experientia* 34, 157-158
- Hegazi, A.G., El Hady, F.K. (2001) Egyptian propolis I-antimicrobial activity and chemical composition of Upper Egypt propolis, *Z. Naturforsch. C* 56,82 – 88.
- Hegazi, A.G., Abd El Hady, F.K., Abd Allah, F.A. (2000) Chemical composition and antimicrobial activity of Euro-pean propolis, *Z. Naturforsch. C* 55,70 –75.
- Kalogeropoulos, N., Konteles, S.J., Troullidou, E., Mourtzinou, I., Karathanos, V.T. (2009) Chemical composition, antioxidant activity and antimicrobial properties of propolis extracts from Greece and Cyprus, *Food Chemistry*, 116, 452–461.
- Kujumgiev A., Bankova V., Ignatova A., Popov S. (1993) Antibacterial activity of propolis, some of its components and their analogs.,*Pharmazie* 48, 785-786.
- Kwon, M.J., Shin, H.M., Perumalsamy, H., Wang, X., Ahn, Y.J. (2020) Antiviral effects and possible mechanisms of action of constituents from Brazilian propolis and related compounds, *Journal of Apicultural Research*, 59, 413–425.
- Langoni H., Domingues P.F., Funari S.R.C. (1994) Prototheca zopfii as mastitis in cows agent. Clinical and therapeutical trials, *Proc IV Iberolatinamerican Meeting Apic, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables, Rio Cuarto, Argentina*, 219-221.
- Mirzoeva, O.K., Grishanin, R.N., Calder, P. C. (1997) Anti-microbial action of propolis and some of its components :the effects on growth, membrane potential and motility of bacteria, *Microbiol. Res.* 152,239 – 246.
- Moghim, H., Taghipoor, S., Shahinfard, N., Kheiri, S., Khabbazi, H. (2015) Comparative study on the antifungal activity of hydroalcoholic extract of Iranian Propolis and Royal jelly against *Rhizopus oryzae*, *Journal of HerbMed Pharmacology*, 4, 89–92.
- Naggar, Y., Sun, J., Robertson, A., Giesy, J.P., Wiseman, S. (2016) Chemical characterization and antioxidant properties of Canadian propolis, *Journal of Apicultural Research*, 55, 305–314.
- Ozidal, T., Duygu, F., Eroglu, N., Kaplan, M., Oktem, E., Capanoglu, E. (2019) Investigation of antioxidant capacity , bioaccessibility and LC-MS / MS phenolic profile of Turkish propolis, *Food Research International*, 122, 528–536.
- Patel, S. (2016) Emerging Adjuvant Therapy for Cancer: Propolis and its Constituents, *Journal of Dietary Supplements*, 13, 245–268.
- Przybyłek, I., Karpinski, T.M. (2019) Antibacterial properties of propolis, *Molecules*, 24, 11– 13.
- Russo, A., Longo, R., Vanella, A. (2002) Antioxidant activity of propolis: Role of caffeic acid phenethyl ester and galangin, *Fitoterapia*, 7, 21–29.
- Sawicka, D., Car, H., Borawska, M.H., Niklinski, J. (2012) The anticancer activity of propolis, *Folia Histochemica et Cytobiologica*, 50, 25–37.
- Schnitzler, P., Neuner, A., Nolkemper, S., Zundel, C., Nowack, H., Sensch, K.H., Reichling, J. (2010) Antiviral activity and mode of action of propolis extracts and selected compounds, *Phytotherapy Research*, 24, 20–28.
- Siqueira, A.B.S., Rodriguez, L.R.N. de A., Santos, R.K.B., Marinho, R.R.B., Abreu, S., Peixoto, R.F., Gurgel, B.C. (2015) Antifungal activity of propolis against *Candida* species isolated from cases of chronic periodontitis, *Brazilian Oral Research*, 29, 1–6.
- Togan, T., Evren, E., Çiftçi, Ö., Narci, H., Özcan, M., Arslan, H. (2014) The antibacterial effect of propolis against clinical isolates, *Sci-Afric Journal of Scientific Issues*, 2, 551- 553.
- Dimov, V., Ivanovska, N., Manolova, N., Bankova, V., Nikolov, N., Popov, S. (1991) Immunomodulatory action of propolis. Influence on anti-infectious protection and macrophage function, *Apidologie*, 22, pp. 155-162.
- Woisky, R.G., Giesbretch, A., Salatino, A. (1994) Antibacterial activity of a formulation prepared with propolis from *A mellifera* L. *Proc IV Iberolatinamerican Meeting Apic, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables, Rio Cuarto, Argentina*, 213-216.

THE EFFECTS OF DETERMINED DECISION VARIABLES ON SOLID OXIDE FUEL CELL PERFORMANCE AND EXERGETIC OPTIMIZATION BY GENETIC ALGORITHM METHOD

BELİRLENEN KARAR DEĞİŞKENLERİNİN KATI OKSİT YAKIT PİLİ PERFORMANSINA ETKİLERİ VE GENETİK ALGORİTMA METODUYLA EKSERJETİK OPTİMİZASYONU

Öğr. Gör. Ünsal AYBEK

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tokat MYO Elektrik ve Enerji Bölümü 60010 Merkez, Tokat,
ORCID : 0000-0003-3573-9385

Doç. Dr. Lütfü NAMLI

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü 55270 Atakum, Samsun
ORCID : 0000-0001-9758-0889

ÖZET

Dünya nüfusunun artması, sanayileşmenin büyümesi ve teknolojinin gelişmesinden dolayı küresel enerji talebi hızlı bir şekilde artmaktadır. Artan enerji talebini çevreye duyarlı ve güvenli bir şekilde karşılamak zorunluluk haline gelmiştir. Yüksek güç yoğunluğu, yüksek enerji dönüştürme verimliliği, düşük emisyon oranları, yakıt esnekliği gibi özellikleriyle yakıt hücreleri büyük ilgi görmektedir.

Bu çalışmada, EES programında metan yakıtı kullanan bir katı oksit yakıt pili (KOYP) sistemi için matematiksel bir model oluşturulmuştur. KOYP sistem performansı üzerinde karar değişkenleri olarak seçilen akım yoğunluğu, operasyon sıcaklığı, yakıt kullanım oranı, hava kullanım oranı, buhar-karbon oranı ve basınç oranı parametrelerinin etkileri teorik olarak incelenmiştir. Sistem performansı, karar değişkenleri değişimleriyle, hücre voltajı ve voltaj kayıplarını, reaktan molar debilerini, sistemin net gücü ve sistem bileşenleri tarafından çekilen güçleri, sistem bileşenlerindeki ekserji yıkımlarını, sistemin enerji ve ekserji verimlerini izlemek suretiyle değerlendirilmiştir. Genetik algoritma metodu kullanılarak KOYP sisteminin tek amaçlı ekserjetik optimizasyonu yapılmış ve sistemden salınan atık ısıların faydalı işe dönüşme potansiyelleri belirlenmiştir.

KOYP sisteminden optimum çalışma koşullarında 297.7 kW net bir güç elde edilmiş ve birinci yasa verimliliği %56.3 ve ikinci yasa verimliliği %54.2 olarak belirlenmiştir. Optimum noktada egzoz gazlarından 114.4 °C sıcaklıkta 231.2 kW atık ısı salınmıştır. Bu atık ısının maksimum 115.4 kW'ı faydalı işe dönüşebilme potansiyeline sahip olduğu görülmüştür. Yüksek enerji içeriğine sahip egzoz gazları KOYP ile kombine edilebilecek çeşitli ısıtma, soğutma ve güç üretim sistemlerinde değerlendirilebilir. Ancak kombine edilecek sistemler belirlenirken atık ısı kalitesinin göz önünde bulundurulması ve bu doğrultuda tercih yapılması büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekserjetik optimizasyon, katı oksit yakıt pili, atık ısı, temiz enerji

Not: Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yapmakta olduğu doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

ABSTRACT

Global energy demand is rapidly increasing due to increase in world population, growth of industrialization and development of technology. It has become a necessity to meet the increasing demand in an environmentally friendly and safe manner. Fuel cells attract great attention with their features such as high power density, high energy conversion efficiency, low emission rates and fuel flexibility.

In this study, a mathematical model was created for solid oxide fuel cell (SOFC) system using methane fuel in EES program. The effects of current density, operating temperature, fuel and air usage ratio, vapor-carbon and pressure ratio parameters selected as decision variables on SOFC system performance were investigated theoretically. System performance was evaluated by monitoring cell voltage and voltage losses, reactant molar flow rates, net power of the system and power drawn by the system components, exergy destruction in the system components, energy and exergy efficiencies of the system, with the changes in the decision variables. Single-purpose exergetic optimization of the SOFC system was carried out by using the genetic algorithm method and the potentials of converting the waste heat released from the system into useful work were determined.

A net power of 297.7 kW was obtained from the SOFC under optimum operating conditions and first and second law efficiency was determined, as 56.3% and 54.2%, respectively. In optimum point, 231.2 kW of waste heat was released from exhaust gases at 114.4 °C. It has been observed that a maximum of 115.4 kW of this waste heat has potential to be converted into useful work. Exhaust gases with high energy content can be evaluated in various CCHP generation systems that can be combined with SOFC. However, when determining the systems to be combined, it is of great importance to consider quality of the waste heat and to make a choice accordingly.

Keywords: Exergetic optimization, solid oxide fuel cell, waste heat, clean energy

Note: This study was produced from the doctoral thesis of the first author under the supervision of the second author.

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun artması, sanayileşmenin büyümesi ve teknolojinin gelişmesinden dolayı küresel enerji talebi hızlı bir şekilde artmaktadır. Aynı zamanda enerji üretim süreçlerinden yayılan kirlenici emisyonlar çevreye göz ardı edilemez ölçüde tehdit oluşturmaktadır. Artan enerji talebini çevreye duyarlı ve güvenli bir şekilde karşılamak zorunluluk haline gelmiştir. Yüksek güç yoğunluğu, yüksek enerji dönüşürme verimliliği, düşük emisyon oranları, yakıt esnekliği gibi özellikleriyle yakıt hücreleri büyük ilgi görmektedir. Bu kapsamda, fosil yakıtların giderek tükenmesi, çevre kirliliği ve küresel ısınma gibi sorunlar da göz önüne alındığında, Katı Oksit Yakıt Pili (KOYP) sistemleri gibi verimli enerji sistemlerinin kullanılması daha önemli hale gelmektedir. KOYP sistemleri hidrokarbon ve fosil yakıtları kullanarak yüksek verimlilikte enerji sağlayabilen, umut verici alternatif enerji kaynaklarından biridir. Aynı zamanda KOYP teknolojisi, ihmal edilebilir miktarda kirlilikle elektrik enerjisi üreten çevre dostu bir enerji dönüşürme yöntemidir [1]. Ayrıca kojenerasyon, trijenerasyon ve hibrit uygulamalar için yüksek sıcaklıkta egzoz gazı kullanma potansiyeli gibi özellikleri sayesinde geleneksel güç üretim sistemlerine göre çeşitli avantajlar sunmaktadır [2].

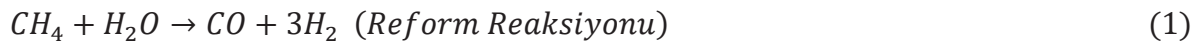
Bir yakıt hücresinde gaz kanalları aracılığıyla bir dizi kütle, momentum ve enerji aktarımı gerçekleşmektedir. Hücre performansını belirlemede bu aktarım süreçleri ve elektrokimyasal reaksiyonlar çok önemli rol oynamaktadır. Bir yakıt pili içerisinde membran elektrot düzeneği yoluyla elektrokimyasal reaksiyonlar sonucunda elektrik akımı meydana gelmektedir. Genel olarak, KOYP 600 °C ile 1000 °C civarında yüksek bir sıcaklıkta çalışarak yüksek dereceli atık ısı üretmektedir. Yüksek sıcaklıkta çalışma koşullarına sahip bir yakıt hücresi, yüksek verim ve yakıt esnekliği sağlar, katalizör olarak platin, rodyum ve diğer değerli metallere bağımlılık duymaz. Bunun nedeni, sıcaklık arttıkça malzemeler arasındaki kimyasal bağların daha hızlı kırılmasıdır [3]. Ayrıca, KOYP diğer yakıt hücrelerine kıyasla düşük maliyet, uzun teorik ömür, düşük bakım maliyeti gibi avantajlara sahip olan malzemelerden oluşmaktadır [4]. KOYP, katot, anot ve katı elektrolitten oluşan bir yapıdır. Anot malzemesi olarak genellikle zirkonya (YZS) ve nikel (Ni) kullanılırken, katot materyali olarak stronsiyum katkılı lantan manganit (La_{0.84}Sr_{0.16}) yaygın olarak kullanılmaktadır. Katı elektrolit ise genellikle itriyumla stabilize edilmiş zirkonyadır. Katot katalizörünün etkisi altında oksijen molekülü oksijen iyonlarına indirgenmektedir. Oksijen iyonları elektrolit yoluyla anoda ulaşarak su ve elektron oluşturmak için hidrojen ile reaksiyona girmektedir [5].

Bu çalışmada, metan yakıtı kullanan bir KOYP sisteminin EES (Engineering Equation Solver) programında matematiksel bir modeli oluşturulmuştur. Karar değişkenleri olarak belirlenen akım yoğunluğu, operasyon sıcaklığı, yakıt kullanım oranı, hava kullanım oranı, buhar-karbon oranı ve basınç oranı parametrelerinin KOYP sistem performansı üzerindeki etkilerinin araştırılması, ekserjetik optimizasyon ile optimum çalışma şartlarının tespit edilmesi ve sistemden kurtarılabilir atık ısı potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

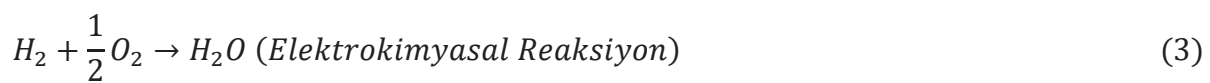
2. MATERYAL VE METOD

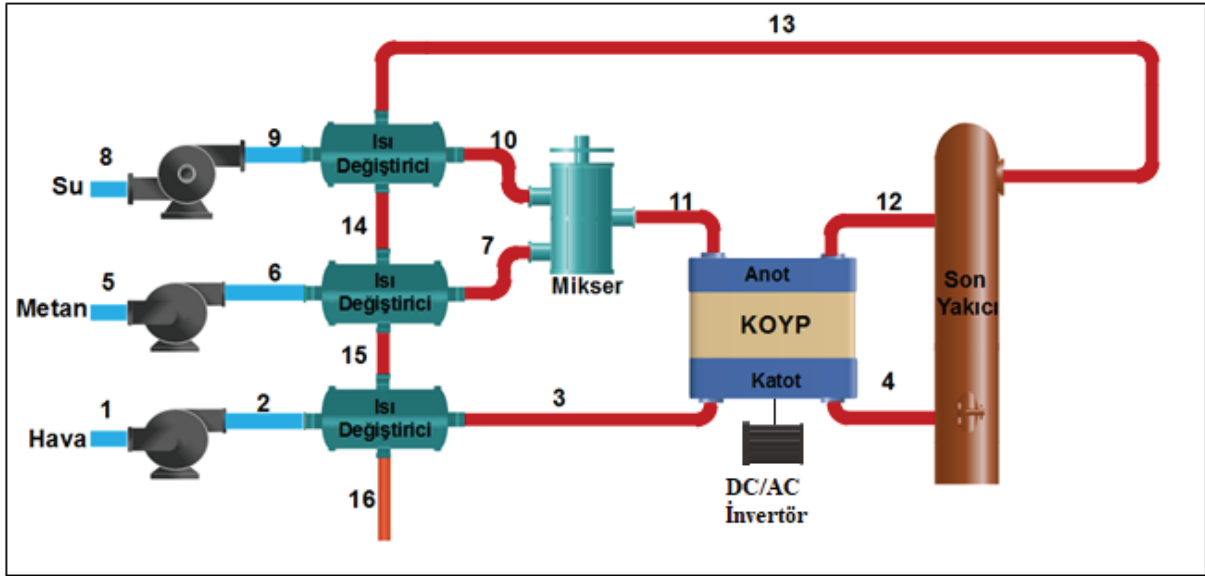
2.1. Katı Oksit Yakıt Hücresi (KOYP) Elektrokimyasal Modeli

Bir KOYP sisteminin, yakıt olarak aynı anda H₂ ve CO kullanması bu sistemin önemli bir özelliğidir. Yakıt hücresi içindeki doğrudan dahili reformasyon yoluyla, CO ve CH₄ bir yakıt karışımı olarak ortaya çıkar. Dahili reformerde meydana gelen reaksiyonlar endotermiktir ve ihtiyaç duyulan ısı yakıt hücresinden alınmaktadır. Dahili reformerin kullanılması, yakıt hücresinin bir soğutma sistemine bağımlılığını azaltmaktadır. Dahili reformerde aşağıdaki kimyasal reaksiyonlar sırasıyla meydana gelmektedir [6]:



Şekil 2.1.'de gösterilen metan yakıtlı bir KOYP sistemi için Denklem (1) CH₄→H₂ dönüşümündeki buhar reformunu ifade etmektedir. Denklem (2) ise su-gaz kayma reaksiyonunu göstermektedir. Bu reaksiyonlardan elde edilen H₂, yakıt hücresinde elektrokimyasal reaksiyonla aşağıdaki ilişkide kullanılır:





Şekil 2.1. Metan yakıtı kullanan bir KOYP sistemi akış şeması

Yakıt hücresinin anot ve katodunda meydana gelen kimyasal ve elektrokimyasal reaksiyonların mekanizmaları aşağıdaki denge denklemlerine dayanmaktadır [6]:



x_r , y_r , z_r denklemler için molar dönüşüm oranlarıdır. Yakıt kullanım faktörü ve hava kullanım oranı sırasıyla şu şekilde tanımlanabilir:

$$U_f = \frac{(Yakıt)_{tüketilen}}{(Yakıt)_{sağlanan}} = \frac{(H_2)_{tüketilen}}{(H_2)_{sağlanan}} = \frac{z_r}{3x_r + y_r} \quad (7)$$

$$U_a = \frac{(Hava)_{tüketilen}}{(Hava)_{sağlanan}} = \frac{(O_2)_{tüketilen}}{(O_2)_{sağlanan}} = \frac{z_r/2}{\dot{n}_{O_2,3}} \quad (8)$$

(4), (5) ve (6) denklemlere kütle dengeleri uygulanarak gazların molar akış hızları şu şekilde belirlenebilir:

$$\begin{aligned} \dot{n}_{CH_4,11} &= x_r & \dot{n}_{H_2O,11} &= r_{sc} \cdot \dot{n}_{CH_4,11} = 2.5x_r & \dot{n}_{H_2,12} &= 3x_r + y_r - z_r \\ \dot{n}_{CO,12} &= x_r - y_r & \dot{n}_{CO_2,12} &= y_r & \dot{n}_{H_2O,12} &= \dot{n}_{H_2O,11} - x_r - y_r + z_r = 1.5x_r - y_r + z_r \\ \dot{n}_{O_2,3} &= \frac{z_r}{2U_o} & \dot{n}_{O_2,4} &= \dot{n}_{O_2,3} - \frac{z_r}{2} & \dot{n}_{N_2,3} &= \frac{79}{21} \dot{n}_{O_2,3} & \dot{n}_3 &= \dot{n}_{O_2,3} + \dot{n}_{N_2,3} \\ \dot{n}_{N_2,4} &= \dot{n}_{N_2,3} & \dot{n}_4 &= \dot{n}_{O_2,4} + \dot{n}_{N_2,4} & \dot{n}_{11} &= \dot{n}_{H_2O,11} + \dot{n}_{CH_4,11} \\ \dot{n}_{12} &= \dot{n}_{H_2,12} + \dot{n}_{H_2O,12} + \dot{n}_{CO,12} + \dot{n}_{CO_2,12} \end{aligned} \quad (9)$$

Denge sabitini ve mevcut ilişkilerini sabit x_r ve y_r kullanarak hesaplayabiliriz. Kayma reaksiyonu için denge sabiti şu şekilde yazılabilir:

$$\ln K_S = -\frac{\Delta g_S^0}{R \cdot T_{FC,e}} = \ln \left[\frac{y_r \cdot (3x_r + y_r - z_r)}{(x_r - y_r) \cdot (1.5x_r - y_r + z_r)} \right] \quad (10)$$

Burada $R, T_{FC,e}, \Delta g_S^0$, sırasıyla evrensel gaz sabitini, KOYP çıkış sıcaklığını ve Gibbs Serbest Enerjisini temsil etmektedir. Kayma reaksiyonu için

$$\Delta g_S^0 = g_{S,CO_2}^0 + g_{S,H_2}^0 - g_{S,H_2O}^0 - g_{S,CO}^0 \quad (11)$$

yazabiliriz. Her bir ürün için Gibbs serbest enerjisi ise

$$g_S^0 = h - T_{FC,e} S^0 \quad (12)$$

olarak ifade edilir.

Ortaya çıkan akım I ve akım yoğunluğu j sırasıyla şu şekilde ifade edilebilir:

$$I = j \cdot A_a \quad (13)$$

$$j = \frac{2 \cdot F \cdot z_r}{N_{FC} \cdot A_a} \quad (14)$$

Burada A_a, F ve N_{FC} sırasıyla aktif yüzey alanını, Faraday sabitini (96.485 C / [gmol]) ve hücre sayısını belirtir. KOYP yığının tarafından üretilen güç $\dot{W}_{SOFC,stack}$ olarak ifade edilebilir.

$$\dot{W}_{SOFC,stack} = N_{FC} \cdot I \cdot V_{SOFC} \quad (15)$$

Burada V_{SOFC} hücre gerilimi olarak tanımlanır.

$$V_{SOFC} = V_N - V_L \quad (16)$$

Burada, V_N Nernst voltajını ve V_L üç ayrı voltaj kaybının (aktivasyon, ohmik ve konsantrasyon) bileşimi olan toplam voltaj kaybını ifade eder. Toplam voltaj kaybı şu şekilde yazılabilir:

$$V_L = V_{ohm} + V_a + V_c \quad (17)$$

2.2. Omik, Aktivasyon ve Konsantrasyon Kayıpları

KOYP iletkenleri, omik polarizasyon olarak adlandırılan ve aşırı potansiyele neden olan şarj akışına karşı içsel bir dirence sahiptir. Omik polarizasyon, elektrolitin iyonik direncinden, elektrotun elektrik direncinden, hücre ara bağlantısından ve eşleşen parçalar ile diğer hücre bileşenleri arasındaki temas direncinden kaynaklanmaktadır. Malzeme iletkenliği, gözenekliliği, malzeme kalınlığı ve temas direnci gibi özellikler KOYP'ndeki omik kayıpları etkileyen unsurlardır [7].

Aktivasyon voltaj kayıpları, gözenekli elektrotlar boyunca reaktanların ve ürünlerin akışına karşı kütle aktarım direnci nedeniyle oluşmaktadır [8]. Aktivasyon kayıpları, elektrotlarda meydana gelir ve hem hidrojen hem de oksijen iyonu oluşturma reaksiyonlarının aktivasyon enerjisinin üstesinden gelmek için gereken minimum voltaj düşüklüğünün sonucudur [9].

Konsantrasyon voltaj kayıpları, reaktan ve tepkime ürünlerinin difüzyonunun gözenekli elektrotlar içinde gerçekleştiği hız ile ilgilidir. Elektrotların ince olması önemlidir çünkü ürünlerin yayıldığı tabaka ne kadar ince olursa, hidrojen oksidasyonu o kadar hızlı ve hücrenin akım yoğunluğu o kadar yüksek olmaktadır. Ayrıca konsantrasyon kayıpları açısından elektrot kalınlığının alt sınırı, mevcut üretim teknikleri ve mekanik bütünlük büyük önem taşımaktadır [9]. Konsantrasyon voltaj kaybı, reaktanların elektrokimyasal reaksiyon yoluyla elektrotta hızla tüketilmesi sonucunda konsantrasyon gradyanlarının oluşmasından kaynaklanmaktadır [10].

Nernst voltajı ve voltaj kayıplarının hesaplamaları Tablo 2.1.'de verilmiştir. Burada ρ , L , R_c , j_{oa} , j_{oc} , D_{ceff} ve D_{aeff} , ifadeleri sırasıyla yalnızca bir hücre bileşeninin elektriksel direncini ve bu hücre bileşeninin kalınlığını, direnç temasını, anot değişim akım yoğunluğunu, katot değişim akım yoğunluğunu, katot boyunca etkili gaz yayılımını ve anot boyunca etkili gaz yayılımını belirtmektedir [6].

Tablo 2.1. Elektrokimyasal eşitlikler [6,11-16].

TÜR	EŞİTLİK
Nernst Voltajı	$V_N = -\frac{\Delta g^o}{2.F} + \frac{R.T_{FC,e}}{2.F} \ln \left(\frac{a_{H_2,12} \cdot \sqrt{a_{O_2,A}}}{a_{H_2O,12}} \right)$ $a_{H_2O,12} = \frac{P_{H_2O,12}}{P_{ref}} = \frac{y_{H_2O,12} \cdot P_{12}}{P_{ref}}$ $a_{H_2,12} = \frac{P_{H_2,12}}{P_{ref}} = \frac{y_{H_2,12} \cdot P_{12}}{P_{ref}}$ $a_{O_2,A} = \frac{P_{O_2,A}}{P_{ref}} = \frac{y_{O_2,A} \cdot P_4}{P_{ref}}$ $\Delta g^o = g_{H_2O}^o - g_{H_2}^o - \frac{1}{2} g_{O_2}^o \quad g^o = h - T_{FC,e} s^o$
Omik Kayıplar	$V_{ohm} = (R_c + \sum_i \rho_i L_i) \cdot j$ $\rho_e = \left(3.34 \times 10^4 \exp\left(-\frac{10300}{T_{FC,e}}\right) \right)^{-1}$ $\rho_a = \left(95 \times 10^6 / T_{FC,e} \exp\left(-\frac{1150}{T_{FC,e}}\right) \right)^{-1}$ $\rho_c = \left(42 \times 10^6 / T_{FC,e} \exp\left(-\frac{1200}{T_{FC,e}}\right) \right)^{-1}$ $\rho_{int} = \left(9.3 \times 10^6 / T_{FC,e} \exp\left(-\frac{1100}{T_{FC,e}}\right) \right)^{-1}$
Aktivasyon Kayıpları	$V_a = V_{a,a} + V_{a,c}$ $V_{a,a} = \frac{R.T_{FC,e}}{F} \cdot \left(\sinh^{-1} \left(\frac{j}{2j_{oa}} \right) \right)$ $V_{a,c} = \frac{R.T_{FC,e}}{F} \cdot \left(\sinh^{-1} \left(\frac{j}{2j_{oc}} \right) \right)$

**Konsantrasyon
Kayıpları**

$$V_c = V_{c,a} + V_{c,c}$$

$$V_{c,a} = \frac{R \cdot T_{FC,e}}{2F} \cdot \left(\ln \left(1 + \frac{P_{H_2} \cdot j}{P_{H_2O} \cdot j_{as}} \right) - \ln \left(1 - \frac{j}{j_{as}} \right) \right)$$

$$V_{c,c} = - \left(\frac{R \cdot T_{FC,e}}{4F} \cdot \ln \left(1 - \frac{j}{j_{cs}} \right) \right)$$

$$j_{as} = 2 \cdot F \cdot P_{H_2} \cdot D_{aeff} / R \cdot T_{FC,e} \cdot L_a$$

$$j_{cs} = 4 \cdot F \cdot P_{O_2} \cdot D_{ceff} / \left(\left(\frac{P_3 - P_{O_2,3}}{P_3} \right) R \cdot T_{FC,e} \cdot L_c \right)$$

2.3. Sistemin Çalışma Koşulları ve Kabuller

Yakıt ve hava, yakıt ve hava kompresörleri tarafından ayrı ayrı KOYP yığınının çalışma basıncına kadar sıkıştırılır ve daha sonra egzoz gazlarının yardımıyla ilgili ön ısıtıcılarda önceden ısıtılır. Benzer şekilde su, su pompası tarafından basınçlandırıldıktan sonra, son yakıcıdan çıkan egzoz gazlarındaki ısıyı kullanarak ön ısıtıcıda aşırı ısıtılmış buhar üretmek için önceden ısıtılır. Aşırı ısıtılmış buhar daha sonra dahili reform reaksiyonunu gerçekleştirmek için sıkıştırılmış yakıtla karıştırılır. Önceden ısıtılmış hava katoda gönderilirken, buhar ve yakıt karışımı, hava ile karışım arasında elektrokimyasal reaksiyonun gerçekleştiği KOYP'nin anot tarafına gönderilir. Reaksiyon, bir invertör tarafından AC akımına dönüştürülen DC elektrik akımının üretilmesiyle sonuçlanır. Yığın çıkışında, fazla hava katottan çıkar ve reaksiyona girmemiş yakıt anot tarafını terk eder. Bu iki çıkış akımı, sırasıyla suyu, yakıtı ve havayı önceden ısıtmak için egzoz gazının kullanıldığı son yakıcıda karıştırılır ve tamamen yakılır. Bu çalışmanın basitleştirilmiş matematiksel modellemesi tüm simülasyon boyunca aşağıdaki kabullere dayalı olarak modellenmiştir:

- Sistem kararlı durum koşullarında çalışır.
- Hem kinetik hem de potansiyel enerji ihmal edilir.
- Tüm gazlar ideal gaz olarak kabul edilir.
- Hava hacimsel olarak %21 O₂ ve %79 N₂'den oluşur.
- KOYP girişlerindeki gazların basıncı ve sıcaklığı aynıdır.
- KOYP yığını, çıkış gazlarıyla ısı dengededir.
- KOYP'de temas direnci ihmal edilir.
- Tüm bileşenler adyabatiktir (çevreye ısı kaybı olmaz).
- Radyasyonla ısı transferi ihmal edilebilir düzeydedir.
- Yakıt kanalının çıkışındaki gaz karışımları kimyasal dengeye ulaşır.
- Reaksiyona girmemiş gazların son yakıcıda tamamen oksitlendiği kabul edilir [11].

Tablo 2.2. KOYP sistemi giriş verileri [6,11-14,17].

KOYP Sistemi	Hava Kullanım Faktörü	0.15
	Yakıt Kullanım Faktörü	0.85
	Aktif Yüzey Alanı	0.01 m ²
	Akım Yoğunluğu	8000 A/m ²
	İnverter Verimliliği	0.97
	Operasyon Sıcaklığı	1100 K
	Anot Değişim Akım Yoğunluğu	6500 A/m ²
	Katot Değişim Akım Yoğunluğu	2500 A/m ²
	Anot Yoluyla Etkin Gaz Yayılımı	2x10 ⁻⁵ m/s ²
	Katot Yoluyla Etkin Gaz Yayılımı	5x10 ⁻⁶ m/s ²
Anot Kalınlığı	5x10 ⁻⁴ m	

	Katot Kalınlığı	5×10^{-5} m
	Elektrot Kalınlığı	1×10^{-5} m
	Ara Bağlantı Kalınlığı	3×10^{-3} m
	Kompresör ve Pompa İzotropik Verimleri	0.85
	Hücre Sayısı	11000
	Buhar Karbon Oranı	2.5
	Son Yakıcı Yanma Verimliliği	0.99
	Yakıt Hücresi Basınç Kaybı	0.02
	Son Yakıcı Basınç Kaybı	0.03
	Isı Değiştirici Basınç Kaybı	0.02
Çevre Koşulları	Sıcaklık	298.15 K
	Basınç	101.3 kPa
Standart Kimyasal Ekserji	CH ₄	831.6 kJ/mol
	CO ₂	19.87 kJ/mol
	CO	275.1 kJ/mol
	N ₂	0.72 kJ/mol
	O ₂	3.97 kJ/mol
	H ₂	236.1 kJ/mol
	H ₂ O(g)	9.5 kJ/mol

2.3.1. Sistemin Enerji Analizi

Kinetik ve potansiyel enerjideki değişimleri ihmal edilmiş ve kararlı durumda olan sistem bileşenleri için enerji dengesi şu şekilde ifade edilebilir:

$$\dot{Q} - \dot{W} = \sum_i \dot{n}_i \bar{h}_i - \sum_e \dot{n}_e \bar{h}_e \quad (18)$$

Burada \dot{Q} , \dot{W} , \bar{h} sırasıyla ısı transfer hızı, iş aktarım hızı ve molar entalpiyi göstermektedir. Bu denklem, enerjinin kontrol hacmine girdiği toplam hızın, çıktığı toplam hıza eşit olduğunu ifade etmektedir. Sistemin enerji verimliliğini belirlemek için uygulanan eşitlikler Tablo 2.3'te gösterilmiştir.

Tablo 2.3. Ekserji verimliliği ve eşitlikler [6,11-14].

Tanım	Eşitlik
Giren Enerji	$\dot{Q}_{in} = \dot{n}_{CH_4,11} \cdot LHV_{CH_4}$
KOYP İnverter Çıkış Gücü	$\dot{W}_{SOFC;ac} = \eta_{inv} \cdot \dot{W}_{SOFC;stack}$
KOYP Sistemin Net Elektriksel Gücü	$\dot{W}_{SOFC;net} = \dot{W}_{SOFC;ac} - (\dot{W}_{ac} + \dot{W}_{fc} + \dot{W}_{wp})$
KOYP Sistemin Enerji Verimliliği	$\eta_{I;SOFC;system} = (\dot{W}_{SOFC;ac} - (\dot{W}_{ac} + \dot{W}_{fc} + \dot{W}_{wp})) \cdot 100 / \dot{Q}_{in}$

2.3.2. Sistemin Ekserji Analizi

Ekserji, sistem yalnızca çevre ile etkileşim halindeyken belirli bir durumdan ölü duruma geçerken, sistemden elde edilebilecek maksimum iş olarak tanımlanmaktadır. Enerjiden farklı olarak, tersinmezlikler tarafından yok edildiği için ekserjinin korunumundan söz edilemez.

Bir madde akışıyla ilişkili olarak ekserji, maddenin fiziksel ve kimyasal ekserjilerinin toplamı olarak ifade edilmektedir.

$$\dot{E}x = \dot{E}x^{ph} + \dot{E}x^{ch} \quad (19)$$

$$\dot{E}x^{ph} = \sum_i \dot{n}_i (\bar{h}_i - \bar{h}_0) - T_0 (\bar{s}_i - \bar{s}_0) \quad (20)$$

$$\dot{E}x^{ch} = \dot{n} (\sum_i y_i \bar{e}x_i^{ch,0} - \bar{R}T_0 \sum_i y_i \ln y_i) \quad (21)$$

Yukarıda gösterilen eşitliklerde \bar{s} molar entropiyi, $\bar{e}x_i^{ch,0}$ ürünlerin standart kimyasal ekserjisini ifade eder.

Sürekli akışta kontrol hacmi ekserji dengesini ekserji yıkım hızı üzerinden yazabiliriz;

$$\dot{I} = \sum_j \left(1 - \frac{T_0}{T_j}\right) \dot{Q}_j - \dot{W}_{cv} + \sum_i \dot{E}x_i - \sum_e \dot{E}x_e \quad (22)$$

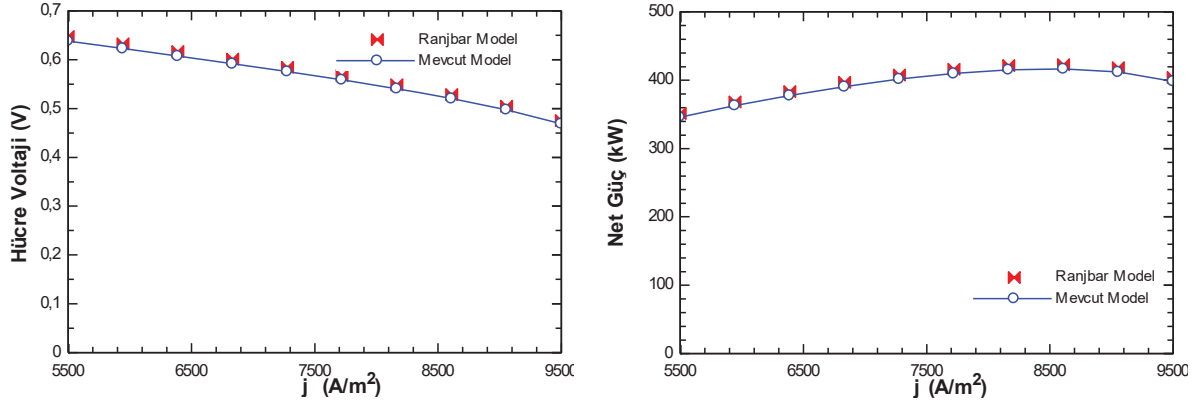
Denklemlerin i ve e alt indisleri sırasıyla giriş ve çıkışı, \dot{I} kontrol hacmindeki tersinmezliklerden kaynaklanan ekserji yıkımını belirtmektedir. $\dot{E}x_i$ ve $\dot{E}x_e$ sırasıyla giriş ve çıkışta kütsel debi ve akış işi ile gerçekleşen ekserji hızını açıklamaktadır. \dot{Q}_j anlık sıcaklığın T_j olduğu durumda sınırdaki ısı transfer hızını temsil eder ve buna eşlik eden ekserji transfer hızı $\left(1 - \frac{T_0}{T_j}\right) \dot{Q}_j$ olarak ifade edilmektedir [6,11-14,17]. Sistemin ekserji verimliliğini belirlemek için uygulanan eşitlikler Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Ekserji verimliliği ve sistem ilişkileri [6,11-14,17].

Tanım	Eşitlik
Giren Ekserji	$\dot{E}x_{in} = \dot{n}_{CH_4,11} \cdot \bar{e}x_{CH_4}^{ch,0}$
KOYP Sistemin Ekserji Verimliliği	$\eta_{II,SOFC;system} = (\dot{W}_{SOFC;ac} - (\dot{W}_{ac} + \dot{W}_{fc} + \dot{W}_{wp})).100/\dot{E}x_{in}$

2.2.3. KOYP Modelinin Doğrulanması

Sistem analizlerinden güvenilir sonuçlar elde etmek için ilk aşama modelin literatür ile doğrulanmasıdır. Ranjbar ve ark. [6]'ları tarafından tanımlanan metan yakıtlı teorik modelin giriş verileri mevcut modeli doğrulamak için kullanılmıştır. Doğrulamada, hem hücre voltajının hem de güç yoğunluğunun akım yoğunluğu ile değişimleri gösterilmiştir. Modelin, literatürden seçilen modelle iyi bir uyum sergilediği Şekil 2.2'de görülmektedir.



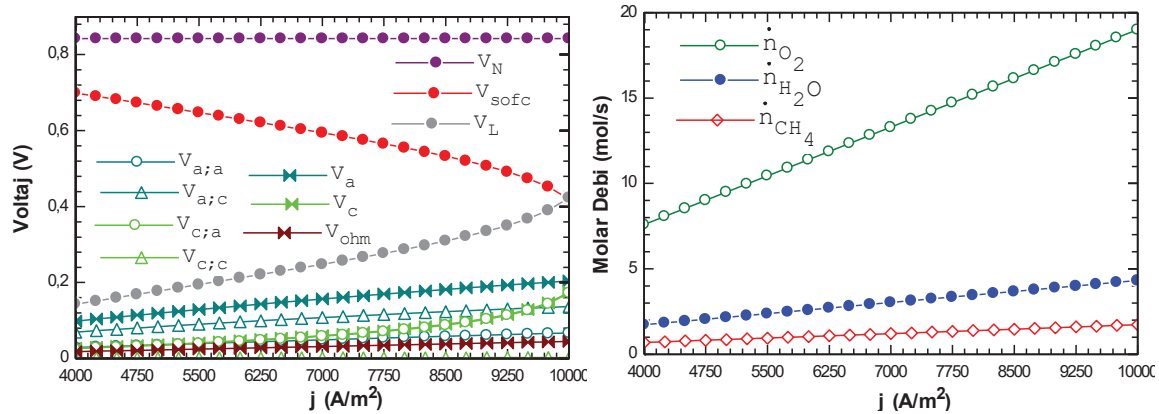
Şekil 2.2. Literatür ile mevcut çalışmanın doğrulanması

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada KOYP sistem performansları üzerinde akım yoğunluğu, operasyon sıcaklığı, hava kullanım faktörü, yakıt kullanım faktörü, buhar karbon oranı ve basınç artış oranı değişimlerinin etkileri incelenmiş, ekserjetik optimizasyon yapılmış ve sonuçlar tartışılmıştır. Her bir değişkenin etkileri araştırılırken diğer değişkenler Tablo 2.2'de belirtilen giriş verilerinde sabitlenmiştir.

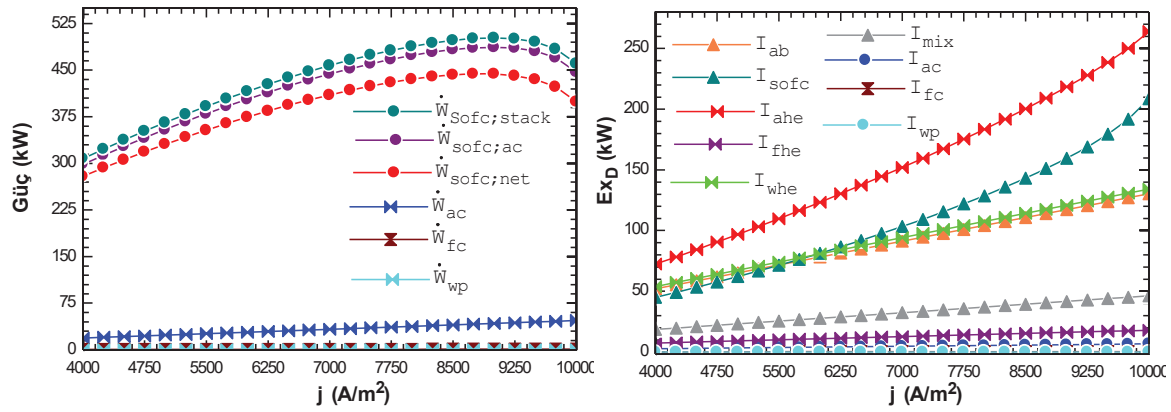
3.1. Akım Yoğunluğunun Sistem Performansına Etkisi

Şekil 3.1.a hücre voltajı ve voltaj kayıplarının akım yoğunluğuna bağlı değişimlerini göstermektedir. Akım yoğunluğunun artması toplam voltaj kaybını arttırmış ve buna bağlı olarak hücre voltajını azaltmıştır. 4000-10000 A/m² aralığında akım yoğunluğu değişiminde hücre voltajının 0.7 V'dan 0.42 V'a düştüğü görülmüştür. Toplam voltaj kaybında en büyük etki aktivasyon kayıplarından kaynaklanmıştır. Ancak akım yoğunluğu değişiminden oransal olarak en çok konsantrasyon voltajının etkilendiği belirlenmiştir. Öyle ki; 10000 A/m² akım yoğunluğunda, konsantrasyon kayıplarının aktivasyon kayıplarına yakın bir voltaj düşüşüne sebep olduğu görülmüştür. Reaktanların molar debilerinin akım yoğunluğu ile değişimleri ise Şekil 3.1.b'de verilmiştir. Reaktanların molar debileri, akım yoğunluğu ile doğrusal değişim göstermiştir. Yüksek akım yoğunluğu için daha fazla kimyasal enerjiye ihtiyaç duyulması olağan bir durumdur. 4000-10000 A/m² aralığında akım yoğunluğu değişiminde reaktanların molar debileri %150 oranında artış göstermiştir.



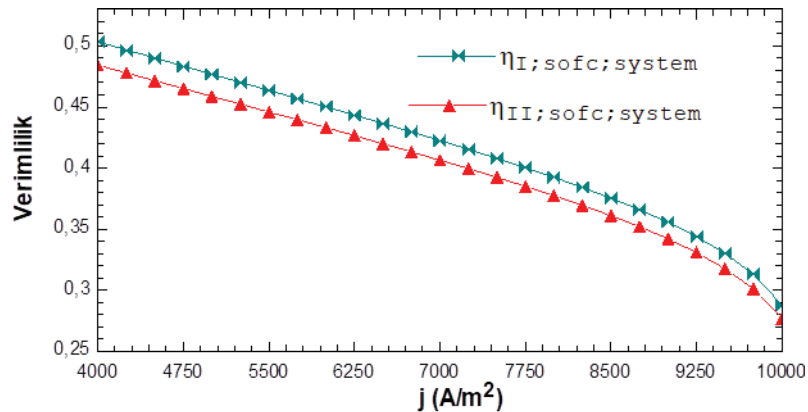
Şekil 3.1. (a) Akım yoğunluğuna bağlı voltaj değişimleri (b) Reaktan molar debilerinin akım yoğunluğuna bağlı değişimleri

KOYP tarafından üretilen gücün bir kısmı reaktanları (yakıt, oksijen ve su) operasyon basınçlarında hücrelere ileten su pompasında, hava ve yakıt kompresörlerinde tüketilmektedir. KOYP tarafından üretilen güç ile tüketilen güçlerin akım yoğunluğuna bağlı değişimleri Şekil 3.2.a'da gösterilmiştir. Akım yoğunluğu arttıkça reaktanların molar debisinin artmasıyla pompa ve kompresörlerin çektikleri güçlerde aynı oranda artmıştır. KOYP'de akım yoğunluğu hücre voltajıyla ters yönde değişim göstermektedir. Bundan dolayı elektrik gücünün belli bir akım yoğunluğuna kadar yükselmesi ve ardından düşüşe geçmesi beklenmektedir. Bu değişim noktası maksimum gücün elde edildiği optimum akım yoğunluğunu ve hücre voltajını göstermektedir. 8750 A/m² ve 0.52 V optimum şartlarında maksimum net elektriksel güç 443.9 kW olarak hesaplanmıştır. Şekil 3.2.b ise sistem bileşenlerinde gerçekleşen ekserji yıkımlarının akım yoğunluğu ile olan değişimini göstermektedir. Her bir bileşendeki ekserji yıkımı, akım yoğunluğundaki artışla birlikte yükselmiştir. Akım yoğunluğu değişim aralıklarında en yüksek ekserji yıkımı 72.31 kW- 264 kW ile hava ısı değiştiricisinde ve ardından sırasıyla 45.08 kW-208.4 kW ile KOYP'de, 53.87-134 kW ile su ısı değiştiricisinde, 52.1-130.2 kW ile son yakıcıda gerçekleşmektedir. Diğer bileşenlerde toplam 28.4-70.66 kW aralığında değişim gözlemlenmiştir. Oransal olarak en belirgin değişimin KOYP'de meydana geldiği belirlenmiştir.



Şekil 3.2. (a) Akım yoğunluğuna bağlı güç değişimleri (b) Ekserji yıkımlarının akım yoğunluğu ile değişimleri

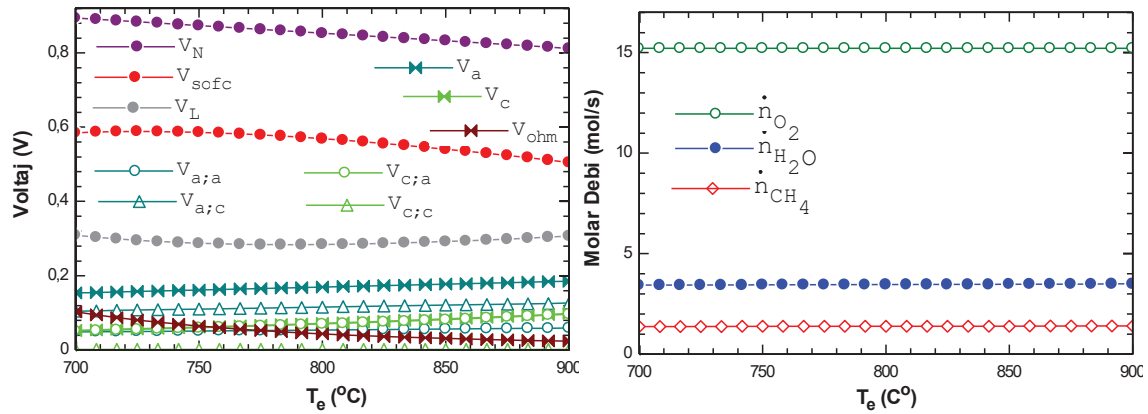
KOYP sisteminin enerji ve ekserji verimliliklerinin akım yoğunluğu ile değişimleri Şekil 3.3'te gösterilmiştir. Toplam güç üretimindeki artışa rağmen, yakıt hücresinde ve sistem bileşenlerinde meydana gelen yüksek ekserji yıkımları ve hücre voltajındaki önemli düşüşün, enerji ve ekserji verimliliklerinde de azalmaya neden olduğu görülmüştür.



Şekil 3.3. Akım yoğunluğu değişimlerinin I. ve II. yasa verimliliğine etkileri

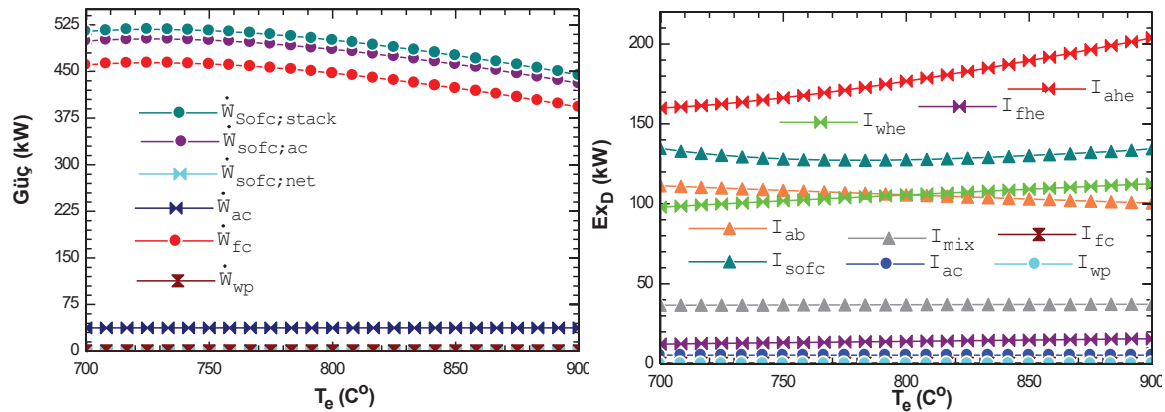
3.2. Operasyon Sıcaklığının Sistem Performansına Etkisi

Şekiller 3.4-3.6'da 700-900 °C aralığında KOYP operasyon sıcaklığı değişimlerinin sisteminin performansı üzerindeki etkisi gösterilmiştir. KOYP operasyon sıcaklığı arttıkça aktivasyon ve konsantrasyon kayıplarında artış görülürken omik kayıplarda ve Nernts voltajında düşüş gözlemlenmiştir. Bundan dolayı hücre voltajında bir noktaya kadar yükselme ve ardından azalma gerçekleşmiştir. Maksimum hücre voltajı 725 °C'de yaklaşık 0.59 V olarak ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar Şekil 3.4.a'da gösterilmiştir. Şekil 3.4.b'de ise KOYP operasyon sıcaklığına bağlı reaktan molar debilerindeki değişim gösterilmiştir. 200 °C'lik sıcaklık artışında metan ve su buharı debilerinde %2 gibi bir artış gözlemlenmiş oksijen debisinde ise değişim gözlenmemiştir.



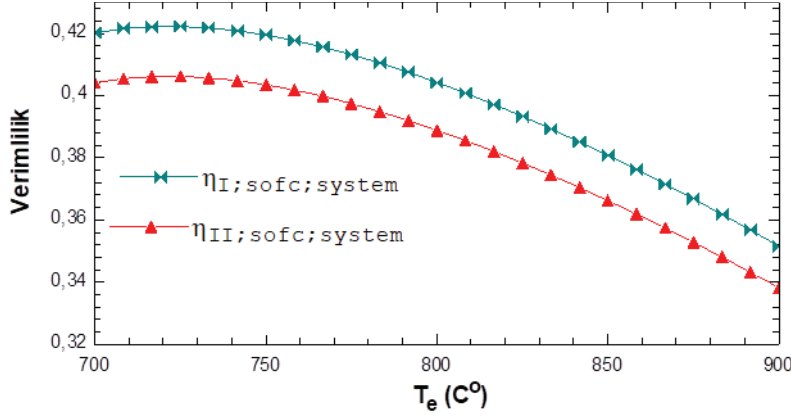
Şekil 3.4. (a) Operasyon sıcaklığına bağlı voltaj değişimleri (b) Reaktan molar debilerinin operasyon sıcaklığına bağlı değişimleri

Değişen KOYP operasyon sıcaklığının yakıt hücresi tarafından üretilen ve sistem bileşenleri tarafından tüketilen güçler üzerindeki etkisi Şekil 3.5.a'da gösterilmiştir. Net güç üzerindeki etki, hücre voltajı üzerindeki etkiye benzer değişim göstermiştir. Maksimum net güç 725 °C'de 464 kW olarak ölçülmüştür. Şekil 3.5.b ise sistem bileşenlerinde gerçekleşen ekserji yıkımlarının operasyon sıcaklığı ile değişimini göstermektedir. Operasyon sıcaklığındaki artışla son yakıcıdaki ekserji yıkımı azalırken ısı değiştiriciler, mikser, su pompası ve yakıt kompresöründeki ekserji yıkımları artmıştır. KOYP'deki ekserji yıkımı 792 °C'ye kadar düşmüş ardından sıcaklık arttıkça yükselmiştir. Hava kompresöründe ise bir değişim gözlenmemiştir. En fazla ekserji yıkımı ise hava ısı değiştiricisinde ve ardından KOYP'de gerçekleşmiştir.



Şekil 3.5. (a) Operasyon sıcaklığına bağlı güç değişimleri (b) Ekserji yıkımlarının operasyon sıcaklığı ile değişimleri

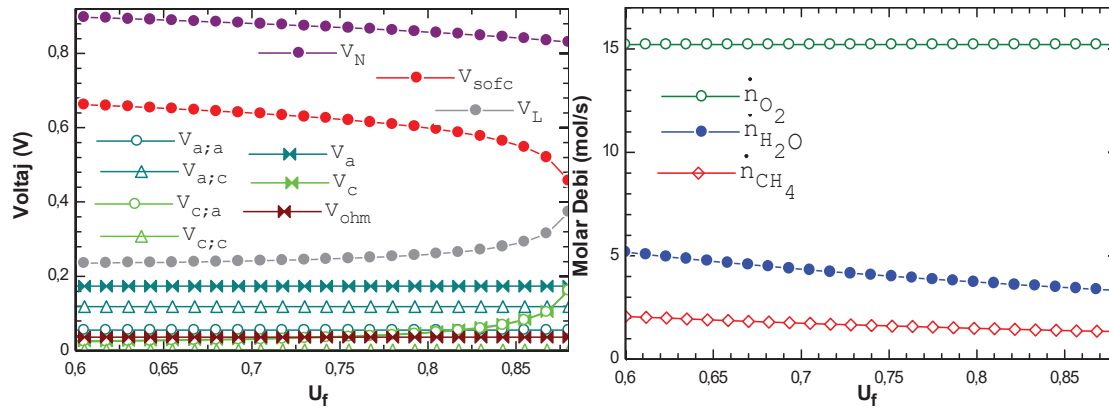
Şekil 3.6, KOYP operasyon sıcaklığındaki artışın sistemin enerji ve ekserji verimliliğini bir noktaya kadar arttırdığını ve ardından azalttığını göstermektedir. Bu değişim, değişen KOYP operasyon sıcaklığıyla hücre voltajını ve net güç değişimlerini tekrarlar. Şöyle ki; en yüksek enerji ve ekserji verimlilikleri sırasıyla 725 °C'de %42.2 ve %40.6, en düşük verimlilikler ise 900 °C'de %35.2 ve %33.8 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.6. Operasyon sıcaklığı değişimlerinin I. ve II. yasa verimliliğine etkileri

3.3. Yakıt Kullanım Faktörünün Sistem Performansına Etkisi

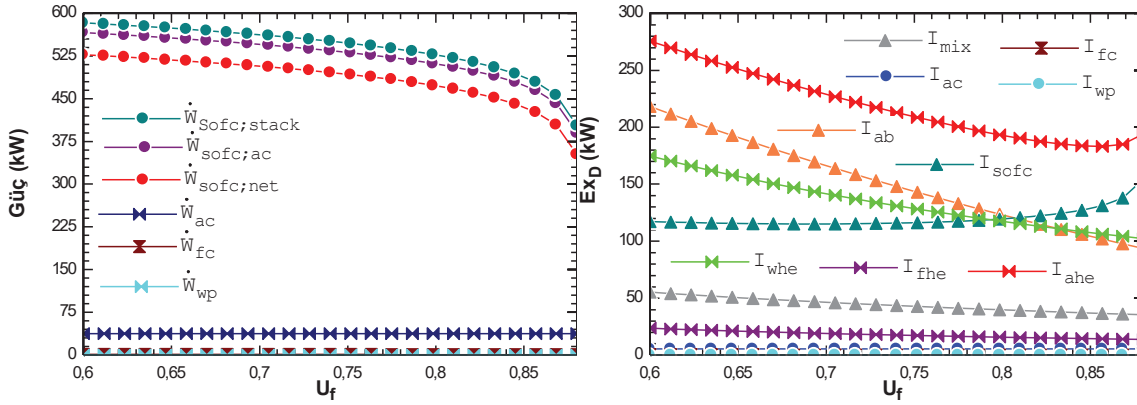
Şekil 3.7.a ve 3.7.b sırasıyla voltaj ve reaktanların molar debilerinin yakıt kullanım faktörüne bağlı değişimlerini göstermektedir. Yakıt kullanım faktöründeki artış Nernts voltajını düşürmüş, anottaki konsantrasyon kayıplarını arttırmış ve dolayısıyla hücre voltajını azaltmıştır. Bu azalan eğilim, artan yakıt kullanım faktörü ile birlikte metan ve su buharı molar debilerindeki azalmanın neden olduğu kısmi basınç değişimleriyle açıklanabilir.



Şekil 3.7. (a) Yakıt kullanım faktörüne bağlı voltaj değişimleri (b) Reaktan molar debilerinin yakıt kullanım faktörüne bağlı değişimleri

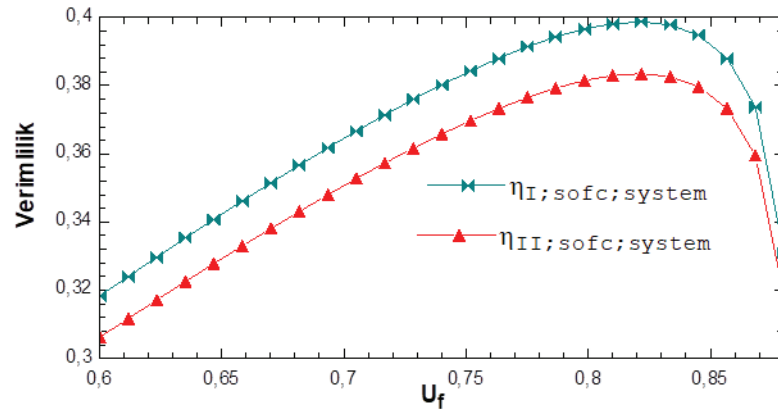
Şekil 3.8.a'da yakıt kullanım faktörünün yakıt hücresi tarafından üretilen ve sistem bileşenleri tarafından tüketilen güçler üzerindeki etkisi gösterilmiştir. Yakıt kullanım faktörü arttıkça yakıt ve su buharı talebindeki azalma yakıt kompresörü ve su pompasının çektiği gücü azaltmıştır. Ancak bu yönde hücre voltajının da azalması net gücün de düşmesine neden olmuştur. 0.6-0.88 U_f aralığında net güç değişimi 527.3 kW-352.1 kW olarak gerçekleşmiştir. Yakıt kullanım faktörünün sistem bileşenlerinde gerçekleşen ekserji yıkımları üzerindeki etkisi Şekil 3.8.b'de gösterilmiştir. Yakıt kullanım faktöründeki artışla KOYP'deki ekserji yıkımında artış, diğer bileşenlerde genel olarak düşüş gözlenmiştir. İstisna olarak hava ısı

değiştiricisi ekserji yıkımında $0.86 U_f$ değerine kadar azalma ve ardından yükselme gözlemlenmiştir. Hava kompresörünün ekserji yıkımında ise bir değişim gözlenmemiştir. En fazla ekserji yıkımı $275.5 \text{ kW}-194.1 \text{ kW}$ ile hava ısı değiştiricisinde, ardından $174.8-102.1 \text{ kW}$ ile su buharı ısı değiştiricisinde $17.1 \text{ kW}-154.4 \text{ kW}$ ile KOYP'de gerçekleşmiştir. $0.6-0.88 U_f$ aralığında sistemdeki toplam ekserji yıkımları $870.38 \text{ kW}-599.6 \text{ kW}$ olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 3.8. (a) Yakıt kullanım faktörüne bağlı güç değişimleri **(b)** Ekserji yıkımlarının yakıt kullanım faktörü ile değişimleri

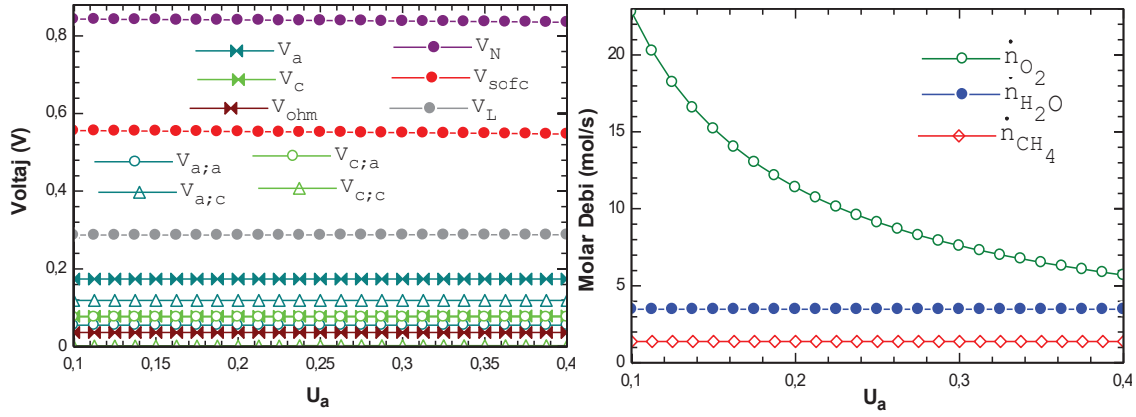
Şekil 3.9 yakıt kullanım faktöründeki artışın sistemin enerji ve ekserji verimliliğini bir noktaya kadar arttırdığını ve ardından azalttığını göstermektedir. En yüksek enerji ve ekserji verimlilikleri sırasıyla $0.82 U_f$ değerinde %39.8 ve %38.4, en düşük verimlilikler ise $0.6 U_f$ değerinde %31.8 ve %30.6 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.9. Yakıt kullanım faktörü değişimlerinin I. ve II. yasa verimliliğine etkileri

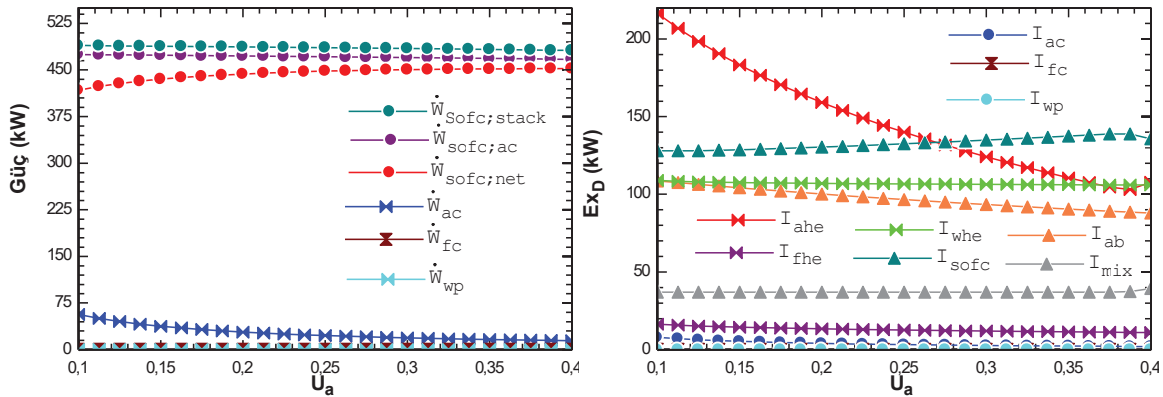
3.4. Hava Kullanım Faktörünün Sistem Performansına Etkisi

Şekil 3.10.a ve 3.10.b sırasıyla voltaj ve reaktanların molar debilerinin hava kullanım faktörüne bağlı değişimlerini göstermektedir. Hava kullanım faktöründeki artış Nernts voltajını düşürmüştür, katottaki konsantrasyon kayıplarını arttırmış ve dolayısıyla hücre voltajını azaltmıştır. Bu azalan eğilim, artan hava kullanım faktörü ile birlikte oksijen molar debisindeki azalma sonucu oluşan kısmi basınç değişimleriyle açıklanabilir.



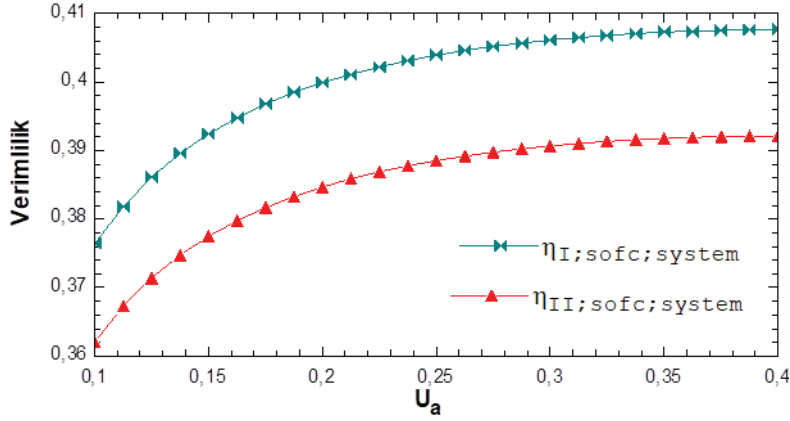
Şekil 3.10. (a) Hava kullanım faktörüne bağlı voltaj değişimleri (b) Reaktan molar debilerinin hava kullanım faktörüne bağlı değişimleri

Şekil 3.11.a'da hava kullanım faktörünün yakıt hücresi tarafından üretilen ve sistem bileşenleri tarafından tüketilen güçler üzerindeki etkisi gösterilmiştir. Hava kullanım faktörü arttıkça oksijen talebindeki azalma hava kompresörünün çektiği gücü azaltmıştır. Bu yönde hücre voltajında bir miktar azalma olsa da sistemin net gücünde artış gerçekleşmiştir. 0.1-0.4 U_a aralığında net güç değişimi 417.5 kW-452.2 kW olarak gerçekleşmiştir. Hava kullanım faktörünün sistem bileşenlerinde gerçekleşen ekserji yıkımları üzerindeki etkisi Şekil 3.11.b'de gösterilmiştir. Hava kullanım faktöründeki artışla KOYP yığımında, mikserde ekserji yıkımlarında artış, diğer bileşenlerde genel olarak düşüş gözlenmiştir. Yakıt kompresörü ve su pompası ekserji yıkımlarında ise etki görülmemiştir. 0.1-0.4 U_a aralığında sistemdeki ekserji yıkımları 623.19 kW-490.04 kW olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 3.11. (a) Hava kullanım faktörüne bağlı güç değişimleri (b) Ekserji yıkımlarının hava kullanım faktörü ile değişimleri

Şekil 3.12 hava kullanım faktöründeki artışın sistemin enerji ve ekserji verimliliği üzerindeki etkisini göstermektedir. 0.1-0.4 U_a aralığında enerji ve ekserji verimliliklerinde sırasıyla %37.6-%40.7, %36.2-%39.2 değişim gerçekleşmiştir. U_a 'nın artmasıyla hücre voltajında önemsemeyecek miktarda azalmaya karşın sistemin net gücündeki artış ve ekserji yıkımlarındaki azalma verimliliklerinde artmasını sağlamıştır.

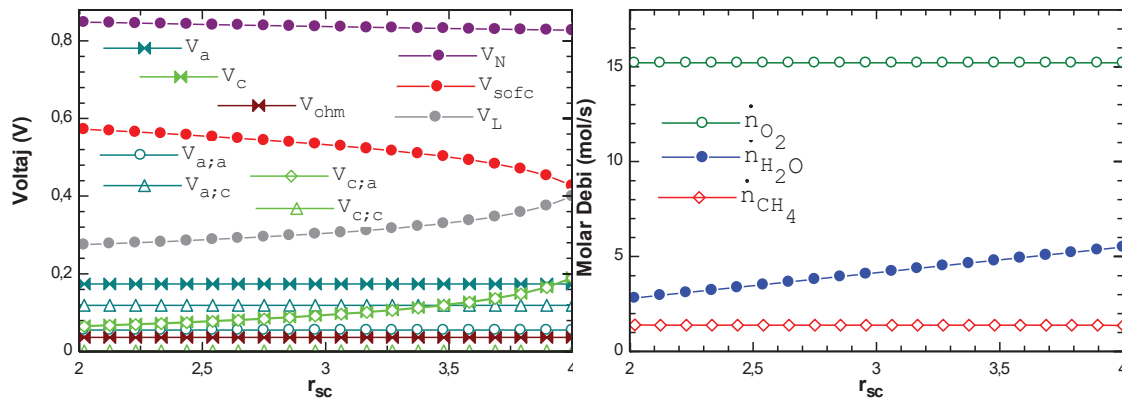


Şekil 3.12. Hava kullanım faktörü değişimlerinin I. ve II. yasa verimliliğine etkileri

3.5. Buhar/Karbon Oranının Sistem Performansına Etkisi

Buhar/karbon (S/C) oranını belirlemek, karbon birikimini engellemek için oldukça önemlidir. Ayrıca S/C oranının artışı KOYP yığını üzerinde daha fazla soğutma işi oluşturur. S/C oranındaki değişim, anot konsantrasyon voltajlarında, yakıt hücresi sıcaklığında ve Nernst voltajı üzerinde değişikliğe neden olur. S/C oranının artması, anot girişinde daha yüksek bir su buharı molar debisi oluşturur. Bu sayede oluşan su buharının yüksek kısmi basıncı, hücre voltajı üzerinde ve yığın gücünde bir azalmaya yol açar.

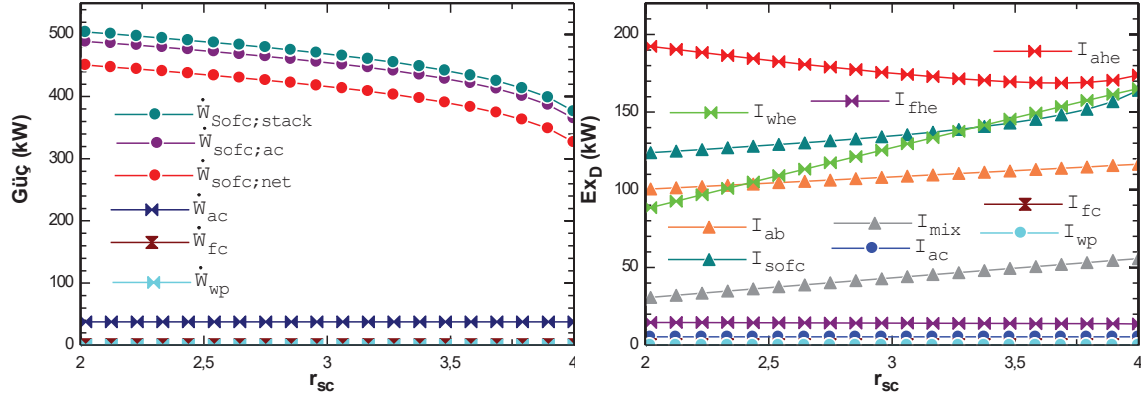
Şekil 3.13.a'da görüldüğü gibi S/C oranındaki artış, anot konsantrasyon kayıplarını arttırmış ve Nernst voltajını düşürmüştür. Bu durum hücre voltajının azalmasına yol açmıştır. S/C oranının diğer voltaj kayıpları üzerinde etkisi görülmemiştir. Şekil 3.13.b'de S/C oranına bağlı reaktan molar debilerinin değişimi gösterilmiştir. Su buharı molar debisinin S/C arttıkça artacağı olağandır ancak metan molar debisindeki düşüş yakıt ve hava kullanım faktörlerinin bir sonucudur.



Şekil 3.13. (a) Buhar/karbon oranına bağlı voltaj değişimleri (b) Reaktan molar debilerinin buhar/karbon oranına bağlı değişimleri

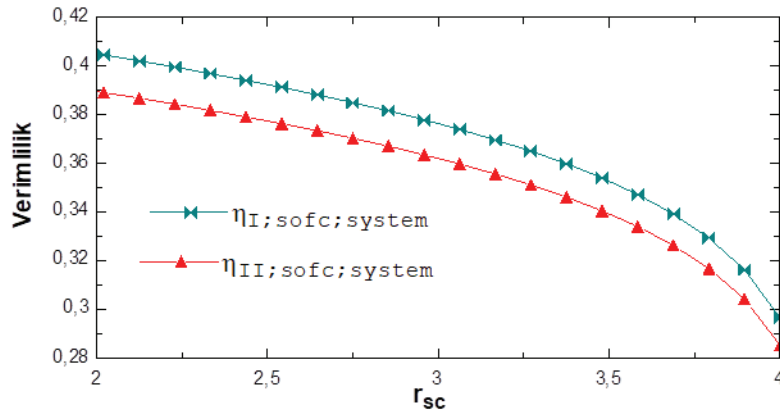
S/C oranındaki artışa bağlı olarak reaktanların molar debilerindeki değişim yakıt kompresörünün çektiği gücü düşürmüştür ve su pompasının çektiği gücü arttırmıştır. Bu etkilerin yanında hücre voltajındaki düşüşte sistem net gücünün azalmasına yol açmıştır. 2-4 S/C aralığında net güç 450.2 kW-326.4 kW olarak belirlenmiştir. Sonuçlar Şekil 3.14.a'da verilmiştir. Şekil 3.14.b ise bileşenlerdeki ekserji yıkımlarının S/C oranı ile değişimini göstermektedir. S/C oranı KOYP yığını üzerinde soğutma etkisi gösterir. S/C arttıkça KOYP

sıcaklığı düşer ve bu durum ekserji yıkımları üzerinde de hissedilir. S/C oranının artması son yakıcı, mikser, KOYP, su ısı değiştiricisi ve su pompasında ekserji yıkımlarının artmasına, hava ısı değiştiricisi, yakıt ısı değiştiricisi ve yakıt kompresörlerinde ekserji yıkımlarının azalmasına neden olmuştur. Hava kompresörü üzerinde ise bir etki göstermemiştir. Tüm değişimler incelendiğinde 2-4 S/C aralığında sistem bileşenlerindeki toplam ekserji yıkımı 553.72 kW'tan 685.16 kW'a yükselmiştir.



Şekil 3.14. (a) Buhar/karbon oranına bağlı güç değişimleri (b) Ekserji yıkımlarının buhar/karbon oranı ile değişimleri

Şekil 3.15'de sistemin enerji ve ekserji verimliliklerinin S/C oranıyla değişimleri verilmiştir. Sistem bileşenlerindeki toplam ekserji yıkımlarının artması, hücre voltajının ve net gücün düşmesi enerji ve ekserji verimliliklerinin de önemli ölçüde düşmesine neden olmuştur. 2-4 S/C aralığında enerji ve ekserji verimliliklerinin sırasıyla %40.4'ten %30.7'ye ve %38.9'dan %29.6'ya düştüğü görülmüştür.

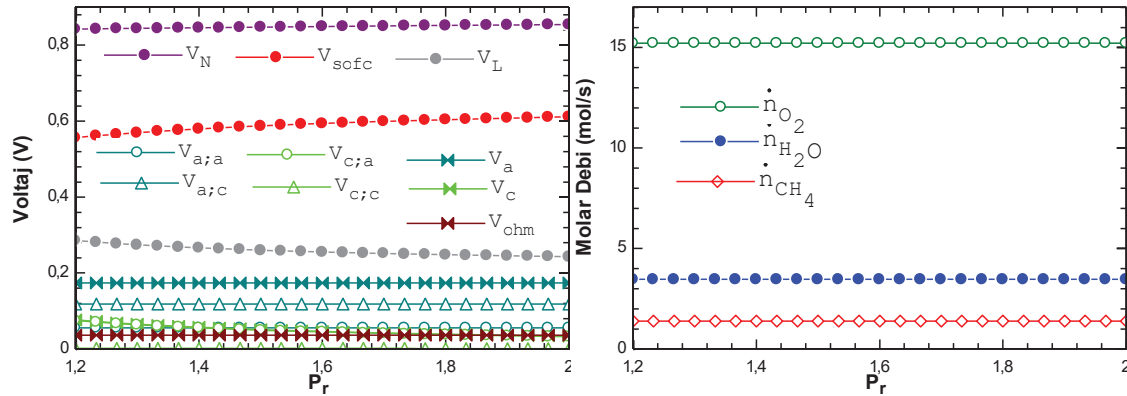


Şekil 3.15. Buhar/karbon oranı değişimlerinin I. ve II. yasa verimliliğine etkileri

3.6. Basınç Artış Oranının Sistem Performansına Etkisi

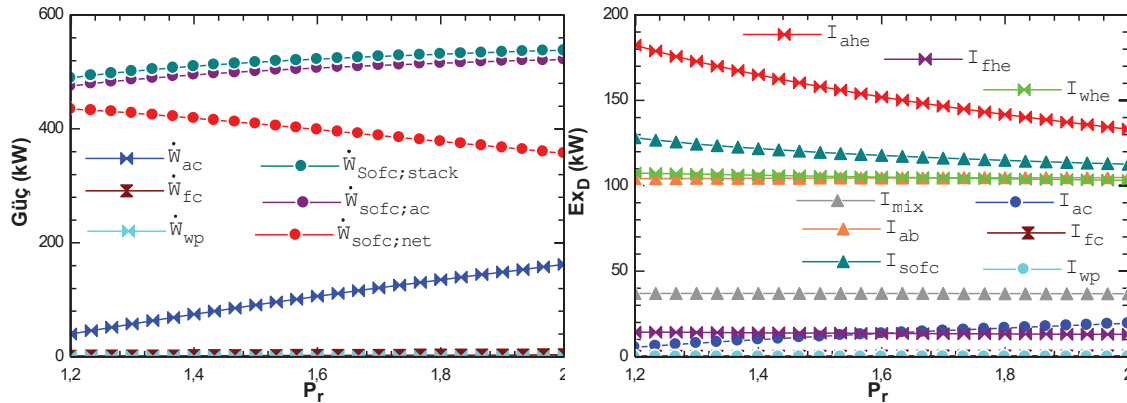
KOYP sisteminin operasyon basıncını belirlemek için sistem bileşenlerindeki basınç düşüşlerini göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Ayrıca pompa ve kompresörlerdeki basınç artışıyla reaktanların sıcaklığı bir miktar yükseleceğinden, ısı değiştiricilerindeki yükün de azalması beklenmektedir. Şekil 3.16.a'da basınç artış oranına bağlı voltaj değişimleri gösterilmiştir. Basınç artış oranının yükselmesiyle Nernts voltajında artış konsantrasyon kayıplarında ise bir miktar düşüş yaşanmıştır. Nernts voltajındaki değişimin voltaj kayıplarındaki değişimin üzerinde olmasıyla hücre voltajında da artış meydana

gelmiştir. Şekil 3.16.b'de görüleceği üzere basınç artış oranı değişimi reaktan molar debileri üzerinde bir etki meydana getirmemiştir.



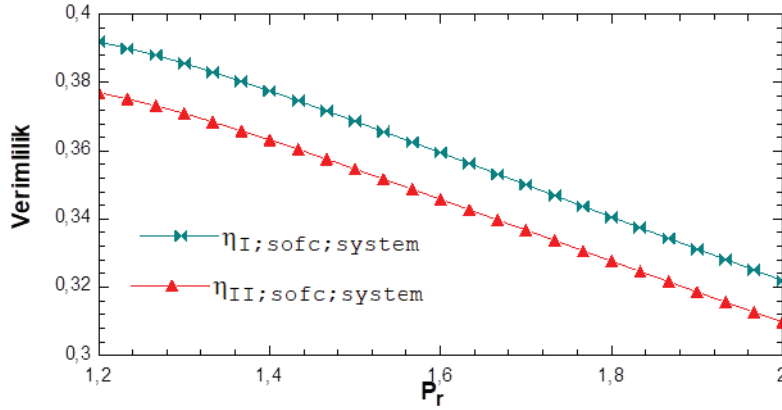
Şekil 3.16. (a) Basınç artış oranına bağlı voltaj değişimleri (b) Reaktan molar debilerinin basınç artış oranına bağlı değişimleri

Şekil 3.17.a'da basınç artış oranının yakıt hücresi tarafından üretilen ve sistem bileşenleri tarafından tüketilen güçler üzerindeki etkisi gösterilmiştir. Basınç oranının artmasıyla hem pompa ve kompresörlerin çektiği güçler hem de KOYP yığınınından alınan güçte artış gözlenmiştir. Ancak KOYP yığınınından alınan güçteki artış, pompa ve kompresörler tarafından çekilen güçteki artışı karşılayamadığından sistemin net gücünde düşüş yaşanmıştır. Basınç artış oranının 1.2'den 2'ye yükselmesi ile sistemin net gücü 434.8 kW'tan 357.2 kW'a düşmüştür. Şekil 3.17.b ise sistem bileşenlerdeki ekserji yıkımlarının basınç artış oranı ile değişimini göstermektedir. Basınç artış oranının yükselmesiyle ekserji yıkımları son yakıcı, pompa ve kompresörlerde artmış, KOYP ve diğer sistem bileşenlerinde ise önemli ölçüde azalmıştır. Tüm değişimler incelendiğinde basınç artış oranının 1.2-2 değişim aralığında sistem bileşenlerindeki toplam ekserji yıkımı 580.13 kW'tan 525.46 kW'a düşmüştür.



Şekil 3.17. (a) Basınç artış oranına bağlı güç değişimleri (b) Ekserji yıkımlarının basınç artış oranı ile değişimleri

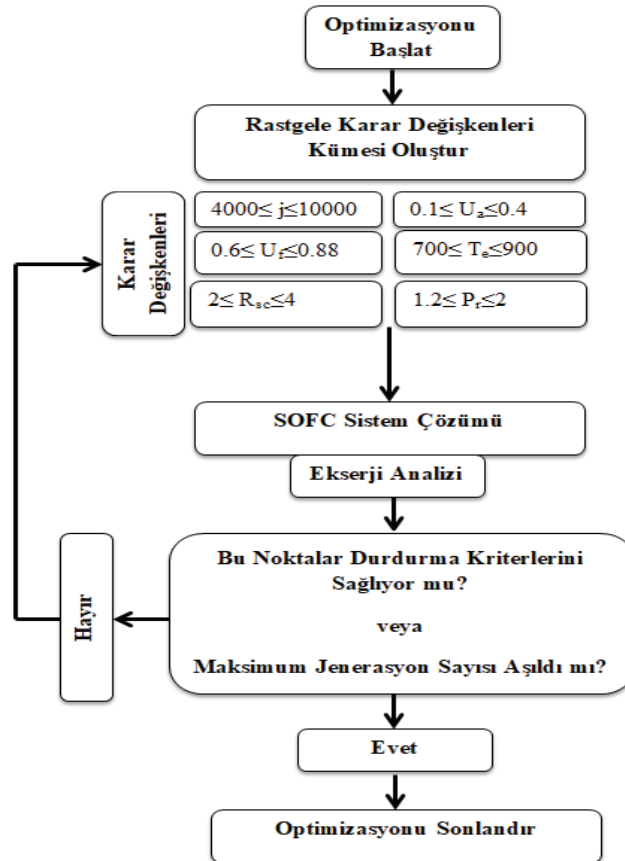
Şekil 3.18'de sistemin enerji ve ekserji verimliliklerinin basınç artış oranıyla değişimleri verilmiştir. Şekil 3.17.a'da gösterildiği gibi basınç artış oranının yükselmesiyle pompa ve kompresörlerin çektikleri güçler artmış bu durumda sistem verimliliğinin düşmesine neden olmuştur. Basınç artış oranının 1.2-2 değişim aralığında enerji ve ekserji verimliliklerinin sırasıyla %39.2'den %32.2'ye ve %37.7'den %30.9'a düştüğü görülmüştür.



Şekil 3.18. Basınç artış oranı değişimlerinin I. ve II. yasa verimliliğine etkileri

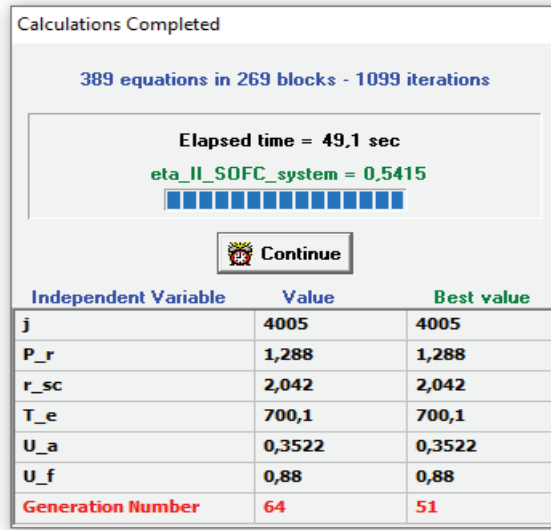
3.7. Sistem Optimizasyonu

Sistemin en verimli çalışma şartları, sistem performansına etki eden parametreleri birlikte değerlendirmek ve bu değişkenler üzerinden sistem optimizasyonu gerçekleştirmek suretiyle belirlenebilir. Ekserji verimliliğine dayalı tek amaçlı sistem optimizasyonu EES programında genetik algoritma metodu uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Optimizasyon akış şeması Şekil 3.19'da gösterilmiştir.



Şekil 3.19. Sistem optimizasyonu akış şeması

Karar değişkenlerine göre EES'den alınan optimum çalışma koşulları Şekil 3.20'de gösterilmiştir. KOYP temelli optimizasyonun ikinci yasa verimliliği %54.2 olarak elde edilmiştir.



Şekil 3.20. EES ile ekserjetik optimizasyon sonuçları

Optimum çalışma koşullarındaki ürünlerin termodinamik özellikleri ve sistemin verimlilikleri, atık ısı potansiyeli ve güç değerleri Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de verilmiştir. Optimum çalışma koşullarında KOYP sisteminden 297.7 kW net güç elde edilmiş ve birinci yasa verimliliği %56.3 ve ikinci yasa verimliliği %54.2 olarak belirlenmiştir. KOYP sisteminin egzoz gazlarından 114.4 °C sıcaklıkta 231.2 kW atık ısı salınımı gerçekleşmiştir. Salınan bu atık ısının Carnot çevrimine göre maksimum 115.4 kW'ının faydalı işe dönüşebilme potansiyeline sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 3.1. Optimum çalışma koşullarında ürünlerin termodinamik özellikleri

Durum	P(kPa)	T(°C)	\dot{n} (mol/s)	CH ₄	H ₂ O	N ₂	O ₂	CO	CO ₂	H ₂
1	101.3	25	15.43	0	0	12.19	3.241	0	0	0
2	130.5	51.25	15.43	0	0	12.19	3.241	0	0	0
3	127.9	501.3	15.43	0	0	12.19	3.241	0	0	0
4	125.3	700.1	14.29	0	0	12.19	2.1	0	0	0
5	101.3	25	0.6611	0.6611	0	0	0	0	0	0
6	130.5	45.88	0.6611	0.6611	0	0	0	0	0	0
7	127.9	501.3	0.6611	0.6611	0	0	0	0	0	0
8	101.3	25	1.35	0	1.35	0	0	0	0	0
9	130.5	25	1.35	0	1.35	0	0	0	0	0
10	127.9	501.3	1.35	0	1.35	0	0	0	0	0
11	127.9	501.3	2.011	0.6611	1.35	0	0	0	0	0
12	125.3	700.1	3.333	0	2.361	0	0	0.05009	0.611	0.3113
13	121.5	841.2	17.44	0	2.672	12.19	1.919	0	0.6611	0
14	119.1	707.6	17.44	0	2.672	12.19	1.919	0	0.6611	0
15	116.7	683	17.44	0	2.672	12.19	1.919	0	0.6611	0
16	114.4	322.3	17.44	0	2.672	12.19	1.919	0	0.6611	0

Tablo 3.2. Optimum çalışma koşullarında sistemin net gücü, verimliliği ve atık ısı potansiyeli

$\dot{W}_{\text{net,SOFC}} \text{ (kW)}$	$\dot{Q}_{\text{atık}} \text{ (kW)}$	$\dot{Q}_{\text{faydalı}} \text{ (kW)}$	$\eta_{\text{I,SOFC;SYSTEM}}$	$\eta_{\text{II,SOFC;SYSTEM}}$
297.7	231.2	115.4	0.563	0.542

4. SONUÇ

Bu çalışmada, EES programında metan yakıtı kullanan bir katı oksit yakıt pili (KOYP) sistemi için matematiksel bir model oluşturulmuştur. Karar değişkenleri olarak seçilen akım yoğunluğu, operasyon sıcaklığı, yakıt kullanım oranı, hava kullanım oranı, buhar-karbon oranı ve basınç oranı parametrelerinin KOYP sistem performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Akım yoğunluğunun artması ile voltaj kayıplarının arttığı ve buna bağlı olarak hücre voltajının azaldığı görülmüştür. Sistemin toplam ekserji yıkımı ise akım yoğunluğunun artmasıyla birlikte yükselmiştir. Reaktanların molar debileri de akım yoğunluğu ile doğrusal değişim göstermiştir. Akım yoğunluğunun artmasıyla birlikte reaktan molar debilerinin artması sistemin net gücünde bir noktaya kadar artışa ve ardından düşüşe neden olmuştur. Benzer durum sistem verimliliklerinde de meydana gelmiştir.

KOYP operasyon sıcaklığı artmasına bağlı olarak aktivasyon ve konsantrasyon kayıplarında artış, omik kayıplarda ve Nernts voltajında düşüş yaşanması hücre voltajında bir noktaya kadar artışa ve ardından düşüşe neden olmuştur. Bu değişim, sistemin net gücünde ve verimliliklerinde de benzer şekilde etki göstermiştir. Metan ve su buharı debilerinde bir miktar artış olurken ekserji yıkımlarında ise düşüş meydana gelmiştir.

Yakıt kullanım faktöründeki artışla birlikte Nernts voltajının düşmesi ve voltaj kayıplarının artması hücre voltajında azalmaya neden olmuştur. Ayrıca yakıt ve su buharı talebindeki düşüş, yakıt kompresörü ve su pompasının çektiği gücü azaltmasına rağmen hücre voltajının baskın etkisi net güçte de düşüş meydana getirmiştir. Yine bu yönde toplam ekserji yıkımlarında düşüş gözlenmiştir. Sistem verimliliklerinde ise akım yoğunluğu ve operasyon sıcaklığına benzer şekilde bir noktaya kadar artış ve ardından düşüş meydana gelmiştir.

Hava kullanım faktöründeki artış Nernts voltajını düşürmüş, katottaki konsantrasyon kayıplarını arttırmış ve dolayısıyla hücre voltajını azaltmıştır. Hava kullanım faktörü arttıkça oksijen talebindeki azalma hava kompresörünün çektiği gücü azaltmıştır. Bu sayede sistemin net gücünde de artış gerçekleşmiştir. Bunun sonucu olarak hücre voltajında önemsemeyecek miktarda azalmaya karşı sistemin net gücündeki artış ve toplam ekserji yıkımındaki azalma sistem verimliliklerinin artmasını sağlamıştır.

S/C oranındaki artış, anot konsantrasyon kayıplarının artmasına ve Nernts voltajının düşmesine ve buna bağlı olarak hücre voltajında azalmaya yol açmıştır. S/C oranına bağlı olarak reaktanların molar debilerindeki değişim yakıt kompresörünün çektiği gücün düşmesine, su pompasının çektiği gücün artmasına ve bununla birlikte sistem net gücünün azalmasına sebep olmuştur. Bunlara ilaveten toplam ekserji yıkımlarındaki artışla birlikte sistem verimliliklerinde de azalma meydana gelmiştir.

Basınç artış oranının yükselmesiyle birlikte Nernts voltajında artış olurken konsantrasyon kayıplarında ise bir miktar düşüş yaşanmıştır. Nernts voltajındaki değişimin voltaj kayıplarındaki değişimin üzerinde olması hücre voltajının yükselmesini sağlamıştır. Basınç artış oranının artması toplam ekserji yıkımını azaltmış, reaktan molar debileri üzerinde ise bir etki meydana getirmemiştir. Bununla birlikte KOYP yığınının alınan güçteki artış, pompa ve kompresörler tarafından çekilen güçteki artışı karşılayamadığından sistemin net gücünde azalma gözlenmiştir. Bunun sonucu olarak sistemin verimliliklerinde de azalma meydana gelmiştir.

KOYP sisteminin optimum çalışma koşullarında birinci ve ikinci yasa verimlilikleri sırasıyla %56.3 ve %54.2 olarak belirlenmiştir. Optimum noktada sistemden 297.7 kW net güç elde edilmiş, egzoz gazlarından da 114.4 °C sıcaklıkta 231.2 kW atık ısı salınmıştır. Salınan bu atık ısının Carnot çevrimine göre maksimum 115.4 kW'ı faydalı işe dönüştürülebilir potansiyeline sahip olduğu görülmüştür.

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGE	AÇIKLAMA	SİMGE	AÇIKLAMA
I_{ab}	Son Yakıcı Ekserji Yıkımı	V_c	Konsantrasyon Voltaj Kaybı
I_{ac}	Hava Kompresörü Ekserji Yıkımı	$V_{c,a}$	Anot Bölgesi Konsantrasyon Voltaj Kaybı
I_{ahe}	Hava Ön Isıtıcı Ekserji Yıkımı	$V_{c,c}$	Katot Bölgesi Konsantrasyon Voltaj Kaybı
I_{fc}	Yakıt Kompresörü Ekserji Yıkımı	V_L	Toplam Voltaj Kaybı
I_{fhe}	Yakıt Ön Isıtıcı Ekserji Yıkımı	V_N	Nernts Voltajı
I_{mix}	Mikser Ekserji Yıkımı	V_{SOFC}	Hücre Voltajı
I_{sofc}	Yakıt Hücresi Ekserji Yıkımı	\dot{W}_{ac}	Hava Kompresörü Gücü
I_{whe}	Su Buharı Ön Isıtıcı Ekserji Yıkımı	\dot{W}_{fc}	Yakıt Kompresörü Gücü
I_{wp}	Su Pompası Ekserji Yıkımı	$\dot{W}_{SOFC,ac}$	İnvertör Çıkış Gücü
j	Akım Yoğunluğu	$\dot{W}_{SOFC,net}$	KOYP Sistemi Net Gücü
P_r	Basınç Artış Oranı	$\dot{W}_{SOFC,stack}$	KOYP Yığın Gücü
S/C	Buhar/Karbon Oranı	\dot{W}_{wp}	Su Pompası Gücü
U_a	Hava Kullanım Faktörü	T_e	Operasyon Sıcaklığı
U_f	Yakıt Kullanım Faktörü	$\eta_{I,SOFC,system}$	I. Yasa (Enerji) Verimliliği
V_a	Aktivasyon Voltaj Kaybı	$\eta_{II,SOFC,system}$	II. Yasa (Ekserji) Verimliliği
$V_{a,a}$	Anot Bölgesi Aktivasyon Voltaj Kaybı	$\dot{Q}_{Atık}$	Egzoz Atık Isısı
$V_{a,c}$	Katot Bölgesi Aktivasyon Voltaj Kaybı	$\dot{Q}_{Faydalı}$	Kurtarılabılır Atık Isı Potansiyeli

KAYNAKÇA

- [1] Shaikh,S.P.S., Muchtar, A., Somalu, M.R., 2015. A review on the selection of anode materials for solid-oxide fuel cells, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 1–8.
- [2] Taroco, H.A., Santos, J.A.F., Domingues, R. Z. and Matencio, T., 2011. Ceramic Materials for Solid Oxide Fuel Cells, *Processing and specific applications*, doi.org/10.5772/18297.
- [3] Sinha, V., Mondal, S., 2018. Recent development on performance modelling and fault diagnosis of fuel cell systems, *Int. J. Dyn. Control.*, 511-528.
- [4] Peng, J., Huang, J., Wu, X., Xu, Y., Chen, H., Li, X., 2021. Solid oxide fuel cell (SOFC) performance evaluation, fault diagnosis and health control: A review, *Journal of Power Sources*, Volume 505, 230058.
- [5] Song, S., Xiong, X., Wu, X., Xue, Z., 2021. Modeling the KOYP by BP neural network algorithm, *International journal of hydrogen energy*, 46, 20065-20077.
- [6] Ranjbar, F., Chitsaz, A., Mahmoudi, S.M.S., Khalilarya, S., Rosen, M.A., 2014. Energy and exergy assessments of a novel trigeneration system based on a solid oxide fuel cell. *Energy Conversion and Management*, 87, 318–327.
- [7] Zouhri, K., Lee, S.Y., 2016. Tubular KOYP air electrode ohmic overpotential: Parametric and exergy study, *Energy Conversion and Management*, 121, 1–12.
- [8] Gebregergis, A., Bhattacharyya, D., Rengaswamy, R., 2009. Solid Oxide Fuel Cell Modeling, *IEEE Transactions On Industrial Electronics*, Vol. 56, No. 1, 139-148
- [9] Sánchez, D., Chacartegui, R., Muñoz, A., Sánchez, T., 2006. Thermal and electrochemical model of internal reforming solid oxide fuel cells with tubular geometry, *Journal of Power Sources*, 160, 1074-1087.
- [10] Tippawan, P., Arpornwichanop, Amornchai., Dincer, I., 2015. Energy and exergy analyses of an ethanol-fueled solid oxide fuel cell for a trigeneration system, *Energy*, 87, 228-239.
- [11] Chitsaz, A., Hosseinpour, J., Assadi, M., 2017. Effect of recycling on the thermodynamic and thermoeconomic performances of KOYP based on trigeneration systems; A comparative study, *Energy*, Volume 124, ,Pages 613-624.
- [12] Ozgur, C., Dincer I, Hamdullahpur, F., 2007. Thermodynamic modeling of direct internal reforming solid oxide fuel cells operating with syngas. *Int J Hydrogen Energy* 32(7):787–95.
- [13] Chitgar, N., Emadi, M.A., Chitsaz, A., Rosen, M.A., 2019. Investigation of a novel multigeneration system driven by a SOFC for electricity and fresh water production, *Energy Conversion and Management*, 196, 296–310.
- [14] Sadat, S.M.S., Ghabei, H., Lavasani, A.M., 2020. 4E analyses of an innovative polygeneration system based on SOFC, *Renewable Energy*, 156, 986-1007.
- [15] Kim, J.W., Virkar, A.V., Fung, K.Z., Mehta, K., Sighal, S.C., 1999. Polarization effects in intermediate temperature, anode-supported solid oxide fuel cells, *J Electrochem Soc* 146(1):69–78.
- [16] Chan, S.H., Low, C.F., Ding, O.L., 2002. Energy and exergy analysis of simple solid-oxide fuel-cell power systems. *J Power Sources*,103(2):188–200.
- [17] Szargut, J.,2005. Exergy method: Technical and ecological applications. *WIT Press*; 978-1-85312-753-3.

COVID-19 İNFEKSİYASININ MÜALİCƏSİNDƏ ELMI-ƏSASLI ÖYRƏNİLƏN BIYAN PREPARATLARININ TƏTBİQİ

Vəliyeva Məhbubə Nəbi qızı

Azərbaycan Tibb Universiteti Əczaçılıq texnologiyası və idarəçiliyi kafedrası

Aktuallıq: Koronavirus pandemiyası başlandı günden bu günə qədər infeksiyanın profilaktikası və müalicəsi üçün bir çox dərmanların istifadəsinə baxmayaraq effektiv müalicə üsulları hələ də mövcud deyil və yoluxmalar davam etməkdədir. Bu gün COVID-19-un profilaktikası üçün bir sıra müalicəvi vasitələr təklif olunur. Hazırda alimlər tərəfindən üç qrup preparatın klinik sınaqları aparılır. Bunlar virus əleyhinə, immunomodulyatorlar və respirator xəstəliklər üçün dərman vasitələridir. Virus əleyhinə preparatlar virusun ağciyər hüceyrələrinə daxil olmasının və ya hüceyrə daxilində çoxalmasının qarşısını alır, ikinci qrup dərmanlar immun sisteminin reaksiyasına hesablanıb, üçüncü qrupa isə ağciyərlərin alveollarının kifayət qədər oksigenlə təmin etməsinə imkan yaradan dərmanlar daxildir.

Spesifik müalicə olmadığı üçün hər ölkədə fərqli üsullar tətbiq olunur. Məsələn, Rusiya Federasiyasının məlumatlarına görə xlorokin, hidrosiklorin və meflokin koronavirusa qarşı istifadə olunan ən effektiv dərmanlar siyahısına daxildirlər. Daha çox ÜST-ün tövsiyələrindən yararlanan Azərbaycanda: arbidol, koletrax, kaletra kimi dərmanlardan istifadə olunur.

Bu vasitələrin sırasında tüksüz biyan- Glycyrrhiza glabra F.(L.) və onun çox faydalı əsas komponenti qlisirizin turşusu bir neçə ölkələrdə elmi məqalələrdə və Dövlət əhəmiyyətli elmi tədqiqatlarda müzakirə obyektinə çevrilmişdir (Çin, Koreya, Madaqaskar, İran,Almaniya, Yaponiya, Türkmənistan, Azərbaycan və s.).

Tüksüz biyan – Glycyrrhiza glabra ÜST(Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının) dərman bitkiləri sırasında birincilərdəndir. Onun faydalılığı 5000 ildən çox məlumdur. Biyan - Azərbaycanın təbii milli sərvətidir. Onun tərkibində faydalı bioloji aktiv maddələr müxtəlif alimlərin məlumatına əsasən 200 -dən çoxdur. Bu dərman bitkisindən alınan preparatlar tibb və əczaçılıq sahələrində 14 farmakoterapevtik təsirlərinə görə geniş istifadə olunur. Limfotrop, immunotrop, iltihab əleyhinə, virus əleyhinə, antimikrob, antibakterial, antisklerotik, antiallerqik, yarasagaldıcı, öskürək əleyhinə, bəlgəmgətirici, sidikqovucu, işlədici, antikoagulyaedici, antidot, şiş əleyhinə, antidiabetik və bir çox faydalı təsirlərə malikdir. Bundan əlavə kosmetologiya, qida və məişət sənayesində geniş tətbiq olunur. Bir çox aparılmış elmi tədqiqatlarda biyan kökünün əsas komponenti olan qlisirizin turşusunun SARS, herpes, QİÇS, hepatit, qrip, ensefalit və sətəlcəm, eləcə də, respirator sinsitial virusu, arboviruslar, vezikulyar stomatit viruslarının müalicəsində effektiv olması müəyyən edilmişdir. Lakin qlisirizin turşusu və qlisiram daha çox SARS-a (ağır kəskin respirator sindromu) qarşı effektivliyi ilə alimlərin diqqətini çəkir və onlarda bu təbii maddələrin COVID-19 əleyhinə mühüm vasitə ola biləcəyinə ümid edir.

Qlisirrizin turşusu biyandan alınan saponin saxlayan əsas triterpen mənşəli farmakoloji aktiv maddədir (4-24% qədər tərkibində olur)., Dünyada bu bitkinin mövcud olan bütün növlərinin arasında Azərbaycanda yayılan biyan növü ən zəngin tərkibə malikdir. Geniş farmakoloji və bioloji fəallığa malik olan bu faydalı preparatlar: limfotrop, antihemolimfokoaqulyaedici, antiviral, antioksidant, antidot, antikanserogen, antiallergik, hepatoprotektor, neyroprotektor, immunomodulyator, iltihab əleyhinə və s. təsirli vasitələrdir. The "Lanset" tibb jurnalının məlumatlarına görə, SARS-a qarşı istifadə olunan ribavirin, 6-azauridin, pirazofurin, mikofenol turşusu və qlisirrizinin virus əleyhinə imkanlarının dəyərləndirilməsi zamanı bütün birləşmələrlə müqayisədə məhz qlisirrizinin virusun replikasiyasının zəiflədilməsində daha aktiv olduğu müəyyən edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, qlisirrizin virusun adsorbsiyası və hüceyrəyə nüfuzunu, yəni replikativ siklin ilk mərhələlərini də inhibə edir. Qeyd etmək lazımdır ki, COVID-19 2003-cü ildə meydana çıxmış SARS-la olduqca oxşardır və bu baxımdan onu SARS-CoV-2 də adlandırırlar. Hər iki virus insanın alveol epitel hüceyrələrinə daxil olmaqla, yoluxmaya səbəb olur və genomları 79,5% bir-birinə uyğun gəlir. Bu isə qlisirrizinin COVID-19 və onun kimi digər koronavirusların da replikasiyasını dayandıрмаğa qadir olduğunu və onlara qarşı da güclü vasitə olmasını istisna etmir. Dərin elmi təhlillər, çoxillik fitotexnoloji və farmakoterapevtik tədqiqatların nəticələrinə əsasən biyan preparatlarının virus-bakterial infeksiyalarda perspektivli və effektiv vasitə kimi istifadəsinə əsas verir. İnformasiya mənbələrindən məlumdur ki, virusların müalicəsində antiviral və antibakterial dərman vasitələri geniş tətbiq olunur: SARS - şiddətli kəskin respirator sindromu; MERS - orta şərq respirator sindromu; İİV - insan immun çatışmamazlığı; Ebola xəstəliyi; Malyariya və bir sıra başqa virus xəstəliklərinin profilaktika və kompleks müalicə protokollarına biyanın preparatları, o cümlədən biyan şərbəti və qlisiram daxil edilmişdir. Hal-hazırda dünya alimləri SARS-COV-2 koronavirusa qarşı vaksindən əlavə təbii mənşəli müalicəvi vasitələri təklif edirlər. Bəzi ölkələrin alimləri qeyri-ənənəvi əczaçılıq məhsullarına üstünlük verir. Çin alimləri COVID-19 müalicəsində homeopatik vasitələri və dərman bitkilərinin məcmusunu, o cümlədən biyanı geniş istifadə edib: çılpaq biyan kökü və kökümsovu-(*Glycyrriza glabra* L.); platikodan kökü-(*radix platycodonis*); yapon doqquzdonu-(*Lonicera japonicae*); kənafvari-eupator-(*Eupetorium fortunli*) koronavirus epidemiyasının ilk olaraq baş qaldırdığı Çində adı çəkilən və çəkilməyən dərmanlarla yanaşı, Çin təbabətinin ənənəvi üsullarından da geniş istifadə olundu. Çinin Elm və Texnologiya Nazirliyi tərəfindən koronavirusla mübarizədə xəstələrə ənənəvi təbabət vasitələrinin də təyin olunduğu bildirilir. Yerli medianın məlumatlarına əsasən, yalnız sintetik dərman qəbul etmiş xəstələrlə müqayisədə hər iki növ müalicə alan xəstələr daha tez sağalır. Pekinli baş həkim Van Ronbi iynəyarpaq biyan kökü və digər müalicəvi bitkilər əsasında hazırlanan "Qindfei Paidu" adlı dərmanın yüksək müalicəvi təsirini xüsusilə vurğulayıb. 5 mart 2020-ci il "Global Times" məlumatına görə, Çin alimləri

biyan kökünün əsas komponenti: qlisirrizin turşusunun koronavirusla yoluxmuş hüceyrələrə müsbət effekt verdiyini elan etdilər.

Çin alimləri tərəfindən aparılmış və nəticələri elmi jurnallarda dərc olunan tədqiqatlarda biyan kökünün əsas fəal komponenti qlisirrizin turşusunun SARS virusunun kliniki təhlükəli izolyatlarının replikasiyasını, digər tədqiqatlarda isə patogen virusun bir neçə örtük zülalını çox effektiv inhibə etməsi müəyyən olunub.

Pekin Universiteti və Çinin Hərbi-Tibb Akademiyasının tədqiqatçı qrupu müəyyən etmişdir ki, COVID-19 müalicəsində biyan kökünün komponentlərindən biri interferonları imitasiya edərək, orqanizmə virusla mübarizədə kömək edir.

Madaqaskar prezidenti COVID-19 profilaktikası və müalicəsi üçün "COVID ORGANİCS" adlı bitki preparatını təqdim edib.

COVID-19 epidemiyasından ən çox zərər çəkən ölkələrdən biri İran koronavirusa qarşı müalicə üsulu olaraq HTNT qripi kimi respirator xəstəliyin müalicəsində istifadə olunmuş sprey formasında olan iki bitki əsaslı dərmanı sınaqdan çıxardığını rəsmən elan edib.

Türkmənistan prezidenti cənab Qurbangeldi Berdimuqammedov Tüksüz biyanın- Glycyrrhiza glabra-nın COVID-19 qarşı geniş tətbiq etməsi və elmi-əsaslı öyrənilməsini Səhiyyə Nazirliyinə göstəriş verib.

Almaniyanın alimləri COVID-19 müalicəsində biyan kökünün duru ekstraktının və ondan alınan qlisirrizin turşusunun SARS-COV-2-nin müalicəsində effektivliyini sübut etdi.

Qlisirrizin turşusu İspaniyada istehsal olunan "Viusid" preparatının, o cümlədən, 20-ə qədər digər virus əleyhinə vasitənin əsasını təşkil edir və bir çox xəstəliyin müalicəsində tətbiq olunur.

Məqsəd: Covid-19 infeksiyasının müalicəsində ölkəmizin milli sərvəti olan biyan əsasında istehsal olunan müalicəvi preparatların əhəmiyyəti və faydalılığı.

Müzakirələr və nəticələr: Azərbaycan Tibb Universitetinin alimləri 30 ildən çoxdur ki, ölkəmizin təbii sərvəti olan biyanın elmi-əsaslı araşdırmalarını aparır.

"Biyan" – azərbaycan; "Солодка" – russian; "Liquiriciae" – latın; "Glycyrrhiza" – yunan ; "Licorice" – ingilis;



Other name(s): Alcacuz, Alcazuz, Bois Doux, Bois Sucré, Can Cao, Chinese Licorice, Deglycyrrhized Licorice, East European Licorice, Gan Cao, Gan Zao, Glabra, Glycyrrhiza, Glycyrrhiza echinate, Glycyrrhiza glabra, Glycyrrhiza glabra typica, Glycyrrhiza glabra violacea, Glycyrrhiza glabra glandulifera, Glycyrrhiza glandulifera, Glycyrrhiza Radix, Glycyrrhiza

uralensis, Glycyrrhizae, Glycyrrhizic Acid, Glycyrrhizic Acid, Isoflavone, Jethi-Madh, Kanzo, Lakritze, Licorice Root, Liquiritiae Radix, Liquirizia, Mulathi, Mulethi, Orozuz, Phytoestrogen, Phyto-æstrogène, Racine de Réglisse, Racine Douce, Radix Glycyrrhizae, Régalisse, Regaliz, Reglisse, Réglisse, Réglisse Déglycyrrhisée, Réglisse Espagnole, Réglisse Russe, Regliz, Russian Licorice, Spanish Licorice, Subholz, Sussholz, Sweet Root, Turkish Licorice, Ural Licorice, Yashtimadhu, Yashti-Madhu, Yashti-Madhuka, Zhi Gan Cao.



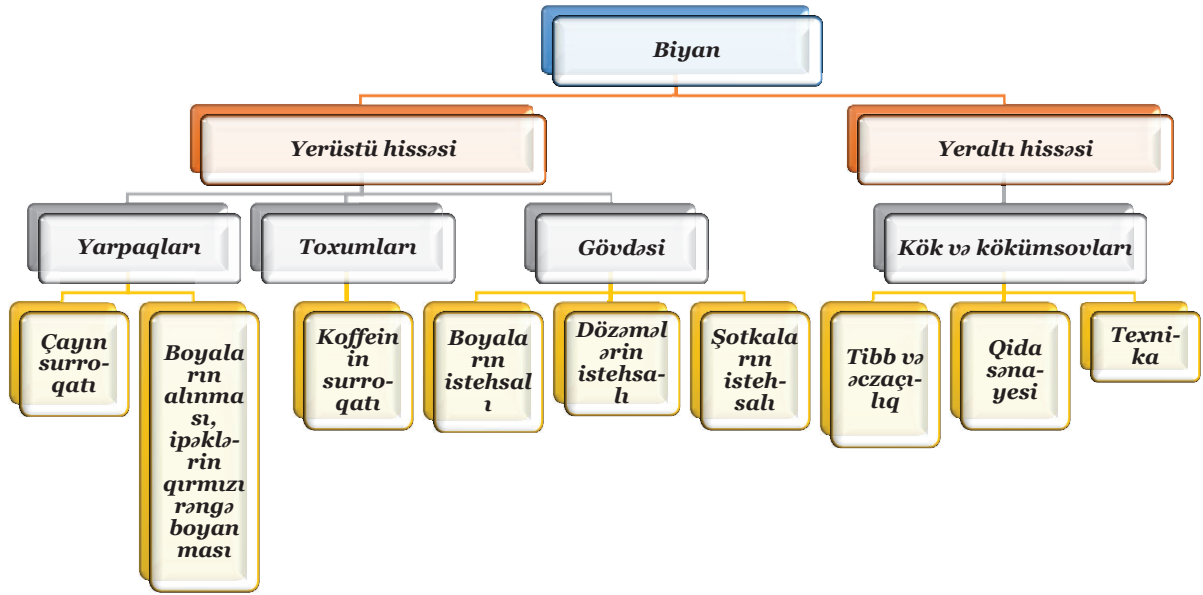
Bıyan kökünün faydalı xüsusiyyətləri çox qədim zamanlardan məlumdur. Min illər əvvəl Tibet təbıbləri, dahi İbn Sina (Avisenna) bıyan kökünün köməyi ilə bir çox xəstəlikləri müalicə edıblər. Bıyan kökü indi də həm xalq təbabətində, həm də tibbdə geniş istifadə olunur. Bıyan kökü öskürək, ağciyər iltihabları, ürək-damar sistemi, qanın laxtalanmasını azaldan qan azlığı, həzm sistemi, qaraciyər, soyuqdəymə, sidik yolları xəstəliklərinin müalicəsində, stress və depressiya ilə mübarizədə istifadə olunur, immuniteti möhkəmləndirən, infeksiya, virus, mikrob, göbələk və zəhərlənmələr, iltihab əleyhinə, sakitləşdirici və s. kimi preparatların tərkibinə daxil edilir. Bıyanın öskürək əleyhinə təsiri xüsusilə maraqlıdır. Bıyan yeganə bitkidir ki, həm quru, həm də yaş öskürəkdə dərman kimi çox gözəl effekt verir.

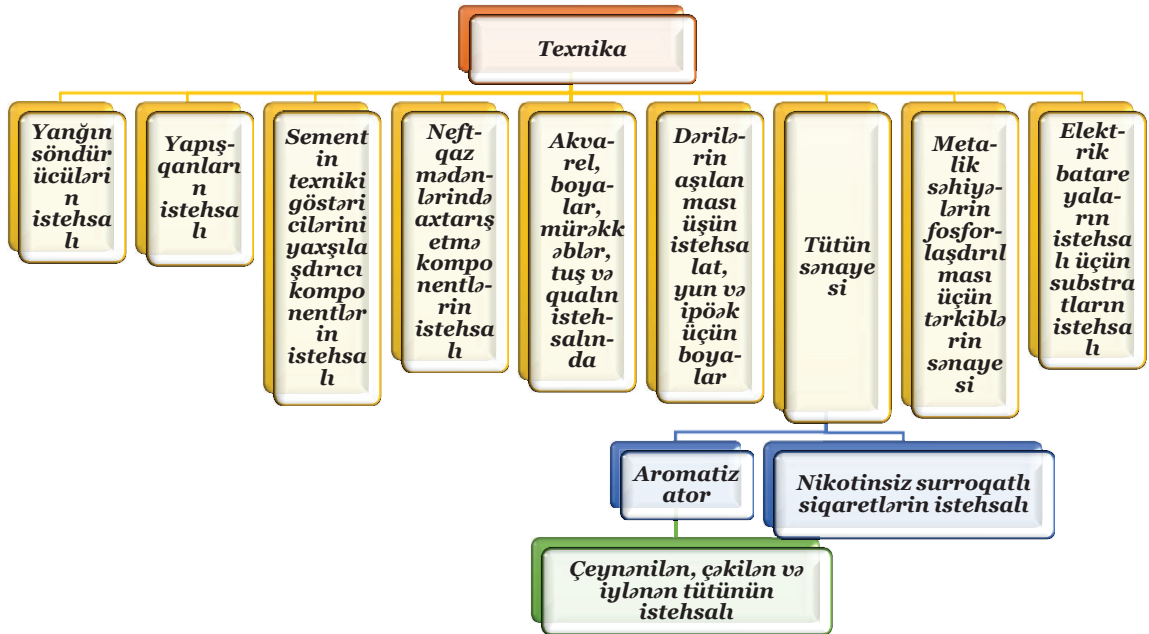
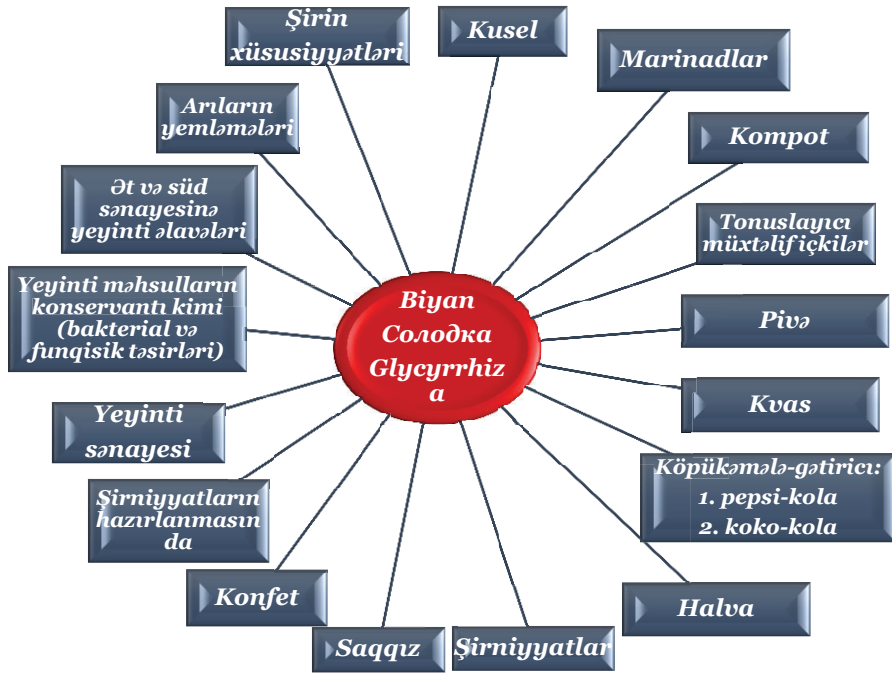
Bıyan – ölkəmizin təbii mənşəli milli bitki-texniki sərvətidir Bıyan kökünün Azərbaycanda sənaye məqsədilə ilk tedarüku XIX əsrin 80-ci illərində Amerika və İngiltərə şirkətləri tərəfindən həyata keçirilmişdir. Ucar dəmir yolu stansiyasında bıyan kökünün emal olunması üçün zavod tikilmiş və 1886-cı ildən başlayaraq buradan mütəmadi olaraq ABŞ-a bıyan ixrac olunmuşdur. Birinci Dünya və Vətəndaş müharibələri zamanı bıyan kökünün tedarüku və emal olunması kəskin şəkildə azalmışdır. 1922-ci ildə Bıyan Səhmdar Cəmiyyətinin yaranması ilə bıyan sənayesi bərpa olunmağa başladı. 1929-1934-cü illərdə Azərbaycanda bıyan ehtiyatı 11,86 t/ha təşkil edib. 30-ci ildən sonra aparılmış araşdırmalar bıyan yayılan ərazilərin 5 dəfə, ümumi bıyan ehtiyatının 4 dəfə, növbəti 30 ildən sonrakı yoxlamalar isə daha çox azaldığını göstərib.

Dünyada yayılmış bıyan növləri (33) ilə müqayisədə Azərbaycanda bitən (6) tüksüz bıyan (*Glycyrrhiza glabra* L.) növündə virus əleyhinə effekti olan qlisirrin turşusunun miqdarı daha çoxdur, 24% təşkil edir.

Bıyanın tərkibi qlisirrin turşusu, saponinlər, flavonoidlər, steroidlər, efir yağları, vitaminlər, üzvi turşular, mikroelementlər, qətran, fitoserinlər,

lipidlər, pektin maddələr, karbohidratlar və s. faydalı maddələrlə çox zəngindir. Müasir üsullarla biyan bitkisindən 200-dən artıq bioloji fəal maddə almaq mümkün olmuşdur. Bu maddələrdən ən faydalısı qlisirizin turşusudur. Limfotrop, immunotrop, antikoagulyant, virus əleyhinə, antioksidant, antidot, antikanserogen, antiallergik, hepatoprotektor, immunomodulyator və s. başqa xüsusiyyətlərə malik qlisirizin turşusu bioloji aktivliyinin geniş spektrinə görə tibbin müxtəlif sahələrində əsas tədqiqat obyektinə çevrilib. Biyan və ondan alınan faydalı maddələrin əhəmiyyətinə görə Dünya İxtira Siyasında – 1539 Patentə malikdir və 20 dən çox xalq təsərrüfatlarında işlənir:







15 may 2012-ci ildə Azərbaycan Respublikasının Prezidenti Cənab İlham Əliyevin ölkəmizin alimlərinə ünvanladığı №2/483 sayılı rəhbərliyi əsasında: xüsusi ilə də Azərbaycanın təbii sərvətlərinin: o cümlədən, zəngin flora və faunasının imkanlarından səmərəli istifadə edilməsi və milli ərzaçılıq məhsullarının istehsalının təşkili haqqında əsas tutaraq, öyrəndiyimiz bitkilərin içərisindən Azərbaycanın milli təbii bitki sərvəti hesab olunan Tüksüz biyan – “Солодка голая” – Glycyrrhiza Glabra əsas tədqiqat obyektini kimi 30 ildən çox seçilən və onun tərkibindən səmərəli üsullarla faydalı maddələr alınan, bir sıra çox effektiv patentləşdirdiyimiz ərzaçılıq məhsulları seçildi. Bir başa Dövlət Başçımız Cənab İlham Əliyevin göstərişinə əsasən ölkəmizdə 24 sentyabr 2012-ci ilin yaradılan “Biyən” Products MMC təsis olunan onun nəzdində “Biyən Sənaye Parkı” yaradıldı və hal-hazırda biyanın preparatları: müalicəvi şərbətlər formasında 100% təbii effektiv, təhlükəsiz, keyfiyyətli məhsul kimi sənayedə istehsal olunur.

Buna əsas olaraq bildiririk ki, hələ 1990-1995-ci illərdə Azərbaycan Tibb Universitetinin Patoloji fiziologiya kafedrasında yaranan “Təbii limfatrop preparatların araşdırmaları” laboratoriyasında (elmi rəhbər: AEA – müxbir üzvü, professor Məmmədov Y. C. rəhbərliyi ilə) biyanın geniş elmi-əsaslı araşdırmaları aparılıb. Laboratoriyada elmi-əsaslı tədqiqatlar üç istiqamətdə yerinə yetirildi. “Farmakologiya və ərzaçılıq” şöbəsində Azərbaycan florasından 326 dərman bitkilərin qanın və limfanın laxtalanma, əks laxtalanma və fibrinolizinə ilkin skrining tədqiqatları aparıb, 110 faydalı hemolimfokoagulyasiyaedici dərman bitkiləri təsdiq olunub, onlardan dərindən eksperimentlərdə 46 perspektivli dərman bitkilərinin faydalı farmakoloji aktiv maddələrinin əsasında ərzaçılıq məhsulları yaradılıb: qanın və limfanın laxtalanma prosesinə təsir göstərən perspektivli preparatlar kimi təkliflərimizi zamanında vermişik.

Bu bitkilərin içərisində fitofarmakoloji tədqiqatlar əsasında 12 çox effektiv dərman bitkilərinin, o cümlədən biyanın limfotrop aktivliyi ilk dəfə dünya təbabətində aşkarlanıb və əzəçılıq sənayesində istifadəsi təklif olunub, o cümlədən biyanın.

Biyandan alınan, saponin saxlayan individual preparatları: qlisirizin turşusu, qlisiram, kompleks maddələr saxlayan: biyanın quru və qatı ekstraktları; biyan kökünün şərbəti ətraflı öyrənilib və onların çox effektiv limfotrop təsiri tibb elmində tətbiq və təsdiq olunub. Bu tarixi Dünya təbabətində Azərbaycanın alimləri edib və ona sübut olaraq: bütün dərman preparatları sertifikatlaşdırılıb: Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin "Farmasiya" qurumunda Nəzarət-Analitik Laboratoriyasında təsdiq olunub; onların tərkibi, təmizliyi standartlara cavab verir; ayrıca Rusiya Federasiyasında Moskva şəhərində həmin preparatlar sınaqdan keçib, təsdiqlənib ki, tərkib tələb olunan Farmakopeya və MFM uyğundur.

Azərbaycan Respublikasının 4 aparıcı xəstəxana və klinikalarında onların kliniki tədqiqatları aparılıb: Q.Qarayev adına Birləşdirilmiş uşaq xəstəxanasında; Respublika uşaq xəstəxanasında; Uşaq kliniki xəstəxanasında; Melikov adına birləşdirilmiş şəhər xəstəxanasında.

Tərəfimizdən elmi-əsaslı araşdırılan biyan bitkisinin preparatlarının limfatrop, immunotrop, qanın və limfanın laxtalanmasını azaltmaq xassələrinin əhəmiyyəti ayrıca ətraflı öyrənilmişdir və yerinə yetirilən doktorluq dissertasiyalarında: Vəliyeva M. N. "Azərbaycan florasından alınan antihemolimfokoaqulyaəedici və limfastimulyaəedici bitki mənşəli dərman vasitələri" (1998); Əliyev M. X. "Postreanimasion ensefalopatiyanın patogenezinə limfanın laxtalanması və toxumaların limfadrenajının pozulma mexanizmləri, onların korreksiyası" (2006); 3 namizədlik dissertasiyasında: Babayeva S.M. "Postreanimasion patologiyasının kompleks müalicəsində limfotrop fitoterapiya" (2000), Talışinskaya M. B. "Reanimasiyadan sonrakı bərpa dövründə orqanizmin immun və hemolimfokoaqulyasiya pozğunluqlarının korreksiyası" (2003), Əliyeva A.C. "Kəskin ağciyər iltihabı zamanı limfadrenajın, immun sistemin, lipidlərin peroksidli oksidləşməsinin pozulması və onların korreksiyası" (2003) öz təsdiqini tapmışdır.

Azərbaycan Tibb Universitetinin pediatriya üzrə kafedraların tanınmış alimlərin rəhbərliyi ilə: akademik Adilə xanım Namazova; professor Livanov M.İ.; professor Eyubova A.E.; professor Hacıyev A.A. rəhbərliyi ilə 12 dissertasiya (3 doktorluq və 9 namizədlik) yerinə yetirilib və biyanın preparatının: qlisiram və qlisirizin turşusunun dəqiq limfotrop, immunostimulyaəedici, antikoaqulyant, virus əleyhinə təsirləri təsdiqlənib. 9086 xəstələrdə aparılan elmi tədqiqatların nəticələri birbaşa həmin kafedraların müdirləri və xəstəxanaların baş həkimləri tərəfindən imzalanıb və Azərbaycan Respublikasının Səhiyyə Naziri tərəfindən 4 vacib sənəd təsdiqlənib. Beləliklə, yalnız bizim bu ölkədə kliniki tədqiqatlardan dəqiq keçmiş və təsdiqlənmiş Farmakopeyaya müvafiq dərman preparatlarının yuxarıda qeyd olunan təsirləri təsdiqlənib.

Pediatriya kafedrasının assistenti Vəliyev P.M. 1996-cı ildə Moskva şəhərində Pediatriya Elmi-Tədqiqat institutunda Akademik M.Y.Studenikin və professor N.M.Hüseynovun rəhbərliyi ilə namizədlik dissertasiyasını müdafiə edib, biyanın limfotrop, immunotrop və virus əleyhinə preparatlarını bəzi uşaq xəstəliklərində istifadəsinin effektivliyini öyrənib.

Virus əleyhinə və immun sisteminin qüvvətləndirilməsinə aid 2009-cu ildə Mirzəzadə Elmar Soltanəli oğlu – “Uşaqlarda herpetik stomatitlərin kompleks müalicəsində biyan preparatının tətbiqi” mövzusunda ATU-nun Uşaq Stomatologiyası kafedrasında namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmişdir.

Bu işlərin əsası olaraq 1998-ci ildə Rusiya Federasiyasının İ.M.Seçenov adına Moskva Tibb Akademiyasında “Azərbaycan florasından alınan antihemolimfokoaqulyaəedici və limfastimulyaəedici bitki mənşəli dərman vasitələri” adlı doktorluq dissertasiyasını Məhbubə Nəbi qızı Vəliyeva müdafiə etmişdir, ilk və yeganə azərbaycanlı qadın əczaçılıq elmləri doktoru elmi dərəcə, sonra professor adını qazanmışdır.

1997-ci ildən professor M.N.Vəliyeva “Əczaçılıq texnologiyası və idarəçiliyi” kafedrasına bu günə kimi rəhbərlik edir. Professor M.N.Vəliyevanın rəhbərliyi ilə 3 əczaçılıq üzrə doktorluq dissertasiyası təsdiq olunub, 24 əczaçılıq elmləri üzrə namizədlik dissertasiya, 50 magistr dissertasiyası müdafiə olunub, 565 elmi işi işıq üzü görüb o cümlədən (65 patent, 22 səmərələşdirici təklif, 7 monoqrafiya, 17 dərslik və dərs vəsaiti, 7 metodiki göstəriş, 14 tədris-metodiki vəsait, 28 texniki şərt, 7 farmakopeya məqalə). Qeyd olunan elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri yaradılan əczaçılıq məhsullarının ümumi sayda (359) bir başa Dünyada analoqu olmayan “Biyən Sənaye Parkına” istehsal olmaq üçün təqdim olunub.

Professor Vəliyeva Məhbubə Nəbi qızı Azərbaycandan ən çox İxtira və Patentlərin müəllifi kimi və əczaçılığında ilk ixtiraçı alim, qadın olaraq Azərbaycan Respublikası Əqli Mülkiyyət Agentliyinin tabeliyində olan Patent və Əmtəə Nişanlarının Ekspertiza Mərkəzi tərəfindən Ümumdünya İntellektual İxtiraçılar Təşkilatı, Koreya Qadınlar İxtiraçıları Assosiasiyası və Koreya İntellektual İxtiraçılar Mərkəzinin 2019-cu ilin 18-26 iyun tarixində Ümumdünya İntellektual Qadınlar Sərgisini, Müsabiqəsi və İnnovasion İnkişaf Mərhələsinin Dərəcəsinin Qiymətləndirilməsinə aid olan Beynəlxalq Patentlərin nəticələrinin Böyük müsabiqəsində və sərgidə ölkəmizi layiqincə təmsil edib:2 qızıl, 1 gümüş, 2 bürünc medal və həmin təşkilatlarının birgə təsis etdiyi yüksək səviyyəli Xüsusi mükafatı “Spesial Prize” diplomunu Azərbaycana çatdırmışdır: 1 qızıl medal və Spesial Prize olan 1 patentdə 36 müalicəvi şərbətlər (siropların yaradılmasına görə verilib), hansı ki, “Biyən Sənaye Parkına” tətbiq edilib və hal-hazırda istehsal olunur.

28 oktyabr 2019-cu ildə Möhtərəm Prezidentimiz Cənab İlham Əliyev Sənaye Kompleksinin açılışını etdi. Belə möhtəşəm sənaye kompleksi ölkəmizdə ilk dəfə olaraq yaranıb və sevindirici haldır ki, dövlətimiz bu yenilikləri dəstəkləyir, lazımi qiymət verir. Çünki, məhsullar 100% bitki mənşəlidir, əlavə təsiri yoxdur.

“Biyən Products” MMC nəzdində Ağdaş rayonunun 1539 hektar torpaq sahəsində “Biyən Sənaye Parkı” yaradılıb. 1539 ha biyanın əkini və tədarükü, 11 ha Sənaye kompleksi: “Biyən Tədarükü zavodu”; “Biyən Emalı zavodu”; “Bitki Ekstraktları və Müalicəvi şərbətlər zavodu” birgə fəaliyyətə başlayıb. Bu sənayedə ölkəmizin milli sərvəti hesab edilən dərman bitki xammalından Hamar və ya tüksüz biyan - Glycyrrhiza glabra əsasında: xırdalanmış kök və kökümsovlar, biyanın qatı və quru ekstraktları, biyanın əsasında müxtəlif dərman bitkiləri ilə 32 çeşiddə müalicəvi şərbətlərin kompozisiyalarının istehsalı başladı: 8-böyükklər üçün, 8-uşaqlar üçün, 8-yaşlılar üçün, 8-diabetiklər üçün. Bunlarla yanaşı 250 çeşiddə nano və homeopatik vasitələr; 60 adda yeni patentləşdirilmiş fitopreparatlar, 24 çeşiddə müalicəvi-kosmetoloji vasitələr istehsal olunacaq və xarici ölkələrə yayılacaqdır (bütün adları çəkilən əczaçılıq məhsullarına patentlər və təsdiq olunmuş sertifikatlar var).

Sevindirici haldır ki, “Biyən Sənaye Parkı”nda istehsal olunan müalicəvi şərbətlər: Biyan şərbəti, Biyan “İmmunovit” şərbəti; Biyan “Broncho” şərbəti, Biyan “Qripson” şərbəti Covid – 19 pandemiyasında özünü doğrultdu. Çox xəstələr yalnız bu preparatları qəbul etməklə Covid-19 problemindən azad olunur. Ayrıca COVID-19 xəstəliyinin fəsadlarını aradan götürmək üçün aşağıdakı müalicəvi şərbətlər köməklik edib: Biyan “Sed”; Biyan “Hem”; Biyan şərbəti, Biyan “Kardio”; Ölkəmizin bütün əczaçıları razılıq edib, təsdiqedicə sənədlər verib.

Nəticələr:

- 1) 1990-cu ildən başlayaraq Azərbaycan Tibb Universitetinin bir necə kafedraların alimləri Azərbaycan florasından 12 çox perspektivli dərman bitkilərinin, o cümlədən biyanın preparatlarının dərin elmi-əsaslı tədqiqatlarını aparmışdılar.
- 2) Azərbaycan Tibb Universitetinin alimlərinin elmi tətqiqatları nəticəsində biyan preparatlarının: limfotrop (limfanı təmizləmək), antivirus, laxtalanmanı azaltmaq və immun sisteminin fəaliyyətinin yüksəltmək xassələri bronx –ağciyər xəstəliklərinin müalicəsində sübuta yetirilmişdir.
- 3) Azərbaycanın “Biyən Sənaye Parkı”nda istehsal olunan müalicəvi şərbətlər: Biyan şərbəti; Biyan “İmmunovit”; Biyan “Broncho”; Biyan “Qripson”; Biyan “Sed”; Biyan "Hem"; Biyan “Kardio”; Covid - 19 pandemiyasında özünü doğrultdu. Koronavirus pandemiyası elan olunandan COVID-19 infeksiyasının müalicəsində bir çox dərman vasitələrinin tətbiq olunmasına baxmayaraq, dünyada fitopreparatların istifadəsi nəticə etibarlı ilə ən perspektivli vasitələri ölkəmizin milli sərvəti olan biyanın müalicəvi preparatları oldu.





Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyev Müstəqil, Demokratik, Hüquqi, Sivil, Dünyəvi Dövlət quruculuğunda güclü siyasət aparır. Müasir, Müstəqil Azərbaycan Dövləti yaradıb. 27.09.20-ci ildən başlayaraq Dünya Tarixində Qızıl hərflərlə yazılan II Milli Vətən müharibəsi 08.11.20-ci ildə böyük uğurlar, zəfərlərlə başa çatmışdı. 8 noyabr Milli Zəfər, Qələbə Bayramımızdır! 9 noyabr Bayraq Bayramımızdır! Yeni, Bütöv, Milli, Azad, Müstəqil, Azərbaycan Respublikasının inkişafına başlamışıq! Tarixdə mühüm işləri olan Möhtərəm Prezidentimiz Cənab İlham Əliyev bacarığı, qabiliyyəti, savadı, siyasəti ilə Azərbaycanın ayrılmaz hissəsi olan gözəl Qarabağımızda Cənnət Məkan yaradır. Buna görə, Dövlət Başçımız Cənab İlham Əliyevə dərin təşəkkür edirik, yuxarıda qeyd etdiyimiz nailiyyətlərlə biz də ölkə Başçımızı və xalqımızı ürəkdən təbrik edirik!







LIFE CYCLE ASSESSMENT AND APPLICATION AREAS

YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ VE UYGULAMA ALANLARI

Doç. Dr. Sayiter YILDIZ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
ORCID NO: 0000-0002-3382-2487

Doç. Dr. Can Bülent KARAKUŞ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mimarlık-Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı
ORCID NO: 0000-0002-7373-9960

ÖZET

İklimlerin değişmesi, nüfusun artması, sanayileşmenin hızla yaygınlaşması sebebi ile endüstri kaynaklı çevresel etkiler de giderek artmaktadır. Bu nedenle son zamanlarda, çevre hakkında toplum bilincinin artması ile endüstrilerde çevreye olan etkilerin azaltılması için proje çalışmaları ve proseslerdeki çevresel etkileri azaltma eğilimleri yaygınlaşmaya başlamış, bu konudaki duyarlılık artmıştır. Bu kapsamdaki çalışmalarda en yaygın kullanılan yöntem, yaşam döngüsü değerlendirmesi (YDD)'dir. Bir ürünün hammaddenin çıkarılmasından başlayarak, tüm proseslerde işlenmesi, sevkiyata hazır hale getirilmesi, taşınması, kullanımı, geri dönüştürülebilmesi, belirli işlemlerden geçirildikten sonra yeniden kullanılması, geri dönüşümünün mümkün olmadığı durumlarda atık olarak atılmasına kadar olan sürece yaşam döngüsü adı verilmektedir. Yaşam döngüsü değerlendirmesi; bir ürün sisteminin tüm yaşam döngüsü süreçlerinin, çevresel yönler açısından değerlendirilmesini kapsayan bir yöntemdir. Ayrıca, ürünlerin, entegre sistemlerin ve hizmetlerin çevreye olan etkilerini, süreçlerin girdi ve çıktılarını çevresel yük bağlamında tanımlar. Söz konusu çevresel etkiler iklim değişikliği, ozon tabakasındaki incelleme, ötrofikasyonu, asidifikasyon, toksik emisyonlar gibi doğal kaynak tüketimi bazlarında değerlendirmelerdir. YDD prosesi sistematik ve aşamalı bir yaklaşımdır dört bileşenden oluşur: amaç ve kapsam tanımı, envanter analizi, etki değerlendirmesi ve yorumlama. Bu çalışma kapsamında literatür araştırmaları yapılarak YDD'nin temel uygulama yöntemi ve uygulama alanları incelenerek çevresel etki ve sürdürülebilir konularındaki etkisi ortaya konmuştur. Günümüzde tüm kamu ve özel sektör işletmelerinin faaliyetlerini çevresel anlamda gözden geçirmesi, baştan sona tüm süreçlerinde kullandıkları hammadde, enerji gibi girdilerinden ve çıktılarından kaynaklanabilecek

muhtemel çevresel yüklerini gözden geçirmeleri, yüksek çevresel yükleri olan proses girdi ve çıktılarını daha az zararlı olanlarla değiştirmeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaşam döngüsü değerlendirmesi (YDD), çevresel etki, YDD metodolojisi, Sürdürülebilirlik

ABSTRACT

Due to the change of climates, the increasing population, the increase of industrialization, the environmental impacts caused by the industry are also increasing. For this reason, recently, with the increase of public awareness about the environment, the tendency to reduce the environmental impacts in the projects and processes in the industries to reduce the environmental impacts has started to become widespread and the sensitivity has increased. With this increased sensitivity, programs and methods of examining environmental impacts have become widespread. The most widely used method in studies is life cycle assessment (LCA). The life cycle is the process from the extraction of the raw material of a product to its processing in all processes, making it ready for shipment, transportation, use, recycling, reuse after certain processes, and disposal as waste in cases where recycling is not possible. Life cycle assessment; It is a method that covers the evaluation of all life cycle processes of a product system in terms of environmental aspects. It also defines the environmental impact of products, integrated systems and services, and the inputs and outputs of processes in the context of environmental burden. These environmental effects are evaluated on the basis of natural resource consumption such as climate change, ozone depletion, eutrophication, acidification, and toxic emissions. The LCA process is a systematic and phased approach and consists of four components: purpose and scope definition, inventory analysis, impact assessment, and interpretation. Within the scope of this study, the basic application method and application areas of LCA were examined by making literature researches and its impact on environmental impact and sustainability was revealed. Nowadays, all public and private sector enterprises have to substitute their environmental inputs with process inputs and outputs with less harmful ones, in order to environmentally monitor their activities and to observe the possible environmental burdens that may incur from inputs such as raw materials and energy used throughout.

Keywords: Life Cycle Assessment (LCA), Environmental Impact, LCA Methodology, Sustainability

1. GİRİŞ

Bir ürünün hammaddenin çıkarılmasından başlayarak, tüm proseslerde işlenmesi, sevkiyata hazır hale getirilmesi, taşınması, kullanımı, geri dönüştürülebilmesi, belirli işlemlerden geçirildikten sonra yeniden kullanılması, geri dönüşümünün mümkün olmadığı durumlarda atık olarak atılmasına kadar olan sürece yaşam döngüsü adı verilmektedir (Öztürk 2012).

Bir ürünün yaşam döngüsü değerlendirmesinin her aşamasında insan faaliyetlerinin getirdiği yükler, tüketilen kaynaklar ve enerji (girdiler) ve ortaya çıkan kirleticiler ve atıklar (çıktılar) hesaplanarak belirlenmektedir. Girdiler ve çıktılar, yenilenebilen ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının uzun vadede sürdürülebilirliği, insan sağlığı, biyoçeşitlilik ve diğerleri üzerindeki olumsuz etkilerine göre değerlendirilmektedir. Bunlar bilindikten sonra çıktıların çevre üzerindeki etkisini azaltmak için önlemler alınabilir (Muralikrishna & Manickam, 2017).

Birçok işletme, çevresel etkilerini en aza indirmek için araştırmalar yapmaktadır (Curran, 2006). Bu araştırmalarla birlikte çeşitli sistemlerin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması için çeşitli araçlar ve yöntemler geliştirilmiştir. Bunlara örnek olarak, Yaşam Döngüsü Değerlendirme, Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi, Stratejik Risk Analizi, Çevresel Etki Değerlendirme, Çevresel Risk Değerlendirme, Entegre Etki Değerlendirme, Maliyet – Fayda analizi, Malzeme Akış Analizi, Ekolojik Ayak İzi, Karbon Ayak İzi gibi yöntemler verilebilir (Finnveden ve diğ., 2009). Bu yöntemler arasında, bir ürün veya hizmetin üretilmesinde sürdürülebilirliğin sağlanması için, bütünsel analitik bir yaklaşım olan Yaşam Döngüsü Değerlendirme (YDD) önemle tavsiye edilmektedir (Güereca ve diğ., 2015).

YDD prosedürü 1990'lı yıllara kadar uygulanmamasına rağmen kökeni 1960' lı yıllara kadar uzanmaktadır. Pek çok insan tarafından LCA'nın ilk kez Coca-Cola firmasının 1969'da cam şişe kullanımı ile plastik şişe kullanımı arasında karar vermesi aşamasında kullanıldığı bilinmektedir (Matthews vd., 2014).

Yaşam döngüsü değerlendirmesi ile ilgili tanım ve standartlar 1990'lı yıllarda Avrupa ülkelerinde gelişmeye başlamış ve nihai olarak günümüzde hala yaşam döngüsü değerlendirme çalışmaları için bir kılavuz olarak kullanılan ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemlerinin bir alt kümesi olan ISO 14040-14044 uluslararası standartlar serisi ile sonuçlanmıştır (Demirer 2011).

2. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi

Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD); bir ürün sisteminin tüm yaşam döngüsü süreçlerinin, çevresel yönler açısından değerlendirilmesini kapsayan bir metodolojidir. Bazı durumlarda; “yaşam döngüsü değerlendirme”, “yaşam döngüsü yaklaşımı”, “beşikten mezara analizi” ve “Ekobalans” şeklinde de adlandırılmaktadır. Bu metodolojinin ana amacı, çevre yönetimi ve daha uzun dönemde sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayabilmek için bir takım teknik ve araçlar sunmaktır (Jensen, ve diğ., 1997).

Yaşam döngüsü değerlendirme, ürünlerin, entegre sistemlerin ve hizmetlerin çevreye olan etkilerini, süreçlerin girdi ve çıktılarını çevresel yük bağlamında tanımlayan sistematik ve analitik bir yöntemdir. Söz konusu çevresel etkiler iklim değişikliği, stratosferik ozon tabakasındaki incelme, ötrofikasyonu, asidifikasyon, toksik emisyonlar gibi doğal kaynak tüketimi bazlarında değerlendirilmektedir (Orhon ve diğ., 2002).

Bu kavram, sadece ürünün üretimi aşamasında gerekli prosesleri değil; hammaddenin temini, işlenmesi, nakliyesi, inşası (upstream), üretilen ürünün kullanılması ve kullanım ömrünü tamamladıktan sonraki nihai bertarafını (downstream) içeren prosesleri de dikkate alması açısından klasik yaklaşımdan farklıdır (Loijos, 2011). YDD aracı ile ürün/hizmetlerin üretimi, kullanılması ve kullanım ömrünü tamamladıktan sonraki bertaraf yöntemlerinin tüm aşamalarındaki çevresel yüklerin analizi gerçekleştirilmektedir. Çevresel yükler, doğal kaynakların tahribatı, enerji tüketimi, ve kara, su ve hava üzerindeki emisyonları kapsayan çevre üzerindeki tüm etki çeşitlerini içermektedir (Georgiopoulou ve diğ., 2018).

Yaşam döngüsü değerlendirme genellikle kapsamlı yazılımların firmaya özel uyarlamaları veya doğrudan firmanın ihtiyaçları için programlanmış yazılım paketleridir. ORWARE, SimaPro, MARTES, TEAM by, Ecobilan, UMBERTO, LCAiT, SiSOSTAQUA, BioWin, STAN, WWEST, BEAM, GEMIS, Quantis Suit yaygın ticari YDD yazılımlarıdır (Rebitzer, ve diğ, 2004) .

Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, farklı kullanım amaçları için imkan sağlamaktadır. Bu kullanım amaçlarına göre bakıldığında, ürün/proses geliştirme ve maliyet azaltımı öncelikli sırayı alırken; karar verme, çevresel önlemler alma ve müşteri gereksinimleri ikinci planda yer almaktadır (Bishop 2000).

YDA metodolojisi temel olarak;

- Bir ürün ya da hizmet eldesi sürecinde kullanılan enerji, su ve diğer ham maddeler ile doğal kaynakların ve bununla birlikte ortaya çıkan çevresel emisyonların bir envanterinin çıkartılması,
- Bu girdi ve çıktılarla bağlantılı olarak meydana gelmesi olası çevresel etkilerin analizi,
- Sonuçların sistematik ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek, karar vericilere sunulmasını kapsar (Kluwer Academic Publishers, 2002).

YDA uygulaması için geliştirilmiş iki adet ISO standardı mevcuttur: "ISO 14040:2006 Çevre Yönetim – Hayat Boyu Değerlendirme – İlkeler ve Çerçeve" ile "ISO 14044:2006 Çevre Yönetimi – Hayat Boyu Değerlendirme – Gereklilik ve Kılavuzlar". ISO 14040, YDA metodolojisine giriş niteliğindedir ve çeşitli tanımlamalar içerir. ISO 14044 ise bir YDA çalışması gerçekleştirmek için gerekli olan proses ve adımları tarif eder. Bu standartlara uygun olarak gerçekleştirilen YDA prosesi sistematik ve aşamalı bir yaklaşımdır ve dört bileşenden oluşur: hedef ve kapsam tanımı, envanter analizi, etki değerlendirmesi ve yorumlama (ISO, 2007).

1- Hedef ve Kapsam Tanımı:

Hedef tanımı aşamasında, yapılan çalışmanın amacı, gerçekleştirilme nedeni ve çalışmanın sonuçlarının iletileceği hedef kitle açıkça belirtilmelidir. Tüm YDD çalışmaları için şeffaflık zorunludur (Çokaygil 2005).

Hedef ve kapsam bölümünde analize konu olan ürün, proses ve hizmetler için ulaşılmak istenen sonucun ne olduğunun ve bu sonuçların ne amaçla kullanılacağına belirlenmesi, çalışma sınırlarının seçilmesi, elde edilemeyen veriler için kabullerin yapılması vs. gerekmektedir (Demirer 2011).

Yaşam döngüsü değerlendirmesi çalışmasının başında alınması gereken kararlar ve bu kararların yaşam döngüsü değerlendirmesi çalışmasında yaratacağı etkiler temel olarak aşağıda belirtilmiştir (Demirer 2011):

- Projenin hedef(ler)inin tanımlanması
- Çevresel değerlendirmelerin desteklenmesi
- Bir proses için referans bilgilerin saptanması
- Bir sistemde her bir basamak veya prosese ait katkıların ayrı ayrı belirlenmesi

2. Yaşam Döngüsü Envanteri (YDE) Analizi:

Envanter analizi, yaşam döngüsü değerlendirmesinin ikinci basamağıdır. Ürünün süreç boyunca tüm girdi ve çıktılarının anlatıldığı, hammadde ve enerji ihtiyaçları, oluşan emisyonların ve çevreye verilen atıkların belirlendiği basamaktır (Öztürk 2012).

Yaşam Döngüsü Envanteri, sistemin tüm girdi ve çıktılarının derlenmesi ve sayısallaştırılması gereken aşamadır (Klopffer ve Grahl, 2014). Bu aşamada, sistemi karakterize etmek için kullanılan verilerin kalitesi çok önemlidir, çünkü tüm YDD'nin kalitesini ve geçerliliğini belirler. Genelde yerel ve sisteme özgü veriler tercih edilse de, dahil edilen tüm süreçler için bu tür verileri toplamak pratikte nadiren mümkündür (Bjorn ve diğ., 2017).

Yaşam döngüsü envanteri, analize konu tüm girdilerin, varsa onların da analize katkı sağlayacak çevresel etkileri bilinen alt girdilerinin, çevresel etki ve emisyon çıktılarının toplamından oluşmaktadır. Analize konu tüm girdiler, çalışmanın amaç ve kapsamı ile doğrudan ilintili olmalıdır. Yaşam döngüsü envanterinin 4 aşaması vardır (Demirer 2011):

- I. Değerlendirilmekte olan sürecin akış diyagramının oluşturulması
- II. Veri toplama planının geliştirilmesi
- III. Verilerin toplanması
- IV. Değerlendirme ve raporlama

3. Yaşam Döngüsü Etki Değerlendirmesi (YDED)

Yaşam döngüsü etki değerlendirmesi için birden fazla çevresel kategori bulunmaktadır. Çalışmanın hedef ve amacına paralel olarak uygun olan kategori seçimi yapılmalıdır (Çokaygil 2005). YDED aşaması, doğal kaynak kullanımının potansiyel çevresel etkisinin ve sistemden kaynaklanan çevresel salınımların anlaşılması için çok önemlidir (Margni ve Curran, 2012).

Yaşam döngüsü etki değerlendirmesi aşamasında yaşam döngüsü envanteri verileri küresel ısınma potansiyeli, ekotoksite, veya ötrofikasyon gibi çevresel etki kategorilerine ayrılır. Etki analizi, insan sağlığı ve çevresel değerlerin yanı sıra doğal kaynak tüketimini de ele alır. Yaşam döngüsü, etki analizi, ürün/proses ve bunun olası çevresel etkileri arasında bir bağlantı kurar. Bu aşamanın sonucunda çalışmanın amacına bağlı olarak ürünleri değerlendirmek veya seçenekleri karşılaştırmak için kullanılan ortak bir parametre elde edilir. Sonuçların

yorumlanması ve iyileştirilmesi aşamasında elde edilen bulgular çalışmanın amaç ve kapsam tanımını göz önünde bulundurularak değerlendirilir (Demirer 2011).

Aşağıda yaşam döngüsü etki analizini oluşturan aşamalar (Demirer 2011):

- Etki kategorilerinin seçilmesi ve tanımlanması
- Sınıflandırma
- Karakterizasyon
- Normalizasyon
- Gruplandırma
- Ağırlıklandırma

4. Yorumlama ve İyileştirme

Yaşam döngüsü değerlendirmesinin son basamağı olan yorumlamada, yaşam döngüsü envanteri ve yaşam döngüsü etki analizi basamaklarında elde edilen sonuçlar uygun teknikler aracılığıyla değerlendirilir (Tok 2015). Başka bir deyişle yorumlama basamağında, sonuçlar gözden geçirilir, amaç ve kapsam tanımında belirtilenler ile uyumlu olup olmadığına bakılır (Bayrak 2014).

YDD'nin son aşaması olan yorumlamanın amacı ISO tarafından, önceki aşamalarda elde edilen bulguların değerlendirilmesi, sonuçların belirlenmesi, kısıtların tanımlanması önerilerin yapılması ve çalışmanın sonuçlarının şeffaf bir biçimde raporlanması, sonuçlarının amaç ve kapsam bölümü ile uyumlu olarak, kolay anlaşılabilir, eksiksiz ve tutarlı bir şekilde sunulması olarak tanımlanmıştır (Demirer 2011).

3. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Yaklaşımları

Yaşam döngüsü değerlendirmesinde ürünün elde edilmesi için gerekli olan girdilerin elde edilmesinden çıktılarının bertaraf edilmesinin getirdiği yüklere kadar tüm aşamalar sistem sınırlarına dahil edilebilir. Araştırmacının tercihinine göre sistem sınırları belirlenebilir. Bunun için yaşam döngüsü değerlendirmesinde aşağıdaki yaklaşımlar kullanılır:

- Beşikten mezara: Beşikten mezara yaklaşımında üretimden (beşikten) kullanım aşaması ile bertaraf aşamasına (mezara) kadar olan tüm süreçleri kapsayan bir yaşam döngüsü değerlendirilmesi yapılmaktadır. Tüm aşamalardaki girdi ve çıktılar değerlendirmede dikkate alınmaktadır.

- Beşikten kapıya: Beşikten kapıya yaklaşımında üretimden (beşikten) üretim sonunda (kapıya) kullanıcıya ulaşmadan öncesine kadar olan aşamalar yaşam döngüsü değerlendirmesine dahil edilmektedir. Ürünün kullanım ve bertaraf aşamaları değerlendirmede ihmal edilmektedir. Beşikten kapıya yapılan değerlendirmeler Çevresel Ürün Beyanlarının temelini oluşturabilir. Ulaştırma aşamasında fosil yakıt yerine biyoyakıt kullanılması YDD'nin nihai değerlendirmesinde etkili olabilir.
- Beşikten beşiğe: Beşikten beşiğe yaklaşımı beşikten mezara yaklaşımının özel bir çeşididir. Ürünün kullanım ömrü sonunda geri dönüşüm aşamasının değerlendirildiği yaklaşımdır. Geri dönüşüm ile aynı ürünlerin elde edilmesi, örneğin geri dönüştürülmüş kutulardan alüminyum içecek kutularının üretilmesi veya farklı ürünlerin elde edilmesi, örneğin toplanan cam şişelerden yalıtım ürünü olan cam yünü elde edilmesi sağlanmaktadır.
- Yaşam döngüsü enerji analizi: Yaşam döngüsü enerji analizi (Life Cycle Energy Analysis-LCEA), bir üretimde tüm enerji girişlerinin hesaba katıldığı yaklaşımdır. Sadece üretim aşamasındaki enerji girişini değil, üretim için gerekli bileşenleri, malzemeleri ve hizmetleri üretmek için gerekli olan tüm enerji girişlerini içermektedir. LCEA ile tüm yaşam döngüsü için toplam enerji girişi dikkate alınmaktadır. Bu nedenle enerji kaynağının ne olduğunu, yenilenebilir enerji kaynaklarından mı ya da fosil yakıtlardan mı elde edildiğini bilmek çok önemlidir (Muralikrishna & Manickam, 2017).

4. SONUÇLAR

- Yaşam döngü değerlendirmesi, çevresel gerekliliklerin hangi şekillerde geliştirileceğini belirleyen ve ilişkili etkilerin anlaşılmasında kullanılan önemli bir araçtır.
- Yaşam döngü değerlendirmesi aynı zamanda, çevresel perspektiften bakıldığında hangi tasarım seçeneklerinin daha faydalı olabileceğini ve ilgili dengeleme uygulamalarının var olup olmadığını anlamak için kullanılan bir araçtır.
- Her bir üretim ve faaliyet için uygulanabilir olan YDD, kaynakların korunması, çevre kirliliğinin azalması ve sürdürülebilir büyüme için oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

- Bayrak, F. (2014). Elektrik üretiminde kullanılan linyitin madencilik aşamasına ait yaşam döngüsü değerlendirmesi, Y. Lisans Tezi, Hacettepe Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara, 19 s.
- Bjørn, A., Moltesen, A., Laurent, A., Owsianiak, M., Corona, A., Birkved, M., Hauschild, M.Z. (2017). Life Cycle Inventory Analysis, Life Cycle Assessment: Theory and Practice, pp. 117-165.
- Bishop, P. L. (2000). Pollution prevention: fundamentals and practice (No. Ec1286). Waveland Press,.
- Curran M.A. (2006). Life Cycle Assessment: Principles and Practice, National Risk Management Research Laboratory, US Environmental Protection Agency, EPA/600/R-06/060, 1-80.
- Çokaygıl, Z. (2005). Atık yönetimi planlamasında yaşam döngüsü analizi, Y. Lisans Tezi., A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Eskişehir.
- Demirer, G. (2011). Yaşam Döngüsü Analizi-Pratik Yaşam Döngüsü Analizi Kılavuzu AB Sürecinde İşletmeler ve Kamu için Yaşam Döngüsü Analizi Yöntem ve Örnekleri. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Finnveden G., Hauschild M.Z., Ekvall T., Jeroen Guine'e J. (2009). Recent Developments in Life Cycle Assessment, Journal of Environmental Management, 91, 1-21.
- Georgiopoulou M., Lyberatos G. (2018). Life Cycle Assessment of the Use of Alternative Fuels in Cement Kilns: A Case Study, Journal of Environmental Management, 216, 224 – 234.
- Güereca L.P., Torres N., Juarez-Lopez C.R. (2015). The Co-Processing of Municipal Waste in a Cement Kiln in Mexico. A Life-Cycle Assessment Approach, Journal of Cleaner Production, 107, 741-748.
- ISO, T. 14040, (2007). Çevre Yönetimi-Hayat Boyu Değerlendirme-İlkeler ve Çerçeve. Türk Standartları Enstitüsü.
- Jensen, A. A. et al., (1997). Life Cycle Assessment: A guide to approaches, experiences, and information sources, s.l.: European Environment Agency.
- Klöpffer, W., Grahl, B. (2014). Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice.
- Kluwer Academic Publishers, (2002). Handbook on Life Cycle Assessment. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Loijos A. (2011). Life Cycle Assessment of Concrete Pavements: Impacts and Opportunities, Yüksek Lisans Tezi, Massachusetts Institute of Technology, San Diego.
- Muralikrishna, I. V. ve Manickam, V. (2017). Chapter Five-Life Cycle Assessment. Environ Manage, 57-75.
- Margni, M., Curran, M.A. (2012). Life Cycle Impact Assessment, Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products, pp. 67-103.
- Matthews, S., Hendrickson, C., & Matthews, D. (2014). Life Cycle AssesmentQuantitative Approaches for Decisions That Matter. <https://www.lcatextbook.com/>
- Öztürk, Y. (2012). Otomotiv endüstrisinde kullanılan tampon ve turbo emiş borusunun yaşam döngüsü değerlendirmesi, Y. Lisans Tezi, Aksaray Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Aksaray, 11 s.
- Rebitzer, G., Ekvall, T., Frischknecht, R., Hunkeler, D., Norris, G., Rydberg, T., Schmidt, W.P., Suh, S. B., Weidema, P. D., Pennington, W. (2004). Life cycle assessment Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications, Environment International, 30, 701 – 720.
- Tok, G. (2015). Refrakter tuğla üretiminin yaşam döngüsü analizi ve yaşam döngüsü maliyeti yöntemleriyle değerlendirilmesi, Y. Lisans Tezi, A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Eskişehir.

BIOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, PHOTOCHEMICAL COMPOSITION AND MEDICAL IMPORTANCE OF THE HYPERICUM PERFORATUM L. SPECIES

YIRTIQ DAZI (HYPERICUM PERFORATUM) NÖVÜNÜN BİOMORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ, FİTOKİMYƏVİ TƏRKİBİ VƏ TİBBİ ƏHMİYYƏTİ

Ramiz Ələkbərov

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Bakı, Mərdəkan qəsəbəsi, S.Yesenin küçəsi 89

Tofiq Sadıqov

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Bakı, Mərdəkan qəsəbəsi, S.Yesenin küçəsi 89

Meriban Qafarova

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Bakı, Mərdəkan qəsəbəsi, S.Yesenin küçəsi 89

Kəmalə Sadıqova

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Bakı, Mərdəkan qəsəbəsi, S.Yesenin küçəsi 89

Şəray Albaliyeva

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Bakı, Mərdəkan qəsəbəsi, S.Yesenin küçəsi 89

Günay Süleymanova

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Bakı, Mərdəkan qəsəbəsi, S.Yesenin küçəsi 89

Xülasə: Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun Abşeron Təcrübə Stansiyasında (Binə qəsəbəsi) Yırtıq dazi (*Hypericum perforatum*) növü becərilərək, toplanılmış laboratoriya şəraitində standartlara uyğun şəkildə qurudulmuşdur.

Dazıotu dazıkimilər fəsiləsinə (*Hypericaceae*) aid olub, *Hypericum* cinsinin mülayim subtropik və tropik ölkələrin dağlıq yerlərində, Sibir, Monqolstan, Çin, Şimali Afrika, Avstraliya, Yeni Zelandiya, Yaponiya, Cənubi və Şimali Amerikada yayılmışdır. Aralıq dənizi vilayətində yayılmış 200 növündən Qafqazda 27, Azərbaycanda isə 15 növü vardır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının aşağı və orta dağlıq qurşaqlarının bozqır, çılpaq daşlıq ərazilərdə, çəmənliklərdə, meşə kənarlarında, talalarda və pöhrəliklərdə yayılmışdır [1, s. 104; 3, s. 132].

Açar sözlər: serotonin, noradrenalin, dofamin, hiperisin, hiperforin



Şək. 1. Yırtıq dazı - *Hypericum perforatum*

Yırtıq dazı (*Hypericum perforatum*) adlanan bu növ bəzən qoyunqıran, çobansüzgəci, qırmızı ot, dəliqanlı da adlanır. Çoxillik ot bitkisi olub, gövdəsinin hündürlüyü 30-80 sm, qabırğalı olmaqla, yuxarı tərəfində qarşı-qarşıya düzülmüş yarpaqları vardır. Yarpaqlarının uzunluğu 1-3 sm, eni 2-8 mm olub, çoxsaylıdır. Meyvəsi çoxtoxumlu, 3 yuvalı qutucuqdur. Yabanı ot bitkisi olan yırtıq dazı tam çiçəkləmə dövründə (iyul-avqust) xammal olaraq toplanılır və keyfiyyətli dərman bitki xammalı kimi istifadə edilir. Topladıqda zirvəsindən 25-30 sm aşağı kəsmək lazımdır. Xammal kölgəli yerlərdə çadır üzərində 5-7 sm qalınlığında sərilməklə, yaxşı ventilyasiyalı kölgəli yerlərdə qurudulmalıdır [2, s. 128; 4, s. 156; 5, s. 113-114; 7, s.826; 6, s. 199-203].

Toplanmış bitki nümunələri standart metodlara istinad edilməklə qurudulmuş, laboratoriya şəraitində tədqiqat üçün hazırlanmışdır. Analiz "Kristal" M markalı qaz xromatoqrafiyasında cihazında yerinə yetirilmişdir. Aparılan analizin nəticələrinə əsasən efir yağı olan 0,947% α -pinen, 0,452% β pinen, 0,611% carene 0,886% α -terpinen, 8,662% 1,8 sienol (evkaliptol), 0,074% μ terpinen, 0,443% terpinolen, 43,734% linaool, 13,474% cariophyllen, 10,277% terpinen-4-ol, 0,573% citronellol, 2,272% estragol, 6,827% mirtenol, 0,142% nerol, 2,005% heraniol, 0,45% citronellyl butirat, 0,040% α -terpinil asetat, 0,257% sitronellal tiglät, 2,462% mirtenol, 7,648% nerol maddələri aşkar edilmişdir [8, s. 3-6].

İstifadəsinə görə dazıotunun çox geniş təsir spektrini nəzərə alıb, bəzi xeyirli xüsusiyyətlərini nəzərinizə çatdırırıq. Bitkinin tibbdə yerüstü hissəsi, əsasən otu və çiçəkləri istifadə olunur. Tərkibində hiperisin, flavonoidlər, xüsusən kversetin, rutin, hiperozid, ksantonlar maddələr vardır. Dazıotunda tapılan hiperforin və adhiperforin maddələri serotonin, noradrenalin, dofamin kimi maddələrin miqdarını artırır, bu təsiri sayəsində hal-hazırda Avropada depressiyanın müalicəsində geniş istifadə olunur. Bu bitkinin sulu dəmləməsi bədənimizə daxil olan kimyəvi dərman maddələrinin daha sürətli parçalanmasına və toxumalarda yığılıb qalmamasına şərait yaradır. Bu bitkidə tapılan hiperisin və hiperforin maddələri dəridə qaşınma və müxtəlif ləkə kimi problemlərə yaxşı təsir edir, dəriyi yeniləmək üçün istifadə olunur. Aparılmış tədqiqatlar bu bitkinin çox güclü virusöldürücü təsirini də ortaya çıxarmışdır. Bir çox xəstəliklərin sağaldılmasında faydalıdır. Belə ki, trofik yaraların müalicəsində tətbiq olunur. Dazıotu menopauza dövründə qadınlarda müşahidə olunan həyəcan, istibasma, halsızlıq, bədəndə ağrı kimi klimakterik əlamətləri aradan qaldırır.

Tədqiqatın məqsədi: Tədqiqatın əsas məqsədi *Ocimum basilicum* L. - Adi reyhan növünün tərkibindəki bioloji aktiv maddələri aşkar etməkdən ibarət olmuşdur.

Material və metodlar: Yırtıq dazı (*Hypericum perforatum*) növünün tərkibindəki bioloji aktiv maddələri aşkar etmək üçün yarpaq və gövdəsindən alınmış efir yağı "Kristal" M markalı qaz xromatoqrafiyasında analiz edilmişdir.

Təcrübi hissə

Yırtıq dazı (*Hypericum perforatum*) toplanılaraq standart metodlara istinad edilməklə qurudulmuş, xüsusi metodla efir yağı alınaraq analiz edilmişdir. Analiz "Kristal" M markalı qaz xromatoqrafiyasında aparılmışdır. Aparılan analizin gedişi aşağıdakı kimidir:

Nəticələr və müzakirəsi

"Kristal" M markalı qaz xromatoqrafiyasında aparılan analizin nəticələrinə əsasən efir yağı olan Aparılan analizin nəticələrinə əsasən efir yağı olan 0,947% α -pinen, 0,452% β pinen, 0,611% carene 0,886% α -terpinen, 8,662% 1,8 sienol (evkaliptol), 0,074% μ terpinen, 0,443% terpinolen, 43,734% linaool, 13,474 cariophyllen, 10,277% terpinen-4-ol, 0,573% citronellol, 2,272% estragol, 6,827% mirtenol, 0,142% nerol, 2,005% heraniol, 0,45% citronellyl butirat, 0,040% α -terpinil asetat, 0,257% sitronellal tiglät, 2,462% mirtenol, 7,648% nerol maddələri aşkar edilmişdir.

Tərkibində aşı maddələr, qatran, katexin, leykoantosianidin, karotinoidlər, antrasen, hiperisin, protopsevdohiperisin, efir yağları, antraxinon, flavonoidlər, hiperozid, rutin, kversitrin, izokversitrin, kversetin, E, C, PP vitaminlər, karotin, nikotin turşusu, antosian, alkaloid, piqmentlər, makro və mikroelementlər vardır. Büzücü, antiseptik, iltihabsorucu və antidepressant dərman bitkisidir. Belə ki, mədə və 12 barmaq bağırsağ xorası, qastrit, enterkolit, ishal, xoralı kolit, babasil, qaraciyər və öd yolları xəstəlikləri (diskneziya, xolesistit, öddəşi, kəskin və xroniki hepatit), ağız və boğaz xəstəlikləri (kəskin və xroniki tonzillit, angina, stomatit), sinir xəstəlikləri (nevroz, nevrasteniya, qıcolma), böyrək xəstəlikləri (qlomerulonefrit, pielonefrit, sistit), artrir və radikulit xəstəliklərində istifadə edilir. Xalq təbabətində podaqra, oynaq revmatizmi, vərəm və işias-nevralgiyada effektivdir. Bolqarıstanda bitkinin yerüstü hissəsi həzm sistemi, qaraciyər, öd kisəsi xəstəlikləri zamanı iltihab əleyhinə və büzücü dərman kimi, Polşada isə nevrasteniya, yuxusuzluq, baş ağrısı və mədə xəstəliklərinin müalicəsində hemostatik və yarasağaldıcı kimi istifadə olunur. Fransada yağı yara və yanıqların müalicəsində, diüretik olaraq, ürək fəaliyyətinin və toxuma yenilənməsini stimullaşdıran vasitə kimi istifadə olunur. Oynağın mübadilə, infeksiyon və revmatik etiologiyalı xəstəliklərində, yara, xora və müxtəlif travmalarda, kəskin yolxucu xəstəliklər: vərəm, qızdırma və xoşxassəli törəmələrdə işlədilir. Mastopatiya və qadın xəstəlikləri zamanı effektivdir. Bitkinin fotosensibilizasiyaedici xüsusiyyətinə görə vitiliqo xəstəliyinin müalicəsində, yanq və yaralanmalarda işlədilir.

Elmi təbabətdə daziotundan xüsusi dərman maddələri hazırlanır. Bunlar aşağıdakılardan ibarətdir: Antidiabetik qarışıq - "Arfazetin", "Mirfazin", sidikqovucu qarışıq - "Brusniver", «Brusniver-T», ödqovucu - hepatoprotektor qarışıq - "Hepavit", daziotunun kompleks preparatları: "Sibektan", "Novo-Passit", "Farinqall", "Prostanorm" və orqanizm möhkəmləndirici eliksir olmaqla, dərmanlar hazırlanır.

İstifadəsi və qəbul qaydasına əsasən bitkinin yerüstü hissəsi (gövdə, çiçək və yarpaqları) istifadə edilir. Ən çox istifadə edilən dərman bitkisidir. Orqanizm möhkəmləndirən, iltihab əleyhinə olub, qankəsici xüsusiyyəti vardır. Miokardit və endokarditdə stimulaedici və spazmolitik dərman kimi işlədilir. Astenik hallarda, nevroz, nevrasteniya, baş ağrısı, halsızlıq zamanı təyin edilir. İltihabsorucu və ağrıkəsici vasitə kimi mədə-bağırsağ traktı xəstəlikləri (qastrit, mədə və onikibarmaq bağırsağın xora xəstəliyi, enterokolit, ishal, hemorroiy (babasil), xoralı kolit, qaraciyər, ödyolları (xolesistit, öddəşi xəstəliyi, sarılıq, xroniki hepatit) xəstəliklərində işlədilir. Qlomerulonefrit, pielonefrit, sistit, revmatizm, lümbaqo və prostatitdə

diuretik, antidiressant, iltihabsorucu dərman maddəsi kimi tətbiq edilir. Bitkinin dəmləmə və bişirməsi bağırsaqlarda kolit, dəridə yanıq, gingivit və stomatitlər zamanı təyin edilir. Daziotunun digər bitkilərlə qarışığı qrammüsbət mikroorqanizmlərin və stafilokokkların müalicəsində antibiotiklərlə birlikdə tətbiq edilir. Bundan başqa abses, fleqmona və infiltrativ proseslər zamanı da faydalı təsirə malikdir. Son zamanlar daziotunun antidepressant effekti aşkar edilmişdir. Belə ki, yüksək psixoemosional həssaslığın və stressin aradan qaldırılmasında və fotosensibilizasiyaedici kimi xüsusiyyətləri də məlum olmuşdur. Bioloji aktiv maddələrlə (spirt, karotinoidlər, tokoferol) daziotunun qarışığı iltihabsorucu effekt yaradır. Dəmləməsi keyfiyyətli spazmalotik, büzücü, dezinfeksiyaedici və iltihabsorucu dərmandır. Qastrit, kəskin və xroniki enterit, kolit, öd yollarının diskenziyasında, xolesistit, öddəşi xəstəliyi, hepatit və meteorizmdə faydalıdır. Tonzillit, angina, gingivit və stomatitlərdə dəmləməsi ilə qarqara edilir. Əks göstəriş olaraq qaraciyər nahiyəsində xoşagəlməz duyğular, ağızda acılıq hissi, qəbizlik, iştahın kəskin pəzulması baş verir. Qan təzyiqini yüksəltdiyindən hipertoniya meyillik hallarında qəbul edilməsi məsləhət görülmür.

Ev şəraitində hazırlana biləcək bir neçə resepti təqdim edirik:

- ✓ Bir xörək qaşığı bitki 1,5 stəkan qaynanmış suda dəmləməklə məhlulu hazırlanılır (termosda). Gündə 3 dəfə yeməkdən 20-40 dəqiqə əvvəl 1/3 stəkan qəbul edilməlidir.
- ✓ 2-3 xörək qaşığı bitki 2 stəkan qaynanmış suda dəmlənərək məhlul şəklində qəbul edilir.
- ✓ Bir çay qaşığı bitki 250 ml qaynanmış suda dəmlənir. Gündə 2-3 stəkan qəbul edilir. Bir neçə həftə ardıcıl qəbul edilməlidir.
- ✓ Xammal 1:10 nisbətində 70-96⁰-li etil spirtində 10 gün ərzində saxlanılmalıdır. 30-50 damcı 1/3 stəkan su ilə qarışdırılır və qarqara edilir.

Xəstəliklərin dərman bitkilərlə müalicəsinə çalışmaq lazımdır. Çünki təbii vasitələr adətətmə, kumlyasiya (çöküntü), zəhərlənmə törətmir və orqanizmdən qısa müddətdə xaric olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Dağ nanəsi (*Ziziphora L.*) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji və ekoloji xüsusiyyətləri. AMEA, Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2017, №2, s.104-108
2. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan dalamazkimilər (*Lamiaceae Lindl.*) fəsiləsinin *Stachys L.* cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji və müalicəvi xüsusiyyətləri, Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, №4, s. 126-133.
3. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan dalamazkimilər (*Lamiaceae Lindl.*) fəsiləsinin *Satureja L.* (Çöl nanəsi) cinsinə daxil olan növlərin biomorfoloji və müalicəvi xüsusiyyətləri, Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, №2, s. 130-134.
4. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı, Letterpress, 2011, 188 s.
5. Sadiqov T.M. Azərbaycan şəraitində "Xına və Basma" bitkilərinin becərilmə aqrotexnikası və qəbulu haqqında. "Elm və təhsil", Bakı, 2011, 175 s.
6. Sadiqov T.M. Azərbaycanda Xına, Basma bitkilərinin becərilmə texnologiyası və kosmetik tibbi müalicəvi əhəmiyyəti. "Nurlan", Bakı, 2007, 206 s.
7. С.Д.Ибадуллаева, Р.А.Алекперов *Thymus hyemalis Lange (Lamiaceae) - Новый вид для флоры Азербайджана Санкт-Петербург, Бот. жур., 2014, т. 99, №7, с. 825-827*
8. Alakbarov R.A. Biomorphologische und Umwelt Arten der Gattung *Marrubium L.*, der Familie der *Lamiaceae Lindl.*, Weit verbreitet in der Flora der Autonomen Republik Nachtschewan, *Nachtschewan Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 1-2 2015, January-February, "East West" Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Am Gestade 1, 1010 Vienna, Austria, 2015, Impact factor: 0,1, ISSN 2310-5607, p. 3-6.*

ABSTRACT

The collected plant samples were dried using standard methods and prepared for the laboratory research. The analysis was performed on "Crystal" M gas chromatography.

According to results of the analysis, the essential oil contains 0,947% α -pinen, 0,452% β pinen, 0,611% carene 0,886% α -terpinen, 8,662% 1,8 sienol (evkaliptol), 0,074% μ terpinen, 0,443% terpinolen, 43,734% linaool, 13,474 cariophyllen, 10,277% terpinen-4-ol, 0,573% citronellol, 2,272% estragol, 6,827% mirtenol, 0,142% nerol, 2,005% heraniol, 0,45% citronellyl butirate, 0,040% α -terpinil asetate, 0,257% sitronellal tiglata, 2,462% mirtenol, 7,648% nerol.

We introduce to you some of the profitable characteristics of the *Hypericum perforatum* taking into account its great influence range. In medicine, the upper part of the plant is used, especially herbs and flowers. It contains hypericine, flavonoids, especially kversetine, rutine, hyperoside and ksantones. Substance as hyperphorine, found in *Hypericum perforatum*, increases amount of the adhyperphorine, serotonin, noradrenaline and dophamine. Because of that influence it is widely used nowadays as an antidepressant in Europe. Its brew precondition faster dissolution in the body and leaving from tissues of the chemical medicines. The substances as hypericine and hyperphorine well influence to such problems of the skin as rash and different pigmentations, it is also used for refreshment of the skin. Conducted experiments showed strong antiviral influence of the plant. It is actively used against many illnesses. For example, it is used for treatment of the trophic ulcers. The *Hypericum perforatum* can give relieve from anxiety, hyperheating, feableness and pains in the body of women that happen in the climacteric period.

Keywords: serotonin, noradrenaline, dophamine, hypericine, hyperphorine

Şək. 2. Yırtıq dazı - *Hypericum perforatum* növü yağının xromatografiyası

Отчет хроматограммы

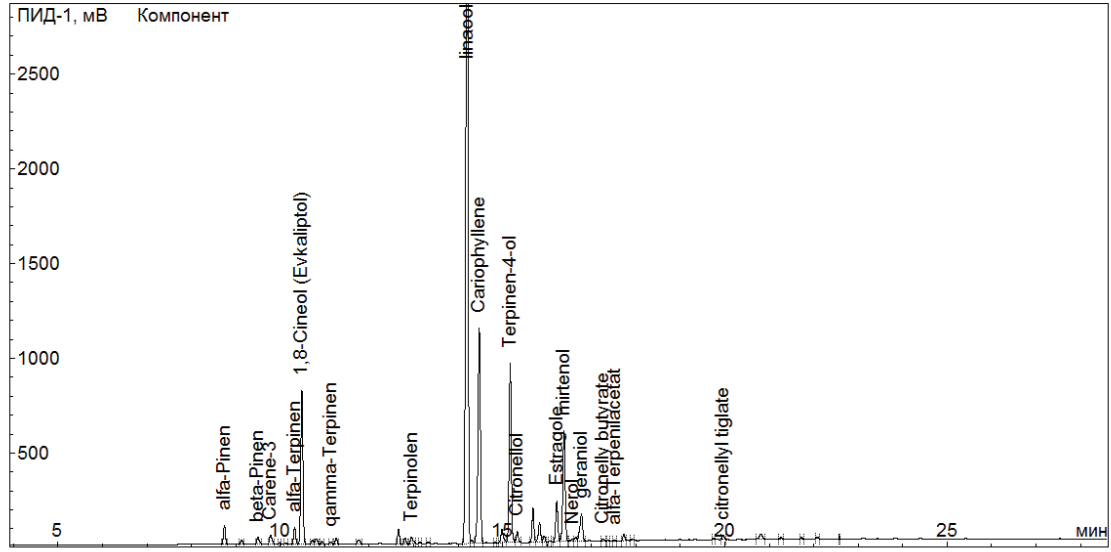
Паспорт хроматограммы

Проект:	noname	Колонка:	
Название метода:	Efir	Проба:	dazotu
Дата и время:	13.09.2021 14:51:52	Метод расчета:	Абсолютная градуировка
Анализ.Хроматограмма:	59.2	Объем, мкл:	1
Оператор:		Разведение:	1
		Источник:	

Расчет по компонентам

Время, мин	Компонент	Группа	Площадь	Высота	Площадь, %	Концентрация	Ед. концентрации	Детектор
8.737	alfa-Pinen		298.376	101.082	0.947			ПИД-1
9.125			70.020	22.283	0.222			ПИД-1
9.489	beta-Pinen		142.526	37.083	0.452			ПИД-1
9.775	Carene-3		192.444	49.442	0.611			ПИД-1
9.968			8.445	3.833	0.027			ПИД-1
10.113			19.543	7.548	0.062			ПИД-1
10.319	alfa-Terpinen		279.264	88.819	0.886			ПИД-1
10.479	1,8-Cineol (Evkaliptol)		2729.001	812.796	8.662			ПИД-1
10.723			61.563	21.798	0.195			ПИД-1
10.803			95.617	26.600	0.304			ПИД-1
10.938			34.451	12.922	0.109			ПИД-1
11.126	gamma-Terpinen		23.279	8.621	0.074			ПИД-1
11.253			93.198	31.670	0.296			ПИД-1
11.758			96.853	22.068	0.307			ПИД-1
12.657			224.654	78.405	0.713			ПИД-1
12.803			82.598	29.627	0.262			ПИД-1
12.950	Terpinolen		139.459	35.151	0.443			ПИД-1
13.137			16.873	6.350	0.054			ПИД-1
13.325			15.716	6.062	0.050			ПИД-1
14.199	linaool		13778.053	3837.520	43.734			ПИД-1
14.311			53.728	16.597	0.171			ПИД-1
14.475	Cariophyllene		4244.941	1139.659	13.474			ПИД-1
14.838			9.398	4.099	0.030			ПИД-1
14.983			269.542	72.030	0.856			ПИД-1
14.838			9.398	4.099	0.030			ПИД-1
14.983			269.542	72.030	0.856			ПИД-1
15.172	Terpinen-4-ol		3237.847	949.180	10.277			ПИД-1
15.331	Citronellol		180.593	57.132	0.573			ПИД-1
15.684			513.862	180.823	1.631			ПИД-1
15.831			377.110	103.163	1.197			ПИД-1
15.935			104.697	31.159	0.332			ПИД-1
16.059			10.996	4.581	0.035			ПИД-1
16.219	Estragole		715.625	212.868	2.272			ПИД-1
16.383	mirtenol		2150.764	586.859	6.827			ПИД-1
16.581	Nerol		44.801	11.764	0.142			ПИД-1
16.649			65.817	21.186	0.209			ПИД-1
16.776	geraniol		631.728	145.342	2.005			ПИД-1
17.259	Citronellyl butyrate		31.175	9.104	0.099			ПИД-1
17.383			13.047	5.058	0.041			ПИД-1
17.521	alfa-Terpenilacetat		12.574	4.964	0.040			ПИД-1
17.729			107.664	32.836	0.342			ПИД-1
17.923			25.256	8.800	0.080			ПИД-1
19.755			15.331	5.793	0.049			ПИД-1
19.969	citronellyl tiglate		80.968	24.169	0.257			ПИД-1
20.813			135.286	26.675	0.429			ПИД-1
21.268			26.200	7.390	0.083			ПИД-1
21.740			19.809	6.720	0.063			ПИД-1
22.095			20.951	7.303	0.067			ПИД-1
22.585			2.701	16.764	0.009			ПИД-1

Хроматограммы



EXISTENCE OF SOLUTIONS FOR NONLOCAL PROBLEMS WITH VARIABLE EXPONENT

Zehra YÜCEDAĞ

Dicle University, Vocational School of Social Sciences, 21280-Diyarbakir, Turkey
<https://orcid.org/0000-0003-1950-0163>

Abstract

In this study, we are concerned with the existence of weak solutions for Steklov boundary value problem involving $p(x)$ -Laplacian operator. We prove the existence nontrivial weak solutions by using min-max method in Sobolev spaces with variable exponent

Key Words: Variable exponent Lebesgue-Sobolev spaces, Variational methods, existence of solution weak solutions.

1. Introduction

We study the following problem

$$\begin{cases} \operatorname{div}(a(x, \nabla u)) = 0, x \in \Omega \\ a(x, \nabla u) \frac{\partial u}{\partial \nu} = \lambda |u|^{q(x)-2} u, x \in \partial\Omega, \end{cases} (E)$$

where $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ ($N \geq 2$) is a bounded domain with smooth boundary, λ is a positive parameter, $p(x) \in C(\bar{\Omega})$, $q(x) \in C(\partial\Omega)$, $p^- := \inf_{x \in \Omega} p(x) > 1$, $q^- := \inf_{x \in \partial\Omega} q(x) > 1$, and $p(x) \neq q(y)$ for any $x \in \bar{\Omega}, y \in \partial\Omega$, $\frac{\partial u}{\partial \nu}$ is the outer unit normal derivative on $\partial\Omega$, $a(x, \varepsilon): \bar{\Omega} \times \mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}^N$ is the continuous derivative with respect to ε of the mapping $A(x, \varepsilon): \bar{\Omega} \times \mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}^N$, i.e. $a(x, \varepsilon) = \nabla_{\varepsilon} A(x, \varepsilon)$ and $\operatorname{div}(a(x, \nabla u))$ is $p(x)$ -Laplacian type operator.

The operator $\operatorname{div}(a(x, \nabla u))$, which appears in (E), is a more general operator than the $p(x)$ -Laplacian operator

$$\Delta_{p(x)} u := \operatorname{div}(|\nabla u|^{p(x)-2} \nabla u)$$

where $p(x) > 1$. This problem is that it generalizes the well-known p -Laplace equation.

In this study, we assume that f , A and a satisfy the following conditions:

$$(A1) \quad |a(x, \varepsilon)| \leq c(1 + |\varepsilon|^{p(x)-1}), \text{ for all } x \in \bar{\Omega} \text{ and all } \varepsilon \in \mathbb{R}^N$$

$$(A2) \quad |\varepsilon|^{p(x)-1} \leq a(x, \varepsilon) \cdot \varepsilon \leq p(x) A(x, \varepsilon). \text{ for all } x \in \bar{\Omega} \text{ and all } \varepsilon \in \mathbb{R}^N$$

(A3) $A(x,0) = 0$, for all $x \in \bar{\Omega}$

(A4). The monotonicity condition: $(a(x, \varepsilon) - a(x, \eta))(\varepsilon - \eta) \geq 0$ holds for all $x \in \bar{\Omega}$ and all $\varepsilon, \eta \in R^N$, with equality if and only if $\varepsilon = \eta$.

Recently, variation problems in Sobolev spaces with variable exponents have been studied intensively because of their important role in many fields of mathematics. One of the important reasons for working intensively in these areas is due to the application areas. These application areas are approximation theory, partial differential equations, calculus of variation, nonlinear potential theory, non-Newtonian fluids, image processing, differential geometry, geometric function theory and probability theory[4,11,12,14].

Problems of type (E) has been intensively studied by many authors [1,2,3,5,6,7,9,15]. In [7], the authors proved the existence and multiplicity of solutions under (A1)-(A4) conditions using the Mountain Pass theorem and Ricceri three critical points theorem for the following Steklov problem with standard growth condition,

$$\begin{cases} \operatorname{div}(a(x, \nabla u)) = 0, x \in \Omega \\ a(x, \nabla u)v = f(x, u), x \in \partial\Omega. \end{cases}$$

Motivated from the above paper, we get some existence results of weak solutions of problem (E).

2.Preliminaries

We recall in what follows some definitions and basic properties of variable exponent Lebesgue-Sobolev spaces $L^{p(x)}(\Omega)$, $W^{1,p(x)}(\Omega)$ and $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ [1,2,8, 10,11].

Set

$$C_+(\bar{\Omega}) = \{p; p(x) \in C(\bar{\Omega}), \inf p(x) > 1, \text{ for all } x \in \bar{\Omega}\}.$$

For any $p(x) \in C_+(\bar{\Omega})$, we define

$$1 < p^- := \inf_{x \in \bar{\Omega}} p(x) \leq p^+ := \sup_{x \in \bar{\Omega}} p(x) < \infty$$

and define the variable exponent Lebesgue space by

$$L^{p(x)}(\Omega) = \{u | u : \Omega \rightarrow R \text{ is measurable, such that } \int_{\Omega} |u(x)|^{p(x)} dx < \infty \}.$$

Similarly, we can denote $p(x) \in C_+(\partial\Omega)$

$$L^{p(x)}(\partial\Omega) = \{u | u : \partial\Omega \rightarrow R \text{ is measurable, such that } \int_{\partial\Omega} |u(x)|^{p(x)} d\sigma < \infty \}.$$

We recall the following so-called Luxemburg norm, on this space defined by the formula

$$|u|_{p(x)} := \inf \left\{ \lambda > 0 : \int_{\Omega} \left| \frac{u(x)}{\lambda} \right|^{p(x)} dx \leq 1 \right\}.$$

$(L^{p(x)}(\Omega), |u|_{p(x)})$ becomes a Banach space.

The variable exponent Sobolev space $(W^{1,p(x)}(\Omega))$ is denoted by

$$W^{1,p(x)}(\Omega) = \{u \in L^{p(x)}(\Omega) : |\nabla u| \in L^{p(x)}(\Omega)\}$$

with the norm,

$$|u|_{1,p(x)} = |u|_{p(x)} + |\nabla u|_{p(x)}, \quad \forall u \in W^{1,p(x)}(\Omega).$$

The space $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ is denoted as the closure of $C_0^\infty(\Omega)$ in $W^{1,p(x)}(\Omega)$ with respect to the norm $|u|_{1,p(x)}$. For $u \in W_0^{1,p(x)}(\Omega)$, we can define an equivalent norm $\|u\| = |\nabla u|_{p(x)}$.

Proposition 2.1.[10,13] $L^{p'(x)}(\Omega)$ is the conjugate space of $L^{p(x)}(\Omega)$, where $\frac{1}{p(x)} + \frac{1}{p'(x)} = 1$. Then, we have Hölder-Type inequality

$$\left| \int_{\Omega} uv dx \right| \leq \left(\frac{1}{p^-} + \frac{1}{p^+} \right) |u|_{p(x)} |v|_{p'(x)},$$

for any $u \in L^{p(x)}(\Omega)$ and $v \in L^{p'(x)}(\Omega)$.

The modular of the $L^{p(x)}(\Omega)$ space, which is the mapping $\rho_{p(x)}(u) : L^{p(x)}(\Omega) \rightarrow R$ defined by

$$\rho_{p(x)}(u) = \int_{\Omega} |u|^{p(x)} dx, \quad \forall u \in L^{p(x)}(\Omega).$$

Proposition 2.2. [6,8,13] If $u \in L^{p(x)}(\Omega)$ and $p^+ < \infty$, we have

- i) $|u|_{p(x)} = 1 (< 1, > 1) \Leftrightarrow \phi_{p(x)}(u) = 1 (< 1, > 1)$
- ii) $|u|_{p(x)} > 1 \Rightarrow |u|_{p(x)}^{p^-} \leq \phi_{p(x)}(u) \leq |u|_{p(x)}^{p^+}$
- iii) $|u|_{p(x)} < 1 \Rightarrow |u|_{p(x)}^{p^+} \leq \phi_{p(x)}(u) \leq |u|_{p(x)}^{p^-}$

Proposition 2.3. [1,2,3,4] Set $\Gamma(u) = \int_{\partial\Omega} |u|^{p(x)} d\sigma$. For $u \in L^{p(x)}(\partial\Omega)$, we write

- (i) $|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)} > 1 \Rightarrow |u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}^{p^-} \leq \Psi_{p(x)}(u) \leq |u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}^{p^+}$
- (ii) $|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)} < 1 \Rightarrow |u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}^{p^+} \leq \Psi_{p(x)}(u) \leq |u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}^{p^-}$

Proposition 2.4. [1,8,13]

- (i) If $1 < p^- \leq p^+ < \infty$ then the spaces $L^{p(x)}(\Omega)$, $W^{1,p(x)}(\Omega)$ and $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ are separable, reflexive and uniformly convex Banach spaces,
- (ii) If $q(x) \in C_+(\partial\Omega)$ and $1 \leq q(x) < p^\delta(x)$ for all $x \in \partial\Omega$ then the trace embedding $W^{1,p(x)}(\Omega) \rightarrow L^{q(x)}(\partial\Omega)$ is compact and continuous, where

$$p_\partial^*(x) = \begin{cases} \frac{(N-1)p(x)}{N-p(x)}, & N > p(x) \\ \infty, & N \leq p(x) \end{cases}$$

- (iii) Poincaré inequality, i.e. there exists a positive constant $C > 0$ such that

$$\|u\| \leq C|\nabla u|_{p(x)}, \text{ for all } u \in W_0^{1,p(x)}(\Omega).$$

3. Main results

Let X denote the variable exponent Sobolev space $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$. The main results of the presents paper is:

Theorem 3.1. Assume that (A1)- (A4) and $1 \leq q^+ < p^-, p^- < p^\delta(x)$ hold. Then for all $\lambda > 0$, problem (E) has at least one nontrivial weak solution with negative energy.

Definition 3.2. We say that $u \in X$ is a weak solution of (E) if

$$\int_\Omega a(x, \nabla u) \nabla \varphi dx - \lambda \int_{\partial\Omega} |u|^{q(x)-2} u \varphi d\sigma = 0$$

for all $\varphi \in X$.

The energy functional corresponding to problem (E) is defined as $I_\lambda : X \rightarrow R$

$$I_\lambda(u) = \int_\Omega A(x, \nabla u) dx - \lambda \int_{\partial\Omega} \frac{1}{q(x)} |u|^{q(x)} d\sigma = \Lambda(u) - \lambda J(u)$$

where $\Lambda(u) = \int_\Omega A(x, \nabla u) dx$ and $J(u) = \int_{\partial\Omega} \frac{1}{q(x)} |u|^{q(x)} d\sigma$.

Lemma 3.3. [10]

- (i) A verifies the growth condition: $|A(x, \varepsilon)| \leq c_1 (|\varepsilon| + |\varepsilon|^{p(x)})$, for all $x \in \Omega$ and all $\varepsilon \in R^N$.
- (ii) A is $p(x)$ -homogeneous: $A(x, z\varepsilon) \leq A(x, \varepsilon)z^{p(x)}$.

Proposition 3.4. [2,10,12] If one denotes

$$J(u) = \int_{\partial\Omega} \frac{|u|^{q(x)}}{q(x)} d\sigma, \forall u \in X,$$

where $q(x) \in C_+(\partial\Omega)$ and $q(x) < p^*(x)$ for any $x \in \partial\Omega$, then $J \in C^1(X, R)$ and the derivative operator of J , denoted by J' , is

$$\langle J'(u), v \rangle = \int_{\partial\Omega} |u|^{q(x)-2} uv d\sigma, \quad \forall u, v \in X,$$

and one has $J : X \rightarrow X^*$ and $J' : X \rightarrow X^*$ are sequentially weak- strongly continuous, bounded, namely, $u_n \rightarrow u$ (weakly) implies $\varphi'(u_n) \rightarrow \varphi(u)$ (strongly continuous).

Lemma 3.5. [10]

- (i) The functional $\Lambda(u)$ is well-defined on X .
- (ii) The functional $\Lambda(u)$ is of class $C^1(X, R)$ and

$$\langle \Lambda'(u), v \rangle = \int_{\Omega} a(x, \nabla u) \nabla v dx, \text{ for all } u, v \in X$$
- (iii) The functional $\Lambda(u)$ is weakly lower semi-continuous on X .
- (iv) I_λ is weakly lower semi-continuous on X .
- (v) The functional I_λ is well-defined on X .

Therefore, from Proposition 2.3, Proposition 3.4. and Lemma 3.5, it is easy to see that $I_\lambda(u) \in C^1(X, R)$ and the critical points of I_λ are weak solutions of (E). Moreover, the derivate of I_λ is the mapping $I_\lambda : X \rightarrow R$

$$\langle I_\lambda'(u), v \rangle = \int_{\Omega} a(x, \nabla u) \nabla v dx - \lambda \int_{\partial\Omega} |u|^{q(x)-2} uv d\sigma,$$

for any $u, v \in X$ [7].

Lemma 3.6. Assume that (A1)- (A4) and $1 \leq q^+ < p^-, p^- < p^\circ(x)$ for all , then functional I_λ is coercive on X .

Proof. We consider $\|u\| > 1$. From Proposition 2.4 (iii), we know that the embedding $W^{1,p(x)}(\Omega) \rightarrow L^{q(x)}(\partial\Omega)$ is continuous. So, we can find constants such that $|u|_{q(x)} \leq c_2 \|u\|$. Moreover, from $\|u\| > 1$, using Proposition 2.2 (iii), Proposition 2.3(ii) and (A2) we have

$$\begin{aligned}
 I_\lambda(u) &= \int_\Omega A(x, \nabla u) dx - \lambda \int_{\partial\Omega} \frac{1}{q(x)} |u|^{q(x)} d\sigma \\
 &\geq \frac{c_2}{p^+} \|u\|^{p^+} - \frac{\lambda c_3}{q^-} \|u\|^{q^-}
 \end{aligned}$$

Since $q^- < p^+$, we infer that $I_\lambda(u) \rightarrow \infty$ as $\|u\| \rightarrow \infty$. Then, I_λ is coercive on X .

Lemma 3.7. Under assumptions (A1)- (A4) and $1 \leq q^+ < p^-$, $p^- < p^\circ(x)$, there exists $\phi \in X$ such that $\phi \geq 0, \phi \neq 0$ and $I_\lambda(t\phi) < 0$ for $t > 0$ small enough.

Proof. By Lemma 3.3 (ii) and (A1)- (A4), we have

$$\begin{aligned}
 I_\lambda(t\phi) &= \int_\Omega A(x, \nabla t\phi) dx - \lambda \int_{\partial\Omega} \frac{1}{q(x)} |t\phi|^{q(x)} d\sigma \\
 &\leq \frac{c_4 t^{p^-}}{p^-} \int_\Omega A(x, \nabla \phi) dx - \frac{\lambda}{q^+} \int_{\partial\Omega} t^{q(x)} |\phi|^{q(x)} d\sigma
 \end{aligned}$$

Since $q^- < p^-$, then let $\varepsilon_0 > 0$ be such that $q^- + \varepsilon_0 < p^-$. On the other hand $q \in C(\overline{\Omega})$ it follows that there exists an open set $\Omega_0 \subset\subset \partial\Omega$ such that $|q(x) - q^-| < \varepsilon_0$ for all $x \in \Omega_0$. Thus, we conclude that $q(x) \leq q^- + \varepsilon_0 < p^-$ for all $x \in \Omega_0$.

Moreover, let $\phi \in C_0^\infty(\Omega)$ be such that $\text{supp}(\phi) \subset \Omega_0$, $\phi = 1$ and $0 \leq \phi(x) \leq 1$ in Ω . Then, we have

$$\begin{aligned}
 I_\lambda(t\phi) &\leq \frac{c_4 t^{p^-}}{p^-} \int_\Omega A(x, \nabla \phi) dx - \frac{\lambda}{q^+} \int_{\partial\Omega} t^{q(x)} |\phi|^{q(x)} d\sigma \\
 &\leq \frac{c_4 t^{p^-}}{p^-} \int_\Omega A(x, \nabla \phi) dx - \frac{\lambda}{q^+} t^{q^- + \varepsilon_0} \int_{\Omega_0} |\phi|^{q(x)} d\sigma,
 \end{aligned}$$

for $t < \delta^{1/(p^- - q^- - \varepsilon_0)}$ with

$$0 < \delta < \min \left\{ 1, \frac{\lambda p^- \int_{\Omega_0} |\phi|^{q(x)} d\sigma}{q^+ \int_\Omega A(x, \nabla \phi) dx} \right\}.$$

Finally, for $t > 0$ small enough, we can take $I_\lambda(t\phi) < 0$. The proof of Lemma 3.4 is complete.

Proof of Theorem 3.1. We use the fact that $I_\lambda \in C^1(X, R)$, then it is weakly lower semi continuous. Moreover, from Lemma 3.6, I_λ is coercive then here exists a global minimizer in X , and by Lemma 3.7, there exists u that the $I_\lambda < 0$ [13]. Thus, Theorem 3.1 is true.

Reference

- [1] Afrouzi AG, Hadijan A, Heidarkhani S. Steklov problem involving the $p(x)$ -Laplacian. Electron J Differ Equ. 2014;134:1–11.
- [2] Ayoujil A., On the superlinear Steklov problem involving the $p(x)$ -Laplacian, EJQTDE (38) (2014) 1–13.
- [3] Ben Ali K, Ghanmi A, Kefi K. On the Steklov problem involving the $p(x)$ -Laplacian with indefinite weight. Opuscula Math. 2017;37(6):779–794.
- [4] Chen Y, Levine S, Rao M. Variable exponent, linear growth functionals in image processing. SIAM J Appl Math. 2006;66:1383–1406.
- [5] Deng SG. Eigenvalues of the $p(x)$ -Laplacian Steklov problem. JMath Anal Appl. 2008;339:925–937.
- [6] Ourraoui A., Existence and uniqueness of solutions for Steklov problem with variable exponent, Adv. in the Theory of Nonlinear Anal. and its Appl., 1 (5) (2021), pp.158 166.
- [7] Karim, B., Zerouali A., and Chakrone O., Existence and multiplicity of a -harmonic solutions for a Steklov problem with variable exponents, Bol. Soc. Paran. Mat., 2018, (3s)v. 32 2(2018), pp. 125-136.
- [8] Kováčik O. and Rákosník J., On spaces $L^{p(x)}$ and $W^{k,p(x)}$, Czechoslovak Math. J. 41 (1991), no.116, 592-618.
- [9] Mavinga N. and Nkashama M. N. Steklov Neumann eigenproblems and nonlinear elliptic equations with nonlinear boundary conditions, J. Differential Equations, 248, 1212-1229, 2010.
- [10] Mashiyev R.A., Cekic B., Avci M. and Yuçedag Z., Existence and multiplicity of weak solutions for nonuniformly elliptic equations with nonstandard growth condition, Complex Variables and Elliptic Equations, 57 (2012), no. 5, 579–595.
- [11] Mihăilescu M. and Rădulescu V., A multiplicity result for a nonlinear degenerate problem arising in the theory of electrorheological fluids, Proceedings of the Royal Society A. 462 (2006), 2625-2641.
- [12] Ruzicka M. Electro-rheological fluids: modeling and mathematical theory. Lecture notes in mathematics. Vol. 1784. Berlin: Springer-Verlag; 2000.
- [13] Willem M., Minimax Theorems, Birkhauser, Basel, 1996.
- [14] Zhikov VV. Averaging of functionals of the calculus of variations and elasticity theory, Math. USSR. Izv., 29, (1987), pp.33-66
- [15] Z. Yuçedag, Existence results for steklov problem with nonlinear boundary condition, Middle East Journal of Science., 2019, 5,146-154.

EXISTENCE NONTRIVIAL WEAK SOLUTIONS FOR A CLASS OF STEKLOV BOUNDARY VALUE PROBLEM INVOLVING THE $p(x)$ -LAPLACIAN

Zehra YÜCEDAĞ

Dicle University, Vocational School of Social Sciences, 21280-Diyarbakir, Turkey
<https://orcid.org/0000-0003-1950-0163>

Abstract

In this study, using the Mountain Pass theorem together with the Ekeland variational principle, we obtain the existence nontrivial weak solutions for Steklov boundary value problem involving $p(x)$ -Laplacian under appropriate conditions on variable exponent Sobolev spaces.

Key Words: Variational approach, Ekeland Variational principle, Steklov boundary value, Mountain Pass theorem.

1. Introduction

We are concerned with the following problem

$$\begin{cases} \operatorname{div}(a(x, \nabla u)) = 0, x \in \Omega \\ a(x, \nabla u) \frac{\partial u}{\partial \nu} = \lambda |u|^{q(x)-2} u, x \in \partial\Omega, \end{cases} (E)$$

where $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ ($N \geq 2$) is a bounded with smooth boundary, $\lambda \in \mathbb{R}^+$, $p(x) \in C(\overline{\Omega})$, $q(x) \in C(\partial\Omega)$, $p^- := \inf_{x \in \Omega} p(x) > 1$, $q^- := \inf_{x \in \partial\Omega} q(x) > 1$, and $p(x) \neq q(y)$ for any $x \in \overline{\Omega}, y \in \partial\Omega$, $\frac{\partial u}{\partial \nu}$ is the outer unit normal derivative on $\partial\Omega$, $a(x, \varepsilon): \overline{\Omega} \times \mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}^N$ is the continuous derivative with respect to ε of the mapping $A(x, \varepsilon): \overline{\Omega} \times \mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}^N$, i.e. $a(x, \varepsilon) = \nabla_{\varepsilon} A(x, \varepsilon)$ and $\operatorname{div}(a(x, \nabla u))$ is $p(x)$ -Laplacian type operator.

The operator $\operatorname{div}(a(x, \nabla u))$, which appears in (E), is a more general operator than the $p(x)$ -Laplacian operator

$$\Delta_{p(x)} u := \operatorname{div}(|\nabla u|^{p(x)-2} \nabla u)$$

The main results of the presents paper is:

Theorem 1.1. Suppose the following conditions hold :

$$(A1) |a(x, \varepsilon)| \leq c(1 + |\varepsilon|^{p(x)-1}), \text{ for all } x \in \overline{\Omega} \text{ and all } \varepsilon \in \mathbb{R}^N$$

$$(A2) A(x, 0) = 0, \text{ for all } x \in \overline{\Omega}$$

(A3). The monotonicity condition $(a(x, \varepsilon) - a(x, \eta))(\varepsilon - \eta) \geq 0$, holds for all $x \in \bar{\Omega}$ and all $\varepsilon, \eta \in R^N$, with equality if and only if $\varepsilon = \eta$,

(A4) $|\varepsilon|^{p(x)-1} \leq a(x, \varepsilon), \varepsilon \leq p(x)A(x, \varepsilon)$, for all $x \in \bar{\Omega}$ and all $\varepsilon \in R^N$.

Then there exists a $\lambda^* > 0$ such that for any $\lambda \in (0, \lambda^*)$, problem (E) has a nontrivial weak solution.

The study of variational problems with nonstandard growth conditions is interesting topic in the recent years. These type of problems have been an interesting topic like electrorheological fluids, elastic mechanics, stationary thermo-rheological viscous flows of non-Newtonian fluids, image processing and the mathematical description of the processes filtration of an idea barotropic gas through a porous medium, we refer to [4,8,11,15].

Problems of type (E) has been intensively studied by many authors [2,3,6,7,12,14,16]. For example [6], using the Ljusternik–Schnirelmann principle and a new variational technique, they proved that the following Steklov eigenvalue problem has infinitely many positive eigenvalue sequences:

$$\begin{cases} -\operatorname{div}(a(x, \nabla u)) = 0, x \in \Omega \\ a(x, \nabla u)\nu = \lambda m(x)|u|^{p(x)-2}u, x \in \partial\Omega, \end{cases}$$

where $\Omega \subset R^N$ ($N \geq 2$) is a bounded with smooth boundary, ν is the outward unit normal on $\partial\Omega$. The functions $m(x) \in L^\infty(\partial\Omega)$ $p: \bar{\Omega} \rightarrow R$ and $a(x, \varepsilon): \bar{\Omega} \times R^N \rightarrow R^N$ satisfy appropriate conditions.

2. Preliminaries

In this section, we state some definitions and basic properties of variable exponent Lebesgue-Sobolev spaces $L^{p(x)}(\Omega), W^{1,p(x)}(\Omega)$ and $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ [2,8, 10,12,13,16].

Set

$$C_+(\bar{\Omega}) = \{p; p(x) \in C(\bar{\Omega}), \inf p(x) > 1, \text{ for all } x \in \bar{\Omega}\}.$$

For any $p(x) \in C_+(\bar{\Omega})$, we define

$$1 < p^- := \inf_{x \in \bar{\Omega}} p(x) \leq p^+ := \sup_{x \in \bar{\Omega}} p(x) < \infty$$

and define the variable exponent Lebesgue space by

$$L^{p(x)}(\Omega) = \{u|u: \Omega \rightarrow R \text{ is measurable, such that } \int_{\Omega} |u(x)|^{p(x)} dx < \infty \}.$$

Similarly, we can define $p(x) \in C_+(\partial\Omega)$

$$L^{p(x)}(\partial\Omega) = \{u|u: \partial\Omega \rightarrow R \text{ is measurable, such that } \int_{\partial\Omega} |u(x)|^{p(x)} d\sigma < \infty \}$$

We recall the following so-called Luxemburg norm, on this space defined by the formula

$$|u|_{p(x)} := \inf \left\{ \lambda > 0 : \int_{\Omega} \left| \frac{u(x)}{\lambda} \right|^{p(x)} dx \leq 1 \right\}.$$

$(L^{p(x)}(\Omega), |u|_{p(x)})$ becomes a Banach space.

The variable exponent Sobolev space $(W^{1,p(x)}(\Omega))$ is defined by

$$W^{1,p(x)}(\Omega) = \{u \in L^{p(x)}(\Omega) : |\nabla u| \in L^{p(x)}(\Omega)\}$$

with the norm,

$$|u|_{1,p(x)} = |u|_{p(x)} + |\nabla u|_{p(x)}, \quad \forall u \in W^{1,p(x)}(\Omega).$$

The space $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ is denoted as the closure of $C_0^\infty(\Omega)$ in $W^{1,p(x)}(\Omega)$ with respect to the norm $|u|_{1,p(x)}$. For $u \in W_0^{1,p(x)}(\Omega)$, we can define an equivalent norm $\|u\| = |\nabla u|_{p(x)}$.

Proposition 2.1.[11,14] $L^{p'(x)}(\Omega)$ is the conjugate space of $L^{p(x)}(\Omega)$, where $\frac{1}{p(x)} + \frac{1}{p'(x)} = 1$.

Then, we have Hölder-Type inequality

$$\left| \int_{\Omega} uv dx \right| \leq \left(\frac{1}{p^-} + \frac{1}{p^+} \right) |u|_{p(x)} |v|_{p'(x)},$$

for any $u \in L^{p(x)}(\Omega)$ and $v \in L^{p'(x)}(\Omega)$.

The modular of the $L^{p(x)}(\Omega)$ space, which is the mapping $\phi_{p(x)}(u) : L^{p(x)}(\Omega) \rightarrow R$ defined by

$$\phi_{p(x)}(u) = \int_{\Omega} |u|^{p(x)} dx, \quad \forall u \in L^{p(x)}(\Omega).$$

Proposition 2.2. [8,10,13] If $u, u_n \in L^{p(x)}(\Omega)$ ($n=1,2,\dots$) and $p^+ < \infty$, we have

- (i) $|u|_{p(x)} = 1 (< 1, > 1) \Leftrightarrow \phi_{p(x)}(u) = 1 (< 1, > 1)$
- (ii) $|u|_{p(x)} > 1 \Rightarrow |u|_{p(x)}^{p^-} \leq \phi_{p(x)}(u) \leq |u|_{p(x)}^{p^+}$
- (iii) $|u|_{p(x)} < 1 \Rightarrow |u|_{p(x)}^{p^+} \leq \phi_{p(x)}(u) \leq |u|_{p(x)}^{p^-}$
- (iv) $|u_n|_{p(x)} \rightarrow 0 (\rightarrow \infty) \Leftrightarrow \phi_{p(x)}(u_n) \rightarrow 0 (\rightarrow \infty)$
- (v) $|u_n - u|_{p(x)} \rightarrow 0 (\rightarrow \infty) \Leftrightarrow \phi_{p(x)}(u_n - u) \rightarrow 0 (\rightarrow \infty)$

Proposition 2.3. [2,6,13] Set $\psi_{p(x)}(u): L^{p(x)}(\partial\Omega) \rightarrow R$ and $\psi_{p(x)}(u) = \int_{\partial\Omega} |u|^{p(x)} d\sigma$. For $u \in L^{p(x)}(\partial\Omega)$, we write

- (i) $|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)} > 1 \Rightarrow |u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}^{p^-} \leq \psi_{p(x)}(u) \leq |u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}^{p^+}$
- (ii) $|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)} < 1 \Rightarrow |u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}^{p^+} \leq \psi_{p(x)}(u) \leq |u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}^{p^-}$

Proposition 2.4. [1,8,13]

- (i) If $1 < p^- \leq p^+ < \infty$ then the spaces $L^{p(x)}(\Omega)$, $W^{1,p(x)}(\Omega)$ and $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ are separable, reflexive and uniformly convex Banach spaces,
- (ii) If $q(x) \in C_+(\bar{\Omega})$ and $1 \leq q(x) < p^*(x)$ for all $x \in \bar{\Omega}$ then the embedding $W^{1,p(x)}(\Omega) \rightarrow L^{q(x)}(\Omega)$ is compact and continuous, where

$$p^*(x) = \begin{cases} \frac{Np(x)}{N-p(x)}, & N > p(x) \\ \infty, & N \leq p(x) \end{cases}$$

- (iii) If $q(x) \in C_+(\partial\Omega)$ and $1 \leq q(x) < p^\partial(x)$ for all $x \in \partial\Omega$ then the trace embedding $W^{1,p(x)}(\Omega) \rightarrow L^{q(x)}(\partial\Omega)$ is compact and continuous, where

$$p_\partial^*(x) = \begin{cases} \frac{(N-1)p(x)}{N-p(x)}, & N > p(x) \\ \infty, & N \leq p(x) \end{cases}$$

- (iv) Poincaré inequality, i.e. there exists a positive constant $C > 0$ such that

$$\|u\| \leq C \|\nabla u\|_{p(x)}, \text{ for all } u \in W_0^{1,p(x)}(\Omega).$$

Lemma 2.5. (Mountain Pass Theorem) [13] Let X be a Banach spaces and the function $I_\lambda \in C^1(X, R)$ satisfies Palais-Smale condition. Assume that $I_\lambda(0) = 0$ and

- (i) There exists two positive real numbers ρ and r such that $I_\lambda(u) \geq r > 0$ with $\|u\| = \rho$,
- (ii) There exists $u_1 \in X$ such that $\|u_1\| > r$, and $I_\lambda(u_1) < 0$.

Put $G = \{\varphi \in C([0,1], X) : \varphi(0) = 0, \varphi(1) = u_1\}$. Set $\beta = \inf\{\max\varphi([0,1]) : \varphi \in G\}$. Then $\beta \geq r$ and β is a critical value of I_λ .

3. Main results

Let X denote the variable exponent Sobolev space $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$.

Definition 3.1. We say that $u \in X$ is a weak solution of **(E)** if

$$\int_{\Omega} a(x, \nabla u) \nabla \varphi dx - \lambda \int_{\partial\Omega} |u|^{q(x)-2} u \varphi d\sigma = 0$$

for all $\varphi \in X$.

The energy functional corresponding to problem **(E)** is defined as $I_{\lambda} : X \rightarrow R$

$$I_{\lambda}(u) = \int_{\Omega} A(x, \nabla u) dx - \lambda \int_{\partial\Omega} \frac{1}{q(x)} |u|^{q(x)} d\sigma = \Lambda(u) - \lambda J(u)$$

where $\Lambda(u) = \int_{\Omega} A(x, \nabla u) dx$ and $J(u) = \int_{\partial\Omega} \frac{1}{q(x)} |u|^{q(x)} d\sigma$.

Proposition 3.2. [6,12,16] If one denotes

$$J(u) = \int_{\partial\Omega} \frac{1}{q(x)} |u|^{q(x)} d, \forall u \in X,$$

where $q(x) \in C_+(\partial\Omega)$ and $q(x) < p^*(x)$ for any $x \in \partial\Omega$, then $J \in C^1(X, R)$ and the derivative operator of J , denoted by J' , is

$$\langle J'(u), v \rangle = \int_{\partial\Omega} |u|^{q(x)-2} u v d\sigma, \quad \forall u, v \in X,$$

and one has $J : X \rightarrow R$ and $J' : X \rightarrow X^*$ are sequentially weak- strongly continuous, bounded, namely, $u_n \rightarrow u$ (weakly) implies $J'(u_n) \rightarrow J'(u)$ (strongly continuous).

Lemma 3.3. [9]

- (i) A verifies the growth condition: $|A(x, \varepsilon)| \leq c_1 (|\varepsilon| + |\varepsilon|^{p(x)})$, for all $x \in \Omega$ and all $\varepsilon \in R^N$.
- (ii) A is $p(x)$ -homogeneous: $A(x, z\varepsilon) \leq A(x, \varepsilon)z^{p(x)}$.

Lemma 3.4. [9]

- (i) The functional $\Lambda(u)$ is well-defined on X .
- (ii) The functional $\Lambda(u)$ is of class $C^1(X, R)$ and

$$\langle \Lambda'(u), v \rangle = \int_{\Omega} a(x, \nabla u) \nabla v dx, \text{ for all } u, v \in X$$
- (iii) The functional $\Lambda(u)$ is weakly lower semi-continuous on X .
- (iv) I_{λ} is weakly lower semi-continuous on X and I_{λ} is well-defined on X .

Therefore, from Proposition 2.3, Proposition 3.2 and Lemma 3.4, it is easy to see that $I_\lambda(u) \in C^1(X, R)$ and the critical points of I_λ are weak solutions of (E). Moreover, the derivate of I_λ is the mapping $I_\lambda : X \rightarrow R$

$$\langle I_\lambda'(u), v \rangle = \int_\Omega a(x, \nabla u) \nabla v dx - \lambda \int_{\partial\Omega} |u|^{q(x)-2} u v d\sigma,$$

for any $u, v \in X$ [13].

Lemma 3.5. Assume that (A1)- (A4) conditions hold. Then, there exists two positive real numbers ρ and r and $\lambda^* > 0$ such that for any $\lambda \in (0, \lambda^*)$, we have $I_\lambda(u) \geq r > 0$ with $\|u\| = \rho \in (0, 1)$.

Proof. For $\|u\| < 1$, by Proposition 2.3, Proposition 2.2 (iii), Proposition 2.3(ii) and (A4) and using the condition $p^+ < q^-$, then for any $\lambda \in (0, \lambda^*)$ and any $u \in X$ with $\|u\| = \rho$, there exists such that $I_\lambda(u) \geq r > 0$.

Lemma 3.6. Under assumptions (A1)- (A4), there exists $u_1 \in X$ such that $u_1 \geq 0, u_1 \neq 0$ and $I_\lambda(tu_1) < 0$ for $t > 0$ small enough.

Proof. Let $\varphi \in C_0^\infty, \varphi \geq 0, \varphi \neq 0$ and $t > 0$ small enough. Then, by Lemma 3.3(ii) and (A1)- (A4), we obtain

$$\begin{aligned} I_\lambda(t\varphi) &= \int_\Omega A(x, \nabla t\varphi) dx - \lambda \int_{\partial\Omega} \frac{1}{q(x)} |t\varphi|^{q(x)} d\sigma \\ &\leq \frac{c_4 t^{p^-}}{p^-} \int_\Omega A(x, \nabla \varphi) dx - \frac{\lambda t^{q^-}}{q^+} \int_{\partial\Omega} |\varphi|^{q(x)} d\sigma \end{aligned}$$

where c_4 is constant. Since $q^- > p^-$, we conclude that $J_\lambda(t\varphi) < 0$. The proof is completed.

Proof of Theorem 1.1. From Lemma 3.5, Lemma 3.6, $I_\lambda(0) = 0$ from (A2) and using Ekeland's Variational Principle [5], I_λ satisfies the all statements of Lemma 2.5. Therefore, I_λ has at least one nontrivial critical point, i.e., problem (E) has a nontrivial weak solution. The proof is complete.

Reference

- [1] Afrouzi AG, Hadijan A, Heidarkhani S. Steklov problem involving the $p(x)$ -Laplacian. *Electron J Differ Equ.* 2014;134:1–11.
- [2] Allaoui M., Continuous spectrum of Steklov nonhomogenous elliptic problem, *Opuscula Math.*, 6, (2015), pp.853–866.
- [3] Ben Ali K, Existence results for Steklov problem involving the $p(x)$ -Laplacian, *Complex Var. and Elliptic Equ.*, 63,(2018), pp.1675-1686.
- [4] Chen Y, Levine S, Rao M. Variable exponent, linear growth functionals in image processing. *SIAM J Appl Math.* 2006;66:1383–1406.
- [5] Ekeland I., On the variational principle, *J. Math. Anal. Appl.* 47,324-353, 1974.
- [6] Karim B., Zerouali A.and Chakrone O., Steklov eigenvalue problem with a -harmonic solutions and variable exponents, *Georgian Mathematical Journal* · February 2020 DOI: 10.1515/gmj-2019-2079.
- [7] Kratou M. and Saoudi K., The fibering map approach for a singular elliptic system involving the $p(x)$ -laplacian and nonlinear boundary conditions, *Revista de la Unión Matemática Argentina*, 62 (1), (2021), 171--189,
- [8] Karim B., Zerouali A.and Chakrone O., Steklov eigenvalue problem with a -harmonic solutions and variable exponents, *Georgian Mathematical Journal* · February 2020 DOI: 10.1515/gmj-2019-2079.
- [9] Kováčik O. and Rákosník J., On spaces $L^{p(x)}$ and $W^{k,p(x)}$, *Czechoslovak Math. J.* 41 (1991), no.116, 592-618.
- [9] Mashiyev R.A., Cekic B., Avci M. and Yucedag Z., Existence and multiplicity of weak solutions for nonuniformly elliptic equations with nonstandard growth condition, *Complex Variables and Elliptic Equations*, 57 (2012), no. 5, 579–595.
- [10] Mihăilescu M. and Rădulescu V., A multiplicity result for a nonlinear degenerate problem arising in the theory of electrorheological fluids, *Proceedings of the Royal Society A.* 462 (2006), 2625-2641.
- [11] Ruzicka M. *Electro-rheological fluids: modeling and mathematical theory.* Lecture notes in mathematics. Vol. 1784. Berlin: Springer-Verlag; 2000.
- [12] Wei Z. and Chen Z. Existence results for the $p(x)$ -Laplacian with nonlinear boundary condition, *Applied Math.*, 2012. DOI:10.5402/2012/727398.
- [13] Willem M., *Minimax Theorems*, Birkhauser, Basel, 1996.
- [14] Zerouali A., Karim, B., Chakrone O. and A. Anane, Existence and multiplicity of elliptic problems with Nonlinear Boundary Conditions and variable exponents, *Bol. Soc. Paran. Mat.*, (3s)v. 33 2(2015),121-131.
- [15] Zhikov VV. Averaging of functionals of the calculus of variations and elasticity theory, *Math. USSR. Izv.*, 29, (1987), pp.33-66
- [16] Yucedag Z., Existence results for steklov problem with nonlinear boundary condition, *Middle East Journal of Science.*, 2019, 5,146-154.

THE EFFECT OF LEARNING NURSING INFORMATICS ON PATIENT CARE

HEMŞİRELİK BİLİŞİMİNİ ÖĞRENMENİN HASTA BAKIMINA ETKİSİ

Nurhan BİNGÖL

Ankara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İlk ve Acil Yardım Programı,
ORCID-ID: 0000-0003-1372-1141

Serap CANLI

Ankara Üniversitesi Haymana Meslek Yüksekokulu, Yaşlı Bakım Programı,
ORCID-ID: 0000-0002-7759-5650

ÖZET

Dünyadaki bütün teknolojik gelişmelere paralel olarak sağlık bilgi teknolojileri alanında da hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Bu değişim bilginin paylaşılması, hasta veya sağlıklı birey ile ilgili bakım ve tedavi hizmetlerinin desteklenmesi, bakım hizmetleri sunan kuruluşlarda kalitenin en üst seviyede sunulması, sağlık hizmetlerinin kalite standartları çerçevesinde değerlendirilmesi ve bakım maliyetlerinin kontrol edilmesi konularında çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Ek olarak sağlık bilgi teknolojilerinde yaşanan değişim, bazı kavramları da görünür hale getirmiştir. Bu kavramlardan biri de hemşirelik bilişimidir. Hemşirelik bilişimi, hasta için sunulan bakımın planlanması aşamasından değerlendirilme aşamasına kadar olan tüm alanlarda hemşirelik alan biliminin, bilgisayar biliminin ve en üst düzey bilgi biliminin birlikte kullanılması olarak tanımlanmaktadır. İlk olarak 1992 yılında American Nurses Association (ANA) Amerikan Hemşireler Birliği tarafından hemşirelik mesleğinde öncelikli alan olarak kabul gören hemşirelik bilişimi bu tarihten günümüze kadar önemli bir yol katletmiştir. Hemşirelik bilişimi, teknolojik gelişmeler paralelinde hemşirelerin hasta bakımını organize etmesini ve planlamasına yönelik sürece ilişkin bilgiyi yönetmesini desteklemektedir. Bundan dolayı hemşirelik bilişim teknolojilerini kullanmanın çok farklı yararları vardır. Bu yararlarından bazıları, elektronik ortama veri kaydı yapma, bu verilerle yasal bir dayanak oluşturma, bu veri kayıtlarının istenilen anda, istenilen yerden izlenmesini, verilerin tarihlerinin kayıt altına alınmasında, birey-hastaya ait hemşirelik bakım planının istedik biçimde ve işlerlikte kullanılması, tedavide hastaya uygulaması yapılacak ilaçların listesi, hasta bakım notlarının hızlı ve kolay bir şekilde yazılması, kağıt ortamda tutulan kayıtların ortadan kaldırılması ve diğer hemşirelik hizmetlerini destekleyecek özellikleri içermesidir. Bu sayılan yararlarından dolayı hemşirelik bilişimi gelişen teknoloji sürecinde önemli bir role sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, Hemşirelik Bilişimi, Bakım, Hasta Bakımı

ABSTRACT

Considering all the technological developments in the world, also the developments in the field of health information technologies have gained a great speed. These information technologies enable sharing of information in the field of health, supporting the care and treatment services related to the patient/healthy individual, providing the highest level of quality in institutions providing care services, evaluating and measuring health services within the framework of quality standards and controlling care costs. In addition, the change in health information technologies has made some concepts visible. Nursing informatics is defined as the use of nursing science, computer science and high-level information science in

all areas from the planning stage to the evaluation of the care provided for the patient. Nursing informatics was first recognized as a priority field in the nursing profession by the American Nurses Association (ANA) in 1992 and has come a long way since then. Nursing informatics supports nurses to organize patient care and manage information about the planning process in parallel with technological developments. Therefore, there are many different benefits of using nursing informatics technologies. Some of these benefits are recording data in the electronic environment, creating a legal basis with these data, monitoring these data records at any time, from any place, recording the dates of the data, using the nursing care plans of the individual-patient in the desired form and operability, the list of medicines to be applied in the treatment. It includes features to support nursing services, writing patient care notes quickly and easily, eliminating paper records, and evidence-based clinical and care guides. Because of these benefits, nursing informatics has an important role in the developing technology process.

Keywords: Nursing, Nursing Informatics, Care, Patient Care.

GİRİŞ

Bilişim teknolojileri, sağlık alanındaki bilginin işlenmesinden bakım ve tedavi hizmetlerine kadar geniş bir yelpazede değerlendirilmektedir. Hemşirelik bilişimi ise özellikle hemşireliğe özgü bakım plan uygulamalarının biçimlendirilmesi, hastalara ait yaşam bulgularının, ilaç istemlerinin, ilaç uygulamalarının ve hasta eğitim kayıtlarının izlenmesi gibi birçok uygulama alanında kullanılabilir. Sağlık bakım hizmetlerinin pek çok alanında kullanılan bilişimin hemşirelik alanında daha görünür hale gelmesi ve hemşirelerin bu konuda farkındalıklarının artırılması da gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışma, hemşirelik bilişimi ve hemşirelik bilişimi gelişim süreci hakkında bilgi vermek ve hemşirelik bilişimini öğrenmenin hasta bakımına olan katkısını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada öncelikle bilişim kavramının tanımı yapılmış ve tarihesine değinilmiştir. Sonrasında sağlık bilişimi, hemşirelik bilişimi ve bilişimin hasta bakımına yansması konuları açıklanmaya çalışılmıştır.

Bilişim Kavramı

Bilişim: "İnsanoğlunun teknik, ekonomik ve toplumsal alanlardaki iletişimde kullandığı ve bilimin dayanağı olan bilginin özellikle elektronik makineler aracılığıyla düzenli ve akla uygun bir biçimde işlenmesi bilimi, enformatik" olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2021). Günümüz koşullarında dünya nüfusunun giderek artması, artan bu nüfusun giderek yaşlanması ve bu durumlara bağlı olarak da sağlık ile ilgili hasta taleplerinin de artmasıyla sağlık alanında dünya genelinde dönüşüm yaşanmaktadır. Bu dönüşüme ayak uydurmak için sağlık alanına bilgisayar kullanımının entegre edilmesi bir gerekliliktir. Tarihte ilk bilgisayar Charles Babbage tarafından 1833 yılında üretilmiştir. Charles Babbage üretmiş olduğu bu prototipi 1870 yılına kadar geliştirmiştir. Günümüzdeki ilk dijital bilgisayarlar ise 1945 senesinde üretilmiştir. Daha sonra modern bilgisayarların üretimi 1965 yılında başlamıştır. Bu tarihten bugüne kadar bilgisayar teknolojisi büyük bir ilerleme göstermiştir (Madran, 2013). Gelişen bu bilgisayar teknolojisi kısa süre içerisinde sağlık alanına da yansmıştır. Günümüzde sağlık verilerinin oluşturulduğu pek çok sağlık kurumunda uygulamalar elektronik ortamdaki sağlık alanı ile ilgili bilgi sistemleri tarafından yönetilmektedir. Çünkü acil servise veya polikliniğe başvurmuş olan bir hastanın ilk giriş yaptığı kayıttan itibaren tüm laboratuvar ve radyoloji tetkiklerinin bilgisayar sistemi üzerinden yapılması ve fizik muayene sonucunda elde edilen veriler neticesinde konulmuş olan tıbbi tanısı ile ilişkili verilerin kaybinin önlenmesi ve takibinin kolaylaşması açısından bilgisayar ortamında tutulan kayıtlar

büyük önem arz etmektedir. Ayrıca bazı sonuçlardaki anormal durumların insan gözünden kaçma ihtimalinin ve özellikle hastaların (bulaşıcı hastalığı olan, adli vaka takibi olan vb.) verilerinde istenmeyen durumların (veri güvenliği, veri gizliliği ve veri mahremiyetinde aksaklıklar vb.) oluşmaması için bilgisayar sistemi uyarı vererek bu tür durumların da önüne geçilmesinde çok etkili rol oynamaktadır. Yine servislerde yatan hastaların tüm verilerinin tek sistemde toplanarak takip ve tedavi planlamasının yapılmasında etkilidir. Zira sağlık personelinin hastanın tedavi tabelası, ilaç istem formu/ilaç listesi, kullanılan malzeme giriş formu, hastanın tıbbi geçmişi, laboratuvar ve görüntüleme sonuçlarına ve disiplinler arası ekip notlarına erişilebilmesi gerekmektedir. Bu hastanın klinik durumu hakkında tam ve ayrıntılı bilgi elde etmek için önemlidir (RegisteredNursing, 2021). Tüm bunlara karşın verilerin işlenmesinin mahremiyet ile ilgili sorunlar oluşturacağı düşünülse de yapılan çalışmalar katılımcıların genel anlamda bilgisayar kullanımının hasta mahremiyeti için bir sorun oluşturmadığı yönündedir (Korkmaz ve Korkmaz, 2018).

Sağlık Bilişimi

Günümüzde bilgi ve teknolojinin en üst düzeyde kullanıldığı alanların başında sağlık bilimleri gelmektedir. Sağlık bilişimi, sağlık hizmeti sonuçlarını iyileştirmek için sağlık kayıtlarını düzenlemek ve analiz etmek için bilgi teknolojilerini kullanan sağlık sektöründe nispeten yeni, disiplinler arası bir alandır. Sağlık sektörü genelinde hızla büyüyen bir alan olan sağlık bilişimi, sağlık ve tıbbi verileri elde etmek, depolamak, almak ve kullanmak için gereken kaynaklar, cihazlar ve yöntemlerle ilgilenir (Mutluay ve Özdemir, 2014; Çınar, Sürenler ve Özyazıcıoğlu, 2016; Ülke ve Atilla, 2020). Sağlık bilişiminin en önemli amaçları arasında; kaliteli, etkin ve yüksek verimlilik düzeyiyle yeni fırsatların sağlıktaki gelişmelere uygulanması oluşturur. Sağlık hizmetleri değiştikçe, hastaların ve sağlık hizmeti sunan sağlık profesyonellerinin ihtiyaçlarını karşılamak için teknolojik gelişmelere ayak uydurmak gerekmektedir (Kaynar ve Seçginli, 2021; Özkul Özel ve diğerleri, 2014).

Sağlık bilişimi; kronik hastalıkların denetiminin sağlanması, halkın nitelikli sağlık uzmanlarına erişiminin sağlanması, maliyet ve tıbbi hataların azaltılması gibi çeşitli alanlarda çözümler sunmaktadır (Seçginli, 2016; Mutluay ve Özdemir, 2014; Collen ve Walker, 2015; Çınar, Sürenler ve Özyazıcıoğlu, 2016). Sağlık bilişimi, hastalar, doktorlar, hemşireler, hastane yöneticileri ve diğer sağlık çalışanları için tıbbi kayıtlara elektronik erişim olanağı sağlamaktadır (Ömürbek ve Altın, 2009). Bilişimdeki gelişmelerin sağlık alanında kullanılması sonucu hizmette verimlilik ve kalite artarken, veri, ilaç ve tıbbi hatalar azalmaktadır. Sağlık alanında bakım hizmeti vericilerin nitelikli bir hizmet vermesini sağlamak, çalışma koşullarından kaynaklı hemşirelerin iş yükünü azaltmak, sağlık alanında güvenli bir şekilde kayıt tutmalarını sağlamak, bireysel ve mesleki olarak gelişmelerini artırmak yoluyla bilgi ve iletişim teknolojisinin kullanımının artırılmasından dolayı sağlık bilişimi büyük önem taşımaktadır (Kaynar ve Seçginli, 2021; Özkul Özel ve arkadaşları, 2014).

Hemşirelik Bilişimi

Günümüzde sağlık hizmetlerindeki sunumu değiştirmek için bilişimin kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Bu alandaki değişim hemşirelik mesleğinin bakım ile ilgili sunumunu günden güne daha fazla etkilemektedir. Hemşirelik bilişimi, 1992 yılında ANA'nın yaklaşımına göre hemşirelik mesleğinde bir uzmanlık alanı olarak değerlendirilmiş ve bu tarihten itibaren önemli bir gelişme göstermiştir.

Hemşirelik bilişimi, hemşirelerin sunmuş olduğu hasta bakımının planlanması aşamasından değerlendirilmesi aşamasına kadar olan tüm alanlarda bilgi biliminin, bilgisayar biliminin ve

hemşirelik biliminin bir arada kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Garcia-Dia, 2021; Melane, 2007; Korkmaz ve Korkmaz, 2018; Seçginli, 2016; Mutluay ve Özdemir, 2014; IOM, 2010; RegisteredNursing, 2021). Uluslararası Tıp Bilişimi Derneği-Hemşirelik Bilişimi Grubu'na göre, (IMIA Special Interest Group on Nursing Informatics, 2009) hemşirelik bilişimi, bireylerin, grupların ve toplumun sağlığını geliştirmek ve iyileştirmek amacıyla hemşirelik ile ilgili verilerin paylaşılması, işlenmesi ve yönetilmesi için bilgisayar bilimi ve bilgi biliminin kullanılmasıdır. Başka bir tanıma göre hemşirelik bilişimi, sağlık bilgi sistemleri içerisinde yer alan hemşirelik ile ilgili bilgilere nasıl ulaşılacağı, hemşirelik ile ilgili bu verilerin nasıl elde edileceği, nasıl kullanılacağı, nasıl kayıt altına alınacağı ve ne şekilde saklanacağını ifade etmektedir. Daha güncel bir tanıma göre ise, hemşirelik bilişimi "hemşirelik uygulamalarında veri, enformasyon, bilgi ve bilgeliği belirlemek, tanımlamak, yönetmek ve iletmek için hemşirelik bilimini çoklu bilgi ve analitik bilimlerle bütünleştiren uzmanlık alanıdır" (HIMSS, 2021).

Hemşirelik ile ilgili tanıların ve hasta alakalı bakım planlarının kayıt edilmesi, bu kayıtların istenildiği anda yönetimi, ilaç ile ilgili uygulamaları ve hasta ile ilgili taburculuk sonrası eğitim planlaması gibi çok sık yapılan hemşirelik mesleği ile ilgili bütün aktivitelerde bilişim teknolojilerinden çoğunlukla yararlanılmaktadır. Hemşirelik bilişimi, bireylere/hastalara hemşirelik bakımının verilmesinde, hemşirelik ile ilgili etkin yönetim ilişkili sistemlerin oluşturulmasında, hemşirelik alanı ile ilgili eğitim uygulamalarının planlanmasında, alan ile ilgili uzun süreli öğrenmenin ve hemşirelik bakımı ile ilgili araştırmaların desteklenmesinde teknolojinin kullanımını içermektedir (RegisteredNursing, 2021).

Hemşirelerin, hemşirelik uygulamalarını desteklemek, hasta bakım sonuçlarını iyileştirmek ve elektronik hasta kayıtlarını kullanmaları gerektiği için temel bilgisayar bilimi konusunda yetkinlik kazanmaları gerekmektedir. Ancak bazı çalışmalarda hemşireler, çalışma ortamlarında kullanımın dışında, en temel bilgisayar işlevlerini dahi yerine getirmedeki yetkinlikte eksiklikleri olduğunu (Hwang ve Park, 2011) ve bilişim alanı teknolojisi ile yakından ilgilenmelerine rağmen mesleki yaşamları ile ilgili alanlarda verimli bir şekilde kullanmadıklarını bildirmişlerdir (Kardaş Özdemir ve Karakaya, 2017). Bu çalışmalarda hemşirelerde bilişim farkındalığının ve hemşirelik faaliyetlerinde bilişim teknolojilerinin kullanımının artırılması gerektiği vurgulanmıştır. Böylece hemşirelik faaliyetlerinin daha hızlı, sağlıklı ve analiz edilebilir geri bildirimler oluşturmasının sağlanacağı belirtilmiştir (Korkmaz ve Korkmaz, 2018).

Sağlık kurumlarında kağıtsız uygulamalara doğru hızlı bir değişim ve gelişim yaşanmakta olduğu için sağlık çalışanlarının bu değişime uyum sağlamaları önem kazanmaktadır. Okunması zor el yazısından dolayı yaşanan insan hataları sonucunda ilaç hatalarına, uygulamalarda gecikmelere ve eksikliklere yol açmaktadır (RegisteredNursing, 2021). Kağıt kayıtların günümüz sağlık kurumlarının gereksinimlerini karşılamadığı kabul edilmektedir (vanGinneken, 2002). Bugün, profesyonellerin sadece bir düğmeye tıklayarak doğru ilaç, doğru doz ve kullanım sıklığını seçtiği yazılımlar bulunmaktadır. Ek olarak, bazı programlar hasta güvenliğini daha fazla korumak için ilaç siparişlerini hastanın alerjilerine karşı dahi kontrol etmektedir (RegisteredNursing, 2021).

Bilgisayar alanı ile bilişim teknolojilerinin günden güne gelişim göstermesiyle diğer sağlık mesleklerinde olduğu gibi hemşirelik mesleğinde de önemli değişiklikler yaşanmaktadır. Hemşirelik bilgi sistemlerinin hemşirelik uygulamasına entegrasyonu, eğitim, değişen tutumlar ve kültürel yapı ile yeni sağlık uygulamaları gibi daha fazla faktörü içermektedir (Orovioigoicoechea, Elliott, Watson, 2008).

Hemşireler son zamanlarda hızla artan sağlık ve hemşirelik bilgisinin yönetimi ile hasta bakımının kalitesini arttırmak için sağlık bilgi sistemlerini güçlü bir şekilde kullanmaya başlamıştır. Hemşirelik alanında sağlık bilgi sistemlerini kullanmak ile hemşirelerin hasta bakımı konusundaki eğitim eksikliklerinin ortadan kaldırılması, hemşirelik hasta bakım uygulamalarını içeren programların yaygınlaştırılması ve hasta başında bilgisayar kullanımı gibi ileri düzey sistemler yoluyla hasta bakımının kalitesinin artırılması hedeflenmektedir (Mutluay ve Özdemir, 2014). Hastalara sunulan sağlık bakım kalitesini geliştirmede önemli bir yere sahip olan bu sistemler sağlıklı/hasta bireyin sağlık sorunlarının tanılanmasında, bakım ve tedavisinin planlanmasında, uygulanmasında ve değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır (Kaynar ve Seçginli, 2021; Türkoğlu, 2010; Bilgiç, Şendir 2014; Başar ve arkadaşları, 2008).

Ek olarak hemşirelik bilişiminin hemşirelik bilimini bütünleştiren bir uzmanlık alanı olarak sunulduğu da görülmektedir (Günther, 2006). Bu uzmanlık alanının yetkinlikleri ise şu şekilde özetlenmektedir:

Yetkinlikler

Hemşirelik bilişimi yetkinlik alanları dört farklı seviyedeki hemşirelik uygulamalarını araştırmaktadır. Bu seviyeler; göreve yeni başlayan hemşireler, deneyimli hemşireler, bilişim uzmanları ve bilişim yenilikçileridir. Hemşire bilişim uzmanlarının yeterlilikleri bilgisayar becerileri, bilişim bilgileri ve bilişim becerileri olmak üzere üç kategori üzerinde değerlendirilmektedir.

1. Bilgisayar Becerileri

Bilgisayar becerisi, hemşirelik bakımını iyileştirmek için bilgi teknolojilerinin, ağların, bilgisayar teknolojisinin ve telekomünikasyon cihazlarının güvenli bir şekilde kullanımı, bilgisayar üzerinden arama, hasta demografik verilerinin alınması ve hasta bakımının belgelendirilmesini içermektedir (Darvish ve arkadaşları, 2014). Hemşirelerin sağlık alanındaki hızlı gelişmelere uyum sağlayabilmesi için bilgisayar ile ilgili becerileri kazanmaları son derece önemlidir (Seçginli, 2016).

2. Bilişim Bilgisi

Bilişim bilgisi, hemşirelik uygulamalarını geliştirmek için bilgisayar üzerindeki hemşirelik verilerinin ve etkin kullanımının önemini anlaşılması, bilgisayarın hemşirelik bakımını kolaylaştırabileceği gibi bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilemeyen insan işlevleri olduğu gerçeğinin kabul edilmesi konularında etik değerlerin formüle edilmesini içermektedir (Darvish ve arkadaşları, 2014).

3. Bilişim Becerileri

Bilişim becerileri yeterlilikleri, organizasyon içindeki bilgi akışının yorumlanmasını, klinik sistemlerin tüm yönleri için bilgi akış şemalarının hazırlanmasını, klinik bakım, eğitim, yönetim veya araştırmayı kolaylaştırmak için standartların ve veri tabanı yapılarının geliştirilmesini içermektedir. Ayrıca, hemşirelik bilişiminde bilimsel araştırma için yenilikçi tekniklerin geliştirilmesi, bilimsel araştırmaların yürütülmesi, hemşire eğiticiler, yöneticiler ve çalışanlar arasında bilgi okuryazarlığı becerileri konularını kapsamaktadır (Darvish ve arkadaşları, 2014).

Bilişimin Hasta Bakımına Yansıması

Günümüz çağının teknoloji çağı olmasından dolayı hemşirelerin mesleki gelişimi için teknolojiyi yakından takip etmesi ve hemşirelik uygulamalarında teknolojik gelişmeleri meslekte etkili bir şekilde kullanması gerekmektedir. Hemşirelik ile ilgili bilişim sistemlerinin etkin kullanımı ile birey/hastaya sunulan tedavi ve bakım daha nitelikli bir boyuta ulaşabilir, hem yasal hem de mesleksi olarak hemşirelik bakımı kayıt altına alınma yoluyla belgelendirilebilir (Kardaş Özdemir ve Karakaya, 2017; Göktuna, Gürol Arslan ve Özden, 2020). Hastanın gereksinimlerini belirleyen, bunlar doğrultusunda hasta bakımını planlayan ve uygulayan kişiler hemşireler olduğundan, hemşirelik uygulamaları hasta bakımının önemli bir basamağını oluşturur (Değirmenci Bingöl, 2019). Günümüzde sağlık bakım uygulamalarının gerçekleşmesi için hemşirelerin en azından temel bir düzeyde bilişim bilgilerine ve bilgisayar kullanım becerilerine sahip olması gerekmektedir. Özellikle 1990'lı yıllardan günümüze kadar sağlık kurumlarında, hastanın kuruma kabulü aşamasından taburculuğuna kadar ve taburcu edildikten sonraki eğitimler ve izlemler boyunca almış olduğu hemşirelik bilgisinin yönetiminde hemşirelik bakımında ve hasta tedavisinde alan ile ilgili bilişim teknolojilerinin kullanılmaya başlandığı bilinmektedir (Seçginli, 2016; Collen ve Walker, 2015).

Hemşirelik bilişim teknolojileri kullanımının bakım üzerinde çeşitli düzeylerde katkıları vardır. Bunlardan bazıları;

- Elektronik ortama veri girişinin, verilerin ihtiyaç duyulan zamanda, istenilen alandan izlenilebilmesi, veri girişinin yapıldığı tarih ve saatin kaydedilmesi, birey-hasta ile ilgili bakım planlarının herkes tarafından anlaşılır formatta ve pratik bir şekilde kullanılabilmesi ve belki de en önemlisi yasal bir kanıt oluşturacak olması,
- Hastaya tedavi amacıyla uygulanacak olan ilaçların listesi, yan etki ve etki mekanizması vb. özelliklerine kolaylıkla ulaşılması, hastaların ilaç dozuna özgü hesaplamaların hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilmesi,
- Hemşirelik alanı ile ilgili notların hızlı ve kolay bir şekilde elektronik ortama kayıt edilmesi ve istendiği yer ve zamanda önceki notlara hızlı bir şekilde ulaşılması,
- Hemşirelik alanı ile ilgili yapılan tüm uygulamaların çıktısının alınması ve kanıt temelli klinik uygulama ve bakım rehberlerinin oluşturulması yoluyla gelecekteki hemşirelik uygulamaları ile ilgili hizmetlerini desteklemesi yer almaktadır (Göktuna, Gürol Arslan ve Özden, 2020; Seçginli, 2016).

Gelecekte başarılı bir sağlık bakım sistemine kavuşmanın hemşireliğin geleceğine bağlı olduğu görülmektedir (IOM, 2010). Bilişimin hemşirelerin bakım kalitesini arttırmada yüksek düzeyde olumlu bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Anderson ve Sensmeier, 2015). Ancak hemşirelik bilişimini bilmenin, günümüz Covid-19 pandemi sürecinde olduğu gibi kriz dönemlerinde de sağladığı klinik dokümantasyon ve bakım planları sürecindeki katkıları gerçeği ile de dikkate değer bir konudur (Garcia-Dia, 2021).

SONUÇ

Günümüz dünyasında hemşireler hastalarla en fazla iletişime sahip olan ve teknoloji ile sıklıkla etkileşime giren kişilerdir. Dolayısıyla artan bilgi ve teknolojik gelişmeleri öğrenme ve uygulamada sahip oldukları potansiyeli hemşirelik alan çıktılarının kalitesini arttırmak adına kullanmalıdırlar. Bilgiyi ve teknolojiyi yakından takip etmek ve kullanmalarını sağlamak için hemşireler arasında olumlu bir tutum oluşturmak ve sağlık teknolojisinin

sürekli gelişimi ve iyileştirilmesinde kritik bir rol oynadıklarını bilmelerini sağlamak gerekmektedir. Ayrıca tıbbi hataların önlenmesi, hasta bakım gecikmelerinin önüne geçilmesi, sağlık bakım maliyetlerinin azaltılması ve hasta güvenliğinin sağlanmasında bilişim konuları önem kazanmıştır. Bunun için ilk adım bilişim ve bilişimle ilgili konularda genel bir bakışa sahip olmalarını sağlamak ve bu konuda farkındalık yaratmak olmalıdır. Buradan hareketle bu çalışmanın hemşirelere bilişim konusunda rehber olması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Anderson, C., Sensmeier, J. (2015). Surveys Show How Informatics Supports Quality Nursing Care. *Nursing*, 45(8):25-26.
- Başar, A., Delice, T.S., İlhan, M.N., Ergün, M.A., Soncul, H. (2008). Hemşirelik Hizmetlerinde Bilgisayar Kullanımı. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Örneği. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*;1(1):43-46.
- Bilgiç, Ş., Şendir, M. (2014). Hemşirelik Bilişimi. *Cumhuriyet Hemşirelik Dergisi*;3(1):24-28.
- Collen, M.F., Walker, P.H. (2015). Nursing Informatics: Past, Present, and Future. Chapter 7. *Health Informatics*. Collen, M.F. and Ball, M.J. (Ed.) The History of Medical Informatics in the United States Second Edition. Springer-Verlag London. DOI 10.1007/978-1-4471-6732-7.
- Çınar, H.G., Sürenler, S., Özyazıcıoğlu, N. (2016). What Is Nursing Informatics? Recent Advances in Health Sciences. Editör: Çamlı, A.A., Ak, B., Arabacı, R., ve Efe, R., Sofia: St. Kliment Ohridski University Press.
- Darvish A. Bahramzad, F., Keyhanian, S. and Navidhamidi, M. The Role of Nursing Informatics on Promoting Quality of Health Care and the Need for Appropriate Education *Glob J Health Sci*. 2014 Nov; 6(6): 11–18.
- Değirmenci Bingöl, N. (2019). Sözel İlaç İstemi Uygulamalarının Neden Olduğu Sorunlar, Hemşirelik Bilişimi Sistemlerinin Bu Sorunları Önlemedeki Rolü Ve Yenilikçi Fikirler. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyoistatistik Ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı.
- Garcia-Dia, M.J. (2021). How Has Nursing Informatics Advanced, Especially During The COVID-19 Pandemic? *Nursing Informatics: An Evolving Specialty*. *Nursing Management*. DOI-10.1097/01.NUMA.0000743444.08164.b4.
- Göktuna, G., Gürol Arslan, G., Özden, D. (2020). Türkiye'de Hemşirelik Bilişimi Üzerine Yapılan Araştırmalar: Bir Literatür İncelemesi, *Medical Sciences (NWSAMS)*, 15(4):99-110, DOI: 10.12739/NWSA.2020.15.4.1B0094.
- Günther JT Mapping the literature of nursing informatics. *J Med Libr Doç*. 2006; 94 (2 Suppl):E92–8.
- HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society). (March 25, 2021), What is Nursing Informatics? <https://www.himss.org/resources/what-nursing-informatics>, (E.T.9.10.2021).
- Hwang, J., Park, H. (2011). Factors Associated With Nurses' Informatics Competency. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, (4):256-62. doi: 10.1097/NCN.0b013e3181fc3d24. 1-1.
- IMIA Special Interest Group on Nursing Informatics. (2009). Working Group Nursing Informatics. *Nursing Informatics*. <http://www.amia.org/programs/working-groups/nursinginformatics>. (E.T.24.06.2021).
- IOM Institute of Medicine. (2010). The Future of Nursing: Leading Change, Advancing Health. http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=12956&page=R1, (E.T.21.10.2021).
- Kardaş Özdemir, F., Karakaya, G. (2017). Hemşirelerin Bilgisayar ve Bilişim Teknolojisini Kullanma Durumları. *Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi* 2017; 27(2):126-130. doi:10.5222/terh.2017.126
- Kaynar, N.S., Seçginli, S. (2021). Nursing Informatics Competencies and Assessment Tools in 21st Century. *J Educ Res Nurs*. 18(1):72-76.
- Korkmaz, A.Ç., Korkmaz, A. (2018), Hemşire Adaylarının Hemşirelikte Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Algıları, Perception of Attitudes Towards Computer Usage In Nursing of Nurse Candidates, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (1), 1-18.
- Madran, R.O. (2013). Bilgisayar Teknolojilerine Giriş. https://madran.net/wp-content/uploads/2013/09/btu100_1_ek_bilgisayarın_tarihcesi.pdf. (E.T. 27.06.2021)
- McLane, S. (2007). Informatics. Jones, R. P. (Ed.). *Nursing Leadership and Management*. 3. basım, Davis Company, Philadelphia, 131-148.
- Mutluay, E., Özdemir, L. (2014). Sağlık Bilişim Sistemleri Kapsamında Hemşirelik Bilişiminin Kullanımı. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 22(3): 180-186.
- Oroviogicochea, C, Elliott, B., Watson, R. (2008). Review: Evaluating Information Systems in Nursing. *Journal of Clinical Nursing* 17, 567–575. doi: 10.1111/j.1365-2702.2007.01985.x.
- Ömürbek, N., ve Altın, F.G. (2009). Sağlık Bilişim Sistemlerinin Uygulanmasına İlişkin Bir Araştırma: İzmir Örneği. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*. Sayı:19, ss.211-232.
- Özkul Özel, H., Özdemir Ürkmez, D., Demiray, S., Cebeci, Z. (2014). Hemşirelik Bilişimi ve Hastane Bilgi Yönetimi Sistemi. *Okmeydanı Tıp Dergisi* 30(3):158-160. doi:10.5222/otd.2014.158.
- RegisteredNursing (Aug 11, 2021). What is Nursing Informatics? [RegisteredNursing.org Staff Writers Updated/Verified](https://www.registerednursing.org/nursing-informatics/). <https://www.registerednursing.org/nursing-informatics/>. (E.T.29.06.2021).
- Seçginli, S. (2016). Hemşirelik Bilişimi. Hemşirelik Lisans Tamamlama Programı. İstanbul Üniversitesi Açık Ve Uzaktan Eğitim Fakültesi. TDK. (2021). Bilişim Nedir. <https://sozluk.gov.tr/>. (E.T.29.06.2021).
- Türkoğlu, J. (2010). Hemşirelerin Bilişim Teknolojisini Kullanımı ve Etkileyen Faktörler. Hemşirelikte Yönetim A.D. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. İstanbul,
- Ülke, R., Atilla, E.A. (2020). Sağlık Hizmetlerinde Bilişim Sistemleri ve E-Sağlık: Ankara İli Örneği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*; 6(1): 86-100.
- vanGinneken, A.M. (2002). The Computerized Patient Record: Balancing Effort and Benefit. *International Journal of Medical Informatics* 65, 97–119. [https://doi.org/10.1016/S1386-5056\(02\)00007-2](https://doi.org/10.1016/S1386-5056(02)00007-2).

**SYNTHESIS OF THE (E) / (Z)
ISOMERS OF METHYL-2-(4-(DIMETHYLAMINO)-PHENYL)-2-(2-(P-
SUBSTITUTED) HYDRAZONE)ACETATE**

**METİL-2-(4-(DIMETİLAMINO)-FENİL)-2-(2-(P-
ƏVƏZLİ)HİDRAZONO)ASETATIN(E)/(Z) İZOMERLƏRNİN SINTEZİ**

A.M.Məhərrəmov
Bakı Dövlət Universiteti

S.H.Muxtarova
Bakı Dövlət Universiteti

G.T.Süleymanova
Bakı Dövlət Universiteti

N.E.Əhmədova
Bakı Dövlət Universiteti

N.V.Qurbanova
Bakı Dövlət Universiteti

U.F.Əsgərova
Bakı Dövlət Universiteti

X.A.Qarazadə
Bakı Dövlət Universiteti

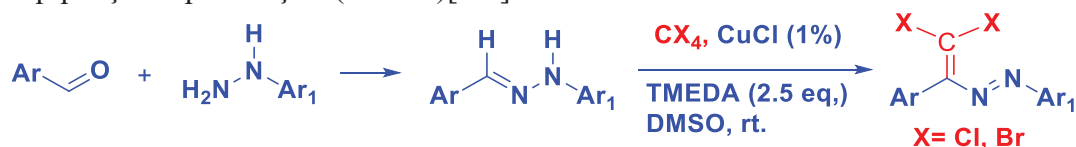
N.Q.Şıxaliev
Bakı Dövlət Universiteti

Açar sözlər: dıxlordiazadienlər, α -keto turşunun aril hidrozo törəmələri

Son illərdə N-əvəzolunmuş fenilhidrazonların CuCl katalizator iştirakında polihalogen alkanlarla reaksiyasından dihalogendiazadienlərin sintezi geniş tədqiq olunmaqdadır. Beləki, dıxlordiazadienlər öz quruluş xüsusiyyətlərinə görə polifunksional xarakter daşıyır. Polifunksional birləşmələrin müxtəlif istiqamətlərdə reaksiyalara daxil olması onların sintezini daima aktual etmişdir. Misal olaraq Ariliden Piroüzüm Turşusu(APT) əsasında müxtəlif istiqamətlərdə aparılan sintezləri göstərmək olar. Əsasən də APT özünü Mixael akseptorları, α , β -enonlar, alkenlər, dienofillər, heterodienlər, ketonlar, karbon turşuları, α -keto turşular, β , γ -enon turşuları və s. kimi göstərir. Məhz bu baxımdan da tərəfimizdən dıxlordiazadienlərin alfa keto turşularının mürəkkəb efirlərinin aril əvəzli hidrazonlarının bir mərhələ də sintez edilməsi üzvi sintez baxımından çox mühüm bir reaksiya hesab edilə bilər. α -Ketoturşular amin turşularının, karbohidratların, nuklein turşularının biosintezində aralıq məhsullar hesab edilməsi ilə yanaşı, həm də bioloji aktivlikləri baxımından olduqca mühüm birləşmələr hesab edilirlər. Bu istiqamətdə tədqiqatları davam etdirərək dimetilamin benzaldehyd əsasında alınmış dıxlordiazabutadienlərin solvoliz reaksiyasında müvafiq əsasında α -ketoefirlərinin aril hidrozonlarının E/Z izomerlər qarışığı sintez edilmişdir. Sintez olunmuş metil-2-(4-(dimetilamino)fenil)-2-(2-(p-əvəzli)hidrazono)asetatın (E)/(Z) izomerlər qarışığı kolonka xromatoqrafiyası vasitəsi ilə ayrılmış və onların quruluşu NMR tədqiqat metodu ilə müəyyən edilmişdir. Ümumiyyətlə tərəfimizdən sintez edilmiş dıxlordiazabutadienlər öz quruluş xüsusiyyətlərinə görə üzvi sintezdə

bir çox mühüm birləmələrin (azido 2H-1,2,3-triazolların, azotlu heterotsiklik birləşmələrin və s.) sintezində substrat olaraq tətbiq edilmişdir. Beləliklə, dioxordiazadienin metil spirtində solvolizindən sadə yolla α -ketoturşu efirlərinin aril hidrozonlarının E/Z izomerlərinin sintez edilməsi üzvi sintez baxımından olduqca önəmli reaksiya hesab oluna bilər.

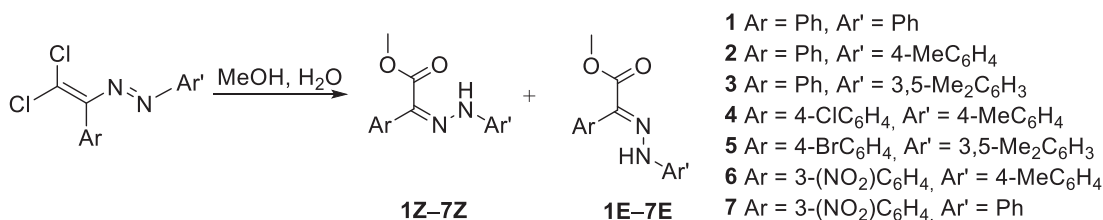
Son dövrlərdə tərəfimizdən CuCl katalizatoru iştirakında N-əvəzolunmuş hidrazonların polihalogenalkanlarla reaksiyaları əsasında dihalogendiazadienlərin sintezi ilə əlaqədar geniş elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır (sxem 1)[1-8].



Ar = H, 4-OCH₃, 4-CH₃, 4-Br, 4-Cl, 4-F, 4-N(CH₃)₂, 4-NO₂, 3-NO₂, 2-NO₂, 2-OH, 2-Br, 2,4-dixlor
Ar₁ = H,4-OCH₃, 4-CH₃, 4-CN, 4-Br, 3-Br, 4-Cl, 4-F, 2,4-dixlor, 2,6-dixlor, 3,4-dixlor, 3,5-(CH₃)₂

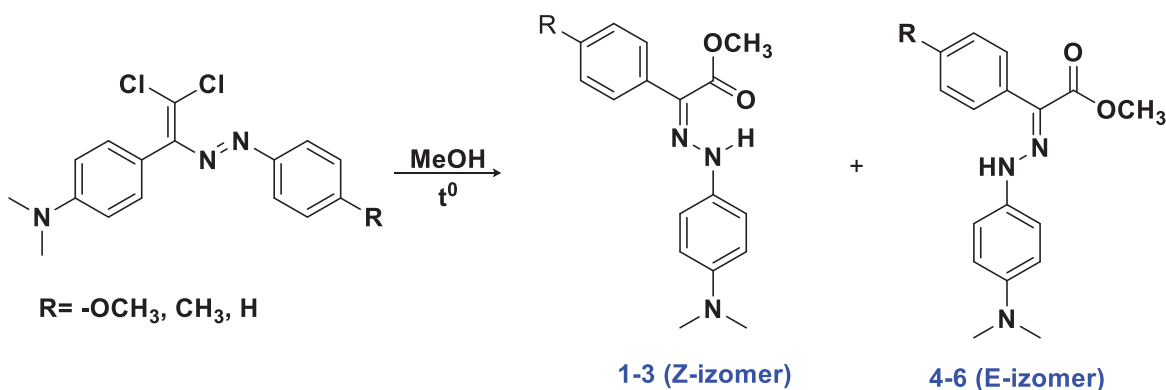
Sxem 1. Dihalogendiazadienlərin sintezi

Sintez edilmiş dioxordiazabutadienlər plifunksional birləşmələr kimi üzvi sintezdə bir çox mühüm birləmələrin (azido 2H-1,2,3-triazolların, azotlu heterotsiklik birləşmələrin və s.) sintezində substrat olaraq tətbiq edilmişdir [9-12]. Qeyd edək ki, tərəfimizdən dioxordiazadienlərin solvoliz reaksiyasından α -keto efirlərinin ariləvəzli-hidrazonların E/Z izomerlərinin sintez edilməsi üzvi sintez baxımından çox mühüm bir reaksiya hesab edilə bilər (sxem 2) [13].



Sxem 2. Dihalogendiazadienlərin solvoliz reaksiyası

Bu tip hidrazonlar elmin müxtəlif sahələrində geniş tətbiq sahələrinə malik olduğundan bu istiqamətdə tədqiqatları davam etdirərək dimetilaminbenzalhid müvafiq hidrazonlarından alınmış dioxordiazabutadienlərin solvoliz reaksiyasında müvafiq α -ketoefirlərinin arilhidrozonlarının E/Z izomerlər qarışığı sintez edilmişdir. Sintez olunmuş metil 2-(4-(dimetilamino)fenil)-2-(2-(p-əvəzli)hidrazono)asetatın (E)/(Z) izomerlər qarışığı kolonka xromatoqrafiyası vasitəsi ilə ayrılmış və onların quruluşu NMR tədqiqat metodu ilə müəyyən edilmişdir (sxem 3).



Scheme 3. Metil-2-(4-(dimetilamino)-fenil)-2-(2-(p-əvəzli)hidrazono)asetatların sintezi

Beləliklə, α -ketoturşuların amin turşularının, karbohidratların, nuklein turşularının biosintezində aralıq məhsullar hesab edilməsi ilə yanaşı, həm də bioloji aktivlikləri baxımından olduqca mühim birləşmələr olduğundan dioxloridiazadienlərin metil spirtində solvolizindən sadə yolla α -ketoefirlərinin aril-hidrozonlarının E\Z izomerlərinin eyni vaxtda sintez edilməsi üzvi sintez baxımından olduqca önəmli reaksiya hesab etmək olar.

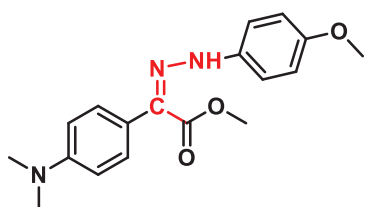
Bu iş Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Elmin inkişafı fondunun EIF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/13/4) dəstəyi əsasında yerinə yetirilmişdir.

TƏCRÜBİ HİSSƏ

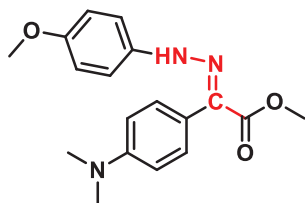
Sintez olunmuş birləşmələrin Rentgen Quruluş Analizi Bruker APEX II CCD difraktometri ($T=273$ K, λMoK_α - şüalanma, qrafit monoxromator, ϕ - və ω -skan) köməti ilə analiz edilib. NMR ^1H və ^{13}C spektrləri Bruker Avance 300 (iş tezliyi uyğun olaraq 300 MHz və 75 MHz spektrometriyasında CDCl_3 və DMSO həlledicilərində qeydə alınmışdır. Daxili standart kimi SiMe_4 istifadə edilmişdir. NTX Silufol lövhəsində UB-254 aparılmış, əmələ gəlmiş ləkələrin aydın görünməsi üçün isə UB lampası şüalarından istifadə edilmişdir. Kolonka xromatoqrafiyası Merk firmasının (63-200) silikogelində aparılmışdır.

(Z)/(E)-metil 2-fenil-2-(2-fenilhidrazon) asetatların sintezinin ümumi metodikası

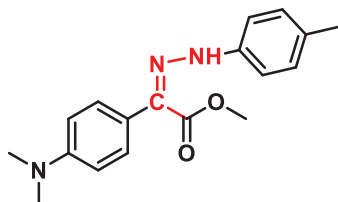
10 mq 1,1-dioxloridiazadien götürülür və 30 ml metanol məhlulunda 2 saat müddətində maqnit qarışdırıcı vasitəsi ilə spirtin qaynama temperaturunda qarışdırılır. Təyin olunmuş müddət bitdikdən sonra məhlul rotorla qovulur. Kalonka xromatoqrafiyası vasitəsi ilə reaksiya məhsulları ayrı-ayrılıqda seçilir. Bunun üçün istifadə edilmiş elüentlər dimetilxlorid və n-hekzan (1:1), dimetilxlorid və etanolur. Nazik təbəqəli xromatoqrafiya ilə ayırd edilən əsas reaksiya məhsulu olan fraksiyalar toplanaraq yenidən rotorda buxarlandırılır və çıxım hesablanır.



Məddə 1. metil (Z)-2-(4-(dimetilamin)fenil)-2-(2-(4-metoksifenil)hidrazineliden)asetat. 4-(2,2-dioxlor -1-((4-metoksifenil)diazenil)vinil) -N,N- dimetilanilinin metil spirti ilə reaksiyasından alınır. Sarı rəngli bərk maddədir, çıxım 30%, $T_{\text{er}}=125-126^\circ\text{C}$. Dəqiq hesablanmış molekulyar kütlə: $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{N}_3\text{O}_3$ ($M=327.158$), ^1H NMR (300 MHz, DMSO- d_6 , δ , m.h.) δ 11.02 (s, 1H, NH), 7.19 – 7.13 (m, 2H, arom), 7.12 – 7.02 (m, 4H, arom), 6.71 – 6.65 (m, 2H, arom), 4.02 (s, 3H, -OCH₃), 3.82 (s, 3H, -OCH₃), 3.02 (s, 6H, -CH₃). ^{13}C NMR (75 MHz, DMSO- d_6 , δ , m.h.) δ 167.42, 151.59, 150.95, 140.00, 138.54, 129.95, 128.51, 115.75, 114.61, 111.44, 55.35, 52.40, 40.42

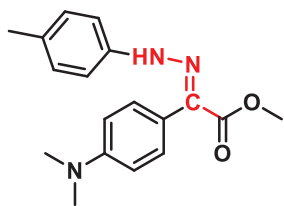


Məddə 2. metil (E)-2-(4-(dimetilamin)fenil)-2-(2-(4-metoksifenil)hidrazineliden)asetat. 4-(2,2-dioxlor -1-((4-metoksifenil)diazenil)vinil) -N,N- dimetilanilinin metil spirti ilə reaksiyasından alınır. Sarı rəngli bərk maddədir, çıxım 35%, $T_{\text{er}}=95-96^\circ\text{C}$. Dəqiq hesablanmış molekulyar kütlə: $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{N}_3\text{O}_3$ ($M=327.158$), ^1H NMR (300 MHz, DMSO- d_6 , δ , m.h.) δ 8.26 (s, 1H, NH), 7.35 – 7.29 (m, 1H, arom), 7.08 – 7.00 (m, 2H, arom), 6.82 – 6.78 (m, 1H, arom), 3.79 (d, $J = 7.1$ Hz, 3H, -OCH₃), 3.25 (s, 3H, -CH₃). ^{13}C NMR (75 MHz, DMSO- d_6 , δ , m.h.) δ 163.97, 150.29, 148.75, 139.58, 138.01, 131.25, 127.71, 118.35, 115.01, 115.30, 57.12, 55.78, 42.58.

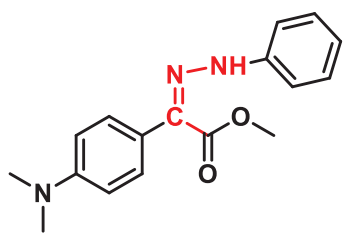


Məddə 3: metil (Z)-2-(4-(dimetilamin)fenil)-2-(2-(p-toluoldiazzenil)vinil)hidrazineliden)asetat. 4-(2,2-dioxlor -1-(p-toluoldiazzenil)vinil) -N,N- dimetilanilinin metil spirti ilə reaksiyasından alınır. Ağ rəngli bərk maddədir, çıxım 34%, $T_{\text{er}}=118-119^\circ\text{C}$. Dəqiq hesablanmış molekulyar kütlə $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{N}_3\text{O}_2$ ($M=311.385$). ^1H NMR (300 MHz, DMSO- d_6 , δ , m.h.) δ 10.86 (s, 1H, NH), 7.32 – 7.25 (m, 2H, arom),

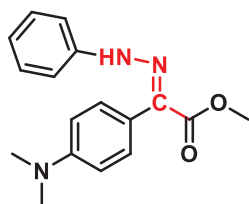
7.03 – 6.93 (m, 4H, arom), 6.82 – 6.79 (m, 2H, arom), 3.81 (s, 3H, -OCH₃), 3.18 (s, 6H, -CH₃), 2.33 (s, 3H, -CH₃), ¹³C NMR (75 MHz, DMSO-d₆, δ, m.h.) δ167.42 , 151.59 , 140.00 , 139.97 , 131.92 , 130.03 , 129.82 , 128.42 , 115.38 , 111.12 , 51.32 , 43.78 , 20.82 .



Maddə 4: metil (E)-2-(4- (dimetilamin) fenil)-2-(p-toluol)hidrazineliden) asetat. 4- (2,2-dixlor -1-(p- toluoldiazenil) vinil)-N,N- dimetilanilinmetil spirti ilə reaksiyasından alınıb. Ağ rəngli bərk maddədir, çıxım 40%, T_{er}=85-86⁰C. Dəqiq hesablanmış molekulyar kütlə C₁₈H₂₁N₃O₂ (M=311.385). ¹H NMR (300 MHz, DMSO-d₆, δ, m.h) δ8.73 (s, 1H, NH),7.27 – 7.22 (m, 2H, arom), 7.01 – 6.98 (m, 4H, arom), 6.68 – 6.61 (m, 2H, arom), 4.01(s, 3H, -OCH₃), 3.02 (s, 6H, -CH₃), 2.38 (s, 3H, -CH₃).¹³C NMR (75 MHz, DMSO-d₆, δ, m.h.) δ163.97 , 151.38 , 140.00 , 139.97 , 131.92 , 130.03 , 129.95 , 127.71 , 115.38 , 111.44 , 52.40 , 40.42 , 20.82 .



Maddə 5: metil (Z)-2-(4- (dimetilamin) fenil)-2-(fenilhidrazineliden) asetat. 4-(2,2- dixloro -1-(fenildiazenil) vinil) -N,N- dimetilanilinin metil spirti ilə reaksiyasından alınıb.Sarı rəngli bərk maddədir, çıxım 35%, T_{er}=95-96⁰C. Dəqiq hesablanmış molekulyar kütlə C₁₇H₁₉N₃O₂ (M=297.358). ¹H NMR (300 MHz, DMSO-d₆, δ, m.h) δ11.56 (s, 1H, NH), 7.34 (dd, J = 8.3, 6.7 Hz, 2H, arom), 7.23 (ddt, J = 9.4, 6.8, 2.0 Hz, 1H, arom), 7.20 – 7.13 (m, 2H, arom), 7.08 – 7.01 (m, 2H, arom), 6.85 – 6.89 (s, 1H, arom), 3.83 (s, 3H, -OCH₃), 3.02 (s, 6H, -CH₃). ¹³C NMR (75 MHz, DMSO-d₆, δ, m.h.) 169.22 , 155.79 , 143.09 , 139.50 , 130.12 , 129.18 , 128.26 , 124.32 , 119.95 , 113.22 , 45.36 , 39.98 .



Maddə 6: metil (E)-2-(4- (dimetilamin) fenil)-2-(fenilhidrazineliden) asetat. 4-(2,2- dixloro -1-(fenildiazenil) vinil) -N,N- dimetilanilinin metil spirti ilə reaksiyasından alınıb.Sarı rəngli bərk maddədir, çıxım 35%, T_{er}=95-96⁰C. Dəqiq hesablanmış molekulyar kütlə C₁₇H₁₉N₃O₂ (M=297.358). ¹H NMR (300 MHz, DMSO-d₆, δ, m.h) δ9.24 (s, 1H, NH),7.28 (t, J = 7.5 Hz, 2H, arom), 7.34 – 7.26 (m, 2H, arom), 7.27 – 7.19 (m, 1H, arom), 7.06 – 6.99 (m, 2H, arom), 6.88 – 6.81 (m, 2H, arom), 3.66 (s, 3H-OCH₃), 3.16 (s, 6H, -CH₃). ¹³C NMR (75 MHz, DMSO-d₆, δ, m.h.) 171.12 , 161.22 , 146.94 , 142.09 , 133.64 , 131.10 , 128.45 , 123.14 , 115.36 , 114.40 , 53.76 , 43.66 .

ƏDƏBİYYAT

1. Nenajdenko V.G. Halogenated Diazabutadiene Dyes: Synthesis, Structures, Supramolecular Features, and Theoretical Studies. N.G.Shikhaliyev, A.M.Maharramov, Kh.N.Bagirova [and others] // *Molecules*, -2020, -25(21), -p.5013.
2. Maharramov, A.M. Pnicogen, halogen and hydrogen bonds in(E)-1-(2,2- dichloro-1-(4-substitutedphenyl)vinyl)-2-(2-nitrophenyl)diazenes / N.Q. Shixaliyev,G.T. Suleymanova, A.V.Gurbanov [and others] // *Dyes and Pigments*, -2018, -v.159, -p.135-141
3. Shikhaliyev, N. Q., Ahmadova, N. E., Gurbanov, A. V., Maharramov, A. M., Mammadova, G. Z., Nenajdenko, V. G., ... &Pombeiro, A. J. (2018). Tetrel, halogen and hydrogen bonds in bis (4-((E)-2, 2-dichloro-1-(4-substitutedphenyl) vinyl) diazenyl) phenyl) methane dyes. *DyesandPigments*, 150, 377-381.

4. Shikhaliyev, N. Q., Kuznetsov, M. L., Maharramov, A. M., Gurbanov, A. V., Ahmadova, N. E., Nenajdenko, V. G., ... & Pombeiro, A. J. (2019). Noncovalent interactions in the design of bis-azo dyes. *CrystEngComm*, 21(34), 5032-5038.
5. Nenajdenko, V. G., Shastin, A. V., Gorbachev, V. M., Shorunov, S. V., Muzalevskiy, V. M., Lukianova, A. I., ... & Khrustalev, V. N. (2017). Copper-Catalyzed Transformation of Hydrazones into Halogenated Azabutadienes, Versatile Building Blocks for Organic Synthesis. *ACS Catalysis*, 2017,7, 205-209.
6. Shikhaliyev NG, Suleymanova GT, İsrayılova AA, Ganbarov KG, Babayeva GV, Garazadeh KA, Mammadova GZ, Nenajdenko VG. Synthesis, characterization and antibacterial studies of dichlorodiazadienes. *Organic Chemistry*. 2019(part vi):64-73.
7. Nenajdenko VG, Maharramov AM, Shikhaliyev NG, Suleymanova GT, Gurbanov AV, Babayeva GV, Garazadeh KA, Ahmedova NE. Synthesis and structural study of dichlorodiazadienes derived from para-nitro benzaldehyde. *New Materials, Compounds and Applications*, 2019, Vol.3, No.3, pp.135-141
8. Shikhaliyev NG, Maharramov AM, Suleymanova GT, Babayeva GV, Mammadova GZ, Shikhaliyeva IM, Babazade AA, Nenajdenko VG. Halogen-bonding in 3-nitrobenzaldehyde-derived dichlorodiazadienes. *Organic Chemistry*. 2021(part iii), pp 67-75
9. Namiq G. Shikhaliyev, Abel M. Maharramov, Gulnar T. Suleymanova, Aliyar A. Babazade, Valentine G. Nenajdenko, Victor N. Khrustalev, Alexander S. Novikov, and Alexander G. Tskhovrebov. Arylhydrazones of α -ketoesters via methanolysis of dichlorodiazabutadienes: synthesis and structural study. *Electronic supplementary materials, Mendeleev Commun.*, 2021, 31, 677-679.
10. Alexey V. Shastin, Biligma D. Tsyrenova, Pavel G. Sergeev, Vitaly A. Roznyatovsky, Ivan V. Smolyar, Victor N. Khrustalev and Valentine G. Nenajdenko. Synthesis of a New Family of 1,1-Diazidoethenes: One-Pot Construction of 4-Azido-1,2,3-triazoles via Nitrene Cyclization. *Organic letters*, 2018, 20, 7803-7806.
11. Tsyrenova, B. D., Khrustalev, V. N. & Nenajdenko, V. G. 2H-Bis-1,2,3-triazolo-isoquinoline: Design, Synthesis, and Photophysical Study. *J. Org. Chem.* 2020, 85, 7024-7035.
12. Tsyrenova, B. D., Khrustalev, V. N. & Nenajdenko, V. G. (2021). Synthesis of blue light emitting heterocycles via cyclization of 2-pyridine derived 4-azido-1, 2, 3-triazoles. *Organic & Biomolecular Chemistry*, 19(37), 8140-8152.
13. N.G. Shikhaliyev, Aryl hydrazones of α -ketoesters via methanolysis of dichlorodiazadienes. Synthesis and structural study. A.M. Maharramov, G.T. Suleymanova, A.A. Babazade, V.G. Nenajdenko V.N. Khrustalev, A.S. Novikov, A.G. Tskhovrebov/ *Mendeleev communications*, 202, 31, 667-669

Keywords: phenylhydrazones, dichlorodiazadienes, aryl hydrozo derivatives of α -keto acid

In recent years, the synthesis of dihalogendiazadienes from the reaction of N-substituted phenylhydrazones with polyhalogenic alkanes in the presence of a CuCl catalyst has been extensively studied. Thus, dichlorodiazadiens are multifunctional due to their structural properties. The fact that polyfunctional compounds react in different directions has always made their synthesis relevant. An example is the synthesis based on arylidene pyruvic acid (APA) carried out in various directions. In particular, APA manifests itself as Michael acceptors, α , β -enons, alkenes, dienophiles, heterodienes, ketones, carboxylic acids, α -keto acids, β , γ -enon acids, etc. From this point of view, the one-step synthesis of aryl-substituted hydrazones of esters of alpha keto acids can be considered a very important reaction in terms of organic synthesis. α -Ketoacids are considered to be intermediate products in the biosynthesis of amino acids, carbohydrates, nucleic acids, as well as very important compounds in terms of biological activity. Continuing research in this direction, in the solvolysis reaction of dichlorodiazabutadienes obtained on the basis of dimethylamine benzaldehyde, a mixture of E / Z isomers of aryl hydrosone of α -ketoesters was synthesized on the appropriate basis. A mixture of (E) / (Z) isomers of synthesized methyl 2- (4- (dimethylamino) phenyl) -2- (2- (p-substituted) hydrazono) acetate was isolated by column chromatography and their structure was determined by NMR research method. In general, dichlorodiazabutadiene synthesized by us has been used as a substrate in the synthesis of many important compounds (azido 2H-1,2,3-triazoles, nitrogen heterocyclic compounds, etc.) in organic synthesis due to their structural properties. Thus, the simple synthesis of E \ Z isomers of aryl hydrosone of α -ketoacid esters from the solvolysis of dichlorodiazadiene in methyl alcohol can be considered a very important reaction in terms of organic synthesis.

MICROORGANISMS ISOLATED FROM BLOOD CULTURES AND ANTIBIOTIC RESISTANCE RATES; OUR TWO-YEARS CAESAR SURVEILLANCE DATA

KAN KÜLTÜRLERİNDEN İZOLE EDİLEN MİKROORGANİZMALAR VE ANTİBİYOTİK DİRENÇ ORANLARI; İKİ YILLIK CAESAR SÜRVEYANS VERİLERİMİZ

Doktora öğrencisi Laman MUSAYEVA

Selçuk Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Tıbbi Mikrobiyoloji Bölümü, Selçuklu, Konya.
ORCID NO: 0000-0002-5854-0275

Profesör Doktor Hatice TÜRK DAĞI

Selçuk Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Tıbbi Mikrobiyoloji Bölümü, Selçuklu, Konya.
ORCID NO: 0000-0002-0291-4987

ÖZET

Bakteriyemi ve sepsis, yüksek morbidite ve mortalite oranları ile seyreden, erken tanı konulup tedavi edilmesi gereken klinik tablolardır. Kan kültürü, sepsis ve bakteriyemiye yol açan mikroorganizmaların izole edilerek tanımlanması amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bakteriyemi ve sepsiste etken mikroorganizmaların dağılımları ve antibiyotik duyarlılıkları yıllara göre değişiklikler göstermektedir. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı Orta Asya ve Avrupa Antimikrobiyal Direnç (CAESAR) sürveyans programına düzenli veri göndermektedir. Bu çalışmanın amacı 2019-2020 yılları arasında laboratuvarımıza gönderilen kan kültürlerinden izole edilen ve sürveyansı yapılan bakterilerin antibiyotiklere direnç oranlarının belirlenmesidir.

Bakteriler, geleneksel yöntemler ve VITEK-2 otomatize sistemi kullanılarak tanımlandı. Antibiyotik duyarlılık testi VITEK-2 otomatize sistemi ile yapıldı ve European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) kriterlerine göre değerlendirildi.

Kan kültürlerinden 2019 yılında *Escherichia coli* (n=182), *Enterococcus* spp. (n=161), *Staphylococcus aureus* (n=88), *Acinetobacter baumannii* (n=78), *Pseudomonas aeruginosa* (n=52), *Klebsiella pneumoniae* (n=31) ve *Streptococcus pneumoniae* (n=8) ve 2020 yılında

E.coli (n=98), *K.pneumoniae* (n=72), *Enterococcus* spp. (n=56), *S.aureus* (n=48), *A.baumannii* (n=42), *P.aeruginosa* (n=36), *S.pneumoniae* (n=2) izole edilmiştir. Genişlemiş Spektrumlu Beta Laktamaz (ESBL) oranları 2019 yılında *E.coli*'de %41,8, *K.pneumoniae*'de %25,8, 2020 yılında ise *E.coli*'de %42,9, *K.pneumoniae*'de %43,1 olarak saptanmıştır. Karbapenem direnç oranları 2019 yılında *E.coli*'de %1,6 , *K.pneumoniae*'de %51,6, *A.baumannii*'de %93,6, *P.aeruginosa*'da %36,5, and 2020 yılında *E.coli*'de %1, *K.pneumoniae*'de %23,6, *A.baumannii*'de %76,2, *P.aeruginosa*'da %33,3 olarak belirlenmiştir. MRSA direnci *S.aureus*'da 2019 yılında %29,5, 2020 yılında %33,3 olarak bulunmuştur. Glikopeptid direnci 2019 yılında *Enterococcus* spp. izolatlarında %11,8 iken, 2020 yılında %12,5 olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak *K.pneumoniae* izolatlarında GSBL oranı artmış karbapenem direnci azalmıştır. MRSA ve glikopeptid dirençleri değişmemiştir. Her hastane kendi antibiyotik direnç oranlarını takip etmeli ve buna göre ampirik tedavi stratejisini belirlemelidir.

Anahtar kelimeler: Kan kültürleri, antibiyotik direnci, sürveyans.

ABSTRACT

Bacteremia and sepsis are clinical manifestations with high morbidity and mortality rates, requiring early diagnosis and treatment. Blood culture is widely used to isolate and identify microorganisms that cause sepsis and bacteremia. Distribution and antibiotic susceptibility of causative microorganisms in bacteremia and sepsis vary over the years. Selcuk University, Faculty of Medicine, Medical Microbiology Laboratory sends regular data to the Central Asian and European Surveillance of Antimicrobial Resistance (CAESAR) surveillance program. The aim of this study is to determine the antibiotic resistance rates of bacteria under surveillance and isolated from blood cultures sent to our laboratory between 2019-2020.

Bacteria were identified using conventional methods and the VITEK-2 automated system. Antibiotic susceptibility testing was performed with the VITEK-2 automated system and evaluated according to European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) criteria.

In 2019; *Escherichia coli* (n=182), *Enterococcus* spp. (n=161), *Staphylococcus aureus* (n=88), *Acinetobacter.baumannii* (n=78), *Pseudomonas aeruginosa* (n=52), *Klebsiella pneumoniae* (n=31), and *Streptococcus pneumoniae* (n=8), and in 2020; *E.coli* (n=98), *K.pneumoniae* (n=72), *Enterococcus* spp. (n=56), *S.aureus* (n=48), *A.baumannii* (n=42), *P.aeruginosa* (n=36), *S.pneumoniae* (n=2) were isolated from blood cultures. Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) rates were detected as 41,8% in *E.coli* isolates, 25,8% in *K.pneumoniae* in 2019, 42,9% in *E.coli* and 43,1% in *K.pneumoniae* in 2020. Carbapenem resistance rates were determined as 1,6% in *E.coli*, 51,6% in *K.pneumoniae*, 93,6% in *A.baumannii* and 36,5% in *P.aureginosa* in 2019, 1% in *E.coli*, 23,6% in *K.pneumoniae*, 76,2% in *A.baumannii*, and 33,3% in *P.aureginosa* in 2020. MRSA resistance in *S.aureus*

isolates was 29.5% in 2019, and 33.3% in 2020. Glycopeptide resistance in *Enterococcus* spp. was 11.8% in 2019, 12.5% in 2020.

In conclusion, ESBL rate increased and carbapenem resistance decreased in *K. pneumoniae* isolates. MRSA and glycopeptide resistances were not changed. Each hospital should monitor antibiotic resistance rates and determine the empirical treatment strategy accordingly.

Keywords: Blood cultures, antibiotic resistance, surveillance

GİRİŞ

İnsan kan dokusunda herhangi bir canlı bakterinin bulunması, bakteriyemi olarak adlandırılır (Rhodes ve diğerleri, 2017). Konak savunması normal olan bireylerde immün sistem bakteriyeminin üstesinden gelebildiği halde, risk faktörlerinin olduğu bazı durumlarda bakteriler kan akımına karışarak tüm vücuda yayılabilir (Martin ve diğerleri, 2014). Enfeksiyon hastalıklarının mortalite ve morbidite oranının yüksek olmasının başlıca sebebi kan dolaşım enfeksiyonlarıdır (Laupland ve Church, 2014). Bakteriyemi, tedavi edilmediği takdirde sepsis gibi komplikasyonlara ilerleyebilmektedir (Martin, 2014). Sepsis, “enfeksiyonla ilişkili olarak gelişen konağın sistemik inflamatuvar yanıtı” olarak tanımlanmaktadır (Dreyer, 2012). Bir mikroorganizma çevreden vektörler aracılığıyla ya da konağın kendi florasından çeşitli yollarla normalde steril olan kan dokusuna girdiğinde, konak savunma sistemi, patojen mikroorganizmaların invazyonuna karşı inflamatuvar yanıt oluşturmaktadır (Struthers, 2017). Bu abartılı kontrolsüz yanıt, vücudun kendi doku ve organlarına zarar vererek organ yetmezliğiyle sonuçlanabilmekte, buna bağlı olarak yüksek morbidite ve mortalite oluşmakta, ayrıca hastanede yatış süresinin ve hastane maliyetlerinin artmasına yol açmaktadır (Titora ve diğerleri 2019).

Kan dolaşım enfeksiyonlarında tedaviye erken başlanması mortaliteyi önemli derecede etkilediğinden, etken mikroorganizma tanımlanması ve uygun tedavinin başlanması, tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarının geciktirilemeyecek en önemli işlerinden biridir (Dailey ve diğerleri, 2019).

Staphylococcus aureus, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Acinetobacter baumannii* gibi bakteriler önemli dolaşım sistemi enfeksiyonlarına neden olmaktadır. Bu mikroorganizmaların antibiyotik direnç oranlarının artması toplum sağlığı açısından endişeye karşılanmaktadır. Geçtiğimiz yıllarda Gram pozitif bakteriler bakteriyemi sebepleri arasında ilk sıraları alırken, günümüzde Gram negatif bakteriler ve özellikle *Enterobacteriaceae* kan kültürü örneklerinden en sık izole edilen etkenlerdir (Kraker ve diğerleri, 2019; Laupland, 2019).

Son yıllarda tanı yöntemlerindeki yeni gelişmelere rağmen bakteriyemi tanısında kan kültürleri hala tek pratik ve güvenilir yöntem olma özelliğini korumaktadır (Sevim ve diğerleri, 2007). Bakteriyemi ve sepsiste etken mikroorganizmaların dağılımları ve antibiyotik duyarlılıkları yıllara göre değişiklikler göstermektedir.

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı Orta Asya ve Avrupa Antimikrobiyal Direnç (CAESAR) sürveyans programına düzenli veri göndermektedir. Bu çalışmanın amacı 2019-2020 yılları arasında laboratuvarımıza gönderilen kan kültürlerinden izole edilen ve sürveyansı yapılan bakterilerin antibiyotiklere direnç oranlarının belirlenmesidir.

YÖNTEM

Kan kültürleri BACTEC 9240 (Becton Dickinson, USA) tam otomatik kan kültür cihazında takip edildi. Otomatize kan kültür cihazında üreme saptanan şişelerden %5 koyun kanlı Columbia agar ve EMB (eozin metilen mavisi) agara pasaj ekimleri yapıldı. 18-24 saat inkübasyona bırakıldı. Bakteriler, geleneksel yöntemler (Gram boyama, oksidaz testi, laktoz fermentasyonu üre testi, indol testi, hareket besiyeri vs.) ve VITEK-2 otomatize sistemi (Biomerieux, Fransa) kullanılarak tanımlandı. Antibiyotik duyarlılık testi VITEK-2 otomatize sistemi (Biomerieux, Fransa) ile yapıldı ve European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) kriterlerine göre değerlendirildi.

BULGULAR

Laboratuvarımızda kan kültürlerinde sürveyansı yapılan *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Streptococcus pneumoniae* suşlarından 2019 yılında 600 ve 2020 yılında 354 olmak üzere toplam 954 bakteri izole edilmiştir.

2019 yılında hastaların 283'ü (% 47,1) erkek, 317'si (%52,8) kadın, 2020 yılında 193'ü (%54,5) erkek, 161'i (%45,4) kadın olmuştur. Kan kültür pozitifliği en sık 5 yaş altı ve 40 yaş üstü hastalarda saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Hastaların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Yaş Grubu	2019		2020		Toplam	
	n	%	N	%	n	%
0-5	73	12.2	78	22	151	15,8
6-10	9	1,5	8	2.3	17	1,8
11-15	3	0,5	5	1,4	8	0,8
16-20	4	0,7	1	0,3	5	0,5
21-25	7	1,7	5	1,4	12	1,3
26-30	7	1,7	2	0,6	9	1

31-40	11	1,8	8	2,6	19	2
41-60	128	21,3	55	15,5	183	19,2
61-70	138	23	74	21	212	22,2
71-80	138	23	72	20,3	210	22
>81	82	13,7	46	13	128	13,4
TOPLAM	600	62,9	354	37,1	954	100

Hastane birimleri arasında en fazla kan kültür pozitifliği YBÜ'nde yatan hastalarda tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların Kliniklere Göre Dağılımı

Klinikler	2019		2020		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi	145	24,2	67	18,9	212	22,2
İç hastalıkları Yoğun Bakım Ünitesi	63	10,5	39	11	102	10,7
Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi	54	9	47	13,3	101	10,6
Acil Tıp	46	7,7	37	10,5	83	8,7
Nefroloji	52	8,7	16	4,5	68	7,1
Enfeksiyon Hastalıkları	31	5,2	25	7,1	56	5,9
Göğüs Hastalıkları	41	6,8	12	3,4	53	5,6
Onkoloji	37	6,2	16	4,5	53	5,6
Hematoloji	19	3,2	19	5,4	38	4
Genel Cerrahi	24	4	12	3,4	36	3,8

Gastroenteroloji	15	2,5	14	4	29	3
Nöroloji	19	3,2	4	1,1	23	2,4
Kardiyoloji	17	2,8	2	0,6	19	2
Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi	4	0,7	9	2,5	13	1,4
Üroloji	7	1,2	6	1,7	13	1,4
Beyin ve Sinir Cerrahisi	5	0,8	6	1,7	11	1,2
Palyatif Bakım Merkezi	6	1	4	1,1	10	1
Kadın Hastalıkları	5	0,8	1	0,3	6	0,6
Kalp ve Damar Cerrahisi	3	0,5	2	0,6	5	0,5
Hemodiyaliz kliniği	0	0	4	1,1	4	0,4
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	3	0,5	0	0	3	0,3
Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	1	0,2	1	0,3	2	0,2
Çocuk Hepatoloji ve Beslenme	0	0	2	0,6	2	0,2
Riskli Bebek Polikliniği	0	0	1	0,3	1	0,1

Kan kültürlerinden 2019 yılında en çok *E. Coli* (n=182) ve *Enterococcus spp.* (n=161) izole edilmiştir. 2020 yılında ise en çok *E.coli* (n=98) ve *K.pneumoniae* (n=72) izole edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. İzolatların Yıllara Göre Dağılımı

İZOLATLAR	2019		2020		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
<i>Escherichia coli</i>	182	30,3	98	27,7	280	29,4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	31	5,2	72	20,3	103	10,8
<i>Enterococcus spp.</i>	161	26,8	56	15,8	217	22,7

<i>Staphylococcus aureus</i>	88	14,7	48	13,6	136	14,3
<i>Acinetobacter baumannii</i>	78	13	42	11,9	120	12,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	52	8,7	36	10,2	88	9,2
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	8	1,3	2	0,5	10	1

Tablo 4. Karbapenem Dirençli Suşların Dağılımı

İZOLATLAR	2019		2020		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
<i>Escherichia coli</i>	3	1,6	1	1	4	1,4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	16	51,6	17	23,6	33	32
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	19	36,5	12	33,3	31	35,2
<i>Acinetobacter baumannii</i>	73	93,6	32	76,2	105	87,5

Tablo 5. GSBL Pozitif Suşların Dağılımı

İZOLATLAR	2019		2020		Toplam	
	n	(%)	n	(%)	n	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	(%25,8)	31	(%43,1)	39	37,9
<i>Escherichia coli</i>	76	(%41,8)	42	(%42,9)	118	42,1

S.aureus izolatlarında MRSA direnci 2019 yılında %29,5 (n=26), 2020 yılında %33,3 (n=16) olarak bulunmuştur. *Enterococcus* spp. izolatlarında glikopeptid direnci 2019 yılında %11,8 (n=19) iken, 2020 yılında %12,5 (n=7) olarak bulunmuştur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Dolaşım sistemi enfeksiyonları, yüksek mortalite ve morbidite ile seyreden ciddi enfeksiyonlar olarak tanımlanmaktadır (Opota ve diğerleri, 2015). Sepsis yoğun bakım ünitelerinde ölümlerle ilişkili ikincil enfeksiyonlar olarak tanımlanmaktadır. Erken teşhis ile birlikte uygun tedavinin yapılması septik hastaların prognozunu iyileştirir. El hijyeni uygulamaları, invaziv araçların mümkün olan en kısa süre için kullanılması, antimikrobiyal yönetim gibi diğer standart uygulamalar dirençli mikroorganizma yayılımını sınırlayan önemli enfeksiyon kontrol uygulamalarıdır. Dolaşım sistemi enfeksiyonlu hastalarda, antibiyotik seçiminin değerlendirilmesi ve uygulanması gelişebilecek salgınlara önüne geçmek adına da oldukça önemlidir (Lehmann ve diğerleri, 2009).

Kan dolaşımı enfeksiyonlarında Gram negatif bakterilerin sıklığı artmaktadır. Yapılan bir çalışmada YBÜ’de yatan hastaların kan kültürlerinden edilen bakterilerin dağılımı 53 *S. aureus*, 44 *K. pneumoniae*, 40 *A. baumannii*, 27 *E. coli* ve 5 *P. aeruginosa* olarak belirlenmiştir (Kuştan 2020). Kocabaş ve ark (2019) yaptıkları çalışmada en sık *A.baumannii* (n=106) ve *P.aeruginosa* (n=53) izolatlarını saptamıştır. Başka bir çalışmada kan kültürlerinden izole edilen bakteri dağılımı 251 (%6.74) *Enterococcus* spp., 227 (%6.1) *E. coli*, 194 (%5.21) *S. aureus*, 126 (%3.38) *K.pneumoniae*, 83 (%2.23) *A. baumannii*, 73 (%1.96) *P. aeruginosa*, 11 (%0.29) *S. pneumoniae* olarak belirlenmiştir (Küçük ve diğerleri 2019). Bizim çalışmamızda ise 2019 yılında 182 *E. coli*, 161 *Enterococcus* spp., 88 *S. Aureus*, 78 *A. baumannii*, 52 *P. aeruginosa*, 31 *K. pneumoniae* ve 8 *S. pneumoniae* ve 2020 yılında 98 *E.coli*, 72 *K.pneumoniae*, 56 *Enterococcus* spp., 48 *S.aureus*, 42 *A.baumannii*, 36 *P.aeruginosa*, 2 *S.pneumoniae* izole edilmiştir. *E.coli* toplum ve hastane kaynaklı bakteriyemilerde en yaygın görülen patojenlerden biridir.

Dünyada son yıllarda antibiyotiklere direnç oldukça endişe yaratır seviyelere ulaşmıştır ve özellikle bakteriyemi ile ilişkili *E. coli*’den kaynaklı ekonomik yükün arttığı görülmüştür (Mosavie ve diğerleri, 2019). Etkili antibiyotik kullanımının uygulanmadığı durumlarda ölüm oranlarının %40’ın üzerine çıkabileceği bildirilmiştir (Kollef ve diğerleri, 2011). Dursun ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada GSBL oranları *E.coli*’de %57 olarak saptanmıştır ve direnç oranları literatürdeki çoğu çalışmadan yüksek bulunmuştur. Yapılan başka bir çalışmada GSBL oranları *E.coli*’de %66.7 olarak bulunmuştur (Amanati ve diğerleri, 2021). Bizim çalışmamızda GSBL oranları *E.coli*’de 2019 yılında %41,8, 2020 yılında olarak %42,9 olarak bulunmuştur. Çetin ve ark (2019) yaptıkları çalışmada *E.coli* izolatlarında karbapenem direncini %2,3 olarak saptamıştır. Bizim çalışmamızda karbapenem direnci *E.coli* izolatlarında 2019 yılında %1,6, 2020 yılında ise %1 olarak bulunmuştur.

K. pneumoniae, hastane salgınlarıyla ilişkili çoklu ilaca dirençli ve ciddi toplum kökenli enfeksiyonlarla ilişkili hipervirülen suşların ortaya çıkması nedeniyle artık insan sağlığı için acil bir tehdit olarak kabul edilmektedir (Holt ve diğerleri, 2015). Yeşilbağ ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada 2019 yılında YBÜ’de hastane enfeksiyonu etkeni olan *K.pneumoniae*

izolatlarında karbapenem direncini %62,9 olarak bulmuştur. Çalışmamızda ise *K.pneumoniae* için karbapenem direnci 2019'da %51,6 ve 2020'de %23,6 olarak bulunmuştur. Dursun ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada GSBL oranları *Klebsiella* spp. için %93 olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda GSBL oranları 2019 yılında *Klebsiella* spp. için %25,8, 2020 yılında %43,1 olarak bulunmuştur.

Enterococcus spp. toplum ve hastane kaynaklı enfeksiyonların önemli bir etkenidir. *Enterococcus* türlerinde birçok antimikrobiyal ajana karşı doğal ve kazanılmış tipte direnç gözlenmesi bu bakterilerin yol açtığı enfeksiyonların tedavisinde ciddi sorunlara yol açmaktadır (Bilgin ve diğerleri, 2021). Kaçar ve ark. (2020) yaptıkları surveyans çalışmasında *Enterococcus* spp. için glikopeptid direncini %3,4 olarak Türkiye ve Dünya verilerinden oldukça düşük saptamıştır. Bizim çalışmamızda *Enterococcus* izolatlarında glikopeptid direnci %12,5 olarak daha yüksek saptanmıştır.

Dünyada, *S. aureus* dolaşım sistemi enfeksiyonlarında en yaygın görülen patojenlerden biridir (Deasy ve diğerleri, 2019). Kula-Atik ve ark. (2020) *S.aureus* suşlarında metisilin direncini %41.02 olarak saptamıştır. Bizim çalışmamızda ise MRSA direnci %29,5 olarak bulunmuştur.

A. baumannii, ampisilin, amoksisilin/klavulonik asit, sefotaksim, seftriakson gibi üçüncü kuşak sefalosporinler ve aztreonam gibi birçok antibiyotiğe doğal dirençlidir (EUCAST). Dursun ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada karbapenem direnci *A.baumannii*'de %82 bulunmuştur. Bizim çalışmamızda karbapenem direnci 2019 yılında *A.baumannii*'de %93,6, 2020 yılında %76,2 olarak bulunmuştur.

P. aeruginosa hastane enfeksiyonlarında önemli rol oynayan etkenlerin başında gelmektedir. Hastane enfeksiyonları tüm dünyada önemli bir sorun olarak tanımlanmaktadır ve *P. aeruginosa* ile ilişkili hastane enfeksiyon oranları %10 ile %25 arasında değişmektedir (Aslan ve diğerleri., 2018). Lim ve ark. tarafından (2021) yapılan bir çalışmada *P.aeruginosa* için karbapenem direnci %28 olarak bulunurken bizim çalışmamızda %33,3 olarak saptanmıştır.

Sonuç olarak çalışmamızda *K.pneumoniae* izolatlarında 2020 yılında 2019'a göre GSBL oranı artmış karbapenem direnci azalmıştır. MRSA ve glikopeptid dirençleri değişmemiştir. Her hastane kendi antibiyotik direnç oranlarını takip etmeli ve buna göre ampirik tedavi stratejisini belirlemelidir.

KAYNAKLAR

1. Sevim S, Öztürk Ş, Coşkuner A, Özgenç O, Avcı M. BACTEC kan kültür sistemi ile izole edilen mikroorganizmaların değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Infection* 2007;21(3):135-40.
2. Rhodes A., Evans L., Alhazzani W., et al. Ricard Ferrer Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock. *Intensive Care Med* 2017; 43(3): 304-77.
3. Martin G.S., Sepsis, Severe Sepsis and Septic Shock: Changes in Incidence, Pathogens and Outcomes. *Expert Review of Anti-infective Therapy* 2014; 10(6): 701-06.
4. Gerba C. Thirteen edition ed. *Microbial Diseases of the Cardiovascular and Lymphatic Systems*. Microbial Diseases of the Cardiovascular and Lymphatic Systems, 2019; (USA) Pearson Education, Inc.
5. Dreyer AW. Blood Culture Systems: From Patient to Result. Sepsis—An Ongoing and Significant Challenge. InTech, 2012; 287-310.
Struthers K., Infections of Blood, in *Clinical Microbiology*. 2017, CRC Press: USA. 125-139
6. Laupland K.B. and Church D.L., Population-Based Epidemiology and Microbiology of Community-Onset Bloodstream Infections. *Clinical Microbiology Reviews*, 2014. 27(4): 647-664
7. Martin G.S., Sepsis, Severe Sepsis and Septic Shock: Changes in Incidence, Pathogens and Outcomes. *Expert Review of Anti-infective Therapy*, 2014. 10(6): 701-706
8. Dailey P., et al., Defining System Requirements for Simplified Blood Culture to Enable Widespread Use in Resource-Limited Settings. *Diagnostics*, 2019. 9(1)
9. OLAN, Yoğun Bakım Ünitesinde Bakteremi Nedeni. *Mikroorganizmalar ve Antibiyotik Duyarlılıkları*. *FLORA*, 2019; 24.3: 183-189
10. Yeşilbağ, Z., Tekdöş-Şeker, Y., Şenoğlu, S., & Hergünel, G. O. Yoğun Bakım Ünitesinde *Klebsiella pneumoniae* İnfeksiyonları ve Karbapenem Direncine Etki Eden Risk Faktörleri. *Klimik Dergisi*, 2021; 34(1), 25-30
11. Lim, C., Hantrakun, V., Teerawattanasook, N., Srisamang, P., Teparrukkul, P., Sumpradit, N & Limmathurotsakul, D. Impact of low blood culture usage on rates of antimicrobial resistance. *Journal of Infection*, 2021; 82(3), 355-362
12. Kacar F., Eroğlu E., Tarakçı A. Ve ark. Vankomisine Dirençli Enterekok İnfeksiyonlarının İrdelenmesi. *Turk J Intensive Care*, 2020

13. Doughari HJ, Ndakidemi PA, Human IS, Benade S. The ecology, biology and pathogenesis of *Acinetobacter* spp.: an overview. *Microbes Environ* 2011; 26: 101–112
14. Towner KJ. *Acinetobacter*: an old friend, but a new enemy. *J Hosp Infect* 2009; 73: 355–363
15. Wong D, Nielsen TB, Bonomo RA, Pantapalangkoor P, Luna B, Spellberg B. Clinical and Pathophysiological Overview of *Acinetobacter* Infections: a Century of Challenges. *Clin Microbiol Rev* 2016; 30(1): 409-447
16. Kraker MEA, Jarlier V, Monen JCM, Heuer OE, van de Sande N, Grundmann H. The changing epidemiology of bacteraemias in Europe: trends from the European Antimicrobial Resistance Surveillance System. *Clin Microbiol Infect* 2019;19(9):860–8
17. Laupland KB. Incidence of bloodstream infection: a review of population-based studies. *Clin Microbiol Infect* 2013;19(6):492–500.
18. Lehmann LE, Alvarez J, Hunfeld KP, Goglio A, Kost GJ, Louie RF ve ark. Potential clinical utility of polymerase chain reaction in microbiological testing for sepsis. *Crit Care Med* 2009; 37(12): 3085-90.
19. Opota O, Croxatto A, Prod'hom G, Greub G. Blood culture-based diagnosis of bacteraemia: state of the art. *Clin Microbiol Infect* 2015; 21(4): 313-22.
20. Deasy EC, Brennan GI, Tecklenborg SC, Umeh C, Coleman DC, Shore AC. A molecular epidemiological investigation of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* causing bloodstream infections in Ireland, 2006–2017. *European J Clin Microbiol Infect Dis* 2019; 38(5): 927-36.
21. Holt KE., Wertheim H., Zadoks RN. et al. Genomic analysis of diversity, population structure, virulence, and antimicrobial resistance in *Klebsiella pneumoniae*, an urgent threat to public health. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2015, 112.27
22. Mosavie, Mia, et al. "Sampling and diversity of *Escherichia coli* from the enteric microbiota in patients with *Escherichia coli* bacteraemia." *BMC research notes* 2019; 1-5.
23. Kollef MH, Golan Y, Micek ST. Appraising contemporary strategies to combat multidrug resistant Gram-negative bacterial infections proceedings and data from the Gram-Negative Resistance Summit. *Clin Infect Dis*. 2011; 53 (2): 33–55.
24. Dündar D, Tamer GS. Antimicrobial resistance in *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from clinical samples: Three years evaluation. *Ankem Derg*. 2009; 23(1): 17- 21.
25. Sevinç C, Şahbaz S, Uysal Ü, Kılınç O, Ellidokuz H, İtil O ve ark. Hastane kökenli pnömoni olgularında etken dağılımı ve prognoza etkili faktörler. *Tüber Torak Derg*. 2007; 55(2): 153-159

26. ASLAN, Özgür; KANBAY, Yalçın; IŞIK, Elif. Pseudomonas aeruginosa infection in humans and antibiotic resistance. *Microbiology Research Journal International*, 2018; 1-6.
27. Bilgin, M., Görgün, S., İşler, H., & Başbulut, E. İdrar Kültürlerinden İzole Edilen Enterokok Türlerinin Dağılımı ve Antibiyotik Direnç Profillerinin Değerlendirilmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 2021; 78(3): 265-272.
28. Ali Kuştan. Kan Kültür Örneklerinden İzole Edilem Bakterilerin Antibiyotik Direnç Profillerinin Fenotipik ve Genotipik Analizi. Tez. 2020.
29. Kocabaş D., Özbek N., Aydın N., ve ark. Yoğun Bakım Ünitelerinde Kandan İzole Edilen Örneklerde Kolistin Duyarlılığının Değerlendirilmesi. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2021; 23(2), 385-394.