4TH INTERNATIONAL CUKUROVA AGRICULTURE AND VETERINARY CONGRESS

CONFERENCE PROCEEDINGS BOOK

FEBRUARY 27-28, 2023

TÜRKİYE









EDITORS:

ASSOC. PROF. DR. ÖZLEM DURNA AYDIN

ASSOC. PROF. DR. SEYITHAN SEYDOŞOĞLU

4TH INTERNATIONAL CUKUROVA AGRICULTURE AND VETERINARY CONGRESS CONFERENCE PROCEEDINGS BOOK FEBRUARY 27-28, 2023 TÜRKİYE

4rd INTERNATİONAL CUKUROVA AGRİCULTURE AND VETERİNARY CONGRESS

DATE – PLACE
February 27-28, 2023
Adana, TÜRKİYE

CONFERENCE PROCEEDINGS BOOK

EDITORS

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Assoc. Prof. Dr. Özlem DURNA AYDIN

All rights of this book belongs to ISPEC Publishing House.

Without permission can't be duplicate or copied.

Authors of chapters are responsible both

ethically and juridically.

ISSUED: 20/03/2023

ISBN: 978-625-6404-91-5

CONFERENCE ID

CHAIRMAN OF THE ORGANIZING BOARD

Assoc. Prof. Dr. Özlem DURNA AYDIN

ORGANIZING BOARD MEMBERS

Prof. Dr. Pınar DEMİR AYVAZOĞLU

Assoc. Prof. Dr. Oğuz MERHAN

Assoc. Prof. Dr. Feray ALTAN

Assoc. Prof. Dr. Özge SIZMAZ

Assoc. Prof. Dr. Neriman MOR

COORDINATOR OF CONGRESS

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

PARTICIPANTS COUNTRIES

Türkiye, Algeria, Azerbaijan, Georgia, Greece, Indonesia, India, Iran, Iraq, Kazakhstan, Macedonia, Moldova, Morocco, Nigeria, Pakistan, Romania, Serbia, Tunisia, Ukraine

TOTAL ACCEPTED ARTICLE

Türkiye: 56

Other Countries: 62

SCIENCE AND ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Gültekin YILDIZ
Ankara University

Prof. Dr. İsa ÖZAYDIN
Kafkas University

Prof. Dr. Engin KILIÇ
Kafkas University

Prof. Dr. Aydın VURAL
Dicle University

Prof. Dr. Mehmet Emin ERKAN
Dicle University

Prof. Dr. Yavuz ÖZTÜRKLER
Kafkas University

Prof. Dr. Zeynep ERDOĞAN
Trakya University

Prof. Dr. Hakan SAĞSÖZ
Dicle University

Prof. Dr. Kazım ŞAHİN
Fırat University

Prof. Dr. Murat Sedat BARAN
Dicle University

Prof. Dr. Sadık YAYLA
Dicle University

Prof. Dr. Mehmet AVCI
Harran University

Prof. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ
Fırat University

Prof. Dr. Hüseyin NURSOY
Bingöl University

Prof. Dr. Talat GÜLER
Fırat University

Prof. Dr. Özgür ÇELEBİ
Kafkas University

Prof. Dr. Ali YİĞİT
Kafkas University

Prof. Dr. Fatih BÜYÜK
Kafkas University

Assoc. Prof. Dr. Oktay Kaplan
Dicle University

Assoc. Prof. Dr. Tugay AYAŞAN
Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Mustafa Bahadır ÇEVRİMLİ
Selçuk University

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Saltuk ARIKAN
Fırat University

Assoc. Prof. Dr. Kadir BOZUKLUHAN
Kafkas University

Assoc. Prof. Dr. Başak KURT
Kafkas University

Assoc. Prof. Dr. Aliye GÜLMEZ SAĞLAM
Kafkas University

Assoc. Prof. Dr. Kadir ÖNK
Kafkas University

Assoc. Prof. Dr. Semih ALTAN
Dicle University

Assoc. Prof. Dr. Mehmet POLAT
Isparta University of Applied Sciences

Assoc. Prof. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL
Kocaeli University

Assoc. Prof. Dr. Özkan Kaya
Erzincan Horticultural Research Institute Directorate

Assoc. Prof. Dr. Gülseren KIRBAŞ DOĞAN
Kafkas University

Assist. Prof. Dr. Elif ÇELİK
Kafkas University

Assist. Prof. Dr. Ayşe KANICI TARHANE
Kafkas University

Assist. Prof. Dr. Serpil ADIGÜZEL IŞIK
Kafkas University

Assist. Prof. Dr. Dinçer ERDAĞ
Kafkas University

Assist. Prof. Dr. Serdal TARHANE
Çankırı Karatekin University

Assist. Prof. Dr. Ali Murat TATAR
Dicle University

Assist. Prof. Dr. Ünal ŞİRİN
Van Yüzüncü Yıl University

Assist. Prof. Dr. Fatih Şevki ERKUŞ
Van Yüzüncü Yıl University

Assist. Prof. Dr. Solmaz NAJAFİ
Van Yüzüncü Yıl University

Assist. Prof. Dr. Sevil CANTÜRK
Çukurova University

Dr. Alfonso CUESTA MARCOS
Bayer Crop Science

Dr. Allah WASAYA
BZU, Bahadur Sub-Campus Layyah

Dr. Ayman ELSABAGH
Kafrelsheikh University

Dr. Elham MOTALLEBI
Islamic Azad University

Dr. Muhammad Aamir IQBA
University of the Poonch Rawalakot (AJK)

Dr. Muhammad Ali RAZA
Sichuan Agricultural University

Dr. Muhammad MUBEEN COMSATS
University Islamabad, Vehari Campus

Dr. Serkan ATEŞ
Oregon State University

Dr. Shah FAHAD
The University of Swabi

Dr. Fadime ATEŞ
Manisa Viticulture Research Institute

Dr. İbrahim Samet GÖKÇEN
Kilis 7 Aralik University

4th INTERNATIONAL CUKUROVA AGRICULTURE and VETERINARY CONGRESS

February 27-28, 2023
Adana/ TÜRKİYE

CONGRESS PROGRAM

Online (with Video Conference) Presentation

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via https://zoom.us/join site, enter ID instead of "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- The 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.
- Moderator - responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.
- If you think there are any deficiencies / spelling mistakes in the program, please inform by e-mail until February 28, 2023 (17:00) at the latest.
- **(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)**
- Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
- **Before you login to Zoom please indicate your name_surname and HALL number, exp. Hall 1, Özlem**

28.02.2023
Ankara Local Time: 10:00-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, ÖZLEM

SESSION-1, HALL-1 / OTURUM-1, SALON-1

MODERATOR: Prof. Dr. Pınar AYVAZOĞLU DEMİR

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Yağmur ERYILMAZ	*Ankara University*	Economic Perspective on Turkey Beef Production and Consumption
Seyfettin TUNCEL	*Kırıkkale University*	Comparison Of Different Levels Of Restrictions Imposed In Turkey During The Covid-19 Pandemic With The Data On The Demand For Meat At The Outlets Of The Meat And Milk Board
Serpil ADIGÜZEL IŞIK Pınar AYVAZOĞLU DEMİR	*Kafkas University*	Usage Of Biotechnology In The Livestock Industry
Cemalettin AYVAZOĞLU Pınar AYVAZOĞLU DEMİR	*Kafkas University*	Major Diarrhea Factors And Economic Dimension In Lambs In Neonatal Period
Şemistan KIZILTEPE Gürbüz GÖKÇE	*Igdır University*	Treatment Trials, Clinical and Biochemical Studies in Children with Natural Psoroptic Scabies in Sheep
Hakan MURAT	*Sivas Cumhuriyet University*	Perception Detection of Biosecurity Measures in Livestock Farms: Examination of the Truck Example
Hakan MURAT	*Sivas Cumhuriyet University*	Belongingness and Job Satisfaction of Women Workers: A Research in Livestock Farms
Faisal Saleh RASHAYDEH Berkant Ismail YILDIZ Hasan MEYDAN Raed Al-ATIYET	*Akdeniz University*	Neoplastic Diseases In Sheep
Gökhan ŞEN Mehmet DEMİRCİ Şevket EVCİ Ali ŞENOL Mehmet Akif KARSLI	*Kırıkkale University*	Effects of High Fructose Corn Syrup Addition to Broiler Diets on Performance, Carcass Yield, Visceral Weights, Intestinal pH and Antioxidant Status
Beyza SUVARIKLI Hale ERGİN EĞRİTAĞ	*Burdur Mehmet Akif Ersoy University*	Zucker Diabetic Sprague Dawley Rat

28.02.2023
Ankara Local Time: 10:00-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Özlem

SESSION-1, HALL-2 / OTURUM-1, SALON-2

MODERATOR: Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR	*Siirt University*	Expressing Genes of Soybean (*Glycine max* L. Merr.) for Abiotic Stress Tolerance: A Review
Tugay AYAŞAN Behlül SEVİM	*Osmaniye Korkut Ata University*	The Effect Of Morınga (Moringa oleifera) Addıtıon To The Mıxed Feed Of Broıler Chıcks And Chıckens On Performance, Carcass And Serum Characterıstıcs
Murat TUNÇTÜRK Rüveyde TUNÇTÜRK	*Van Yuzuncu Yıl University*	Investigation Of Total Antioxidant Capacity, Phenolic And Flavonoid Contents Of Medicinal Marshmallow (Althea officinalis L.)
Rüveyde TUNÇTÜRK Murat TUNÇTÜRK	*Van Yuzuncu Yıl University*	Determination of Mineral Content Of St. John's Wort (Hypericum perforatum L.)
Rukiye GEZER	*Siirt University*	As an Ornamental Plant: Hippeastrum spp
S. Can CENGİZ Mustafa OKANT M. İzzet TÜRKOĞLU	*Harran University*	Determination of Some Yield Parameters in Gap Pembe Fodder Pea (Pisum arvense L.) Variety of Different Plant Density
M. İzzet TÜRKOĞLU Erol ORAL Mustafa OKANT	*Harran University*	General Situation of Plant and Animal Production in Şanlıurfa Province
Akgül TAŞ	*Bolu Abant Izzet Baysal University*	Some Physio-Chemical Properties of Kaynaşlı (Duzce) Region Promising Medlar Genotyes
Hacer TÜFEKCİ Elif ŞENYÜZ	*Yozgat Bozok University*	Sustainable Animal Production And Food Ethics
Murat TANDOĞAN	*Afyon Kocatepe University*	Current Status Of Organıc Productıon

28.02.2023
Ankara Local Time: 10:00-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Özlem

SESSION-1, HALL-3 / OTURUM-1, SALON-3

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Feray ALTAN

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Özlem DURNA AYDIN Abdullah DÖKÜMCÜ	*Dicle University*	Feeds and Mycotoxin
Özlem DURNA AYDIN Abdullah DÖKÜMCÜ	*Dicle University*	Mycotoxin Control and Reduction Methods in Feeds
Fatma Cemre KETANİ Feray ALTAN	*Dicle University*	Aquaporins And Their Relationship With Pharmacology
Dilara Pelçim ETE Feray ALTAN	*Dicle University*	Effects Of Plant Poisoning On Systems, Diagnosis And Laboratory Approaches
M Baver ALPAR Fatma Cemre KETANİ	*Dicle University*	The Importance Of Rational Use Of Drugs In Veterinary Medicine
Şerife YAY Hakan SAĞSÖZ	*Dicle University*	Distribution And Roles Of Mucins In The Digestive Tract During Prenatal Development
Neslihan SAĞSÖZ Eray DİŞBUDAK Berna GÜNEY SARUHAN	*Dicle University*	Aquaporines: Cellular Localization, Types And Importance
Fatma Cemre KETANİ Duygu DURNA ÇORUM Orhan ÇORUM Feray ALTAN	*Dicle University*	Drug Administration Routes: Considerations For Exotic Animals
Dilara Pelçim ETE Fatma Cemre KETANİ Muhammed Baver ALPAR	*Dicle University*	Toxıc Plants In Southeastern Anatolıa Regıon
M Baver ALPAR Fatma Cemre KETANİ Dilara Pelçim ETE	*Dicle University*	Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs And Gut Microbiota

28.02.2023
Ankara Local Time: 10:00-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Kadir İNANIR

SESSION-1, HALL-4 / OTURUM-1, SALON-4

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ozlem DURNA AYDIN

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
İlayda Gizem SAVTEKİN Özge SIZMAZ	*Ankara University*	Use Of The ß Mannanase In Broıler Ratıons
Nahit SAYLAK Semih ALTAN	*Dicle University*	The Use Of Biomarkers in The Diagnosis of Fracture-Healing Complications
Atakan BUNDUR Özge SIZMAZ	*Ankara University*	The Effect Of Spray Dried Plasma On Commercial Broilers; Previous, Current And Oncoming Studies
Mesut Kaplan M. Aydın KETANİ	*Dicle University*	Ovulation And Histophysiology of Ovulation in Mammals
Oğuz MERHAN Kadir BOZUKLUHAN	*Kafkas University*	Determination Of Total Sialic Acid And Some Biochemical Parameter Levels In Brucellosis Infected Sheep
Ayşe EKİNCİ YILDIZ Duygu Neval SAYIN İPEK	*Dicle University*	Ectoparasıtes In Fırat Turtle (Rafetus Euphraticus) And Wıld Goat(Capra Aegagrus) Brought To Dıcle Wıld Anımal Rescue Rehabılıtatıon Applıcatıon And Research Center And Theır Treatment
Serdal TARHANE	*Çankırı Karatekin University*	Protemic in Veterinary Microbiology
Emine ÇATALKAYA Vedat Özer	*Dicle University*	An Overview Of Foot Diseases in Cattle
Emine ÇATALKAYA	*Dicle University*	Equine Ophthalmic Examination
Oğuz MERHAN Kadir BOZUKLUHAN	*Kafkas University*	Oxidative Stress Index In Cows With Dystocia
Ahmet Ersan ŞENÇAĞLI Özge SIZMAZ	*Ankara University*	Effect Of Nutrition On Mastitis in Daıry Cows

28.02.2023
Ankara Local Time: 10:00-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Kadir İNANIR

SESSION-1, HALL-5 / OTURUM-1, SALON-5

MODERATOR : **Prof. Dr. Sadık YAYLA**

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Ayşe KANICI TARHANE	*Kafkas University*	Bee Venom And Medical Use
Mehmet KILINÇ Sadık YAYLA	*Dicle University*	Current Approaches For Hip Luxatıon In Dogs
Mehmet KILINÇ Sadık YAYLA	*Dicle University*	Current Approaches For Patellar Luxatıon In Dogs
Sadık YAYLA Mehmet KILINÇ	*Dicle University*	Pancarpal And Pantarsal Arthrodesis In Cats And Dogs
Sadık YAYLA Mehmet KILINÇ	*Dicle University*	Spinal Anesthesia And Its Usage In Veterinary Surgery
Sadık Serkan AYDIN Fatma İŞ	*Harran University*	Studies On The Use Of Probiotics In Poultry Nutrition
Sadık Serkan AYDIN	*Harran University*	Usage Of Probiotics In Poultry Nutrition And Mechanism Of Effect
Asuman ARKAŞ ALKLAY Mehmet KILINÇ	*Dicle University*	Morphologıcal Investıgatıon Of Leopard (Panthera Pardus) Hınd Lımb Muscles
Asuman ARKAŞ ALKLAY Mehmet KILINÇ	*Dicle University*	Morphologıcal Investıgatıon Of Leopard (Panthera Pardus) Forelımb Muscles
Darshan Sharad Sonawane C. D. Patil	*Bharati Deemed to be University Medical College Pune*	Anxiolytic Effect Of Punica Granatum Linn. Methanolic Leaves Extract In Mice
Rutika Bapu Waghchaure G. B. Sonawane	*Bharati Deemed to be University Medical College Pune*	Spectroscopic Determination Of Ticagrelor Or In Bulk And Tablet Formulation By Area Under Curve Method

28.02.2023
Ankara Local Time: 13:00-15:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Kadir İNANIR

SESSION-2, HALL-1 / OTURUM-2, SALON-1

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ozlem DURNA AYDIN

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Margherita-Gabriella De Biasi	*University of Naples Federico II*	Bioactive peptides of plant origin
Agim BERISHA	*Business College*	The Role Of Internal Audit And Financial Management And Control- The Case Of Kosovo
Aliyu Danlami Andamin Ochuko Orakpoghenor Talatu Patience Markus Felix Tersua Akade Paul Ayuba Abdu Tagang Aluwong	*Ahmadu Bello University*	Adoptıng The Concept Of Complementary And Integratıve Medıcıne In The Poultry Industry: Antox® And Bactofort® Decreased Antıbody Decay Rate And Enhanced Response To A Very Vırulent Infectıous Bursal Dısease Vırus In Commercıal Pullets
Nada Krypa (Tapija)	*Aleksandër Xhuvani" University*	Performance appraisal as an important function of human resources management. A comparative analysis between a case study in Krakow (Poland) and a case study in Albania (Elbasan).
Ermiona Braholli	*Fan Noli University*	Ecosystem Servıces In Karst Areas (Case Study: Malı I Thatë-Rakıcka Mountaın, Albanıa)
Sara Shokrpoor Mahya Jarideh	*University of Tehran*	Cutaneous Melanoma in a Budgerigar
Maryna Zakharova Ludmila Vorotyntseva	*National Scientific Center*	Actual İssues Of Monitoring Of İrrigated Soils İn Ukraine
Sara Shokrpoor	*University of Tehran*	Renal Cystic Adenocarcinoma In A New Zealand White Rabbit: A Case Report
Hooman Rahmati-Holasoo Hosseinali Ebrahimzadeh Mousavi	*University of Tehran*	Study Of Infection With External Parasite In Striped Catfish (Pangasianodon Hypophthalmus) As An Ornamental Catfish
Mansi Pawar Rutuja Nikam Piyush Bachhav Ganesh Sonawane	*Divine College of Pharmacy*	A Cell-Based Strategy for Bioactivity Determination Of Long-Acting Fc-Fusion Recombinant Human Growth Hormone

28.02.2023
Ankara Local Time: 13:00-15:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Kadir İNANIR

SESSION-2, HALL-2 / OTURUM-2, SALON-2

MODERATOR: Dr. Hooman Rahmati-Holasoo

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Natalia Smetankina Serhii Misiura Ievgeniia Misiura	*The National Academy of Sciences of Ukraine*	Simulation Of Vibrations Of Laminated Shells At Impact
Ivan Pavlovic Milan Stevanovic Nemanja Zdravkovic Aleksandra Tasic	*Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia*	Presence Of Galleria Mellonella, The Greater Wax Moth, In Apiaries In Serbia
Sabina Khanam	*Yobe State University*	Crude Protein, Lactose Content And Ether Extract Estimation In Different Milk Samples In Nigeria
Arushi Jain	*University of Delhi*	Need for Collaborative Efforts to Curb Malnutrition
Hooman Rahmati-Holasoo	*University of Tehran*	Investigation Of Parasitic Contamination In Ornamental Fish, Green Terror (Andinoacara Rivulatus)
Abhishek Sharma Barinderjit Singh	*I.K.Gujral Punjab Technical University*	Kainth Fruit (Pyrus Pashia): An Underutilized Fruit Seeking Utilization For Food Industry
Hadis Hatami Hossein Parvizi Amir Parnian Gholam Hassan Ranjbar	*National Salinity Research Center (NSRC)*	Growth response of Quinoa (Chenopodium Quinoa L.) to application of two inorganic and organic P sources
Amadi, Amadi. O. Agha Favour Ogechi Onuoha Reymond Udochukwu Akwu, Andrew I. Ibiam, Nzeogu. I	*University of Nigeria*	The review of technologies, trends advance of biomedical Image Processing and its applications
Khanh Giang Le	*University of Transport and Communications*	Data Mınıng Technıques For Analyzıng Traffıc Accıdent: A Systematıc Revıew
Ni Putu Ayu Erninda Oktaviani Suputri Ireneus Seno Prasojo Luthfin Azzahra Tandyana Prabowo Yusril Ihza Farhan Wijaya	*Endang Semiarti*	In Silico Characterization Of Putative Gene Homologues Of Suppressing Flowering Gene In Native Orchid Phalaenopsis Amabilis (L) Blume

28.02.2023
Ankara Local Time: 13:00-15:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Kadir İNANIR

SESSION-2, HALL-3 / OTURUM-2, SALON-3

MODERATOR: Dr. Boban Stanković

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
BOURAS Yacine CHOUIKH Atef ALIA Fatma SEGUENI Khaoula	*El Oued University*	In-vivo antifungal effect of silver oxide and Syzygium aromaticum in Wistars rats.
Piyush Bachhav Ganesh Sonawane	*Divine College of Pharmacy*	Rp- Hplc Method Deveopment And Validation For Estimation Of Linezolid In Bulk Drug And Dosage Form
Rowland Monday Ojo, Kayode Ojochenemi Rebecca, Egwumah Bukola Idowu, Kayode	*University of Ilorin*	Physico-Chemical And Sensory Properties Of Biscuit Made From Flour Blends Of Wheat, Fermented Soybean-Hull And Date-Pulp As Sugar Substitute
Hanane EL HAROUACHI Mohamed ELGETTAFI Mohamed LOUTOU	*Mohammed FirstUniversity*	Microstructural Characterization And Dielectric Properties Of Pyrophyllite-Based Geopolymer
Haruna. B. Murtala Dahiru, Abdullahi Bello. G. Binta	*Lincoln University College Malaysia*	Awareness Level Of Effect Of Nutrition On Improvement Of Eye Health Among Residents Of Naibawa Community In Kumbotso Local Government, Kano State
Boban Stanković	*Department of Environmental Protection*	Diversity Of Spider Fauna In The Area Of Jagodina (Serbia)
Jude Nwaogu Isah Musa Fakai Ogbo John Ogbale	*Kebbi State University of Science and Technology*	Antidiabetic, Antioxidant And Hypolipidemic Potentials Of Momordica charentia Methanol Leaf Extract On Albino Rats
Obembe Olusola Michael Olanipekun Mary Kehinde	*Ekiti State University*	Comparative Nutritional And Phytochemical Composition Of Five Species Of Eggplants
Vaibhav Kant Singh	*Central University*	Proposing E-Governance For Making Fast Growth In Various Terms In Turkey
Vaibhav Kant Singh	*Central University*	News Classification In Regional Language Using Python An Interactive Model Using Machine Learning Approach
Mansi Pawar Rutuja Nikam Piyush Bachhav Ganesh Sonawane	*Divine College of Pharmacy*	Rp-Hplc Methods Development And Validation For The Estimation Of Brexpiprazole In Bulk Drug And Dosage Form.

28.02.2023
Ankara Local Time: 13:00-15:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Kadir İNANIR

SESSION-2, HALL-4 / OTURUM-2, SALON-4

MODERATOR: Dr. Ilya Nikolaevich Medvedev

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Kübra DELİKLİTAŞ Cengiz GÖKBULUT	*Balıkesir University*	Potential Uses Of Bacteriosins In Veterinary Medicine
Ilnura Ibragimovna Fayzullina Ilya Nikolaevich Medvedev	*Biotech University*	Physiological Features Of Blood Parameters In Re-Pregnant Black-And-White Cows At The End Of Pregnancy
Igor Gennadievich Glamazdin Ilya Nikolaevich Medvedev Ilnura Ibragimovna Fayzullina	*Biotech University*	Hematological Parameters Of Pigs With Different Features Of Brain Activity
Maya Dmitrievna Shumova	*Russian State Social University*	Intravascular State Of Platelets In Heists At Tied House
Elena Sergeevna Tkacheva Ilya Nikolaevich Medvedev	*Russian State Social University*	Blood Counts In Sows
Nadezhda Viktorovna Vorobyeva Ilya Nikolaevich Medvedev	*Russian State Social University*	Platelet Functions In Dairy Calves Of The Dutch Breed
Svetlana Yurievna Zavalishina	*Russian State Social University*	Functional Activity Of Platelets In Calves At The Beginning Of Early Ontogenesis
SEGUENI Khaoula BOURAS Yacine ALIA Fatima CHOUIKH Atef TLILI Mohammed Laid	*El Qued University*	Biological Activities, and Uses of Latex from Selected Species of latex plants, A mini Review
Sana Arshad Bushra Parveen	*Government College University Faisalabad*	Synthesis, Characterization And Biological Applications Of Zn(Ii), Cd(Ii), Hg(Ii) And Fe(Ii) Complexes Of 2-Methoxy-6-O -((Tolylimino) Methyl) Phenol

28.02.2023
Ankara Local Time: 13:00-15:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Kadir İNANIR

SESSION-2, HALL-5 / OTURUM-2, SALON-5

MODERATOR: Dr. Syed Makhdoom Hussain

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Anita Pandey	*Kirodimal govt. arts and science college*	Vermicomposting: The Best Option For Environmental Sustainability
Ibrahim Babangida Abubakar Isah Musa Fakai Maryam Ibrahim Tukur	*Kebbi State University of Science and Technology*	Jaundice Ameliorative Activity of F. albida Methanol Stem Bark Extract
Dang Hoang Xuan Huy	*Nha Trang University*	Measures The Knowledge And Attitude Of Small-Scale Shrimp Farmers Applying Good Aquaculture In Khanh Hoa Province, Vietnam
Syed Makhdoom Hussain	*Government College University*	Role Of Of Different Supplements In Fish Feed Formulation
Pooja Rasal Gaurav Kasar	*SNJB'S SSDJ College of Pharmacy*	Xenograft Cancer Models
Biljana Bjelica Ognjen Bakmaz Jelena Vitomir	*High School for Service Business East Sarajevo - Sokolac*	The Significance Of Implementation Of Internal Audit In Agricultural Companies Of The Republic Of Serbia Considered As A Process Of Improving Management Decisions In The Mentioned Companies
Jelena Vitomir Sonja Tomaš-Miskin Slobodan Popović	*High School for Service Business East Sarajevo - Sokolac*	Financial Reporting Of Top Management In Agricultural Companies From The Field Of Agribusiness
Sonja Tomaš-Miskin Jelena Vitomir Slobodan Popović	*High School for Service Business East Sarajevo - Sokolac*	Frequency Of Financial Reporting In Agribusiness Companies
Slobodan Popović Sonja Tomaš-Miskin Jelena Vitomir	*High School for Service Business East Sarajevo - Sokolac*	Practical Application Of International Accounting Standards - In Business Decision-Making Processes By The Top Management Of Companies Operating In The Field Of Agribusiness
Piyush Bachhav Ganesh Sonawane	*Divine College of Pharmacy*	Rp-Hplc Method Deveopment And Validation For Estimation Of Linezolid In Bulk Drug And Dosage Form

28.02.2023
Ankara Local Time: 13:00-15:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Kadir İNANIR

SESSION-2, HALL-6 / OTURUM-2, SALON-6

MODERATOR: Dr. Ephesus O. Fatunmbi

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Alka Verma Shilpee Patil	*Teerthanker Mahaveer University*	Review On Recent Developments In The Field Of Solar Energy
Komolafe, Ige Joseph Fajobi, Adeniyi Oluwadare Akinlalu, Akintunde Oluseto Ogunsusi, Mayowa Dare, Christianah Adebimpe Morakinyo, Adetoun Elizabeth Oyedapo, Oluokun Oluboade	*Hallmark University*	Antioxidant Potentials and Ameliorating Effects of Methanol Extract and Dichloromethane Fraction of Root-Bark of Garcinia kola (Heckel) on Gentamicin-Induced Nephrotoxic Rats
Shanmugavani. S Suganya. J Arunachalam. S Thejaswny.K	*Vels institute of science Technology and Advanced studies*	Biodegradability And Biocompatibility Of Type 1 Collagen
Ben Ali Anis Chouikh Atef Haddad Larbi Seghni khaoula	*University Echahid Hamma Lakhdar*	Valuation of citrullus colosynthes in the treatment and prevention of some camel diseases
Afolayan Michael Olalekan	*Sheda Science and Technology Complex*	Comprehensive Phytochemical Analysis and Antioxidant Potentials of the Methanol Extract of Two Medicinal Plants from Nigeria
O. A. Lykholat T. Y. Lykholat M. O. Kvitko Y. V. Lykholat	*University of Customs and Finance*	Synergy Of Superfoods And Locavores As Potential Of Regional Industry Of Hospitality
Marika Tatishvili Ana Palavandishvili	*Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University*	Study Of Natural Hydrometeorological Evnts To Implement Nature Based Solutions In Georgia
Karthika Natarajan GuruTheja Reddy Thota Manikanta Bhuvanesh Valiveti Pravalika Somisetty	*Vellore Institute of Technology*	The Crop Recommendation System
Ephesus O. Fatunmbi	*Department of Mathematics and Statistics*	Analysis of Heat Distribution in the Transport of Chemically Reactive Williamson Nanofluid Consisting of Motile Microorganisms
S. Ramesh Kumar Srikanth Vemuru Srinath.A	*Koneru Lakshmaiah Education Foundation*	An Expert System For Early Detection Of Pest On Crops Using Image Processing Techniques To Protect The Crop Health And Yield

28.02.2023
Ankara Local Time: 13:00-15:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Kadir İNANIR

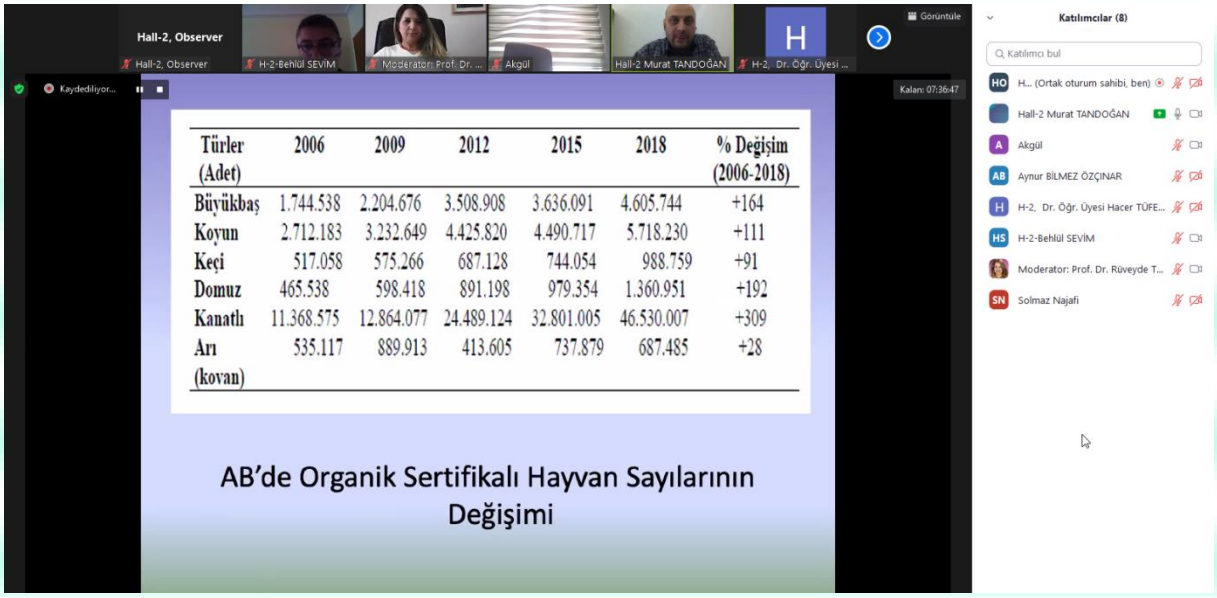
SESSION-2, HALL-7 / OTURUM-2, SALON-7

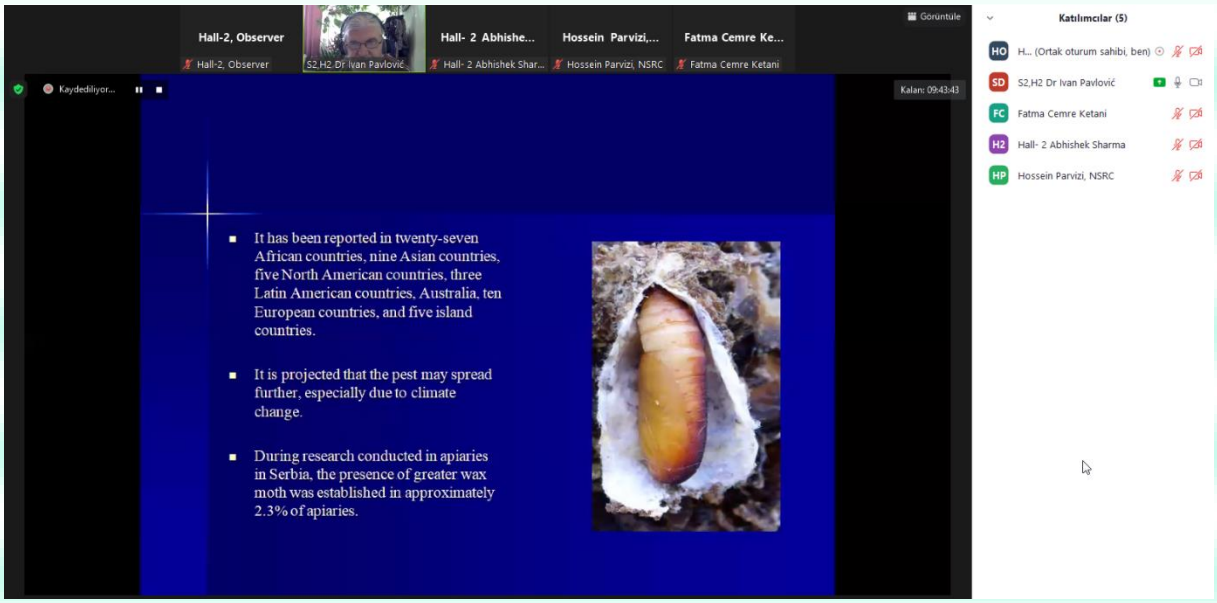
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Gulşah BENGISU

Meeting ID: 833 6912 3890
Passcode: 282828

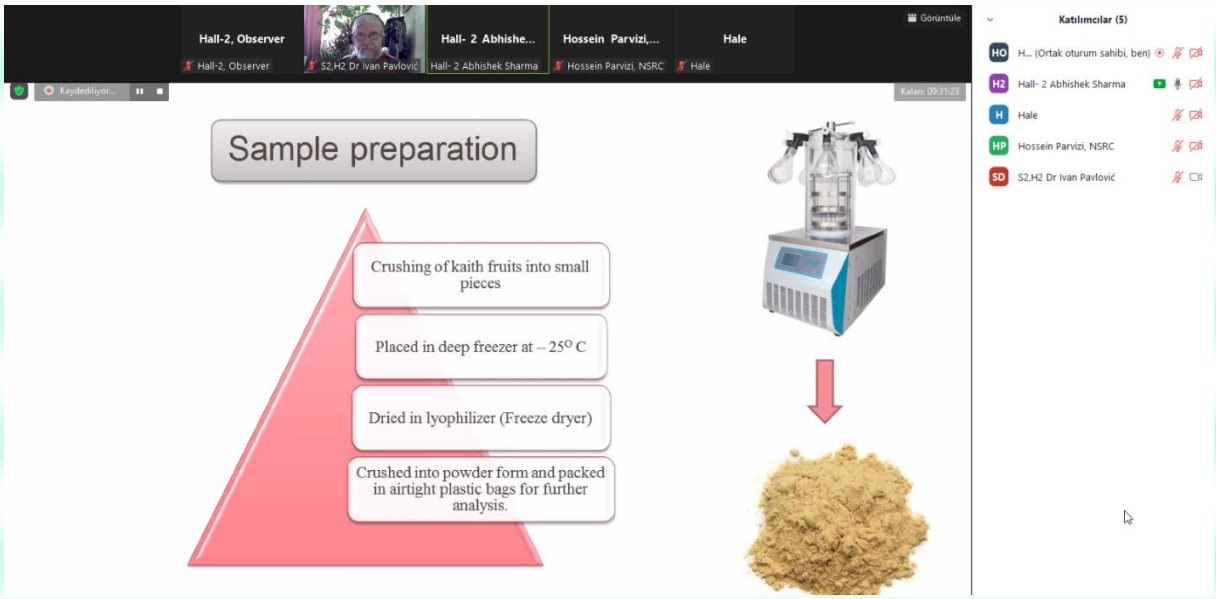
AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Koroka, M. U. S. Aliyu, N. M. Shuaibu, A. I. Ndatsu, A	*Federal University of Technology*	Influence Of Teachers' Professional And Career Development Programs On Secondary School Biology Teachers' Productity In Niger South Senatorial Zone Of Niger State
Najjah Azhar	*Norhayati Hussain*	Optimization Of Processing Parameters Of High Hydrostatic Pressure In Extracting Antioxidative Compounds From Local Plantain Peel (Musa Paradisiaca Aab "Tanduk")
Shitu, S., Imam, Z. I. Abdullahi, M. G.	*College of Science and Technology*	Mycoflora Contamination Of Dried Smoked Fish From Markets In Kaduna, Kaduna State, Nigeria
Indah Sulistiyawati Daniel Joko Wahyono Wahyu Siswandari	*Jenderal Soedirman University*	Clinical Isolate Characterization Of Klebsiella pneumoniae Antibiotic Ciprofloxacin Resistance In Tertiary Hospital Purwokerto, Central Java, Indonesia
Çağdaş Can TOPRAK Fatih ÇIĞ	*Siirt University*	Earthquake's Effects on Wheat Production
Saadet Merve DİRİKOLU Arzu ÇIĞ	*Siirt University*	The Language and The Mythology of Some Flowers
Alaaddin BAKAY Zeki KARİPÇİN	*Siirt University*	Cobbage Production Cost in Siirt Province
Gülşah BENGİSU	*Harran University*	Reaction of Grass Forage Species to Flooding
Seyithan SEYDOŞOĞLU Nizamettin TURAN	*Siirt University*	Silages: Feeding, Harvesting, Losses, Pathogens & Additives

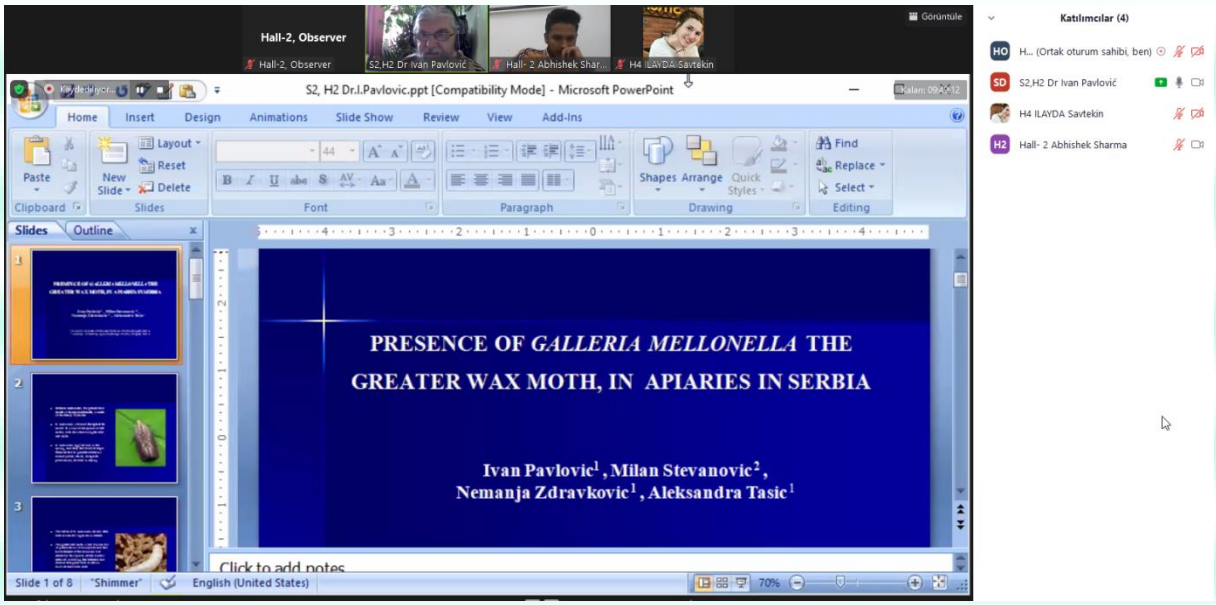
CONFERENCE GALLERY



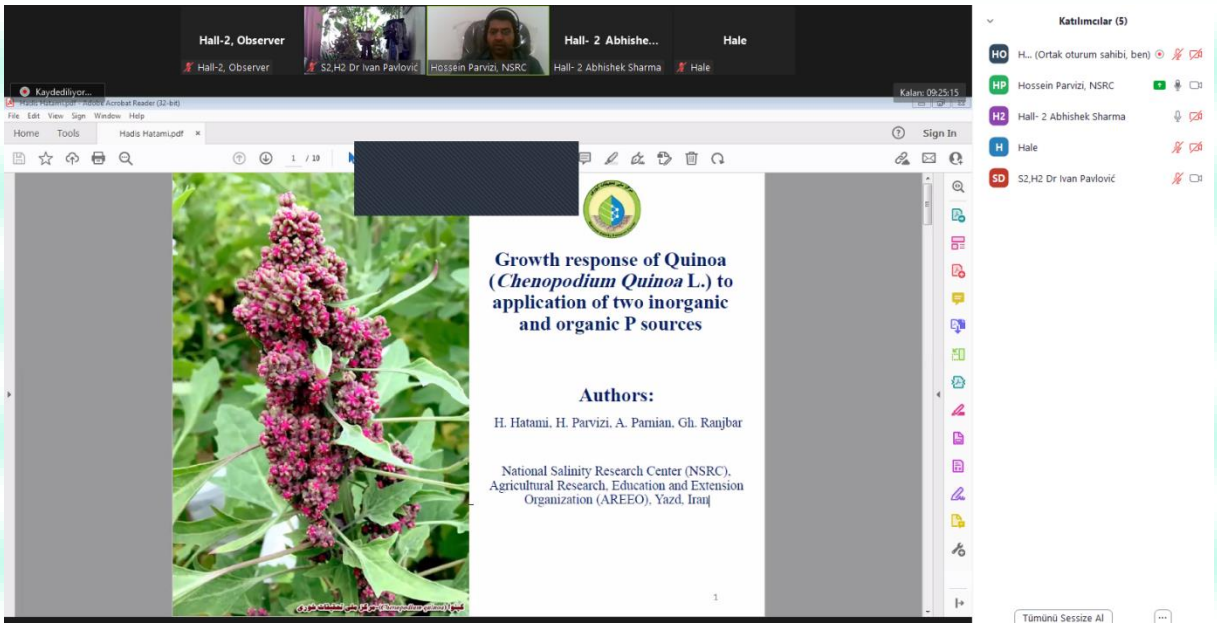


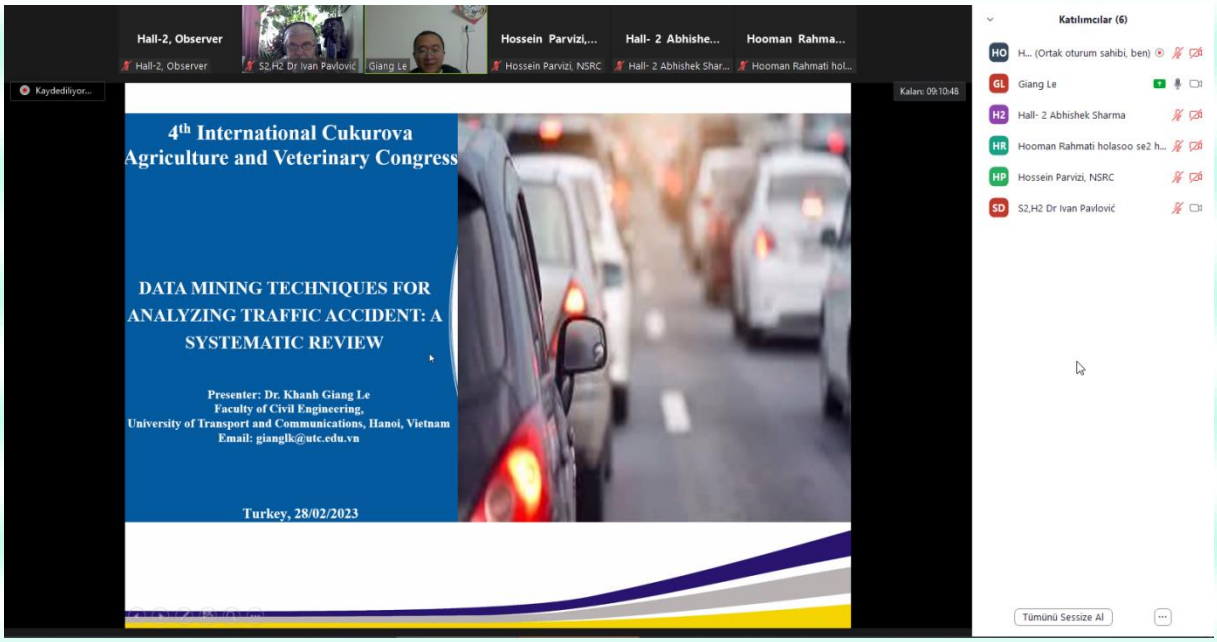
CONFERENCE GALLERY



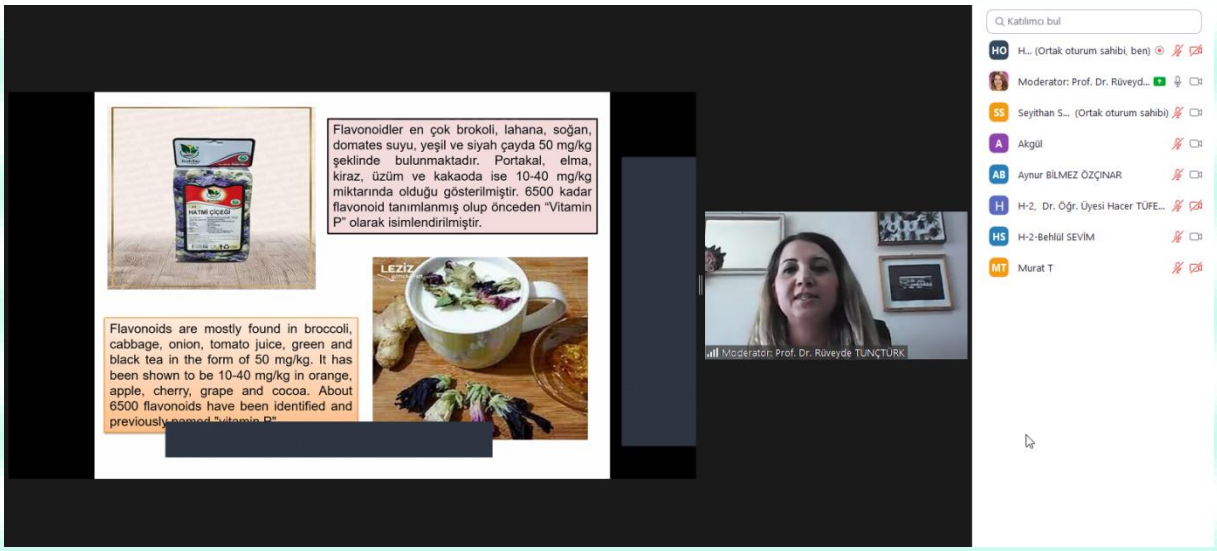


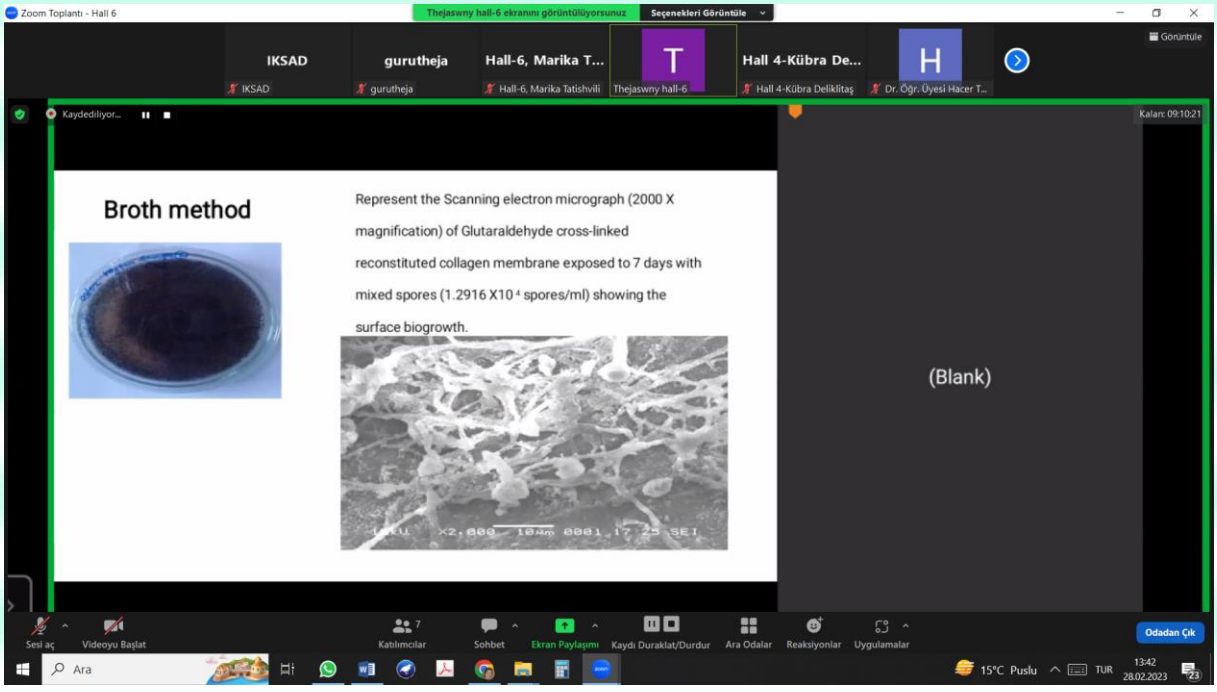
CONFERENCE GALLERY



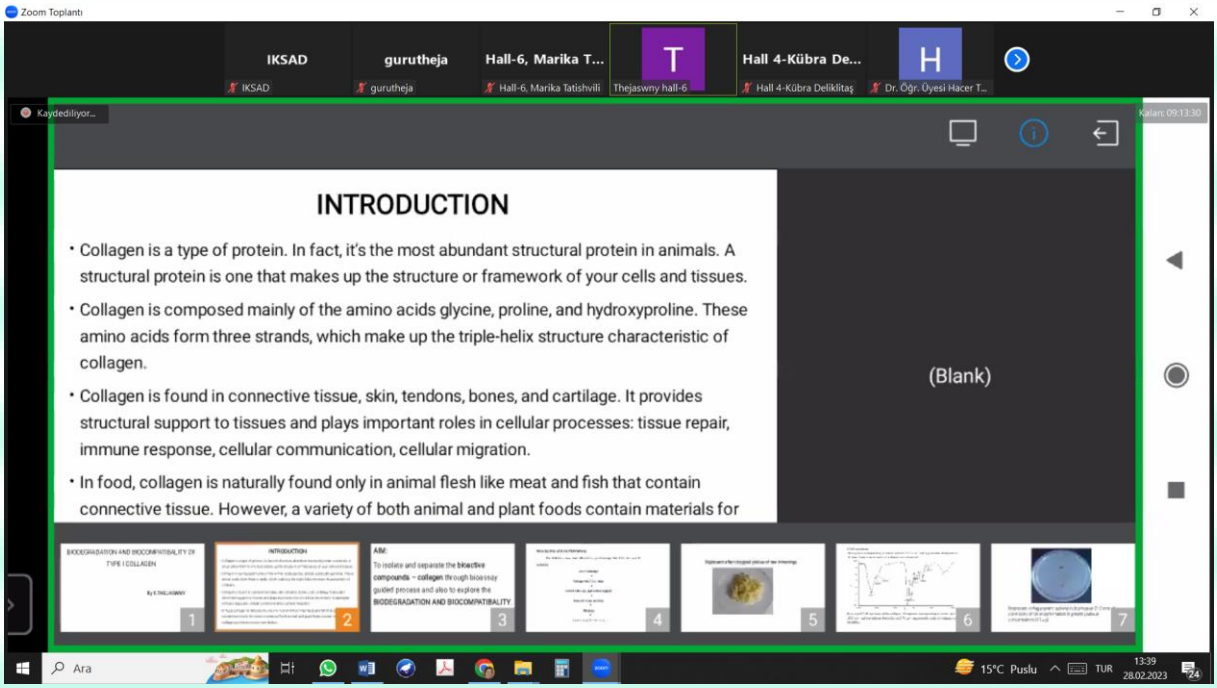


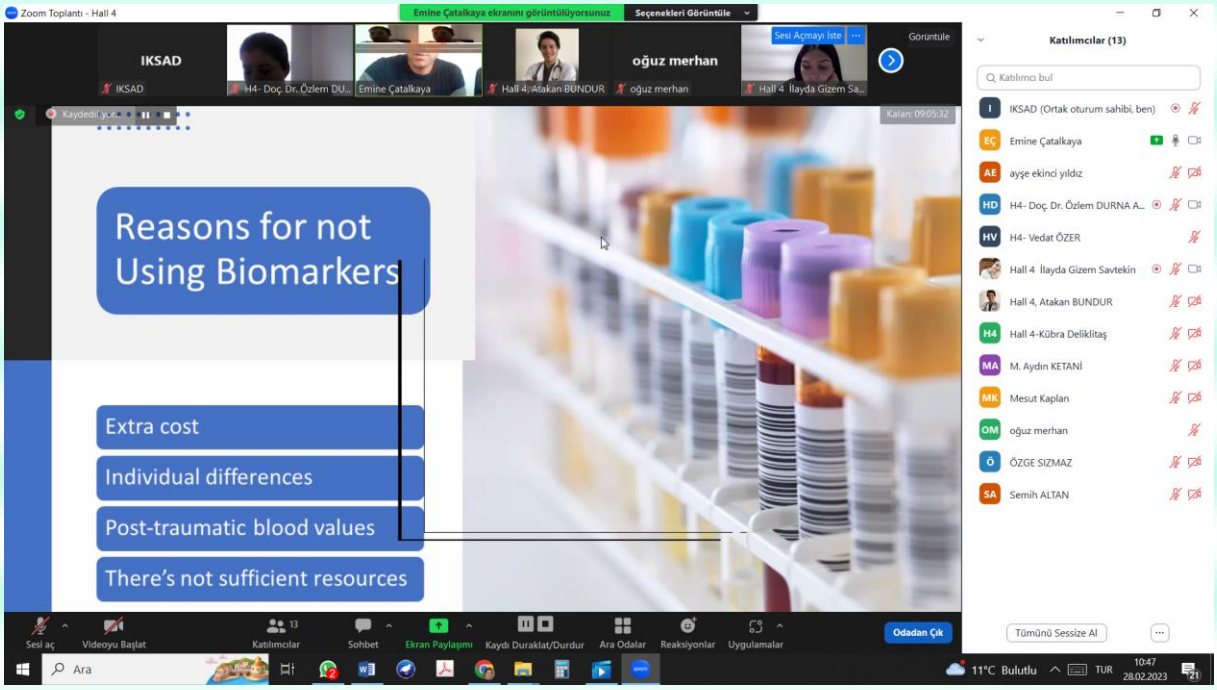
CONFERENCE GALLERY



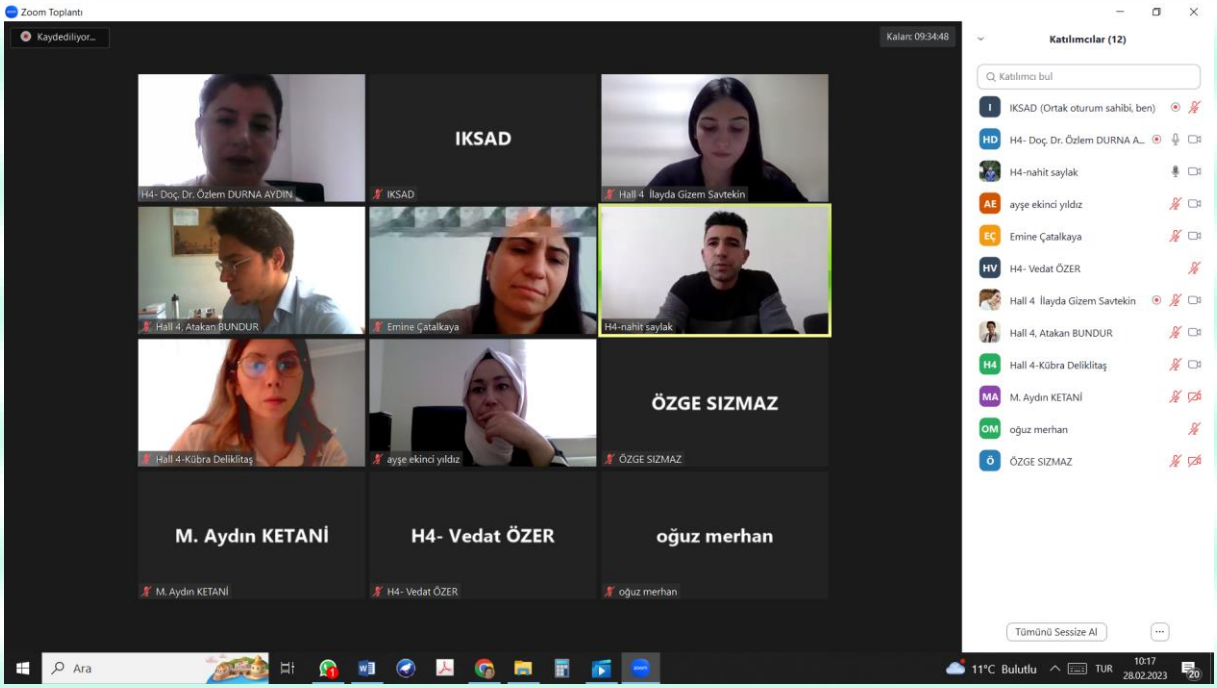


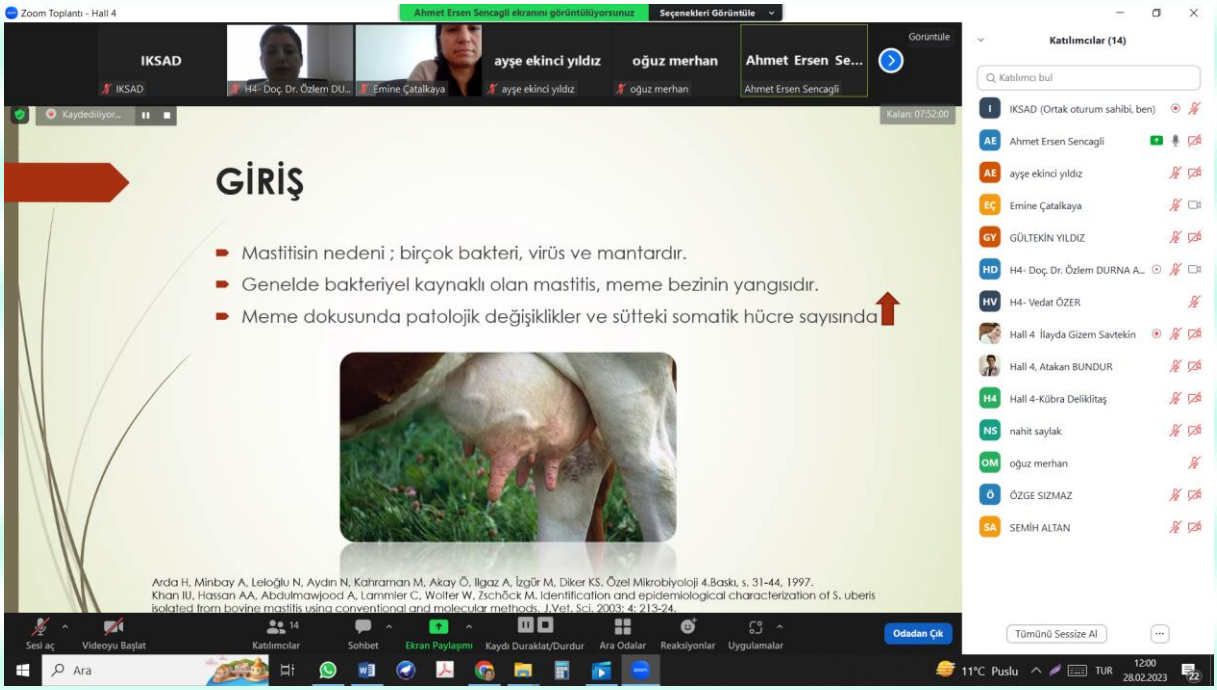
CONFERENCE GALLERY



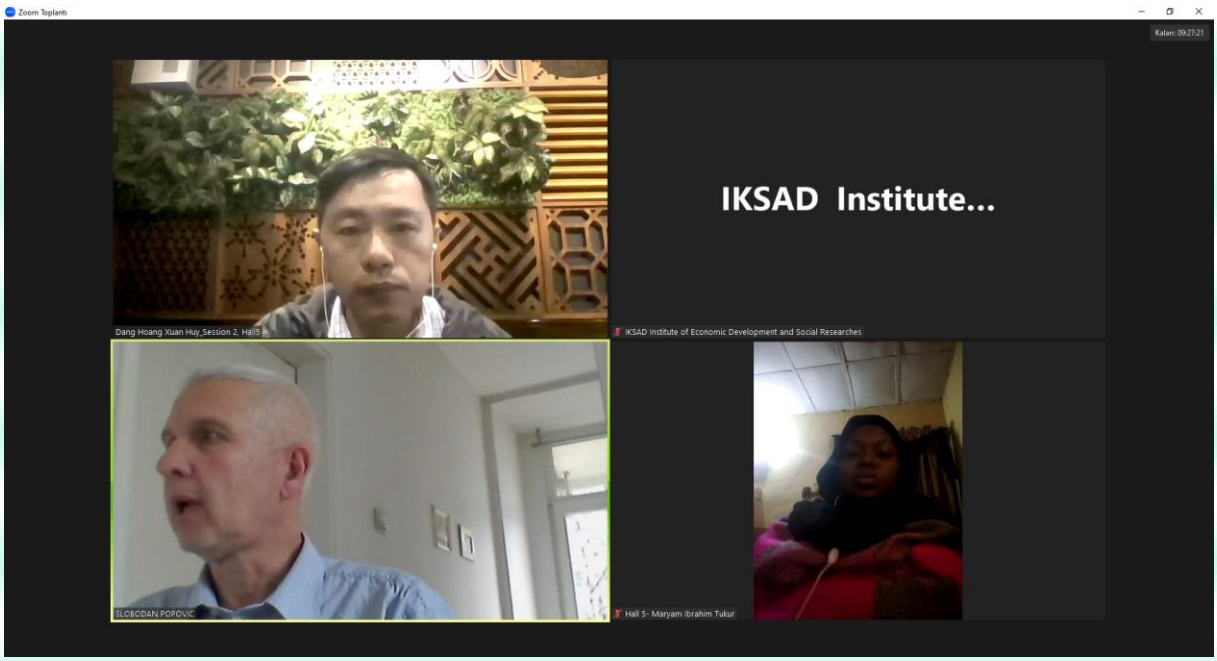


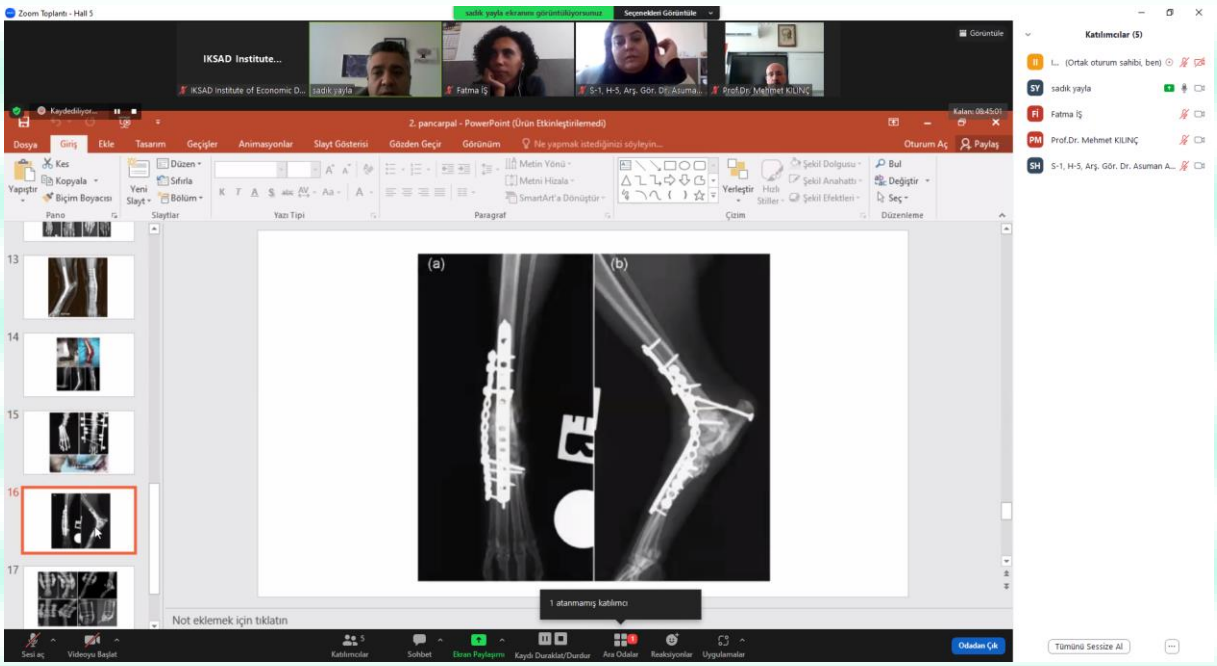
CONFERENCE GALLERY





CONFERENCE GALLERY





CONTENTS

CONGRESS ID		
PROGRAM		
PHOTO GALLERY		
CONTENTS		
Authors	**TITLE**	**Page Number**
ABSTRACTS		
Yağmur ERYILMAZ	Economic Perspective on Turkey Beef Production and Consumption	2
Faisal Saleh RASHAYDEH Berkant Ismail YILDIZ Hasan MEYDAN Raed Al-ATIYET	Neoplastic Diseases in Sheep	4
Gökhan ŞEN Mehmet DEMİRCİ Şevket EVCİ Ali ŞENOL Mehmet Akif KARSLI	Effects of High Fructose Corn Syrup Addition to Broiler Diets on Performance, Carcass Yield, Visceral Weights, Intestinal pH and Antioxidant Status	5
Beyza SUVARIKLI Hale ERGİN EĞRİTAĞ	Zucker Diabetic Sprague Dawley Rat	7
Fatma Cemre KETANİ Duygu DURNA ÇORUM Orhan ÇORUM Feray ALTAN	Drug Administration Routes: Considerations For Exotic Animals	9
Dilara Pelçim ETE Fatma Cemre KETANİ Muhammed Baver ALPAR	Toxic Plants In Southeastern Anatolia Region	11
M Baver ALPAR Fatma Cemre KETANİ Dilara Pelçim ETE	Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs And Gut Microbiota	13
Ayşe EKİNCİ YILDIZ Duygu Neval SAYIN İPEK	Ectoparasıtes In Fırat Turtle (*Rafetus euphraticus*) And Wild Goat (*Capra aegagrus*) Brought To Dıcle Wıld Anımal Rescue Rehabılıtatıon Applıcatıon And Research Center And Theır Treatment	15
Darshan Sharad Sonawane C. D. Patil	Anxiolytic Effect Of Punica Granatum Linn. Methanolic Leaves Extract In Mice	17
Rutika Bapu Waghchaure G. B. Sonawane	Spectroscopic Determination Of Ticagrelor Or In Bulk And Tablet Formulation By Area Under Curve Method	18
Margherita-Gabriella De Biasi	Bioactive peptides of plant origin	19
Nada Krypa (Tapija)	Performance appraisal as an important function of human resources management. A comparative analysis between a case study in Krakow (Poland) and a case study in Albania (Elbasan)	20
Sara Shokrpoor	Renal Cystic Adenocarcinoma In A New Zealand White Rabbit: A Case Report	21
Sara Shokrpoor Mahya Jarideh	Cutaneous Melanoma in a Budgerigar	22
Maryna Zakharova Ludmila Vorotyntseva	Actual Issues Of Monitoring Of Irrigated Soils in Ukraine	23

Mansi Pawar Rutuja Nikam Piyush Bachhav Ganesh Sonawane	A Cell-Based Strategy for Bioactivity Determination Of Long-Acting Fc-Fusion Recombinant Human Growth Hormone	24
Natalia Smetankina Serhii Misiura Ievgeniia Misiura	Simulation Of Vibrations of Laminated Shells At Impact	25
Ivan Pavlovic Milan Stevanovic Nemanja Zdravkovic Aleksandra Tasic	Presence Of Galleria Mellonella, The Greater Wax Moth, In Apiaries In Serbia	26
Sabina Khanam	Crude Protein, Lactose Content And Ether Extract Estimation In Different Milk Samples In Nigeria	27
Arushi Jain	Need for Collaborative Efforts to Curb Malnutrition	28
Abhishek Sharma Barinderjit Singh	Kainth Fruit (Pyrus pashia): An Underutilized Fruit Seeking Utilization For Food Industry	29
Amadi, Amadi. O. Agha Favour Ogechi Onuoha Reymond Udochukwu Akwu, Andrew I. Ibiam, Nzeogu. I	The review of technologies, trends advance of biomedical Image Processing and its applications	30
Ni Putu Ayu Erninda Oktaviani Suputri Ireneus Seno Prasojo Luthfin Azzahra Tandyana Prabowo Yusril Ihza Farhan Wijaya	In Silico Characterization Of Putative Gene Homologues Of Suppressing Flowering Gene In Native Orchid Phalaenopsis Amabilis (L) Blume	31
BOURAS Yacine CHOUIKH Atef ALIA Fatma SEGUENI Khaoula	In-vivo antifungal effect of silver oxide and Syzygium aromaticum in Wistars rats.	32
Mansi Pawar Rutuja Nikam Piyush Bachhav Ganesh Sonawane	Rp-Hplc Methods Development And Validation For The Estimation Of Brexpiprazole In Bulk Drug And Dosage Form.	33
Rowland Monday Ojo, Kayode Ojochenemi Rebecca, Egwumah Bukola Idowu, Kayode	Physico-Chemical And Sensory Properties Of Biscuit Made From Flour Blends Of Wheat, Fermented Soybean-Hull And Date-Pulp As Sugar Substitute	34
Hanane EL HAROUACHI Mohamed ELGETTAFI Mohamed LOUTOU	Microstructural Characterization And Dielectric Properties Of Pyrophyllite-Based Geopolymer	35
Haruna. B. Murtala Dahiru, Abdullahi Bello. G. Binta	Awareness Level Of Effect Of Nutrition On Improvement Of Eye Health Among Residents Of Naibawa Community In Kumbotso Local Government, Kano State	36
Obembe Olusola Michael Olanipekun Mary Kehinde	Comparative Nutritional And Phytochemical Composition Of Five Species Of Eggplants	37
Vaibhav Kant Singh	Proposing E-Governance For Making Fast Growth In Various Terms In Turkey	38
Vaibhav Kant Singh	News Classification In Regional Language Using Python An Interactive Model Using Machine Learning Approach	39
Ilnura Ibragimovna Fayzullina Ilya Nikolaevich Medvedev	Physiological Features Of Blood Parameters In Re-Pregnant Black-And-White Cows At The End Of Pregnancy	40

Igor Gennadievich Glamazdin Ilya Nikolaevich Medvedev Ilnura Ibragimovna Fayzullina	Hematological Parameters Of Pigs With Different Features Of Brain Activity	41
Maya Dmitrievna Shumova	Intravascular State Of Platelets In Heists At Tied House	42
Elena Sergeevna Tkacheva Ilya Nikolaevich Medvedev	Blood Counts In Sows	43
Nadezhda Viktorovna Vorobyeva Ilya Nikolaevich Medvedev	Platelet Functions In Dairy Calves Of The Dutch Breed	44
Svetlana Yurievna Zavalishina	Functional Activity Of Platelets In Calves At The Beginning Of Early Ontogenesis	45
Sana Arshad Bushra Parveen	Synthesis, Characterization And Biological Applications Of Zn (Ii), Cd (Ii), Hg (Ii) And Fe (Ii) Complexes Of 2-Methoxy-6-O -((Tolylimino) Methyl) Phenol	46
Anita Pandey	Vermicomposting: The Best Option For Environmental Sustainability	47
Ibrahim Babangida Abubakar Isah Musa Fakai Maryam Ibrahim Tukur	Jaundice Ameliorative Activity of F. albida Methanol Stem Bark Extract	48
SEGUENI Khaoula BOURAS Yacine ALIA Fatima CHOUIKH Atef TLILI Mohammed Laid	Biological Activities, and Uses of Latex from Selected Species of latex plants, A mini Review	49
Dang Hoang Xuan Huy	Measures The Knowledge And Attitude Of Small-Scale Shrimp Farmers Applying Good Aquaculture In Khanh Hoa Province, Vietnam	50
Syed Makhdoom Hussain	Role Of Different Supplements In Fish Feed Formulation	51
Pooja Rasal Gaurav Kasar	Xenograft Cancer Models	52
Alka Verma Shilpee Patil	Review On Recent Developments In The Field Of Solar Energy	53
Komolafe, Ige Joseph Fajobi, Adeniyi Oluwadare Akinlalu, Akintunde Oluseto Ogunsusi, Mayowa Dare, Christianah Adebimpe Morakinyo, Adetoun Elizabeth Oyedapo, Oluokun Oluboade	Antioxidant Potentials and Ameliorating Effects of Methanol Extract and Dichloromethane Fraction of Root-Bark of Garcinia kola (Heckel) on Gentamicin-Induced Nephrotoxic Rats	54
Shanmugavani. S Suganya. J Arunachalam. S Thejaswny.K	Biodegradability And Biocompatibility Of Type 1 Collagen	55
Ben Ali Anis Chouikh Atef Haddad Larbi Seghni khaoula	Valuation of citrullus colosynthes in the treatment and prevention of some camel diseases	56
Afolayan Michael Olalekan	Comprehensive Phytochemical Analysis and Antioxidant Potentials of the Methanol Extract of Two Medicinal Plants from Nigeria	57
O. A. Lykholat T. Y. Lykholat M. O. Kvitko Y. V. Lykholat	Synergy Of Superfoods And Locavores As Potential Of Regional Industry Of Hospitality	58

Marika Tatishvili Ana Palavandishvili	Study Of Natural Hydrometeorological Evnts To Implement Nature Based Solutions In Georgia	60
Karthika Natarajan GuruTheja Reddy Thota Manikanta Bhuvanesh Valiveti Pravalika Somisetty	The Crop Recommendation System	61
Ephesus O. Fatunmbi	Analysis of Heat Distribution in the Transport of Chemically Reactive Williamson Nanofluid Consisting of Motile Microorganisms	62
S. Ramesh Kumar Srikanth Vemuru Srinath.A	An Expert System For Early Detection Of Pest On Crops Using Image Processing Techniques To Protect The Crop Health And Yield	63
Najjah Azhar	Optimization Of Processing Parameters Of High Hydrostatic Pressure In Extracting Antioxidative Compounds From Local Plantain Peel (Musa Paradisiaca Aab "Tanduk")	64
Shitu, S., Imam, Z. I. Abdullahi, M. G.	Mycoflora Contamination Of Dried Smoked Fish From Markets In Kaduna, Kaduna State, Nigeria	65
Indah Sulistiyawati Daniel Joko Wahyono Wahyu Siswandari	Clinical Isolate Characterization Of Klebsiella pneumoniae Antibiotic Ciprofloxacin Resistance In Tertiary Hospital Purwokerto, Central Java, Indonesia	66
Ahmet Ersan ŞENÇAĞLI Özge SIZMAZ	Effect Of Nutrition On Mastitis in Dairy Cows	67
FULL TEXT		
Gülşah BENGİSU	Reaction of Grass Forage Species to Flooding	70
Seyithan SEYDOŞOĞLU Nizamettin TURAN	Silages: Feeding, Harvesting, Losses, Pathogens & Additives	83
Çağdaş Can TOPRAK Farih ÇIĞ	Earthquake's Effects on Wheat Production	97
Seyfettin TUNCEL	Comparison Of Different Levels Of Restrictions Imposed In Turkey During The Covid-19 Pandemic With The Data On The Demand For Meat At The Outlets Of The Meat And Milk Board	111
Cemalettin AYVAZOĞLU Pınar AYVAZOĞLU DEMİR	Major Diarrhea Factors And Economic Dimension In Lambs In Neonatal Period	120
Serpil ADIGÜZEL IŞIK Pınar AYVAZOĞLU DEMİR	Usage Of Biotechnology In The Livestock Industry	128
Şemistan KIZILTEPE Gürbüz GÖKÇE	Treatment Trials, Clinical and Biochemical Studies in Children with Natural Psoroptic Scabies in Sheep	135
Hakan MURAT	Perception Detection of Biosecurity Measures in Livestock Farms: Examination of the Truck Example	149
Hakan MURAT	Belongingness and Job Satisfaction of Women Workers: A Research in Livestock Farms	158
Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR	Expressing Genes of Soybean (*Glycine max* L. Merr.) for Abiotic Stress Tolerance: A Review	167
Tugay AYAŞAN Behlül SEVİM	The Effect Of Morınga (Moringa oleifera) Addıtıon To The Mıxed Feed Of Broıler Chıcks And Chıckens On Performance, Carcass And Serum Characterıstıcs	178
Murat TUNÇTÜRK Rüveyde TUNÇTÜRK	Investigation Of Total Antioxidant Capacity, Phenolic And Flavonoid Contents Of Medicinal Marshmallow (Althea officinalis L.)	187
Rüveyde TUNÇTÜRK Murat TUNÇTÜRK	Determination of Mineral Content Of St. John's Wort (Hypericum perforatum L.)	198
Rukiye GEZER	As an Ornamental Plant: Hippeastrum spp	210

M. İzzet TÜRKOĞLU Erol ORAL Mustafa OKANT	General Situation of Plant and Animal Production in Şanlıurfa Province	226
Akgül TAŞ	Some Physio-Chemical Properties of Kaynaşlı (Duzce) Region Promising Medlar Genotyes	234
Hacer TÜFEKCİ Elif ŞENYÜZ	Sustainable Animal Production And Food Ethics	247
Murat TANDOĞAN	Current Status Of Organıc Productıon	259
Özlem DURNA AYDIN Abdullah DÖKÜMCÜ	Mycotoxin Control and Reduction Methods in Feeds	275
Özlem DURNA AYDIN Abdullah DÖKÜMCÜ	Feeds and Mycotoxin	286
Fatma Cemre KETANİ Feray ALTAN	Aquaporins And Their Relationship With Pharmacology	294
Dilara Pelçim ETE Feray ALTAN	Effects Of Plant Poisoning On Systems, Diagnosis And Laboratory Approaches	309
M Baver ALPAR Fatma Cemre KETANİ	The Importance Of Rational Use Of Drugs In Veterinary Medicine	319
Şerife YAY Hakan SAĞSÖZ	Distribution And Roles Of Mucins In The Digestive Tract During Prenatal Development	328
Neslihan SAĞSÖZ Eray DİŞBUDAK Berna GÜNEY SARUHAN	Aquaporines: Cellular Localization, Types And Importance	339
İlayda Gizem SAVTEKİN Özge SIZMAZ	Use Of The ß Mannanase In Broıler Ratıons	348
Nahit SAYLAK Semih ALTAN	The Use Of Biomarkers in The Diagnosis of Fracture-Healing Complications	358
Atakan BUNDUR Özge SIZMAZ	The Effect Of Spray Dried Plasma On Commercial Broilers; Previous, Current And Oncoming Studies	370
Mesut Kaplan M. Aydın KETANİ	Ovulation And Histophysiology of Ovulation in Mammals	383
Oğuz MERHAN Kadir BOZUKLUHAN	Determination Of Total Sialic Acid And Some Biochemical Parameter Levels In Brucellosis Infected Sheep	390
Oğuz MERHAN Kadir BOZUKLUHAN	Oxidative Stress Index In Cows With Dystocia	398
Serdal TARHANE	Protemic in Veterinary Microbiology	406
Emine ÇATALKAYA Vedat Özer	An Overview Of Foot Diseases in Cattle	413
Emine ÇATALKAYA	Equine Ophthalmic Examination	423
Ayşe KANICI TARHANE	Bee Venom And Medical Use	439
Sadık YAYLA Mehmet KILINÇ	Spinal Anesthesia And Its Usage In Veterinary Surgery	453
Sadık YAYLA Mehmet KILINÇ	Pancarpal And Pantarsal Arthrodesis In Cats And Dogs	460
Mehmet KILINÇ Sadık YAYLA	Current Approaches For Hip Luxatıon In Dogs	467
Mehmet KILINÇ Sadık YAYLA	Current Approaches For Patellar Luxatıon In Dogs	483
Sadık Serkan AYDIN	Usage Of Probiotics In Poultry Nutrition And Mechanism Of Effect	495
Sadık Serkan AYDIN Fatma İŞ	Studies On The Use Of Probiotics In Poultry Nutrition	500
Asuman ARKAŞ ALKLAY Mehmet KILINÇ	Morphologıcal Investıgatıon Of Leopard (Panthera Pardus) Hınd Lımb Muscles	507

Asuman ARKAŞ ALKLAY Mehmet KILINÇ	Morphologıcal Investıgatıon Of Leopard (Panthera Pardus) Forelımb Muscles	517
Kübra DELİKLİTAŞ Cengiz GÖKBULUT	Potential Uses Of Bacteriosins In Veterinary Medicine	529
Agim BERISHA	The Role Of Internal Audit And Financial Management And Control- The Case Of Kosovo	545
Aliyu Danlami Andamin Ochuko Orakpoghenor Talatu Patience Markus Felix Tersua Akade Paul Ayuba Abdu Tagang Aluwong	Adoptıng The Concept Of Complementary And Integratıve Medıcıne In The Poultry Industry: Antox® And Bactofort® Decreased Antıbody Decay Rate And Enhanced Response To A Very Vırulent Infectıous Bursal Dısease Vırus In Commercıal Pullets	551
Ermiona Braholli	Ecosystem Servıces In Karst Areas (Case Study: Malı I Thatë-Rakıcka Mountaın, Albanıa)	561
Hooman Rahmati-Holasoo Hosseinali Ebrahimzadeh Mousavi	Study Of Infection With External Parasite In Striped Catfish (Pangasianodon hypophthalmus) As An Ornamental Catfish	570
Hadis Hatami Hossein Parvizi Amir Parnian Gholam Hassan Ranjbar	Growth response of Quinoa (Chenopodium Quinoa L.) to application of two inorganic and organic P sources	575
Khanh Giang Le	Data Mınıng Technıques For Analyzıng Traffıc Accıdent: A Systematıc Revıew	582
Boban Stanković	Diversity Of Spider Fauna In The Area Of Jagodina (Serbia)	590
Jude Nwaogu Isah Musa Fakai Ogbo John Ogbale	Antidiabetic, Antioxidant And Hypolipidemic Potentials Of Momordica charentia Methanol Leaf Extract On Albino Rats	616
Biljana Bjelica Ognjen Bakmaz Jelena Vitomir	The Significance Of Implementation Of Internal Audit In Agricultural Companies Of The Republic Of Serbia Considered As A Process Of Improving Management Decisions In The Mentioned Companies	641
Jelena Vitomir Sonja Tomaš-Miskin Slobodan Popović	Financial Reporting Of Top Management In Agricultural Companies From The Field Of Agribusiness	648
Sonja Tomaš-Miskin Jelena Vitomir Slobodan Popović	Frequency Of Financial Reporting In Agribusiness Companies	656
Slobodan Popović Sonja Tomaš-Miskin Jelena Vitomir	Practical Application Of International Accounting Standards - In Business Decision-Making Processes By The Top Management Of Companies Operating In The Field Of Agribusiness	666
Koroka, M. U. S. Aliyu, N. M. Shuaibu, A. I. Ndatsu, A	Influence Of Teachers' Professional And Career Development Programs On Secondary School Biology Teachers' Productity In Niger South Senatorial Zone Of Niger State	674
Hooman Rahmati-Holasoo Hosseinali Ebrahimzadeh Mousavi	Study Of Infection With External Parasite In Striped Catfish (Pangasianodon hypophthalmus) As An Ornamental Catfish	683
Alaaddin BAKAY Zeki KARİPÇİN	Cobbage Production Cost in Siirt Province	688
Saadet Merve DİRİKOLU Arzu ÇIĞ	The Language and The Mythology of Some Flowers	696

ABSTRACTS

Türkiye Sığır Eti Üretim ve Tüketimine Ekonomik Bakış

Veteriner Hekim Yağmur ERYILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-9920-3013)
Isparta İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Gıda ve Yem Şubesi Merkez/Isparta

Özet
Kırsal ekonominin lokomotifi konumunda olan hayvancılık sektörü, nüfusun dengeli beslenmesinde önemli rol oynayan hayvansal gıdaların üretimi, gıda güvenliği ve güvencesinin sağlanması, kırmızı et ve süt ürünleri başta olmak üzere hayvancılığa dayalı sanayiye hammadde temini, milli gelir, istihdam ve dış ticarete katkı sağlanması gibi fonksiyonlara sahiptir. Türkiye' de 2021 yılı itibariyle toplam kırmızı et üretiminin %74,83' ünü (1.460.719 ton) sığır eti oluşturmaktadır. Sığır besiciliğinde maliyeti oluşturan masraf unsurları içerisinde %50-60'ını besi materyali ve %25-40'ını yem giderleri oluşturmaktadır. Yüksek maliyetler ile hayvancılık faaliyetine devam edemeyen genç nüfusun, köyden kente göçünün artması kırsal alanda nüfusun azalmasına sebep olmuştur. Türkiye'de 2017 yılında 1-49 baş sığır kapasiteli 250.836 adet küçük ölçekli işletme kapanırken, 2021 yılında bu sayı %19,79 oranında azalarak 201.177 adet işletme olarak kaydedilmiştir. Yem ihtiyaçlarının hammadde kaynağını büyük oranda çayır-meralar oluşturmaktadır. Türkiye'de 2021 yılı verilerine göre mera kuru ot üretimi ortalama 700kg/hektar iken, Avrupa' da çayırlarda 5,8 ton/hektar, meralarda ise 1,3 ton/hektar üretim olmaktadır. Belli dönemlerde gümrük vergisi avantajıyla beraber canlı hayvan ve karkas kırmızı et için uygulanan ithalat politikaları iç piyasa fiyatlarında dalgalanmalar oluşturmuştur. Artan nüfus ve et tüketim talebi göz önüne alındığında, sektörde ileriye dönük akılcı üretim planlamalarının ve yatırım programlarının yapılması gerekmektedir. Kırmızı ette piyasa arz-talep dengesinin kurulması, orta ve uzun vadede kademeli olarak kasaplık hayvan ve karkas et ithalatının azaltılması, çayır-meraların güçlendirilmesi, yerli üreticiyi destekleyecek politikaların uygulanması gerekmektedir.
Anahtar Kelimeler: Sığır eti, üretim, maliyet, tüketim

Economic Perspective on Turkey Beef Production and Consumption

Abstract

The livestock sector, which is the locomotive of the rural economy, has functions such as the production of animal foods, which play an important role in the balanced nutrition of the population, the provision of food safety and security, the supply of raw materials to the livestock-based industry, especially red meat and dairy products, and the contribution to national income, employment and foreign trade. Beef meat constitutes 74.83% (1,460,719 tons) of the total red meat production in Turkey as of 2021. Among the cost factors that make up the total cost in cattle breeding, 50-60% of is feed material while 25-40% of is feed costs. The increase in the migration of the young population from the village to the city, who could not continue their livestock activities due to the high cost, caused a decrease in the population in the rural areas. While 250,836 small-scale enterprises with 1-49 cattle capacity were closed in Turkey in 2017, this number decreased by 19.79% in 2021 and was recorded as 201.177 enterprises. Meadows and pastures constitute the raw material source of feed needs to a large extent. According to the data of 2021 in Turkey, while the average dry grass production is 700 kg/ha, in Europe it is 5.8 tons/ha in meadows and 1.3 tons/ha in pastures. In certain periods, import policies applied for live animals and red meat carcass, together with the advantage of customs duty, created fluctuations in domestic market prices. Considering the increasing population and meat consumption demand, rational production planning and investment programs should be implemented in the sector. It is necessary to establish a market supply-demand balance in red meat, to reduce imports of butchery animal and carcass meat gradually in the medium and long term, to strengthen meadows and pastures, and to implement policies that will support local producers.

Keywords: Beef, production, cost, consumption

Neoplastic Diseases in Sheep

Faisal Saleh RASHAYDEH
Akdeniz University, Institute of Natural and Applied Sciences, Antalya
E-mail: faisalrashaydeh@yahoo.com

Berkant Ismail YILDIZ
Akdeniz University, Institute of Natural and Applied Sciences, Antalya
E-mail: berkantyildizz@gmail.com

Assoc. Dr. Hasan MEYDAN
Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Antalya
E-mail: hasan.genetic@gmail.com

Prof. Dr. Raed Al-ATIYET
Mu'tah University, Faculty of Agriculture, Amman
E-mail: raedatiyat@gmail.com

Abstract
Neoplasia is uncontrolled and abnormal growth problem in which cells are sorted in the body. In fact, the abnormal growth itself is called a neoplasm or tumor. It can be benign or harmful. Thus, neoplasms and tumors, in livestock species, cause significant economic losses due to increased mortality and yield reductions. A combination of genetic and environmental factors might causeneoplasia. Needs to understand and control these factors while managing livestock. Most neoplastic diseases cause weight loss and waste in the affected livestock, in particular sheep. someneuroplastic spine diseases can be fatal and should be treated with care. For example, small intestinal adenocarcinoma (SIA), ovine sheep pulmonary adenocarcinoma (OPA), and enzootic nasal adenocarcinoma (ENA) is common worldwide but often reported in Australia and New Zealand. The middle or distal portion of the small intestine is where this neoplasia, also known as a tubular or signet-ring adenocarcinoma, is most often seen in sheep with SIA. Even though the cause is unknown, carcinogens in the environment or the genes may be to be blamed. On the other side, most countries that raise sheep have recorded cases of OPA, a type of lung cancer that spreads easily and is caused by the jaagsiekte sheep retrovirus (JSRV) resulting in economic losses to these countries. Lung adenocarcinoma is a type of cancer that grows in the lungs. Because of this, it is clinically defined as a long-term breathing problem. ENA is a neoplasm of the nasal mucosal glands linked to the JSRV-like enzootic nasal tumour virus 1. Summing up, these three common diseases have an economic impact on the sheep industry worldwide.
Keywords: Small intestinal adenocarcinoma, ovine pulmonary adenocarcinoma, jaagsiekte sheep retrovirus, enzootic nasal adenocarcinoma

Broyler Rasyonlarına Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubu İlavesinin Performans, Karkas Randımanı, İç Organ Ağırlıkları, Bağırsak pH ve Antioksidan Durum Üzerine Etkileri

Gökhan ŞEN (Orcid ID: 0000-0001-6222-6986)
Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye
E-mail: gokhansen@kku.edu.tr,

Mehmet DEMİRCİ (Orcid ID: 0000-0002-5728-1478)
Kırıkkale Üniversity, Delice Meslek Yüksek Okulu, Kırıkkale, Türkiye
E-mail: m.demirci@kku.edu.tr

Şevket EVCİ (Orcid ID: 0000-0002-1512-3412)
Kırıkkale Üniversitesi, Delice Meslek Yüksek Okulu, Kırıkkale, Turkey
E-mail: sevketevci@kku.edu.tr,

Ali ŞENOL (Orcid ID: 0000-0003-4080-7776)
Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye
E-mail: alisenol@kku.edu.tr

Mehmet Akif KARSLI (Orcid ID: 0000-0002-3081-9450)
Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye
E-mail: mehmetakifkarsli@hotmail.com

Özet
Bu çalışmada broyler rasyonlarına ilave edilen yüksek fruktozlu mısır şurubunun canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma performans düzeyleri, karkas randımanı, bazı iç organ ağırlıkları, bağırsak pH ve antioksidan durum üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla 0 günlük yaşta 120 adet Ross 308 civcivler 3 ana grup ve 4 alt gruba ayrılarak beslenmiştir. Gruplar; yüksek fruktozlu mısır şurubu (YFMŞ) içermeyen rasyonu tüketen kontrol grubu, %5 YFMŞ içeren rasyonu tüketen düşük fruktozlu grup ve %10 YFMŞ içeren yüksek fruktozlu grup olarak belirlenmiştir. Çalışma sonunda yüksek fruktozlu grubun yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı önemli düzeyde azalmıştır ($p<0,01$). Yemden yararlanma oranı ise fruktoz içeren grupların her ikisinde benzer şekilde kontrole göre önemli düzeyde artarak olumsuz etkilenmiştir ($p<0,01$). Grupların karkas randımanları YFMŞ artışına paralel olarak düşme göstermiş, yüksek fruktozlu grubun kontrole göre önemli düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Grupların iç organlarından karaciğer, dalak, pankreas ve bursa fabrisius ağırlıkları benzer bulunmuş ($p>0,05$), kalp ağırlığı ise yüksek fruktozlu grupta düşük fruktozlu gruba göre artmış ($p<0,05$), kontrol ile ise benzer olmuştur ($p>0,05$). Bağırsak bölümünden sekum içeriği pH düzeyleri ve total antioksidan durum ve total oksidan durum düzeyleri gruplar arasında benzer bulunmuştur ($p>0,05$). Sonuç olarak, broyler rasyonlarına %5 ve 10 düzeylerinde YFMŞ ilavesi yemden yararlanmayı olumsuz etkilerken sadece %10 düzeyde yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve karkas randımanını düşürmüştür. Bağırsak pH ve antioksidan durum üzerine YFMŞ'nin önemli etkisi olmamıştır. Bu sonuçlara göre YFMŞ'nin broyler rasyonlarına %5 düzeyine kadar katılabileceği, %10 düzeyinin ise performansı olumsuz etkileyebileceği söylenebilir.
Anahtar Kelimeler: broiler performans, fruktoz, antioksidan, kan parametreleri

Effects of High Fructose Corn Syrup Addition to Broiler Diets on Performance, Carcass Yield, Visceral Weights, Intestinal pH and Antioxidant Status

Abstract

In this study, the effects of high fructose corn syrup added to broiler rations on body weight gain, feed consumption, feed efficiency performance levels, carcass yield, some visceral weights, intestinal pH and antioxidant status were investigated. For this aim, 120 Ross 308 chicks at the age of 0 days were divided into 3 main groups and 4 subgroups. Groups; the control group consuming the ration without high fructose corn syrup (HFCS), the low fructose group consuming the ration containing 5% HFCS, and the high fructose group containing 10% HFCS. At the end of the study, feed consumption and body weight gain of the high fructose group decreased significantly ($p<0.01$). On the other hand, the rate of feed conversion was negatively affected by a significant increase in both fructose-containing groups compared to the control ($p<0.01$). The carcass yields of the groups decreased as parallel with the increase in HFCS, and it was determined that the high fructose group was significantly lower than the control ($p<0.05$). Liver, spleen, pancreas, and bursa fabricius weights of the groups were found to be similar ($p>0.05$), while heart weight increased in the high-fructose group compared to the low-fructose group ($p<0.05$), and was similar to the control ($p>0,05$). pH level of the cecum content from the intestinal part, and total antioxidant status, total oxidant status levels were similar between the groups ($p>0.05$). As a result, the addition of 5 and 10% HFCS to broiler rations negatively affected feed efficiency, while only 10% feed consumption, body weight gain and carcass yield decreased. HFCS did not have a significant effect on intestinal pH and antioxidant status. According to these results, it can be said that HFCS can be added to broiler rations up to 5%, and 10% may adversely affect performance.

Keywords: broiler performance, fructose, antioxidant, blood parameters

Zucker Diyabetik-Sprague Dawley Rat

Arş. Gör. Beyza SUVARIKLI
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
E-mail: beyza.alan@selcuk.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Hale ERGİN EĞRİTAĞ
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
E-mail: vh.haleergin@gmail.com

Özet
Erişkin insanlarda dünya çapında artan diyabet hastalığının görülme sıklığı, küresel bir halk sağlığı tehditi oluşturmaktadır. Tüm Dünya'da diyabetes mellitusun görülme sıklığının yüksek olması nedeniyle, yeni antidiyabetik ilaçlar, tedaviler geliştirmek ve de hastalık üzerine etki mekanizmalarını belirlemek için hala araştırılmalar yapılmaya devam etmektedir. Bu araştırmalar, genellikle hayvan modelleri kullanılarak yapılmaktadır. Yıllar içinde özellikle kemirgen olmak üzere bir dizi diyabetik hayvan modeli geliştirilmiştir. Bu kemirgen modelleri iki geniş kategoride sınıflandırılabilir: 1) genetik olarak indüklenen spontan diyabet modelleri; ve 2) deneysel olarak indüklenen spontan olmayan diyabet modelleri. Zucker Diabetic-Sprague Dawley (ZDSD) ratları da, Tip 2 diyabetes mellitus ile ilgili deneysel araştırmalar için geliştirilmiş bir hayvan modelidir. Charles River Crl; CD (Sprague Dawley) sıçanlarının bir alt türü, leptin reseptör mutasyonunu (fa) taşımayan Zucker Diyabetik Yağlı (ZDF) yağsız homozigot vahşi tip (+/+) sıçanlarla melezlenmiştir. Elde edilen yavruların >30 nesil için seçici akrabalı yetiştirmesi ZDSD sıçanını oluşturmuştur. Bu çalışmada zucker diyabetik sprague dawley ratlarının diyabet çalışmalarında kullanımı ile ilgili bilgi verilmesi amaçlanmaktadır.
Anahtar sözcükler: Diabetes, Spraque Dawley, Rat

Zucker Diyabetik-Sprague Dawley Rat

Abstract
Diabetes in adults is a global public health problem. Because of the global prevalence of diabetes mellitus, research is ongoing to create new anti-diabetic medications and treatments, as well as to discover the disease's mechanisms of action. Animal models are commonly used in these investigations. Several diabetic animal models, mainly rats, have been created over the years. These mouse models are divided into two categories: 1) genetically produced spontaneous diabetes models and 2) experimentally created non-spontaneous diabetes models. Zucker Diabetic-Sprague Dawley (ZDSD) rats are another animal model used in Type 2 diabetes research. Charles River Crl; A subspecies of CD (Sprague Dawley) rats was bred with Zucker Diabetic Fatty (ZDF) lean homozygous wild-type (+/+) rats missing the leptin receptor mutation (fa). The ZDSD rat was created through selective inbreeding of the resulting progeny for more than 30 generations. This study aims to provide information regarding the use of Zucker diabetic sprague dawley rats in diabetes research.
Keywords: Diabetes, spraque dawley, rat

İlaç Uygulama Yollari: Egzotik Hayvanlar İçin Dikkat Edilmesi Gerekenler

Fatma Cemre KETANİ (Orcid ID: 0000-0002-5218-7220)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Diyarbakır, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, TÜRKİYE
E-mail:fcketani@gmail.com

Doç. Dr. Duygu DURNA ÇORUM (Orcid ID: 0000-0003-1567-991X)
Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Hatay, TÜRKİYE
E-mail ddurnacorum@gmail.com

Doç. Dr. Orhan ÇORUM (Orcid ID: 0000-0003-3168-2510)
Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Hatay, TÜRKİYE
E-mail orhancorum46@hotmail.com

Doç. Dr. Feray ALTAN (Orcid ID: 0000-0002-9017-763X)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE
E-mail feray.altan@dicle.edu.tr

Özet
Veteriner hekimliği alanında en hızlı büyüyen disiplinlerden biri egzotik hayvan tıbbıdır. Günümüzde evcil hayvan olarak egzotik hayvanlarla ilgili birçok haberi gerek sosyal medyada gerekse çeşitli haber platformlarında sıkça duymaktayız. Ancak bu hayvanların hastalıkları, bu hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçlar ve bu ilaçların uygulanması sırasında dikkat edilmesi gerekenler hakkında detaylı bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle egzotik hayvanlarda ortaya çıkan hastalık durumlarında karşılaşılan zorluklardan biri de hem etkili hem de güvenli ilaçları seçmek ve bu ilaçları hastalara zarar vermeden uygulamaktır. Etkili bir ilaç tedavisi gerçekleştirmek için öncelikle uygun ilacı seçmek sonrasında uygun dozun ve uygulama yolunun seçilmesi gerekir. Ancak egzotik hayvanlardaki anatomik ve fizyolojik farklılıklar, muhtemelen ilaç uygulamasındaki en büyük riskin ana nedenleridir. Egzotik hayvanlarda ilaç uygulama yolları hakkında çok az şey bilinmesi ilaç uygulayıcıları için zorluk teşkil etmektedir. Bununla birlikte ilaç uygulaması sırasında kullanılan ekipman ve uygulayıcının tecrübesi hayvanın maruz kaldığı stresi en aza indirmek, dozlamanın doğruluğunu ve ilaç uygulayıcılarının, hayvanların, araştırma personelinin ve bakıcıların güvenliğini sağlamak için etkili bir şekilde değerlendirilmelidir. Ne yazık ki, egzotik hayvanlar genellikle ilaç uygulamaları sırasında yapılan hatalardan ötürü zarar görür veya yaralanırlar. Hatta bazı durumlarda kalıcı sakatlık yaşayabilir veya ölebilirler. Bu nedenle ilaç uygulama yolları ile ilgili hataların önlenmesine yardımcı olmak için uygulama yolları hakkında ayrıntılı bilgiye sahip olunmalıdır. Bu derleme ile egzotik hayvanlardaki hastalıkların tedavisinde ilaç kullanımı sırasında dikkat edilmesi gerekenler hakkında bilgiler özetlenecektir.
Anahtar Kelimeler: Egzotik hayvan, ilaç, uygulama yolu, farmakoloji

Drug Administration Routes: Considerations For Exotic Animals

Abstract
One of the fastest growing disciplines in veterinary medicine is exotic animal medicine. Today, we hear many news about exotic animals as pets, both on social media and on various news platforms. However, there is no detailed information about the diseases of these animals, the drugs used in the treatment of these diseases and the precautions to be taken during the administration of these drugs. For this reason, one of the difficulties encountered in diseases that occur in exotic animals is to choose drugs that are both effective and safe and to administer these drugs without harming the patients.In order to perform an effective drug treatment, first of all, the appropriate drug must be selected, and then the appropriate dose and route of administration must be selected. However, anatomical and physiological differences in exotic animals are probably the main causes of the greatest risk in drug administration. Knowing little about the routes of drug administration in exotic animals poses a challenge for drug practitioners. However, the equipment used during drug administration and the experience of the practitioner must be effectively evaluated to minimize stress to the animal, ensure the accuracy of dosing, and the safety of drug practitioners, animals, research personnel, and caregivers. Unfortunately, exotic animals are often harmed or injured by mistakes made during drug administration. In some cases, they may even suffer permanent disability or die. Therefore, detailed information about the routes of administration should be obtained to help prevent errors related to drug administration routes.In this review, information about the precautions to be taken during the use of drugs in the treatment of diseases in exotic animals will be summarized.
Keywords: Exotic animal, drug, route of administration, pharmacology

Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Zehirli Bitkiler

Dilara Pelçim ETE (Orcid ID: 0000-0003-1117-4818)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE
E-mail: dilcim2156@gmail.com

Fatma Cemre KETANİ (Orcid ID: 0000-0002-5218-7220)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Diyarbakır, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, TÜRKİYE
E-mail: fcketani@gmail.com

Muhammed Baver ALPAR (Orcid ID: 0000-0002-0303-6370)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE
E-mail: mbaveralpar@gmail.com

Özet
Güneydoğu Anadolu Bölgesi bitkisel çeşitlilik bakımından oldukça merkezi bir alanı temsil eder ve bölgede geçim kaynaklarından biri olan hayvancılık var olan çeşitlilikten nasibini alır. Bitkilerin doğası gereği zehirli olabilme ihtimali gözden kaçırılan veya akla gelmeyen bir olgudur. Hayvanlarda bitkilere bağlı zehirlenmeler özellikle meraya yeni çıkan bitkilere yabancı olan genç hayvanlarda veya çok aç kalıp normalde yemeyecekleri bitkileri fazla miktarda tüketmeleri ile ortaya çıkar. Bitkileri zehirli kılan kendi metabolizmaları için gerekli olan ana bileşikler dışında ikincil ürün olarak ortaya çıkan saponinler, alkoloidler, glikozitlerden kaynaklanır. Bu toksik etkiye sahip olan ikincil bileşiklerin bitkilerde bulunma miktarını etkileyen bazı faktörler vardır. Bunlar; iklim değişiklikleri, sıcaklık, sulama koşulları, kullanılan tarımsal ilaçlar, nem, yağış, toprağın yapısıdır. Bitkilerin tohumları, çiçekleri, yaprakları, gövdesi veya tüm kısımları zehir içerebilir ve içerdiği zehirli olan ikincil bileşiklerin oranı değişkendir. Genelde akut tipte zehirlenmelerle karşılaşılsa da kronik tip zehirlenmeler de mevcuttur, zehirli bitkiler bazı zamanlarda yemleri kontamine edebilir ve bu yemlerin tüketilmesiyle ikincil bileşenler süte geçer veya arılar aracılığıyla diğer bitkilere geçip bu bitkilerden üretilen balların tüketimini riskli hale getirebilir. Bu gibi durumlar da göz önünde bulundurularak halk sağlığı açısından dikkatli bir yaklaşımın gerektiği bilinmelidir. Teşhisinin zor ve pahalı oluşu hasta sahiplerinin analiz yapmasını ve zehirlenmelerle ilgili verilerin toplanmasını engeller. Bölgesel olarak zehirli bitkilerin bilinmesi ve bu bitkilere bağlı şekillenen zehirlenmelerin kaydedilmesi kısıtlı veri alanının genişletilmesini sağlar. Bu sunum ile Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki zehirli bitkileri tanıtarak yeni bir yaklaşım sağlamayı hedefliyoruz.
Keywords: Bitki, zehir, güneydoğu

Toxic Plants in Southeastern Anatolia Region

Abstract

Southeastern Anatolia Region represents a very central area in terms of plant diversity and livestock, which is one of the livelihoods in the region, gets its share from the existing diversity. The possibility of plants being poisonous by their nature is an overlooked or unnoticed phenomenon. Plant-related poisonings in animals occur especially in young animals that are unfamiliar with the plants that have just emerged from the pasture, or when they are very hungry and consume large amounts of plants that they would not normally eat. It is caused by saponins, alkaloids, glycosides, which occur as secondary products, apart from the main compounds necessary for their own metabolism, which make plants poisonous. There are some factors that affect the amount of secondary compounds that have this toxic effect in plants. These; climate changes, temperature, irrigation conditions, pesticides used, humidity, precipitation, soil structure. The seeds, flowers, leaves, stems or whole parts of plants may contain poison, and the proportion of secondary compounds that are poisonous is variable. Although acute-type poisonings are generally encountered, there are also chronic-type poisonings, poisonous plants can sometimes contaminate the feed, and the consumption of these feeds can cause secondary components to pass into the milk or pass to other plants through bees, making the consumption of honey produced from these plants risky. Considering such situations, it should be known that a careful approach is required in terms of public health. Difficult to diagnose and expensive prevents patient owners from analyzing and collecting data on poisonings. Knowing the poisonous plants locally and recording the poisonings caused by these plants allows to expand the limited data area. With this presentation, we aim to provide a new approach by introducing poisonous plants in the Southeastern Anatolia Region.

Keywords: Plant, poison, southeast

Steroid Olmayan Anti-Inflamatuar Ilaçlar Ve Bağirsak Mikrobiyatasi

Muhammed Baver ALPAR (Orcid ID: 0000-0002-0303-6370)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE
E-mail: mbaveralpar@gmail.com

Fatma Cemre KETANİ (Orcid ID: 0000-0002-5218-7220)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Diyarbakır, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, TÜRKİYE
E-mail: fcketani@gmail.com

Dilara Pelçim ETE (Orcid ID: 0000-0003-1117-4818)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE
E-mail: dilcim2156@gmail.com

Özet
Yangı, çeşitli mekanizmalar yoluyla hasarlı dokunun iyileşmesi için yerel kan akışında değişikliklere, çeşitli aracıların salınımına, ayrıca zararlı uyaranların ortadan kaldırılmasına neden olan temel bir bağışıklık tepkisidir. Steroid olmayan anti-enflamatuar ilaçlar (NSAID'ler), siklooksijenaz izozimlerinin (COX-1 ve COX-2) aktivitesini inhibe ederek enflamasyonu kontrol etmek, analjezi oluşturmak, ve ateşi kontrol altına almak için rutin olarak kullanılmaktadırlar. NSAID'ler, inflamasyonun ana tedavisindeki klinik etkilerine rağmen kullanımlarını sınırlayan gastrointestinal (GI), renal, kardiyovasküler, hepatik ve hematolojik yan etkilere neden olurlar. Bağırsak mikrobiyotası, konakçının sağlığının korunmasında ve çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasında kilit bir oyuncu olarak ortaya çıkmıştır. Konak-bağırsak mikrobiyota arasındaki dinamik etkileşimlerin NSAID'de kimyasal değişikliklere neden olabilir veya farmakokinetik ve farmakodinamik özellikleri üzerinde değişikliklere neden olarak absorpsiyonunu veya metabolizmasını etkileyebilir. Ayrıca NSAID'in kendisi, bağırsak mikrobiyotasının bileşimini ve işlevini doğrudan etkileyerek disbiyozise neden olabilir. Bu nedenle, konak-bağırsak mikrobiyotası ve NSAID arasındaki ilişki NSAID tedavisinin yanıtındaki değişkenliğe katkıda bulunarak sonucunu değiştirebilir. Bu sunumda konak-bağırsak mikrobiyotası ve NSAID arasındaki etkileşim gözden geçirilerek tedavi etkinliğindeki değişiklikler ve olası toksisite oluşumları değerlendirilecektir.
Anahtar Kelimeler: NSAID, Microbiata, Farmakokinetik, Farmakodinamik

Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs and Gut Microbiota

Abstract
Inflammation is an essential immune response that causes changes in local blood flow, the release of various mediators, as well as the elimination of harmful stimuli for the healing of damaged tissue through a variety of mechanisms. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) are routinely used to control inflammation, produce analgesia, and control fever by inhibiting the activity of cyclooxygenase isozymes (COX-1 and COX-2). Despite their clinical effects in the main treatment of inflammation, NSAIDs cause gastrointestinal (GI), renal, cardiovascular, hepatic and hematological side effects that limit their use. The gut microbiota has emerged as a key player in maintaining the health of the host and in the emergence of various diseases. The dynamic interactions between the host-gut microbiota can cause chemical changes in NSAID or affect its absorption or metabolism by causing changes on its pharmacokinetic and pharmacodynamic properties. Furthermore, the NSAID itself may cause dysbiosis by directly affecting the composition and function of the gut microbiota. Therefore, the relationship between the host-gut microbiota and the NSAID may contribute to the variability in the response of NSAID therapy, thus changing its outcome. In this presentation, the interaction between the host-intestinal microbiota and NSAID will be reviewed, and changes in treatment efficacy and possible toxicity will be evaluated.
Keywords: NSAID, microbiata, pharmacokinetics, pharmacodynamics

Dicle Yaban Hayvanı Kurtarma Rehabilitasyon Uygulama ve Araştırma Merkezine Getirilen Fırat Kaplumbağası (*Rafetus euphraticus*) ve Yaban Keçisinde (*Capra aegagrus*) Görülen Ektoparazitler ve Tedavisi

Dr. Ayşe EKİNCİ YILDIZ (Orcid ID: 000-0003-4590-8218)
Dicle Yaban Hayvanı Kurtarma ve Rehabilitasyon Uygulama ve Araştırma Merkezi Diyarbakır, Türkiye
E-mail: ekinci-aysee@hotmail.com

Doç. Dr. Duygu Neval SAYIN İPEK (Orcid ID: 0000-0002-7486-232X)
Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Diyarbakır, Türkiye
E-mail: dnsayın@hotmail.com

Özet
Yaban hayvanları merkezleri ve hayvanat bahçelerinde bakılan yaban hayvanlarında görülen ektoparazitler, hayvanlarda alerjik reaksiyonlara, tahrişe ve iştahsızlığa neden olurken aynı zamanda bir arada bulunan hayvanlar arasında bazı patojenleride bulaştırabilmeleri açısından risk teşkil etmektedir. Bu nedenle yaban hayvanları türlerinde görülen çiğneme biti, keneler, akarlar ve myiasis enfestasyonlarının teşhisi ve parazit türlerine uygun antiparaziter ilaçların kullanımı veteriner hekimlerinin karşılaştığı zorluklardan biridir. Bu çalışma; bölgemizde yaşayan endemik bir tür ve aynı zamanda nesli tehlike altında olan fırat kaplumbağası (*Rafetus euphraticus*) ve ülkemizde nesli tehlike altında olan yaban keçisinde (*Capra aegagrus*) bulunan ektoparaziter hastalıkları, bu hastalıklara neden olan türleri belirlemek ve tedavi etmek amacıyla yapılmıştır. Dicle Yaban Hayvanı Kurtarma ve Rehabilitasyon Merkezi'ne farklı zamanlarda tedavi amacıyla getirilen bir adet fırat kaplumbağası ve bir adet yaban keçisi ektoparaziter yönden muayene edildi. Muayene sırasında iki türde de var olan yaralarda sinek larvalarının bulunduğu tespit edildi. Yara üzerinde ve içerisinde bulunan larvalar pens yardımıyla toplanarak %70'lik alkol içeren tüplere alınıp tür tayini için parazitoloji laboratuvarına gönderildi. Fırat kaplumbağasında myiasisten sorumlu türün *Lucilia sericata* olduğu tespit edilmişken, yaban keçisinde görülen myiasisten ise *Wohlfahrtia magnifica* larvalarının sorumlu olduğu tespit edilmiştir. Yara bölgesi temizlendikten sonra doramectin dökme şeklinde uygulanmış ve klinik olarak başarılı sonuç elde edilmiştir. Sonuç olarak türleri tehlikede olan fırat kaplumbağası ve yaban keçisinde oluşabilecek myiasislerin önemleri ortaya konulurken, türlerinin tespiti ve tedavisine yönelik çalışmaların arttırılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Capra aegagrus,* Doramectin, Myiasis, *Rafetus euphraticus*

Ectoparasıtes In Fırat Turtle (*Rafetus euphraticus*) And Wild Goat (*Capra aegagrus*) Brought To Dicle Wild Animal Rescue Rehabilitation Application and Research Center and Their Treatment

Abstract

Ectoparasites seen in wild animals kept in wildlife centers and zoos cause allergic reactions, irritation and loss of appetite in animals, while at the same time, they pose a risk in terms of transmitting some pathogens among animals living together. For this reason, the diagnosis of chewing lice, ticks, mites and myiasis infestations in wild animal species and the use of antiparasitic drugs suitable for parasite species are one of the challenges faced by veterinarians. This study; ectoparasitic diseases of the Euphrates tortoise (Rafetus euphraticus), an endemic species living in our region and the endangered wild goat (Capra aegagrus) in our country, to determine and treat the species that cause these diseases. One Euphrates tortoise and one wild goat brought to Dicle Wildlife Rescue and Rehabilitation Center for treatment at different times were examined for ectoparasites. During the examination, it was determined that fly larvae were present in the wounds of both species. The larvae on and inside the wound were collected with the help of forceps, taken into tubes containing 70% alcohol and sent to the parasitology laboratory for species determination. While it was determined that Lucilia sericata was responsible for myiasis in Euphrates turtles, it was determined that Wohlfahrtia magnifica larvae were responsible for myiasis in wild goats. After cleaning the wound area, doramectin was applied in bulk and clinically successful results were obtained. As a result, while the importance of myiasis that may occur in the Euphrates tortoise and wild goat, whose species are endangered, it was concluded that studies on the detection and treatment of their species should be increased.

Keyword: *Rafetus euphraticus. capra aegagrus*, ectoparasite, doramectin

Anxiolytic Effect of *Punica granatum* Lınn. Methanolic Leaves Extract in Mice

Mr. Darshan Sharad Sonawane
Bharati Deemed to be University Medical College Pune
E-mail: dssonawane08@gmail.com

Dr. C. D. Patil
Bharati Deemed to be University Medical College Pune

Abstract
The purpose of this study was to look into the anxiolytic effect of Punica granatum Linn. methanolic leaves extract in mouse experimental models. Punica granatum leaf methanolic (MLPG) extracts were evaluated for various phytochemical tests and pharmacological screening of MLPG such as whole board method light and dark box test motor in-coordination by Rota-rod apparatus elevated plus maze. The average time for a normal animal to fall off the Rota-rod apparatus is 3 to 5 minutes. Fall-off time was significantly reduced in group 4, MLPG (100mg/kg) due to motor in-coordination. The time spent in open arm entries increases with extract treated dose 2 (group 4). Diazepam treatment (group 2), extract treatment dose 1 (group 3), and extract treatment dose 2 (group 3) result in a significant reduction in time spent in close arm. The diazepam-treated group spends significantly more time in the lit box than the normal control group, whereas the MLPG-treated group spends significantly less time in the lit box than the diazepamtreated group. Diazepam altered several patternings, primarily those involving point-sniff and static-dip. Group 4's percent distribution and behavioral sniffing and dipping patterns have also changed significantly.
Keywords: Diazepam, herbal medicine, punica granatum leaves, anxiolytic effect

Spectroscopic Determination of Ticagrelor or In Bulk And Tablet Formulation By Area Under Curve Method

Ms. Rutika Bapu Waghchaure
Bharati Deemed to be University Medical College Pune
E-mail: rutikawaghchaure2018@gmail.com

Prof. G. B. Sonawane
Bharati Deemed to be University Medical College Pune

Abstract
Ticagrelor is a non-thienopyridine, reversible inhibitor of ADP receptors P2Y12 on platelets that is intended to reduce the incidence of thrombotic cardiovascular events in individuals with acute coronary syndrome. The goal of this project is to create and verify a spectroscopic technique for Ticagrelor, an antiplatelet medication. The Area under Curve technique was used using a Pharmaco-model UV-Spectrophotometer Shimadzu1700. The method was developed by appropriate dilutions with methanol 10 µg/ml solution of Ticagrelor were prepared separately. These were scanned in the spectrum mode from 400 nm-200 nm. The wavelength range for Ticagrelor was chosen between 220 nm. The method of analysis was validated for the parameters like Accuracy, Linearity, Precision, Recovery, Robustness. The accuracy was determined by standard addition method. Three different levels (80%, 100% and 120%) of standards were spiked to Capsules formulation in triplicate. The mean of percentage recoveries and the %RSD was calculated. Linearity was found between 2-10 µg/ml followed by precision 98.66 and 98.67 for intraday and interday respectively. The LOQ and LOD was found 1.89 and 0.5746 respectively. It was found that the proposed approach was accurate, selective, robust, and sensitive. According to the validation results, the excipients included in pharmaceutical dosage form did not interfere with the analysis. As a result, the suggested approach is unique for determining Ticagrelor in the presence of matrix molecules (excipients). The validation settings yielded results that were within acceptable bounds. The approach was verified in accordance with ICH principles, and the findings were superior to the other published method.
Keywords*:* AUC, Ticagrelor, Anti-platelet Drugs, UV–Spectrophotometer, Method Development, Validation, etc.

Bioactive Peptides of Plant Origin

Margherita-Gabriella De Biasi
Department of Pharmacy, University of Naples Federico II, Via Domenico Montesano 49, 80131 Napoli, Italy

Abstract
The potentiality of peptides produced from natural sources has attracted the researcher's attention in the last year for their antioxidant and antinflammatory effects. Dietary intake of natural peptides could decrease the risk of oxidative stress-related diseases such as cancer, arthritis, cardiovascular, diabetes, and Alzheimer's disease). Natural peptides advantages are sustainability, environmental protection, low cost, emulsifying, functional, solubility, foaming properties, fewer side effects, and lower costs than synthetic drugs. Therefore, they have potential industrial applications. This presentation discusses the functional properties of peptides isolated from plants and their application in the pharmaceutical, cosmetic, and food (as functional products or food additives) industries. Furthermore, the delivery systems appropriate to avoid losing their bioactivity are also examined.
Keywords: Natural peptides; antioxidant; nutricosmetic; cosmeceutical

Performance Appraisal as an Important Function of Human Resources Management A Comparative Analysis Between a Case Study in Krakow (Poland) and a Case Study in Albania (Elbasan)

Prof. As. Dr. Nada Krypa (Tapija)
Lecturer at the Economic Faculty, Aleksandër Xhuvani" University, Elbasan

Abstract
Employee performance appraisal is one of the most important functions of human resource management. Both business organizations and employees are constantly interested in a fairer assessment of the contribution they make to their job position. Continuous and fair evaluation of employees is related to their motivation and further performance at work. There are different methods for evaluating the performance of employees, the implementation of which depends on the type of business organization, the objectives that they seek to meet, and how effective this method is for that type of organization. This paper comes in the form of a comparative analysis of performance appraisal methods represented by case studies of Destino Lounge Barin Krakow and Raiffeisen Bank in Albania, Elbasan Branch. The paper is a modest attempt to bring experience in the field of human resources, which started during my studies in the framework of the Erasmus + project at theUniversity of Economics in Krakow. The purpose of this paper is to compare with concrete cases different methods of job evaluation to understand the importance of a good performance appraisal in its success and in the best management of human resources that it has.
Keywords: Management, human resources, criteria, evaluation, performance

Renal Cystic Adenocarcinoma In A New Zealand White Rabbit: A Case Report

Sara Shokrpoor (Orcid ID: 0000-0002-4054-290X)
Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
E-mail: shokrpoor@ut.ac.ir

Abstract
Polycystic kidney disease has been reported in some animals including mice, ferrets, rats, Persian cats, and dogs. Primary renal neoplasia is predominantly split into the two most common forms: nephroblastoma and some variant of adenocarcinoma. In June 2022, a 3-year-old female New Zealand white rabbit was referred to veterinary hospital with a history of anorexia, lethargy, weight loss and severe unilateral abdominal swelling in the left side. Unfortunately, before treatment, the animal died due to the severity of clinical signs. On gross necropsy examination, free fluid in the abdominal cavity and a large, well-demarcated, polycystic mass in the left kidney were observed. On cut surface, the mass was composed of cystic cavities that contained varying amounts of water-like fluid. The samples of mass and internal organs were dissected and preserved in 10% buffered formalin, dehydrated and embedded in paraffin, sectioned at 5 µm, stained with hematoxylin and eosin and immunohistochemical studies were performed using cytokeratin AE1/AE3. Microscopically, the mass was composed of more irregular cystic growth of tubules. The tubules were lined by simple to lightly stratified layers of neoplastic and pleomorphic cuboidal to columnar epithelial cells and the absence of glomeruli. The pleomorphic neoplastic cells, prominent nucleoli and mitotic figures were seen. Immunohistochemically, the neoplastic cells were positive for cytokeratin AE1/AE3. Histopathologically, the other internal organs were normal. Based on histopathological findings and the expression of cytokeratin AE1/AE3, well-differentiated adenocarcinoma was diagnosed. Chemical, physical, viral, and genetic etiologies are associated with renal tumors in animals and humans. Chemically induced renal neoplasms have been reported in rabbits. According to the authors' knowledge, the cyst adenocarcinoma is rare in the kidney tissue of rabbits.
Keywords: Rabbit, kidney, pathology, adenocarcinoma

Cutaneous Melanoma in a Budgerigar

Sara Shokrpoor (Orcid ID: 0000-0002-4054-290X)
Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
E-mail: shokrpoor@ut.ac.ir

Mahya Jarideh
Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract
Budgerigar is a common name for a colorful Australian native bird belonging to the *Melopsittacus undulatus* species. It is a very familiar pet around the world and its breeding has been grown in Iran. Melanomas are malignant neoplasm originating from melanocytes. In August 2022, a 2-year-old budgerigar, weighing 36 gr, with a small mass on the right wing was referred to the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran. The mass was not covered with the feathers. Within the previous 2-month period the mass had become distinct and grew larger. No other abnormalities were noted in physical examination. Finally, surgical removal of the neoplasm was elected. The bird was anesthetized with 5% isoflurane, intubated and maintained on 2 % isoflurane. Oxygen flow rate was 1L per min. The mass (5 × 6 × 7 mm) was surgically excised. Surgery was performed successfully and the bird was recovered. Enrofloxacin (10 mg kg-1, twice daily for 5 days) was administered orally. The mass was placed in 10% neutral buffered formalin and routinely processed, dehydrated and embedded in paraffin wax, sectioned at 5 µm in thickness and stained with hematoxylin and eosin. Based on the owner information, the mass did not recur during the following two months. Microscopic examination of the mass revealed anaplastic, epithelioid, round to polygonal cells, with eosinophilic cytoplasm containing variable amounts of brown to black granules of melanin, multinucleated, pleomorphic and bizarre cells. The neoplastic cells were positive for S-100 and Melan-A. Based on histopathological findings and the expression of S-100 and Melan-A, melanoma was diagnosed. It is possible that melanomas in birds are the result of spontaneous neoplastic transformation, chemical carcinogens or genetic influences. However, the cause of the melanoma in Budgerigar remains unknown.
Keywords: Budgerigar, Pathology, Melanoma

Actual Issues of Monitoring of Irrigated Soils in Ukraine

Maryna Zakharova (Orcid ID: 0000-0002-1140-5017)
Laboratory of irrigated and solonetz soils fertility, National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Kharkiv, Ukraine.
E-mail: zakharova_maryna@ukr.net

Ludmila Vorotyntseva(Orcid ID: 0000-0003-0643-8823)
Laboratory of irrigated and solonetz soils fertility, National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Kharkiv, Ukraine.
E-mail: vorotyntseva_ludmila@ukr.net

Abstract
In the context of global climate change, the development of irrigation is of particular importance to ensure food security and the development of agriculture in Ukraine. Irrigation is spread throughout the territory, and largest areas are located in the south of the country. Chernozems and dark chestnut soils are the most common among irrigated soils. Irrigation leads to the transformation of soils, changes in the natural processes in soils and can cause deterioration of their properties. Due to the beginning and escalation of the military conflict and its wide spread in the south of Ukraine, new environmental problems arise in most irrigated soils and existing ones become more complicated. That's why in modern conditions, monitoring of irrigated soils should be focused on solving the problems of minimizing the negative impact of military and reclamation loads on soils and the environment, assessment of the need for reclamation, provision of soil stability, restoration of their fertility, conservation of soil cover and land resources. Modern monitoring of irrigated lands requires automation of observations, interpolation of monitoring data and more regular receipt of information from each territorial object. Monitoring of irrigated soils should be carried out using modern GIS technologies, drones and Earth remote sensing (ERS) data. Drones and ERS data contribute to better detection of: the degree and nature of disturbance of the soil cover, its pollution; contours with different levels of groundwater; signs of salinization and sodification; condition of irrigation canals, the presence of water; the presence of erosion processes, the dynamics of their development; land use type, ratio of irrigated/non-irrigated land; earth surface temperature; drought index estimates, etc. Today, monitoring by drones and ERS offers a strategy for detecting problems irrigated soil and irrigation waterth that threaten them sustainability, affecting the sustainable functioning of the agro-industrial complex as a whole.
Keywords: Drone, Earth remote sensing, irrigated soil, monitoring, soil cover

A Cell-Based Strategy for Bioactivity Determination Of Long-Acting Fc-Fusion Recombinant Human Growth Hormone

Mansi Pawar
Department of Pharmaceutics, Divine College of Pharmacy, Satana, Dist Nashik, India
E-mail: mansipawar572@gmail.com

Rutuja Nikam
Department of Pharmaceutics, Divine College of Pharmacy, Satana, Dist Nashik, India
E-mail: nikamrutuja105@gamail.com

Piyush Bachhav
Department of Pharmaceutics, Divine College of Pharmacy, Satana, Dist Nashik, India
E-mail: piyushbachhav5959@gmail.com

Ganesh Sonawane
Department of Pharmaceutics, Divine College of Pharmacy, Satana, Dist Nashik, India
E-mail: gbsonawane8@gmail.com

Abstract
The long-acting growth hormone (LAGH) is a promising alternative biopharmaceutical to treat growth hormone (GH) deficiency in children, and it was developed using a variety of technologies by several pharmaceutical companies. Most LAGH preparations, such as Fc fusionprotein, are currently undergoing preclinical study and clinical trials. Accurate determination of bioactivity is critical for the efficacy of quality control systems of LAGH. The current in vivo rat weight gain assays used to determine the bioactivity of recombinant human GH (rhGH) inpharmacopoeias are time-consuming, expensive, and imprecise, and there are no recommended bioassays for LAGH bioactivity in pharmacopoeias. Therefore, we developed a cell-based bioassay forbioactivity determination of therapeutic long-acting Fc-fusion recombinant human growth hormone (rhGH-Fc) based on the luciferase reporter gene system, which is involved in the full-length human GH receptor (hGHR) and the SG (SIE and GAS) response element. The established bioassay was comprehensively validated according to the International Council for Harmonization (ICH) Q2 (R1) guidelines and the Chinese Pharmacopoeia, and is highly precise, time-saving, simple, and robust. The validated bioassay could be qualified for bioactivity determination during the research, development, and manufacture of rhGH-Fc, and other LAGH formulations.
Keywords: growth hormone; long-acting Fc-fusion recombinant human growth hormone; methodvalidation; cell-based bioassay; reporter gene assay

Simulation of Vibrations of Laminated Shells At Impact

Natalia Smetankina (Orcid ID: 0000-0001-9528-3741)
Anatolii Pidgornyi Institute of Mechanical Engineering Problems, the National Academy of Sciences of Ukraine, Department of Vibration and Thermostability Studies, Kharkiv, Ukraine
E-mail: nsmetankina@ukr.net

Serhii Misiura (Orcid ID: 0000-0002-5048-1610)
Anatolii Pidgornyi Institute of Mechanical Engineering Problems, the National Academy of Sciences of Ukraine, Department of Vibration and Thermostability Studies, Kharkiv, Ukraine
E-mail: misurasy@gmail.com

Ievgeniia Misiura (Orcid ID: 0000-0002-5208-0853)
[3]Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Faculty of Finance and Accounting, Department of Higher Mathematics and Economic-Mathematical Methods, Kharkiv, Ukraine
E-mail: misuraeu@gmail.com

Abstract
Laminated structures are used widely in mechanical engineering. Calculating dynamic response parameters for impact loading is a key effort in analysing vibrations of laminated composite structures [1]. The present work suggests an analytical approach to investigating vibrations of laminated orthotropic non-closed cylindrical shells with a complex form in plan view under impact. Impact loading of the shell is carried out by an indenter, which is dropped on the shell from a certain height. The indenter has a semispherical end. The dynamic behaviour of the shells is described by the first-order theory accounting for transverse shear strain, thickness reduction and normal element rotation inertia in each layer. The equations of motion of shells and boundary conditions are obtained from the Hamilton's variational principle. The motion equations are added by the indenter equation of motion and the condition of joint displacement of the indenter and shell. An indenter with a semispherical end impacts the outer surface of the shell's first layer. Contact approach is found by solving Hertzian problem on a ball indentation into an elastic semispace. The analytical solution of the problem is derived by the immersion method [2]. The system of motion equations of shells is integrated by expansion into Taylor series. The method potentialities are demonstrated by calculating stresses in laminated orthotropic shells with different boundary conditions. A good match of results obtained by different methods confirms the feasibility and effectiveness of the method offered.
Keywords: Composite Shell, Complex Form, Impact

Presence of *Galleria mellonella*, The Greater Wax Moth, in Apiaries in Serbia

Ivan Pavlovic (Orcid ID: 0000-0003-4751-6760)
Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade,Serbia.
E-mail: dripavlovic58gmail.com

Milan Stevanovic (Orcid ID: 0000-0002-4945-4543)
Academy of Beekeeping and Apitherapy of Serbia, Belgrade, Serbia
E-mail: akademijapcelarstva@gmail.com

Nemanja Zdravkovic (Orcid ID: 0000-0002-3925-4409)
Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade,Serbia.
E-mail: nemanja.zdravkovich@gmail.com

Aleksandra Tasic (Orcid ID: 0000-0002-8361-5697)
Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade,Serbia.
E-mail: aalekstasic79@gmail.com

Abstract
Galleria mellonella, the greater wax moth or honeycomb moth, is a moth of the family Pyralidae. *G. mellonella* is found throughout the world. Males are able to generate ultrasonic sound pulses, which, along with pheromones, are used in mating. *G.mellonella* do not attack the bees directly, but feed on the shed exoskeletons of bee larvae and pollen that is found in dark brood comb, which was used by the bees to hold the developing bees. The destruction of the comb will spill or contaminate stored honey and may kill bee larvae. *G. mellonella* larvae parasitize the honeybee. Eggs are laid in the cracks and crevices inside the hive, which minimizes egg detection . Once eggs hatch, they feed on the midrib of the wax comb, the cast skins of bee larvae, pollen, and small quantities of propolis and honey. Larvae that hatch tunnel through the honeycombs that contain honeybee larva and their honey stores. The tunnels they create are lined with silk, which entangles and starves emerging bees, a phenomenon known as galleriasis. Tunnels also result in massive destruction of the combs. As a result, honey is wasted as it leaks out when cell caps are eaten. Finally, both *G. mellonella* adults and larvae can be vectors for pathogens that can infect honeybees, including the Israeli acute paralysis virus (IAPV) and the black queen cell virus (BQCV). During research conducted in apiaries in Serbia, the presence of greater wax moth was established in approximately 2.3% of apiaries. The damage caused by it did not cause the death of colonies, but caused great economic losses in the production of bee products. They also weakened colonies so that in 40% of infected apiaries we found infections with BQCV in addition to greater wax moth.
Keywords: *Galleria mellonella*, the greater wax moth, honey bee, Serbia

Crude Protein, Lactose Content And Ether Extract Estimation In Different Milk Samples In Nigeria

Sabina Khanam
Department of Biological Sciences, Yobe State University, Nigeria
E-mail: sabinakhanam@ymail.com

Abstract
The objective of this study was to evaluate the physicochemical properties such as ether extract, crude protein and lactose content of cow , goat and camel milk. Milk samples were collected from the local government , Damaturu. Three goat milk, cow milk and camel milk samples were collected for the estimation of ether extract, crude protein and lactose content. The results showed that ether extract(4.14±0.06), crude protein (3.49±0.05) and lactose content (4.19±0.08) is highest in the goat milk, and lowest in the cow milk.
Keywords: milk, goat, cow, camel, ether extract, crude protein, lactose

Need for Collaborative Efforts to Curb Malnutrition

Arushi Jain
Arushi Jain is a research scholar pursuing M.Sc. Food and Nutrition from Lady Irwin College, University of Delhi, Delhi

Abstract
At present, India is facing triple burden of malnutrition which refers to under-nutrition, over-nutrition and micronutrient deficiencies (hidden-hunger). We all might be suffering from one or more micro-nutrient deficiencies and may not knowing it.As per UNICEF report *The State of the World's Children 2019: Children, food and nutrition* at least 1 in 3 children under five – or 200 million – is either undernourished or overweight. This puts them at risk of impaired brain development, delayed developmental milestones, low immunity, increased infections and, in many cases, it may lead to death. Nutritional deprivation during intrauterine phase has been associated with reduced spontaneous activities, altered sleep patterns and altered reflexes in the new-born. Malnutrition causes low birth weight, high mortality rates, which can lead to various nutritional deficiencies like night blindness, anaemia, cretinism, rickets etc. Poor nutrition weakens the immune system of the individuals making them more susceptible to infections. Severe malnutrition often leads to hospitalization and accounts for loss of learning time which is irreversible resulting in loss of sensitive periods of learning in life. Lack of nutrition is not the only cause of malnutrition. Psycho-social factors also play important role in causing malnutrition. Studies have documented that maternal deprivation, emotional deprivation, absence of nurturing and caring environment, mental well-being of parents and their intellectual levels play an important role in physical and psychosocial development of the child. Mother-child interaction, child rearing techniques and parents' involvement can determine the degree of malnutrition the child may suffer. This not only impacts physical growth and functioning of the body but also impacts cognitive abilities of the malnourished individual. It also documented that malnutrition either during prenatal or postnatal time along with heightened emotional state produces changes in emotional reactivity and often lead to frequent episodes of anxiety, aversive reinforcement, increased aggression etc. Early severe PEM requiring hospitalization can have long-lasting effects on cognitive and social development. Intervention with nutritional supplementation along with psycho-social and intellectual stimulation especially during early years of growth have shown beneficial effects on the overall development. Human beings are utmost important resource for the economic growth of any country. Poor nutritional status of humans is widely associated with poor stamina and endurance and poor work performance, making people a poor resource for the country's development leading to reduced economic productivity. This loss of productivity influences economic status of families which can further deteriorate nutritional status. This will not only slow our pace in becoming *Vishwa Guru* but will lead to country spending huge amount on health care. Therefore, there is need for collaborative efforts from different disciplines like nutrition, sociology, human development and management etc, for holistic development of the individual, leaving no stone unturned to curb the menace of malnutrition. This paper unfolds the relationship between malnutrition and psycho-social factors and the strategies to resolve the issue of malnutrition in holistic manner.
Keywords: Malnutrition, triple burden, micronutrient deficiencies, psychosocial, economic productivity, cognitive abilities

Kainth Fruit (*Pyrus pashia*): An Underutilized Fruit Seeking Utilization For Food Industry

Abhishek Sharma (Orcid ID: 0009-0006-2628-8614)
I.K. Gujral Punjab Technical University (Main Campus), Kapurthala, Punjab, India
E-mail: abhifst002@gmail.com

Dr. Barinderjit Singh (Orcid ID: 0000-0002-7564-0550)
I.K. Gujral Punjab Technical University (Main Campus), Kapurthala, Punjab, India
E-mail: dr.bsingh@ptu.ac.in

Abstract
Pyrus pashia is an important wild edible fruit of the Indian Himalayan region. Also known as Kainth and wild Himalayan pear. It is underutilized edible fruit which belongs to the *Rosaceae* family. This fruit is spherical in shape and small in size. The Kainth fruit was measured to have typical dimensions of 1.8 cm height, 2.3 cm length, and 2.1 cm width. The fruit weighs anywhere from 2.5 gram to 4 gram. Kainth fruit has a light brown appearance and an inside colour that is a pale yellow. It has golden skin that has white dots on it. The kainth fruit is full of nutrients and health-improving qualities. Kainth is good sources of various bioactive constituents such as chlorogenic acid, gentisic acid, arbutin, catechin, epicatechin, quercetin, rutin, and leupirol. Because of these compounds, Kainth is known for different pharmacological properties (viz. anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial, and cytotoxic) and are traditionally and commercially utilized for the preparation of some health benefit products like juice, fiber, food stuff, etc. Available literature indicates that Kainth fruit is important forest resources of the Indian Himalayas, and should be promoted for the preparation of nutritious health benefit products, which can be useful for addressing nutritional security and useful for creating income generation opportunities to local communities.
Keywords: Kainth (*Pyrus pashia*), Underutilized, Bioactive, Value addition, Polyphenols

The Review of Technologies, Trends Advance of Biomedical Image Processing and Its Applications

Amadi, Amadi. O
Dept. of Computer Engineering Technology Akanu Ibiam Federal Polytechnic Unwana
E-mail: amadioamadi8@gmail.com

Agha Favour Ogechi
Dept. of Human Nutrition and Dietetics University of Nigeria Nsuka
E-mail: ogechiaghafavour@gmail.com

Onuoha Reymond Udochukwu
Dept. of Electrical / Electronic Engineering Technology, Federal Polytechnic Nekede, Owerri, Imo State, Nigeria
E-mail: onuohaReymondUdochukwu@gmail.com

Akwu, Andrew I.
Dept. of Electrical / Electronic Engineering Technology, Federal Polytechnic Nekede, Owerri, Imo State, Nigeria
E-mail: akwuandrew52011@gmail.com

Ibiam, Nzeogu. I
Dept. of Electrical / Electronic Engineering Technology Akanu Ibiam Federal Polytechnic Unwana, Nigeria
E-mail: nzeoguibiami@gmail.com

Abstract
The Technıque Of Developıng Images Of The Human Body For Clınıcal Purposes Of Medıcal Scıence Is Known As Bıo-Medıcal Image Processıng. To Establısh Good Bıomedıcal Images By Radıologıst Usıng Cuttıng-Edge Technology Equıpment For Ease Of Quıck Dıagnosıs, A Sıgnıfıcant Problem In The Scope Of Bıomedıcal Engıneerıng Had Arısen. On That Note, A Number Of Techniques Have Been Developed To Efficiently Detect Abnormalities In Medical Images. Thıs Paper Focus On The Revıew Of Technologıes, Trends Advance Of Medıcal Image Processıng And Remarks On Its Applıcatıons That Support The Surgeons And Physıcıans In Dıagnosıng The Dıseases And Performıng The Surgerıes For The Patıents Usıng Bıomedıcal Sıgnal Retrıeval, Image Formatıon, Image Processıng, Image Enhancement And Image Dısplay For Medıcal/Clınıcal Dıagnosıs Based On Edge Detectıon Extracted Sıgnal Features 1d Image, 2d Image, And 3d Image.
Keywords: Bıomedıcal, Imagıng, Medıan Fılter, Technologıes, And Edge Detectıon

In Silico Characterization of Putative Gene Homologues of Suppressing Flowering Gene In Native Orchid *Phalaenopsis amabilis* (L) Blume

Ni Putu Ayu Erninda Oktaviani Suputri, S.P. (Orcid ID: 0000-0003-1253-0976)
Department of Tropical Biology, Faculty of Biology, Gadjah Mada University, Special Region of Yogyakarta, 55281, Indonesia
E-mail: niputuayuernindaoktavianisuputri@mail.ugm.ac.id

Ireneus Seno Prasojo, S.Si. (Orcid ID: 0000-0003-0810-4405)
Department of Tropical Biology, Faculty of Biology, Gadjah Mada University, Special Region of Yogyakarta, 55281, Indonesia
E-mail: ireneus.seno.prasojo@mail.ugm.ac.id

Luthfin Azzahra Tandyana Prabowo. (Orcid ID: 0000-0003-1802-3668)
Department of Tropical Biology, Faculty of Biology, Gadjah Mada University, Special Region of Yogyakarta, 55281, Indonesia
E-mail: luthfin.azzahra@mail.ugm.ac.id

Yusril Ihza Farhan Wijaya, S.Si. (Orcid ID: 0009-0007-5209-4474)
Department of Tropical Biology, Faculty of Biology, Gadjah Mada University, Special Region of Yogyakarta, 55281, Indonesia
E-mail: yusrilihzafarhanwijaya@mail.ugm.ac.id

Prof. Dr. Endang Semiarti, M.S., M.Sc. (Orcid ID: 0000-0001-7723-2705)
Department of Tropical Biology, Faculty of Biology, Gadjah Mada University, Special Region of Yogyakarta, 55281, Indonesia
E-mail: endsemi@ugm.ac.id

Abstract
Phalaenopsis (Orchidaceae) is a superior flowering plant commodity due to its beauty and is a commercialized species with high economic value. *Phalaenopsis amabilis* (L) Blume is a member of *Phalaenopsis* species native in Indonesia and its widely used as the mother plant for orchid breeding to propagate superior hybrid characters. The main problem in *Phalaenopsis* is the long vegetative period. It takes 2-3 years to flowering. However, the information of molecular mechanism underlying this reproductive phase transition is still limited, thus is needed to obtain information on flowering inhibitor genes to develop flowering acceleration technology with a genome editing approach. The method used in this research is *in silico* data analysis using Expasy PROTPARAM, MEGA11, MEME Suites, SOPMA and Multalin . The result showed that the key gene identified in flowering process was the MADS-box transcription factor *SHORT VEGETATIVE PHASE (SVP)* gene which has an important function in the regulation of flowering as a flowering inhibitor. This paper aims to find the putative homologous gene of the *SVP* gene from *P. amabilis* to develop specific flowering gene based on biosynthesis regulation. The results showed that *Phalaenopsis hybrid* and *Dendrobium catenatum* were homologous gene of the *SVP* gene in *P. amabilis* grouped in the same clade as showed phylogenetically conserved function and domain analysis. There are also 3 conservative domain motifs and physio-chemical protein folding and structure that do not differ significantly between monocotyledonous and dicotyledonous plants.
Keyword: Short vegetative phase (SVP), phalaenopsis and suppressing

In-vivo Antifungal Effect of Silver Oxide and *Syzygium aromaticum* in Wistars Rats

PhD. BOURAS Yacine
El Oued Üniversitesi, Cezayir, Doğa ve Yaşam Bilimleri Fakültesi
E-mail: bouradyacine4@gmail.com

Pr. CHOUIKH Atef (Orcid ID: 0000-0002-6356-4271)
El Oued Üniversitesi, Cezayir, Doğa ve Yaşam Bilimleri Fakültesi
E-mail: chouikhateff@gmail.com

Dr. ALIA Fatma (Orcid ID: 0000-0002-9999-4548)
El Oued Üniversitesi, Cezayir, Doğa ve Yaşam Bilimleri Fakültesi
E-mail: fatemalia1993@gmail.com

PhD. SEGUENI Khaoula,
El Oued Üniversitesi, Cezayir, Doğa ve Yaşam Bilimleri Fakültesi
E-mail: seguenikhaoula@gmail.com

Abstract
The objective of this work is to study the therapeutic effect of the aqueous extract of *S. aromaticum* and silver nanoparticles AgNPs on certain biochemical, hematological and oxidative stress parameters and on liver and testis histological in male wistar rats infected by *Aspergillus niger*. The results of this study showed that there was a change in hematological and some biochemical parameters in rats infected by fungal spores compared to control. Also, results illustrated an oxidative stress in rats infected by Aspergillus niger with high level of MDA and low level of GSH compared to control. Histopathology of liver and testis tissues tested confirmed the altered in these tissues with inflammation, necrosis, hemorrhagic in rats infected by fungal sport compared to control. However, the obtained Results show a partial improvement of all of previous alteration in rats treated with *S. aromaticumplant* and AgNPs compared to infected rats.
Keywords: *Aspergillus niger, Syzygium aromaticum,* AgNPs, Oxidative stress, Wistar rats

Rp-Hplc Methods Development and Validation For The Estimation of Brexpiprazole In Bulk Drug And Dosage Form

Mansi Pawar
Department of Pharmaceutics, Divine College of Pharmacy. Satana, Dist Nashik, India
Email: mansipawar572@gmail.com

Rutuja Nikam
Department of Pharmaceutics, Divine College of Pharmacy. Satana, Dist Nashik, India
Email: nikamrutuja105@gamail.com

Piyush Bachhav
Department of Pharmaceutics, Divine College of Pharmacy. Satana, Dist Nashik, India
Email: piyushbachhav5959@gmail.com

Ganesh Sonawane
Department of Pharmaceutics, Divine College of Pharmacy. Satana, Dist Nashik, India
Email: gbsonawane8@gmail.com

Abstract
One spectrophotometric and several HPLC methods have been reported for determination of Brexpiprazole in drugs and in pharmaceutical dosage forms. Hence, in the present study, a new, sensitive, suitable and robust reversed-phase high performance liquid chromatography method was developed and validated for the determination of Brexpiprazole in bulk drug and in tablet formulation. In RP-HPLC method, Acetonitrile: Methanol and 10 mm phosphate buffer adjusted to a pH 2.0±0.05 by diluted OPA. (45:35:20 %v/v) was used as mobile phase, at a flow rate of 1.0 ml/min, on HPLC system containing UV- detector with Openlab EZchrome software and Water sperisorb C18 column (100 mm x 4.6; 5µm). The detection was carried out at 216 nm. The method gave suitable retention time i.e. 4.7 min for Brexpiprazole. The results of analysis in the method were validated in terms of Filter study, Solution stability, specificity, Linearity, accuracy, precision (Repeatability and intermediate precision), limit of detection, limit of quantification and robustness. A simple and precise method was developed for the assay of Brexpiprazole in bulk drug and in tablet formulation.The method need regular reagents for doing analysis and also less time consuming, it can be performed routinely in industry for routine analysis of bulk drug and marketed product of Brexpiprazole**.**
Keywords: RP-HPLC, Brexpiprazole, Acetonitrile, Validation

Physico-Chemical And Sensory Properties of Biscuit Made From Flour Blends of Wheat, Fermented Soybean-Hull And Date-Pulp As Sugar Substitute

Prof. Rowland Monday Ojo, Kayode (Orcid ID: 0000-0002-2828-2519)
Department of Home Economics and Food Science, Faculty of Agriculture, University of Ilorin, P.M.B 1515, Ilorin, Kwara State, Nigeria
E-mail: kayode.rmo@unilorin.edu.ng

Ojochenemi Rebecca, Egwumah (Orcid ID: 0000-0001-5030-9880)
Department of Home Economics and Food Science, Faculty of Agriculture, University of Ilorin, P.M.B 1515, Ilorin, Kwara State, Nigeria
E-mail: egwumahojochenemi@gmail.com,

Bukola Idowu, Kayode(Orcid ID: 0000-0002-4821-4230)
Department of Home Economics and Food Science, Faculty of Agriculture, University of Ilorin, P.M.B 1515, Ilorin, Kwara State, Nigeria
E-mail: kayodebukola2412@gmail.com

Abstract
Soybean hull consist of complex polysaccharide that cannot be digested by human's alimentary canal and is usually discarded during processing. These complexes can be well broken down by fermentation into simpler and more available form. This research used solid state fermentation process with some microbes to ferment soybean hull for flour production Wheat and fermented soybean hull were blended in the ratio of 100:0, 96:4, 92:8, 88:12 and 84:16, for biscuit production and investigated the proximate, physical and sensory properties of biscuits produced from composite flour of wheat and fermented soybean hull with date-pulp flour as a sugar replacement for the biscuit production. The proximate composition of the biscuit showed increasing protein (10.15 to 12.25 %), lipids (20.14 to 22.95 %), ash (2.07 to 2.16 %), fibre (1.23 to 1.38 %) and moisture contents (4.65 to 6.03 %) while the carbohydrate content (60.12 to 56.10 %) decreased with increasing soybean hulls flour. The weight (12.03 to 15.30 g), thickness (6.24 to 7.38 mm), density (5.08 to 5.18 g/cm^3), and spread ratio (7.32 to 8.76) of the biscuit increased while its diameter (54.11 to 54.94 mm), decreased and its volume (5.08 to 5.18 cm^3) exhibited no particular trend. Sensory attributes of the biscuit revealed that biscuit produced from 16 % soybean hulls flour fermented with *B. subtilis* for 72hrs, and 4 % soybean hulls flour, fermented with *A.oryzae* for 72hrs were the most preferred. Therefore, supplementing wheat flour with soybean hull flour fermented with *A. oryzea* at 72hrs and *B.subtilis* at 72hrs significantly improved the nutritional quality of biscuit without adverse effect on its physical, textural and sensory properties.
Keywords: Soybean-hull, wheat flour, biscuit, fermentation, date-pulp, sensory attributes

Microstructural Characterization And Dielectric Properties Of Pyrophyllite-Based Geopolymer

Dr. Hanane EL HAROUACHI (Orcid ID: 0000-0002-6496-711X)
LCM2E, Molecular Chemistry, Materials and Environment Laboratory, Multidisciplinary Faculty of Nador (FPN), Mohammed FirstUniversity, Nador, Morocco.
E-mail: hanane.elharouachi@ump.ac.ma, 0671537841

Prof.Mohamed ELGETTAFI
LCM2E, Molecular Chemistry, Materials and Environment Laboratory, Multidisciplinary Faculty of Nador (FPN), Mohammed FirstUniversity, Nador, Morocco.
E-mail: m.elgettafi@ump.ac.ma

Prof.Mohamed LOUTOU
LCM2E, Molecular Chemistry, Materials and Environment Laboratory, Multidisciplinary Faculty of Nador (FPN), Mohammed FirstUniversity, Nador, Morocco.
IMED-Lab, Cadi Ayyad University (UCA), Faculty of Science and Technology, Marrakech, Morocco
E-mail: m.loutou@ump.ac.ma

Abstract
This study focuses on the characterization of pyrophyllite-based geopolymer, with an emphasis on its microstructure and dielectric properties. The geopolymer samples were synthesized using alkali activation and characterized using various analytical techniques, including X-ray diffraction, scanning electron microscopy, and Fourier-transform infrared spectroscopy. The dielectric properties of the geopolymer samples were measured over a wide range of frequencies and temperatures. The results showed that the microstructure of the geopolymer was highly dependent on the temperature. Furthermore, the dielectric properties of the geopolymer were found to be highly dependent on the frequency and temperature, with a significant increase in dielectric constant observed at low frequencies. Overall, this study provides insights into the microstructure and dielectric properties of pyrophyllite-based geopolymer, which can be useful in various applications such as electronic devices and insulating materials.
Keywords: Geopolymer, Pyrophyllite, dielectric properties, alkali activation

Awareness Level of Effect of Nutrition on Improvement of Eye Health Among Residents of Naibawa Community In Kumbotso Local Government, Kano State

Haruna. B. Murtala RN, PGDE, PhD (Orcid ID: 000-0002-1435-4935)
Lincoln University College Malaysia
Email: murtalagarki21@gmail.com

Dahıru, Abdullahı RN, AEN, PhD (Orcid ID: 0000-0001-7676-0506)
Lincoln University College Malaysia

Bello. G. BINTA, RN/RM., B.Nsc
Aminu Kano Teaching Hospital

Abstract
Background: The global increase in the number eye diseases and preventable blindness is a threat to the attainment of the SDG health and education targets and could be reduced with proper awareness of good nutrition**. Objectıve Of The Study:** To assess the awareness of the effect of Nutrition on the improvement of eye health among residents of Naibawa community in Kumbotso local government, Kano State. **Methods:** Oral interview of 10 selected participants, using convenient sampling method, was conducted on 3rd and 4th January, 2023. Socio-demographic characteristics of participants was also documented**. Results: 8**(80%) of the participants are males and 2(20%) females. 4(40%) are 50 years and above while 6(60%) are below the age of 50 years. 6(60%) of the participants have awareness of the positive effect of nutrition on their eye health, while 4(40%) have not. The source of the information of the 60% that have knowledge of the effect of nutrition on eye, is previous knowledge acquired during their educational career. **Conclusıon:** The result shows that majority of the respondents are young adult males and have high awareness on effects of nutrition on eye health. **Recommendatıon:** continues health education should be organize to sustain, boost and maintain their high awareness level on the effect of nutrition for improvement of eye health, Farm and garden plants such as vegetables and fruits should be cultivated and eaten in abundance in order to provide natural source of food that is rich in nutrients to improve good eye health.
Keywords: Awareness, Eye health, Eye conditions, Effect of Nutrition

Comparative Nutritional And Phytochemical Composition of Five Species of Eggplants

Obembe Olusola Michael
Department of Plant Science and Biotechnology, Plant Resources Management Programme, Ekiti State University P.M.B 5363, Ado-Ekiti, Nigeria
E-mail: olusola.obembe@eksu.edu.ng

Olanipekun Mary Kehinde[1]
Department of Plant Science and Biotechnology, Plant Resources Management Programme, Ekiti State University P.M.B 5363, Ado-Ekiti, Nigeria

Absract
The nutritional and phytochemical compositions of five species of eggplants (*Solanum melongena*, *Solanum marcrocarpon*, *Solanum gilo*, *Solanum aethiopicum* and *Solanum anguivi)* were evaluated using standard procedures. The fresh samples showed high moisture content, ranging from 5.12 ± 0.22 to 83.22 ± 4.11 mg/100 g. The high moisture content in *S. melongena*, *S. marcrocarpon*, *S. gilo* and *S. aethiopicum* is responsible for the low crude protein, crude fat, crude fibre, ash and carbohydrate, while the low moisture in *S. anguivi* is responsible for the comparatively high proximate contents in the eggplants species. There were significant differences ($p < 0.05$) in the moisture, fibre, ash and carbohydrate content among the species. The five species of eggplants were rich in minerals. The potassium content in all the species were higher than other elements, ranging from 750.22 ± 6.75 to 782.20 ± 8.67 mg/100 g. There were no significant differences in potassium content in *S. aethiopicum* and *S. anguivi*. Sodium was comparatively higher in all the species of eggplants, ranging from 390.20 ± 5.77 to 440.40 ± 6.78 mg/100 g. There was no significant differences ($P < 0.05$) between the concentration of sodium in *S. marcrocarpon* and *S. gilo*. *S. aethiopicum* has the highest sodium. Calcium content ranged from 18.50 ± 2.48 to 45.64 ± 2.99 mg/100 g. *S. anguivi* has the highest calcium (45.64 ± 2.99 mg/100 g). The five species recorded low copper content, ranging from 1.02 ± 0.12 to 4.50 ± 0.34 mg/100 g. The highest copper (4.50 ± 0.34 mg/100 g) was detected in *S. aethiopicum*. Iron content ranged from 18.60 ± 1.11 to 30.10 ± 2.40 mg/100 g. *S. marcrocarpon* and *S. aethiopicum* have the highest concentration of iron. The concentration of Phosphorus ranged from 72.10 ± 2.14 to 110.10± 4.11 mg/100 g, where the highest was found in *S. marcrocarpon*. Manganese was only detected in traces, ranging from 0.74 ± 0.08 to 0.99 ± 0.070 mg/100 g. Nickel, Lead and chromium were not detected. The concentrations of alkaloids, tannins, and saponins were high among the five species of eggplants. While the concentration of flavonoid, phytate and oxalate were moderate and that of phenols was low. The result revealed that eggplants are rich in minerals and phytochemicals which must have accounted for their medicinal properties.
Keywords: Eggplant, Phytochemicals, *Solanum melongena*, *Solanum marcrocarpon*, *Solanum gilo*, *Solanum aethiopicum* and *Solanum anguivi*

Proposing E-Governance For Making Fast Growth In Various Terms In Turkey

Vaibhav Kant Singh (Orcid ID: 0000-0002-6776-9573)
Assistant Professor, Department of Computer Science & Engineering, School of Studies of Engineering and Technology, Guru Ghasidas Vishwavidyalaya, Central University, Bilaspur, Chhattisgarh, India
E-mail: vibhu200427@gmail.com

Abstract
In the Current Work the Author and the Presenter of the Research Work Proposed E-Governance Mechanism for making fast Growth in the Country that is Turkey. E-Governance is a very Efficient Mechanism through which the Policies of the Government go to the Common People of the Country Turkey. Although a Lot of Websites are already running by the Government of Turkey but still some more development has to be made in the Current Framework so that the Government Policies Goes to the People of Turkey in a More better way. To elaborate what could be done to enhance the E-Governance Mechanism the Author gave Example to the Mechanism followed by the Country named India at the Central and State Level. The Narendra Modi Model is Proposed as well as the Bhupesh Model is Proposed to Achieve the E-Governance Level that could actually raise the Bar of the Policies Implemented by the Government at the Personal Level. India is a Large Country and Government is Suppose to Provide the Environment through which the Individual of the Country can take help of the Policies Given by the Government. Around 130 crores People are there in India the Policies Formulated by Narendra Modi reaches all Section of the People around the Country because of the E-Governance Framework. Not only at National Level Bhupesh Baghel as well as the Chief Minister before him in the State called Chhattisgarh have presented a Great Mechanism through which the Policies for State is reaching the End personal in a very Efficient way. It is because of the Efforts of the Government Running in India that India is Fastly growing as one of the Best Economies of the World.
Keyword: Turkey, E-Governance, Websites

News Classification In Regional Language Using Python An Interactive Model Using Machine Learning Approach

Vaibhav Kant Singh (Orcid ID: 0000-0002-6776-9573)
Assistant Professor, Department of Computer Science & Engineering, School of Studies of Engineering and Technology, Guru Ghasidas Vishwavidyalaya, Central University, Bilaspur, Chhattisgarh, India
E-mail: vibhu200427@gmail.com

Abstract
Every Day most of the Literate People around the Globe go to watch for something called News Paper in the Morning. The Current Scene that is more observed is the Hard Copy of the News paper delivered to the House by the delivery boy. But now as the time is passing the time is Changing because especially in Metro Cities the Life Start very Early and the People they have to go to their work places which are at distant places from the Location they are living. So, a very general case that which is observed that the people they go and take the Metro Trains, Or Local Trains, Or Buses or Some Transport Mechanism to get to the Place where they are Actually Working. Meantime when they are travelling they are actually making a utilization of the Smart Phones they are Carrying and Read the News Article. The Time of the Travel it varies and generally the time that the person he gets to make a Glance on the News Article it is Less. In the current Research work we present an Interactive System that is basically used to make a Classification of the News Article into a Particular Category as the Time for the Reader is going down so he can make a Selection of Only the Regions of the News Paper he is interested in making the Reading. To add to this Many a Times we will find people who are Interested in Reading the Article in His or Her own Regional Language. Thus the Above work is a Great work that reduces time for finding the News Article of the Choice of the Reader and to add to it the Language in which the News Article are. The Implementation it is done in Python and a very sweet interface is designed to actually make the Operation that is mentioned in the Context of the Research Work. We made a Utilization of the Machine Learning Approach to make the Implementation notion wise.
Keyword: News, Machine Learning, Python

Physiological Features of Blood Parameters In Re-Pregnant Black-And-White Cows At The End of Pregnancy

Ilnura Ibragimovna Fayzullina
Biotech University, Moscow, Russia

Ilya Nikolaevich Medvedev
Biotech University, Moscow, Russia

Abstract
The process of pregnancy always affects many parameters of cows, affecting metabolism throughout the body and its antioxidant capacity. It was of interest to find out the features of metabolic and oxidative processes before the second calving in purebred black-and-white cows. For the study, completely healthy 25 re-pregnant cows were selected 2 weeks before the expected calving of purebred Black-and-White breed. Blood samples were taken from all cows with the determination in all cases of the concentration of total protein, albumin, haptoglobin, cholesterol, triglycerides, non-esterified fatty acids, glucose, malondialdehyde and the level of the total antioxidant capacity of the blood. Repeatedly pregnant cows showed a significant optimum level in the blood of glucose, total protein and albumin, combined with a significant amount of cholesterol and malondialdehyde in it. In the examined cows, a low amount of non-esterified fatty acids was found. As part of the hematological profiles of recalving cows, there was a low content of the number of erythrocytes and a slight increase in the level of lymphocytes. Metabolite levels in the blood of recalving cows are very important as markers of their metabolic rate. It can be assumed that repeatedly calving cows are well prepared for calving and have sufficient body resistance.
Keywords: Cows, re-pregnancy, oxidative process, hematological parameters, metabolism

Hematological Parameters of Pigs With Different Features of Brain Activity

Igor Gennadievich Glamazdin
Biotech University, Moscow, Russia

Ilya Nikolaevich Medvedev
Biotech University, Moscow, Russia

Ilnura Ibragimovna Fayzullina
Biotech University, Moscow, Russia

Abstract
There is a connection between the type of higher nervous activity of pigs and the dynamics of their blood content of the main varieties of formed elements in the case of the use of the biological stimulant eleovit. The highest level of erythrocytes, leukocytes and platelets in the outcome was found in pigs with a strong balanced mobile type of higher nervous activity, the smallest number was in animals with a weak type of higher nervous activity. This state persisted even after the use of a biological stimulant, although the most pronounced changes in the levels of blood cells occurred in relation to the outcome in pigs with a balanced type of higher nervous activity. The lowest level of erythrocytes, leukocytes and platelets compared with other pigs was characteristic of animals with a weak type of nervous processes. The introduction of a biological stimulant, the effect on the body, is largely mediated by the regular effects of the cerebral cortex on the content of erythrocytes, leukocytes and platelets in the blood of pigs. The level of blood cells when using eleovit is strongly influenced by the strength of excitation processes in the work of higher nervous activity, with a slight effect on it of balance and mobility in its activity.
Keywords: Pigs, types of higher nervous activity, eleovit, erythrocytes, leukocytes, platelets

Intravascular State Of Platelets In Heists At Tied House

Maya Dmitrievna Shumova
Russian State Social University, 129226, Moscow, Russia
Department of Epizootology and Microbiology, Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, Russia
E-mail: ilmedv1@yandex.ru

Abstract
A serious source of food is animal husbandry, which is very important for many countries of the world. A sufficient amount of livestock products, which can be obtained at low cost, makes this industry very attractive for investment. To track the health of heifers and cows, it is necessary to monitor their hematological parameters, which reflect the state of their body. The hemostasis system is very significant in this regard in replacement heifers. Platelets are of great physiological importance in it. Their activity in heifers during rearing with different ways of keeping remains unexplored, which dictates the need to close this gap in scientific knowledge.
Objective: to determine the intravascular activity of platelets in heifers on growing at the age of 14 months with a tethered content.
Materials and research methods. 29 heifers aged 14 months, tethered, were examined. The body was examined once. They underwent a series of hematological tests. The platelets of observed heifers were subjected to a standard washing and resuspension procedure. The content of cholesterol, malondialdehyde, acyl hydroperoxides, actin, myosin, adenosine diphosphate and the intensity of its secretion were determined in animal platelets using standard methods. Using phase-contrast microscopy, intravascular activity of platelets was recorded. The data were processed by Student's t-test.
Research results. The platelets of heifers had a low content of cholesterol.In animals, the intensity of lipid peroxidation was found to be low in blood platelets. The basal content of actin and myosin in them was optimal. Their generation in the case of the development of platelet aggregation was small. In the composition of the platelets of the examined heifers, an average level of ADP was found with a low intensity of its secretion. In the observed growing heifers, intravascular platelet activity was low. This was indicated by a rather high level of discoid platelets in their blood and a small amount of active forms of platelets in it.
Conclusion. At the age of 14 months in growing heifers, the biochemical and hemostatic characteristics of platelets are optimal. This is due to the normal functioning of their membranes, receptors and intracellular hemostatic mechanisms, which ensures the optimum of their intravascular platelet activity.
Keywords: heifers, rearing, platelets, hemostasis, physiology, tethered content.

Blood Counts in Sows

Elena Sergeevna
Department of Epizootology and Microbiology, Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, Russia

Tkacheva
Department of Epizootology and Microbiology, Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, Russia
Ilya Nikolaevich Medvedev[2]
Faculty of Medicine, Russian State Social University, Moscow, Russia
E-mail: ilmedv1@yandex.ru

Abstract
The state of the body of sows during suction strongly determines the course of their lactation. In this process, hematological parameters are of great biological significance. At the same time, their normal levels during suction in pigs kept in different climatic zones have not been fully evaluated. In sows kept in the conditions of the Central zone of Russia, the amount of total protein and albumin during suction remained normal, gradually increasing to their upper limit. In sows, during suction, the level of urea in the blood slightly decreased, which is a consequence of some weakening of protein metabolism. During suckling, observed sows showed a slight increase in plasma triglycerides and cholesterol with a stable level of glucose in it. During the observation period, the activity of alkaline phosphatase remained unchanged in animals and there was a slight weakening of the enzymatic capabilities of gamma-glutamyltransferase. This was accompanied by a weakening of the enzymatic properties of transaminases and creatine kinase in their blood. The levels of the evaluated substances and the biological activity of some enzymes found during the observation can be considered as normative for suckling sows kept in the conditions of pigsties located in the Central part of Russia.
Keywords: sows, suction, enzymes, blood, metabolites, physiology.

Platelet Functions In Dairy Calves Of The Dutch Breed

Nadezhda Viktorovna Vorobyeva
Department of Physical Education, South-West state University, Kursk, Russia
All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Animal Nutrition - Branch of the Federal Scientific Research Center for Livestock - All-Russian Institute of Livestock named after Academician L.K. Ernst, Kaluga Region, Borovsk, Russia

Ilya Nikolaevich Medvedev
[3] Faculty of Medicine, Russian State Social University, Moscow, Russia
E-mail: ilmedv1@yandex.ru

Abstract
The biological activity of platelets is of great importance for the functioning of hemostasis and the course of metabolism in all mammals. This is of great economic importance in cattle, including during its development. 43 healthy Dutch breed calves were observed. Hematological parameters were assessed in them at the age of 11 days, 15 days, 20 days, 25 days and 30 days. During the observation period, calves showed a certain tendency to weaken platelet aggregation with a tendency to increase the content of discoid platelets in their blood. This was accompanied in the observed calves by a decrease in the blood level of platelets showing their hemostatic properties and their dynamic aggregates of different sizes. These changes are associated in calves with a decrease in the synthesis of platelet thromboxane, a decrease in the amount of adenosine phosphate in their platelets. During the phase of milk feeding in the platelets of Dutch breed calves, there was a tendency to reduce the amount of contractile proteins and a tendency to reduce the severity of their additional synthesis during platelet aggregation. Thus, in the Dutch breed calves during the phase of milk feeding, a functional optimum of platelet activity is noted, which provides the metabolic foundations for the most active growth and development of their organs and tissues.
Keywords: calves, Dutch breed, early ontogeny, development, hemostasis, platelets

Functional Activity of Platelets In Calves At The Beginning of Early Ontogenesis

Svetlana Yurievna Zavalishina
Faculty of Medicine, Russian State Social University, 129226, Moscow, Russia
Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, Russia
E-mail: svetlanazsyu@mail.ru

Abstract

Introduction

A significant stage in the early ontogenesis of the calf is the phase of milk nutrition, during which the adaptation and preparation of the body of the calf to the conditions of existence in the existing environmental conditions takes place.

Objective: to evaluate platelet activity in healthy calves during the milk feeding phase.

Materials and methods. Dairy calves were examined, a total of 17 heads, the condition of which was taken into account on the 11th day, on the 15th day, on the 20th day, on the 25th day and the 30th day of life. In all animals, the biochemical properties of platelets and their hemostatic activity were evaluated, followed by statistical processing of the results.

Research results. All calves were under dynamic control of their condition. During each blood sampling for research in animals, the main physiological parameters were assessed and general and biochemical blood tests were performed. The number of acyl hydroperoxides in platelets of calves decreased with increasing age, as a result of increased antioxidant defense enzymes in them, primarily catalase and superoxide dismutase. Their functions increased and reached a maximum by the end of the observation. During the observation period, the content of ATP and ADP in the platelets of healthy calves gradually increased with an increase in their secretion from the composition of platelet granules. The content of actin and myosin in intact and stimulated platelets in healthy calves gradually increased during the observation, reaching a maximum by the end of the observation.In the observed calves aged between 11 days and 30 days, a gradual reduction in the time of development of platelet aggregation with various inducers and their combinations was noted. This was accompanied by an increase in platelet activity in vivo. This was manifested in the blood of calves during the observation period by a decrease in discoid platelets and an increase in their activated varieties. In addition, during the phase of milk feeding in the blood of calves, the number of freely moving small and large platelet aggregates gradually increased with an increase in the level of inclusion in platelet aggregates, which reached the highest level by the end of the considered phase.

Conclusion. In calves, during the milk feeding phase, the ability of platelets to aggregate in vitro and in vivo conditions slightly increases, which is a consequence of the interaction of environmental influences on the body with its adaptive mechanisms.

Keywords: calves, milk feeding phase, platelets, aggregation, secretion

Synthesis, Characterization And Biological Applications Of Zn(Ii), Cd(Ii), Hg(Ii) And Fe(Ii) Complexes Of 2-Methoxy-6-*O* -((Tolylimino) Methyl) Phenol

Sana Arshad (Orcid ID: 0009-0006-0995-9543)
Postal address: V.P.O Dewalian, district and tehsil Chakwal
E-mail: sanaarshad979@gmail.com

Bushra Parveen (Orcid ID: 0000-0002-4206-0277)
Department of Chemistry, Government College University Faisalabad, Faisalabad, Pakistan

Ameer Fawad Zahoor (Orcid ID: 0000-0003-2127-8848)
Department of Chemistry, Government College University Faisalabad, Faisalabad, Pakistan

Abstract
Schiff base (**HL**) 2-methoxy-6-((*o*-tolylimino) methyl) phenol was prepared by reacting 3-methoxy salicyldehyde with *o*-toluidine in a methanol solution. The synthesized Schiff base was used to synthesize metal complexes of Zn (II), Cd (II), Hg (II), and Fe (II) by reacting the Schiff base with metal salts in the presence of methanol solvent in 1:2 molar ratio under reflux. The synthesized metal complexes were characterized by UV-Visible, FT-IR and ^{1}H NMR spectral studies and elemental analysis. This characterization revealed the presence of the azomethine group (HC=N) in the ligands and also provided evidence on the bonding of this azomethine nitrogen with metal atom. The significant UV-Visible spectral studies corresponding to intraligand transition due to π-π* and n-π* transition and charge transfer transition (CTT) in the ligand and the metal complexes under analysis were studied. FT-IR spectra of synthesized ligand (**HL**) and metal complexes gives information about structure and mode of coordination of ligand with metal ions. While ^{1}H NMR spectra showed –OH peak present in the ligands disappear in the complexes (**1-4)** owing to formation of (M-O) bond. The spectral data revealed four coordinated environment around metal atom Zn(II), Cd(II), Hg(II) *via* azomethine nitrogen and phenolic oxygen while Fe(II) complex due to presence of water molecule shows octahedral geometry. The X-ray diffraction patterns of Schiff base ligand (**HL**) and metal complexes (**1-4**) showed that they have crystalline nature as there were sharp peaks in the patterns. However, results indicated that the formation of metal complexes caused varaiation in structure of polymer matrix and there was decrease in intensity of crystallinity. The molar conductivity results showed that these synthesized metal complexes were found to be non-electrolyte in nature. The antibacterial activity of the synthesized Schiff base ligand (**HL**) and its metal complexes (**1-4**) were determined against gram positive and gram-negative bacteria. The metal complexes were found to be more biologically active as compared to the ligand due to the chelation factor.

Keywords Schiff base, Metal (II) complexes, spectral studies, XRD, molar conductance, antibacterial activity

Vermicomposting: The Best Option For Environmental Sustainability

Assistant Professor Anita Pandey
Kirodimal govt. arts and science college, Raigarh, Chhattisgarh, India.
E-mail: anitashubh2002@gmail.com

Dr. I. D. Tiwari (Registrar)
(IKSV), Khairagarh, Chhattisgarh, India

Abstract
Management of organic waste has become one of the major problems we are facing nowadays. The rapid increase in the volume of waste is one of the various aspects of environmental catastrophes. Generally, Epigenic like Eisenia foetida is used in converting organic waste into vermicompost. In this article, we have focussed on the recent developments of vermicomposting, highlighting the significance of Environment sustainability and management of organic waste. We started vermicomposting by using the earthworm species Eisenia foetida. Vermicomposting creates semi-skilled jobs strengthening the economic condition of the farmers. The use of food waste, paper waste, agriculture waste, dunk, and biosolids for vermicomposting offers not only a good opportunity to turn waste material into valuable soil nutrients but also to make the environment sustainable.
Keywords: Vermicomposting, Environment sustainability, organic waste, soil nutrients. Eisenia foetida

Jaundice Ameliorative Activity of *F. albida* Methanol Stem Bark Extract

Ibrahim Babangida Abubakar
Department of Biochemistry, Faculty of Life Sciences, Kebbi State University of Science and Technology, P.M.B. 1144, Aliero, Kebbi State, Nigeria
E-mail: bulusmaryamgode@gmail.com

Isah Musa Fakai
Department of Biochemistry, Faculty of Life Sciences, Kebbi State University of Science and Technology, P.M.B. 1144, Aliero, Kebbi State, Nigeria

Maryam Ibrahim Tukur*
Department of Biochemistry, Faculty of Life Sciences, Kebbi State University of Science and Technology, P.M.B. 1144, Aliero, Kebbi State, Nigeria

Abstract
Jaundice is disease caused by accumulation of bilirubin in the blood, treating this type of ailment with medicinal plants have formed basis in folklore system which has a rapid growing economic importance. This study aimed to evaluate *in vivo* jaundice ameliorative activity of Faidherbia albida methanol stem bark extract. Hepatoprotective and hematological effect were assessed using standard laboratory procedures. Hepatoprotective effect of *Faidherbia Albida* methanol stem bark extract revealed a significant ($P<0.05$) reduction in serum aspartate amino transferase (AST), alanine amino transferase (ALT) and alkaline phosphatase (ALP) activities. Moreover, serum total protein (TP) and serum bilirubin concentrations also significantly ($P<0.05$) decreased compared to untreated control, but a significant ($P<0.05$) increases in AST, ALT, ALP, TB, DB and TP was observed in untreated control compared to normal control. However, a significant ($P<0.05$) increased in serum albumin (ALB) was observed in all extract treated groups compared to untreated control group, while ALB of untreated control significant ($P<0.05$) decreased compared to normal control. Similarly, red blood cells and hemoglobin concentrations significantly ($P<0.05$) increased, whereas mean cell volume and mean corpuscular hemoglobin significantly ($P<0.05$) decreased in all the treated groups compared to untreated control group. In conclusion, the present study, indicated that Faidherbia *albida* methanol stem bark extract has jaundice ameliorative potential, hence support the traditional use of this plant in treating jaundice.
Keywords: Jaundice, *Faidherbia albida*, *In vivo*, stem bark

Biological Activities, and Uses of Latex from Selected Species of latex plants: A mini Review

SEGUENI Khaoula
Laboratory Biology, Environment and Health (LBEH), El oued University, El oued, Algeria.
El oued University, Faculty of Life and Natural Sciences, Department of Cellular and Molecular Biology, Algeria
E-mail: seguenikhaoula@gmail.com

BOURAS Yacine
Laboratory Biology, Environment and Health (LBEH), El oued University, El oued, Algeria.
El oued University, Faculty of Life and Natural Sciences, Department of Cellular and Molecular Biology, Algeria

ALIA Fatima
Laboratory Biology, Environment and Health (LBEH), El oued University, El oued, Algeria.
El oued University, Faculty of Life and Natural Sciences, Department of Cellular and Molecular Biology, Algeria

CHOUIKH Atef
Laboratory Biology, Environment and Health (LBEH), El oued University, El oued, Algeria.
El oued University, Faculty of Life and Natural Sciences, Department of Biology, Algeria

TLILI Mohammed Laid
El oued University, Faculty of Life and Natural Sciences, Department of Cellular and Molecular Biology, Algeria

Abstract
Plants are a promising direction for discovering new drugs for many diseases, including latex-containing plants, a valuable and largely untapped resource. The number of latex-containing plants ranges from 12,500-20,000 plant species in more than 40 families of these families, *Euphorbiaceae* and *Apocynaceae*. Latex is a complex of phytochemicals including proteins and alkaloids. This mini-review evaluates several biological activities of plant latex, which has been used in the treatment of various diseases. As the results of previous studies showed that latex is rich in biological effectiveness, as it treats a range of diseases, including skin diseases, such as treating warts, eczema, skin infections, and chronic wounds. Several studies have also confirmed that they contain antioxidants, anticancer, anti-inflammatory and antimicrobial properties, however, the uses of vegetable latex need further investigation.This review aims to provide updated information on the biological activities of latex and thus it can be said that latex may constitute a natural resource with interesting pharmacological properties, specific properties in the treatment of many human diseases (including inflammatory or bacterial diseases); It can also be introduced into pharmacology more precisely in the synthesis of new drugs with a natural essence to treat many diseases and in the development of some drugs for the same purpose. Therefore, more prospective studies are needed to more accurately improve the therapeutic use of latex extracts to achieve the desired efficacy.
Keywords: latex, biological activities, therapeutic

Measures The Knowledge And Attitude Of Small-Scale Shrimp Farmers Applying Good Aquaculture In Khanh Hoa Province, Vietnam

Dang Hoang Xuan Huy
Faculty of Economics-Nha Trang University, Vietnam.
E-mail*:* huydhx@ntu.edu.vn

Abstract
This study measures the knowledge and attitudes of small-scale shrimp farmers applying good aquaculture in Khanh Hoa province, Vietnam. Descriptive statistics method was used in the study. Research results show that farmers' knowledge and attitudes about good aquaculture (GAqPs) determine policies and policies to develop GAqPs. Farmers' attitudes towards shrimp farming under GAqPs are quite strong, and knowledge about shrimp farming under GAqPs has a strong impact on farmers' attitudes towards GAqPs development. Farmers have a negative attitude towards the environmental impact of shrimp farming, but they do not perceive food safety hazards in their production. This study shows that farmers have a positive attitude and willingness to pay to gain economic benefits from the application of GAqPs. Farmers can invest in GAqPs to get higher economic returns, thereby indirectly reducing negative environmental and social impacts by complying with GAqPs. For farmers to participate in the policy of developing GAqPs in shrimp farming, it is not enough to provide preferential loans, but also depends on other supporting policies, such as providing insurance, subsidies for treatment. wastewater and comply with antibiotic use regulations. From there, the study proposes a number of policies to contribute to the development of good aquaculture in Khanh Hoa province, Vietnam: insurance policies, knowledge, attitudes
Keywords: GAqPs, Khanh Hoa, Vietnam

Role of Different Supplements in Fish Feed Formulation

Dr. Syed Makhdoom Hussain (Orcid ID: 0000-0001-5087-3887)
***Fish Nutrition Laboratory, Department of Zoology, Government College University, Faisalabad
E-mail: drmakhdoomhussain@gcuf.edu.pk

Abstract
In the current talk will discuss about the use of conventional and non-conventional plant by-products in aqua-feeds to promote the sustainable production of multiple fish species in aquaculture. The development of sustainable protein sources to substitute fish meal in aqua-feeds is critical to the continued growth and intensification of aquaculture productivity. Fish feed plays an important role in the growth of the aquaculture industry. Fishmeal (FM) has been employed as the principal protein element in aquaculture because of its beneficial essential amino acids, high digestibility, and palatability. Fishmeal prices are expected to rise by 20% between now and 2030 because of rising demand and increased output. This requires the search for better FM alternatives for long term aqua-feed production. In this light, much efforts have been conducted to seek the sustainable supplies of protein sources to substitute FM. Good nutrition in production systems is essential to economically produce a healthy, high product the first consideration for formulation of feed is the quality of the feed ingredients. Use of plant protein source in the feed industry has been in practice for various advantages such as sustainability, availability, cost effectiveness etc. Because of their high protein content, excellent amino acid profile, low cost, and year-round availability, they are commonly utilized as a cost-effective alternative to high-quality fish meal in diets for many aquaculture fish species. *Moringa oleifera* leaf meal, *Moringa oleifera* seed meal, Canola meal, Sunflower meal, and Cottonseed meal have all been studied extensively. Different supplements, such as enzymes, probiotics, organic acids, and Nano-particles, are also given to fish meals in addition to plant by-products. All of these factors help fish species enhance their growth, nutrient digestibility, and body composition.
Keywords*:* Plant by-products, replacement, feed formulation, cost effective, environment friendly

Xenograft Cancer Models

Pooja Rasal
Department of Pharmacology, SNJB'S SSDJ College of Pharmacy.
Chandwad, Dist.Nashik, India
Email: poojarasal2000@gmail.com

Gaurav Kasar
Department of Pharmacology, SNJB'S SSDJ College of Pharmacy.
Chandwad, Dist.Nashik, India
E-mail: gauravkasar008@gmail.com

Abstract
Xenograft models of human cancer play an important role in the screening and evaluation of candidates for new anticancer agents. Human tumor xenograft model method is used by National Cancer Institute (NCI). Generally mice are used as xenograft because of 90 % similarity to humans also they have similarity to humans in anatomy, physiology and genetics. Two strains of mice namely Nude mouse and Severe Combined Immunodeficiency Disease (SCID) are commonly used. The models, which are derived from human tumor cell lines and are classified according to the transplant site, such as ectopic xenograft and orthotopic xenograft, are utilized to evaluate therapeutic efficacy and toxicity. Patient derived tumor xenograft models involves the direct transfer of fresh human tumor samples into immunodeficient mice, but they have engraftment failure problem. The xenograft study toxicity endpoints are dug related death and net animal weight loss. In the discovery of anticancer drugs standard animal models save time, money and provide evidence to support clinical trials.
Keywords: Xenograft, cancer, immunodeficient, SCID

Review On Recent Developments In The Fıeld Of Solar Energy

Alka Verma (Orcid ID: 0000-0002-0726-2017)
Department of Electronics and Communication Engineering, Teerthanker Mahaveer University, Moradabad, India
E-mail: dralka.engineering@tmu.ac.in

Shilpee Patil (Orcid ID: 0000-0002-5939-7108)
Department of Electronics & Communication Engineering, Galgotias College of Engineering & Technology, Greater Noida,
E-mail: shilpeepatil21@gmail.com

Abstract
Generation of electricity encompasses different energy resources which are categorized into two sources: Renewable and Non-renewable. Among these two, the renewable energy source comprising of Solar energy has attractive feature of overcoming the shortcoming of non-renewable energy sources of being in short fall due to more demand in electricity. To achieve maximum efficiency its fundamental unit which consists of solar cell has undergone great improvement in fabrication. This paper presents the importance of solar energy and reviews the recent advancement in this field. **Objectives:**The objective of paper is to review the recent trends in solar energy field and update the new researchers about the latest topic on solar energy **Method**: The recent trends on solar energy field **Result** : Simulated graphs of various researchers explained .**Conclusion:** Review of latest works by various researchers

Antioxidant Potentials and Ameliorating Effects of Methanol Extract and Dichloromethane Fraction of Root-Bark of *Garcinia kola* (Heckel) on Gentamicin-Induced Nephrotoxic Rats

Komolafe, Ige Joseph
Department of Biochemistry, Hallmark University, Ijebu-Itele, Nigeria
E-mail: ijkomolafe@hallmark.edu.ng

Fajobi, Adeniyi Oluwadare
Department of Biochemistry, Hallmark University, Ijebu-Itele, Nigeria

Akinlalu, Akintunde Oluseto
Department of Biochemistry, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria

Ogunsusi, Mayowa
Department of Biochemistry, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria

Dare, Christianah Adebimpe
Department of Biochemistry, Osun State University, Osogbo, Osun State, Nigeria

Morakinyo, Adetoun Elizabeth
Department of Biochemistry, Adeleke University, Ede, Osun State, Nigeria

Oyedapo, Oluokun Oluboade
Department of Biochemistry, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria

Abstract
The study evaluated the antioxidant potentials and protective role of methanol extract (ME) and dichloromethane fraction (DCMF) of root-bark of *Garcinia kola* on gentamicin-induced nephrotoxicity in rats. This was with a view to utilizing the extracts of root of *G. kola* in the amelioration of drug-induced kidney damage. The roots of *G. kola* plant were collected at Iperindo, Osun State, Nigeria. Root-bark was removed, washed and air dried for eight weeks. The dried root-bark was grinded into powder, extracted with 80% (v/v) methanol and then fractionated with dichloromethane. The extract and fraction were phytochemically screened and their antioxidant potentials evaluated *in vitro* using standard methods. Forty (40) healthy Wistar rats were divided into eight (8) groups of five (n=5) animals each. The animals were exposed to gentamicin, pre and post treated with methanol extract and dichloromethane fraction.Methanol extract and dichloromethane fraction revealed the presence of flavonoids, tannins, cardiac glycoside, saponins, alkaloids and terpenoids. The total flavonoid contents of methanol extract and dichloromethane fraction were (377.82 ± 8.29 mg/gRE) and (192.33 ± 7.26 mg/gRE) respectively while the total phenolic contents were (409.17 ± 16.38 mg/gTAE) and (623.98 ± 14.32 mg/gTAE) respectively. The extract and its fraction exhibited significant antioxidant potentials, attenuated perturbations in GSH and MDA levels as well as in antioxidant enzymes activities of the animals exposed to gentamicin.In conclusion, the findings of the study suggested that the probable mechanism of nephron-protective potential against gentamicin-induced renal injury could be due to its antioxidant and free-radical scavenging activities.
Keywords: Nephrotoxicity**,** *G*arcinia *kola*, Biomarkers, antioxidant**.**

Biodegradability And Biocompatibility Of Type 1 Collagen

Shanmugavani. S (Orcid ID:0000-0002-4438-7222)
Vels Institute of Science, Technology & Advanced Studies, Assistant Professor, Department of Bioinformatics, Chennai 600117
E-mail: vanikarthik2014@gmail.com

Suganya. J
Vels Institute of Science, Technology & Advanced Studies, Assistant Professor, Department of Bioinformatics, Chennai 600117
E-mail: suganyaj11@gmail.com

Arunachalam. S
Vels Institute of Science, Technology & Advanced Studies, Student, Department of Bioinformatics, Chennai 600117
E-mail:arunaachalam2018@gmail.com

Thejaswny.K
Vels Institute of Science, Technology & Advanced Studies, Student, Department of Bioinformatics, Chennai 600117
E-mail: kthejaswny@gmail.com

Abstract
Today's world is moving at high speed with an accelerated growth of industries parallel to the population growth. To satisfy each individual and to fulfil the life of each individual, we have to depend on the resources. However, the diminishing trend in natural resources forces us to have an alternative for each and every thing. Recycling of wastes generated from industrial sectors finds potential value and plays a major role in various fields. Management of liquid wastes has been taken care of by novel treatment systems introduced with the effect of intensive research inputs given. However, problems associated with solid waste management are still going on. And we are in need of solution for the better management of solid wastes generated in leather industries. Thus, the present study focuses on the management of solid wastes generated from leather industry using modified extraction procedure. The Collagen was extracted from raw trimmings and it was reconstituted using synthetic and natural crosslinking materials. Then the reconstituted collagen was evaluated. The type I collagen extracted from trimmings showed biocompatibility and biodegradability when cross-linked with suitable cross-linked agents.
Keywords: Biodegradability, crosslinking materials, collagen

Valuation of Citrullus Colosynthes in the Treatment and Prevention of Some Camel Diseases

Ben Ali Anis
Labortory Biology, Environement and Health, university echahid hamma lakhdar – Eloued
E-mail: benali-anis@univ-eloued.dz

Chouikh Atef
Labortory Biology, Environement and Health, university echahid hamma lakhdar – Eloued

Haddad Larbi
Labortory Biology, Environement and Health, university echahid hamma lakhdar – Eloued

Seghni khaoula
Labortory Biology, Environement and Health, university echahid hamma lakhdar – Eloued

Abstract
Camels have been considered a friend of the Arab man for a long time. Therefore, over time, the Arab man gained enough experience in camel diseases, methods of treatment and prevention as well. Desert plants had the largest share of use, and use was limited and restricted to the plant species tested. As research on plants has developed, it has become easier to identify the species and parts of a plant that are most effective in treating and preventing disease.In our topic, we decided to select scientific research on the citrullus colocynthis plant and its uses in alternative medicine for Bedouins, as well as its biological effectiveness against a group of parasites and bacteria that cause diseases in camels.The citrullus colocynthis plant had very important results against Mange and camel pox disease, and the extracts of this plant had an effect on Hyalomma dromedarii, Candida albicans and C. krusei, Klebsiella pneumonia and Brucella genus, which cross some of the most common types of camel diseases. with the aim of studying the possibility of using them in the future as preventive and curative medicines for some types of camel diseases.
Keyword: citrullus colocynthis, camel (Camelus dromedarius), diseases**,** treatment and prevention.

Comprehensive Phytochemical Analysis and Antioxidant Potentials of the Methanol Extract of Two Medicinal Plants from Nigeria

Afolayan Michael Olalekan
Chemistry Advanced Research Centre, Sheda Science and Technology Complex (SHESTCO), P.M.B. 186, Garki – Abuja, Nigeria
E-mail: mo.afolayan@shestco.gov.ng

Abstract
Bridelia ferruginea (Benth., Euphorbiaceae) prominently found in Savannah regions is commonly used as ethnomedicine for the treatment of several ailments in many parts of Africa. *Piliostigma thonningii*, (Milne-Redhead, Fabaceae) is used for various medicinal purposes in African countries with some pharmacological activities established from the crude extracts including antibacterial, antihelminthic, antiinflammatory and antilipidemic activities. In the present study, crude methanolic extract and fractions of *Bridelia ferruginea* and *Piliostigma thonningii* were examined for their phytochemical constituents and antioxidant activity using standard protocols. Qualitative phytochemical screening of *B. ferruginea* crude extract revealed the presence of tannins, saponins, phlobatanins, flavonoids, steroids, alkaloids, glycosides, phenols and resins while it tested negative for triterpenoids, carbohydrates, terpenoids and anthraquinones; the quantitative phytochemical analysis showed that it contained 1.5% saponins, 5.3% flavonoids, 1.2% alkaloids and 0.9% phenols. *P. thonningii* crude extract tested positive for saponins, flavonoids, terpenoids, steroids, alkaloids and phenols while tannins, phlobatanins, glycosides, triterpenoids, carbohydrates, resins and anthraquinones were absent; it contained 3.2% saponins, 1.6% flavonoids, 1.8% alkaloids and 0.7% phenols. The Concentration of the crude extract required for 50% inhibition of DPPH radical scavenging effect (IC_{50}) was recorded as 0.018 and 0.02 mg/ml for *B. ferruginea* and *P. thonningii* respectively while that for Vitamin C used as standard was recorded as 0.015 mg/ml. Both extracts showed potent inhibition of DPPH radical scavenging activity comparable to that of the Vitamin C standard and would be valuable sources of antioxidant compounds.
Keywords: Antioxidant, *Bridelia ferruginea,* DPPH, *Piliostigma thonningii*, Phytochemical

Synergy of Superfoods and Locavores As Potential of Regional Industry of Hospitality

Prof. Dr. O. A. Lykholat (Orcid ID: 0000-0002-3713-7620)
University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine
E-mail: lykholat2010@ukr.net

Candidate of biological sciences, Associate professor, T. Y. Lykholat (Orcid ID: 0000-0002-5076-0572)
Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine
E-mail: lykholat2010@ukr.net

Lecturer, M. O. Kvitko (Orcid ID: 0000-0002-3713-7620)
Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine
E-mail: kvitko.max@gmail.com

Prof. Dr. Y. V. Lykholat (Orcid ID: 0000-0002-3713-7620)
Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine
E-mail: Lykholat2006@ukr.net

Abstract

The authors have examined the factors that had caused the growth of consumers choosing balanced, healthy, ecologically clean and safe food. The characteristics of the products named "superfoods", their composition, and their properties to have a health-improving effect on the human body are presented. Features of the superfood market and its growth rates are discussed. It emphasizes the negative aspects of globalization and the development of international logistics networks, which increasingly facilitate the marketing of food products from different countries and, therefore, beyond traditional sales periods. The specified advantages of creating short food chains for consumers of organic products, who get the opportunity to independently evaluate the ecological and social characteristics of products, and for their producers, who can take advantage of modern technological developments, solving the observed process of perception of the quality of food products. The analysis of the superfood market of Ukraine and its development prospects is shown. A retrospective review of the use of products with an increased biological and functional value in traditional Ukrainian gastronomic culture is presented. These are the main products that fully meet the definition of "superfoods" and can be offered to domestic consumers. The possibilities for expanding the assortment of high-quality food products are given in the use of flax seeds as whole grain seeds, flour, and oil. A conclusion was made about the possibility of replacing expensive foreign superfoods with domestic products that are no less valuable, but affordable to a wide segment of consumers.

Thus, the food service sector must commit to improving its approach to the food system and operations at all levels and take a clear stand on the pressing issues of our time, such as waste reduction, improved nutrition, food quality and safety, and overall sustainability. Several factors, namely availability, cost, nutritional value and hedonic preferences, and provision of food biodiversity that includes both locally cultivated and wild food species, play an important role in the implementation of domestic superfoods in restaurant production technology. Such strategy based on locavores has several promising aspects: *social* - improvement of public health; *economic* - supporting the domestic producer, developing farms engaged in the cultivation of vegetable and fruit crops, as well as "niche" crops that have biological and physiological value, providing the population with useful food products, creating short food chains reducing the cost of production, improving export the potential of our country, the advancement of the hospitality industry, namely, tourism, the hotel and restaurant industry, the restoration of related local crafts; *ecological* - reducing the impact of transport on the environment, decreasing the use of pesticides, responsible use of water, preventing deforestation to free up space for growing superfood crops; *psychophysiological* - expansion of the range of products with high biological and physiological value to meet the needs of consumers who choose balanced, healthy, ecologically clean, and safe food, ensuring the accessibility of wider segments of the population to superfoods thanks to the offer of products at an acceptable price, the possibility for the consumer to monitor the entire food chain due to its locality for the purpose of obtaining information about the product, assessing its quality*;* *gastro-cultural* - familiarization with the traditions of local cuisine, technologies of preparation and consumption of local products, the area itself with its historical and cultural heritage, and culinary traditions. There are proposed communication and marketing strategies for popularizing regional superfoods.

Keywords: Superfoods, consumers, balanced nutrition, regional producers, communication and marketing strategies

Study of Natural Hydrometeorological Evnts To Implement Nature Based Solutions In Georgia

Marika Tatishvili (Orcid ID:0000-0003-3327-2208)
Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University, Weather Forecast and Disaster Modeling Department, Tbilisi, Georgia
E-mail: m.tatishvili@gtu.ge

Ana Palavandishvili (Orcid ID:0000-0002-7254-685X)
Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University, Weather Forecast and Disaster Modeling Department, Tbilisi, Georgia
E-mail: an.palavandishvili@gmail.com

Abstract
Understanding of the natural environment is increasingly important to respond to the climate change negative impacts and anthropogenic pressures on finite natural resources. Especially for Georgia as the country is prone to all kinds of dangerous hydrometeorological disasters: heavy rain, hail, thunderstorm, flooding, and landslide. After the launch of Earth Observing System program that provides huge new satellite data which allows reanalyzing those dangerous processes. Many methods have been used to study their spatial-temporal characters: numerical modeling, statistical analysis and analytical solutions, Big Data and Machine Learning.The use of big data and machine learning methods to research Earth functioning is more and more actual, as the processing of accumulated large amount of information requires new approaches. Big data and machine learning have become relevant in the assessment of climate change to monitor the nature of the Earth. In order to overcome climate change negative factors new innovative approaches have been introduced, one of them is Nature Based Solutions, which involves transition from grey constructions to green environment. The 1991-2020 structured data of hydrometeorological observation net have been used to conduct investigation of dangerous hydrometeorological events. The study is important for climate change assessment, hydrometeorological disaster early warning system, and may be used in Nature Based Solutions.
Keywords: Climate change, Big Data, Natural Hazards, NBS

The Crop Recommendation System

Dr. Karthika Natarajan, Assistant Professor Sr grade,
VITAP 36-12-1, 2nd Lane Shanti Nagar, Moghalrajpuram, Vijayawada, Krishna District, 520010

GuruTheja Reddy Thota
VITAP 36-12-1, 2nd Lane Shanti Nagar, Moghalrajpuram, Vijayawada, Krishna District, 520010
E-mail: guruteja26@gmail.com

Manikanta Bhuvanesh Valiveti
VITAP 36-12-1, 2nd Lane Shanti Nagar, Moghalrajpuram, Vijayawada, Krishna District, 520010

Pravalika Somisetty
VITAP 36-12-1, 2nd Lane Shanti Nagar, Moghalrajpuram, Vijayawada, Krishna District, 520010

Abstract
Objective: Every crop grows differently in various environments. Taking this into account we are using machine learning models to estimate which crop will grow the most in each area.The crop recommendation is a machine learning model developed to recommend the farmers on what crop to grow according to the conditions so that the yield of the crop increases in return profits the farmers. **Methods:** we are going to perform automation utilizing Microsoft's flaml which is a combination of a number of algorithms namely ExtraTreesEstimator, LRL1Classifier, LGBM Estimator for task classification to obtain the suggestion, along with conventional machine learning techniques like KNN, SVM, Naive Bayes, Decision Trees, and Random Forest are used. **Results:** we observed that accuracy of the findings of all the algorithms are above 90 percent. And the bar graph which is plotted comparing the accuracies of all algorithms is shown below.**Conclusion:**This system can be of great help in predicting crop sequences as well as maximizing yield rates and monetary benefits to the farmers. Recommender system is a powerful data-driven model that can be inefficient as data grows, but it improves accuracy. This system can be further developed by combining more datasets and more feedback and using a soil moisture sensor, and some soil tester. New models can be developed based on output configuration conditions and limits, as well as changes in recommendations.
Keywords*: microsoft flaml, ExtraTreesEstimatoe, LRL1Classifier, LGBM Estimator.*

Analysis of Heat Distribution in the Transport of Chemically Reactive Williamson Nanofluid Consisting of Motile Microorganisms

Ephesus O. Fatunmbi
Department of Mathematics and Statistics, Federal Polytechnic, Ilaro, Nigeria.
Email: ephesus.fatunmbi@federalpolyilaro.edu.ng

Abstract
This investigation is primarily focused on the assessment of heat distribution in the flow of a reactive hydromagnetic Williamson nanofluid over a two dimensional porous expanding device consisting of gyrotactic motile organisms. An externally applied magnetic field is introduced into the motion in the presence of thermal radiation, Joulean heating with temperature-dependent thermal conductivity together with homogeneous first order chemical reaction and activation energy. Mathematical model which practically described the flow and heat transfer analysis is formulated in the form of partial differential equations and later restructured into ordinary differential equations using appropriate similarity transformation variables. The resultant system of equations is solved numerically by the use of Runge-Kutta Fehlberg scheme coupled with shooting technique. The results showed that the flow speed declined as the magnetic field term enhanced whereas the heat propagation escalated in the presence of thermal radiation, Joulean heating and magnetic field parameters. The introduction of activation energy to improve the reaction processes and subsequently enhanced the nanoparticles concentration.
Keywords: Chemical reaction; Heat distribution; Motile microorganisms; Williamson nanofluid

An Expert System For Early Detection of Pest on Crops Using Image Processing Techniques To Protect The Crop Health And Yield

S. Ramesh Kumar (Orcid ID: 0000-0002-1096-9582)
Research Scholar, Department of CSE, Koneru Lakshmaiah Education Foundation, Green Fields, Vaddeswaram, A.P., India-522502.
E-mail: cadramesh@kluniversity.in

.

Srikanth Vemuru
Professor, Department of CSE, Koneru Lakshmaiah Education Foundation, Green Fields, Vaddeswaram, A.P., India-522502.
E-mail: vsrikanth@kluniversity.in,

Srinath.A
Professor, Department of ME, Koneru Lakshmaiah Education Foundation, Green Fields, Vaddeswaram, A.P., India-522502.
E-mail: srinath@kluniversity.in

Abstract
Early pest detection is a major challenge in crop management. Agriculture not only provides food, but it also contributes significantly to the economy of any country. A timely examination of the crop is the most effective way to determine its health. If pests are discovered, appropriate measures to protect crop yield can be implemented. Design and implementation of an intelligent pest detection system that employs machine vision and image processing techniques to identify pests on crops earlier and more accurately, allowing farmers to use pesticides more effectively to protect yield. Crop images selected from random locations of crop are analyzed in this work to detect pest intensity using digital image processing techniques such as filtering, segmentation, and feature extraction, and the Support Vector Machine classifier is used to classify pest types for better results. Following image processing, the final results are forwarded to registered farmers via mobile messages so that they can take the necessary precautions to protect crop health and yield.
Keywords—Machine Vision, Image processing, Filtering, Segmentation, Support Vector Machine

Optimization of Processing Parameters of High Hydrostatic Pressure In Extracting Antioxidative Compounds From Local Plantain Peel (Musa Paradisiaca Aab "Tanduk")

Ms Najjah Azhar,
Faculty of Food Science & Technology, Universiti Putra Malaysia, Malaysia
E-mail: najjahazharna@gmail.com

Assoc. Prof. Dr. Norhayati Hussain (Orcid ID: 0000-0002-0601-2454)
Faculty of Food Science & Technology, Universiti Putra Malaysia, Malaysia
E-mail: aryatihussain@upm.edu.my

Abstract
A local study reported 27.15 kg of banana peels were discarded by a local small medium industry (SMIs) per month, which is the highest compared to tapioca peels, breadfruit peels and grated coconut. Antioxidant and antimicrobial compounds found in banana peels extracted using non-thermal extraction methods can be used as natural food additives to extend the shelf-life of other raw or processed food products. Thermal application involved in most conventional extractions (maceration, percolation and reflux extraction) poses unfavourable effects on the heat-sensitive bioactive compounds, degrading the process efficacy. A modern, green extraction method like high pressure processing (HPP) is more profitable and efficient in extracting bioactive compounds from plant materials by exerting pressure in an isostatic manner while maintaining thermal application at minimum level.This study addresses the optimization of HPP parameters for extraction of bioactive compounds from plant by-product (plantain peel) using response surface method (RSM). Based on the preliminary results, the selected HPP pressure and time range for RSM was (200-520 MPa) and (90-360 s), respectively. The independent and dependent variables were fitted to second-order polynomial equation to identify the fits reliability. The predicted values (TPC of 314.64 mg GAE/g, TFC of 23.48 mg GAE/g, DPPH-radical scavenging assay of 25.65 µmol TE/g, FRAP assay of 60.70 µmol TE/g and total plate count of 4.35 log CFU/ mol) were compared with experimental values (TPC of 321.73 mg GAE/g, TFC of 24.01 mg GAE/ g, DPPH-radical scavenging assay of 25.15 µmol TE/g, FRAP assay of 61.38 µmol TE/g and total plate count of 4.39 log CFU/ mol) for validation. There was no significant difference between predicted and experimental values, thus the model was validated with (0.640709) overall desirability with optimized HPP pressure and time of 518.3 MPa and time of 189.3 s, respectively.
Keywords: Antioxidant, Extraction, High hydrostatic pressure, Optimization, Peel, Plantain

Mycoflora Contamination Of Dried Smoked Fish From Markets In Kaduna, Kaduna State, Nigeria

Shitu, S.,
Department of Applied Biology, School of Applied Sciences, College of Science and Technology, Kaduna Polytechnic, Kaduna State, Nigeria
E-mail: sabiushitu22@gmail.com
Imam, Z. I.
Department of Applied Biology, School of Applied Sciences, College of Science and Technology, Kaduna Polytechnic, Kaduna State, Nigeria

Abdullahi, M. G.
Department of Applied Biology, School of Applied Sciences, College of Science and Technology, Kaduna Polytechnic, Kaduna State, Nigeria

Abstract
Food preservation is a key component in ensuring food availability throughout the year. This is because some foods are seasonal, and others are perishable despite being available all year. Moulds are multicellular fungus that develop thin thread-like structures known as hyphae. They are widely spread and can be found wherever there is dampness. Fungi are a major source of food and feed spoilage. The study aims to investigate the mycroflora contamination of dried smoked fish from Kaduna, Kaduna State markets. A total of 20 dried smoked fish samples were obtained from marketplaces in Kaduna State's four local governments. Using normal microbiological protocols, the fish samples were tested for moisture content and fungal infestation. The samples' moisture level ranged from 5% to 10%. The fungal contaminated all 20 dried smoked fish. The fungal loads were found to be highest in the market in Igabi local government, at 1.65 x 104 18.16 cfu/g, and lowest in the market in Kaduna South, at 3.48 x 104 8.34 cfu/g. *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *yeast*, and *Rhizopus* sp. were among the fungi found. The dried smoked fish tested from the markets in the four local governments were all contaminated with fungi that could be responsible for the degradation and subsequent development of toxins. As a result, it is strongly advised that fish preservation and packing be done carefully, particularly at the point of sale. This will decrease mould infestation and help to avoid food poisoning.
Keyword: *Aspergillus flavus*, dried smoked fish, mycroflora, *Rhizopus* sp.

Clinical Isolate Characterization of *Klebsiella pneumoniae* Antibiotic Ciprofloxacin Resistance In Tertiary Hospital Purwokerto, Central Java, Indonesia

Indah Sulistiyawati, M. Sc
PhD Program in Biology, Faculty of Biology, Jenderal Soedirman University
Biology Study Program at Nahdlatul Ulama University, Purwokerto
E-mail: indahsulistiyawati.s2@gmail.com

Dr. Daniel Joko Wahyono
Faculty of Biology, Jenderal Soedirman University
E-mail: danieljokowahyono13@gmail.com

Dr. dr. Wahyu Siswandari, Sp.PK., M. Si. Med
Faculty of Medicine, Jenderal Soedirman University
E-mail: wahyu_swdr @ yahoo.com

Abstract
Ciprofloxacin is a broad-spectrum and effective quinolone derivative antibiotic used today, showing a high pattern of resistance in several countries. *Klebsiella pneumoniae is* the main human pathogen causing cases of infection in recent decades. His presence in the hospital is a major concern because of the high cases of resistance to antibiotics. This study aims to characterize *Klebsiella pneumoniae* in several clinical specimens of patients at Prof. Hospital. Dr. Margono Soekardjo Purwokerto Indonesia. This research has received approval from the Ethics Commission Number: 420/08640. In this study isolates of ciprofloxacin resistant *K. pneumoniae* were obtained from clinical specimens of blood, sputum, urine, pus, feces, pleural fluid during August-October 2022. Identification and sensitivity test of *K. pneumoniae* to ciprofloxacin used Vitek ® 2 Compact. The results showed that 155 *K. pneumoniae isolates* , with the majority of the patients being 86 (55.48%) male and 69 (44.52%) female. Sample specimens were obtained from patients who were treated in ICU, PICCU, ICCU, HCU, Surgery Poly, inpatient care. With the majority coming from the age group of patients> 60 years (56.77%). Based on the qualifications of the collected specimens, blood samples were obtained (10/ 6.45%), sputum (101/ 65.16%), pus (27/ 17.42%), urine (13/ 8.39%), feces (3/ 1.94%), and pleural fluid (1/ 0.65%). Testing the sensitivity of *K. pneumoniae ciprofloxacin* isolates obtained 72 (46.5%) resistant isolates, 73 (47%) sensitive, and 10 (6.5%) intermediate isolates. The prevalence value included in the calculation formula for cases of ciproflocxin resistance during August-October 2022 is 46.5%. In conclusion, ciprofloxacin resistant *K. pneumoniae* subspecies pneumoniae was found in several clinical specimen samples, indicating the need for renewal of management in administering antibiotics.
Keywords: *K. pneumoniae*, ciprofloxacin, resistant, clinical specimens

SÜT İNEKLERİNDE BESLEMENİN MEME SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

Ahmet Ersan ŞENÇAĞLI (Orcid ID: 0000-0002-4713-794X)
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara,
*Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
E-mail: ahmetersen1907@gmail.com

Doç. Dr. Özge SIZMAZ (Orcid ID: 0000-0002-2027-5074)
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara,
E-mail: ozgeabacioglu@gmail.com

Özet
İnsan beslenmesinde süt önemli bir gıda olduğu için sütü meydana getiren meme sağlığının önemi büyüktür. Süt inekçiliğinde meme sağlığı hem çiftliğin ekonomisi hem de milli gelir açısından oldukça önemlidir. Meme bezi ve dokusunun yangısına mastit denmekte ve süt ineklerinde halen en önemli hastalıkların başında gelmektedir. Bu hastalıktan korunmak için bazı hijyen kurallarına dikkat edilmeli ve beslemeye özen gösterilmelidir. Beslemenin bu hastalıkla birebir bağlantısı olduğu, yapılan araştırmalar neticesinde ortaya konmuştur ve buna ilişkin çalışmalar günümüzde de devam etmektedir. Beslenmenin meme sağlığı üzerindeki en büyük etkisi baskılanan bağışıklık sistemine olan immunmodülatör etkidir. Ayrıca negatif enerji dengesindeki inekler yüksek klinik ketozis riskine sahip oldukları için bu da klinik mastitis riskini artırmaktadır. Bu durumda hayvanların doğru ve dengeli beslenmeleri ile ketozisin önlenmesi, negatif enerji dengesinde daha kısa süre kalmaları sağlanarak, mastitis riski azaltılabilmektedir. Ek olarak, meme sağlığını etkileyen E vitamini A vitamini beta karoten selenyum bakır çinko gibi vitamin ve minerallerin rasyonlarda dengeli bulunması mastitise karşı gerçekleştirilecek bir önlem olarak karşımıza çıkmaktadır.
Anahtar kelimeler: Beslenme, Meme sağlığı, Ketozis, Vitamin-Mineral

EFFECT OF NUTRITION ON MASTITIS IN DAIRY COWS

Abstarct
Since milk is an important food in human nutrition, udder health, which creates milk, is of great importance. In dairy cow farming, udder health is very important both for the economy of the farm and for national income. Inflammation of the mammary gland and tissue is called mastitis and is still one of the most important diseases in dairy cows. In order to prevent this disease, some hygiene rules and attention should be paid to nutrition. Studies on the fact that nutrition is directly related to this disease continue today. The greatest effect of nutrition on breast health is the immunomodulatory effect on the suppressed immune system. In this case, the risk of mastitis can be reduced by preventing ketosis with proper and balanced nutrition of animals and ensuring that they stay in negative energy balance for a shorter period of time. In addition, having a balanced diet of vitamins and minerals such as vitamin E, vitamin A, beta carotene, selenium, copper, zinc, which affect udder health, is a precaution to be taken against mastitis.
Key words: Ketosis, Mammary Health, Nutrition, Vitamin-Mineral

FULL TEXT

Reaction of Grass Forage Species to Flooding

Assoc. Prof. Dr. Gülşah BENGİSU (Orcid ID: 0000-0003-1214-0011)
Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Şanlıurfa
E-mail: gbengisu@hotmail.com

Abstract
Major disturbances like flooding and grazing have an impact on plant performance in many humid grassland environments. The tolerance to stress factors differs among species in terrestrial habitats that experience seasonal floodings. While certain plant species are extremely vulnerable to flooding and may die, others actually benefit from it. Flooding is a strong natural selection factor that endangers the survival of individuals of a great number of species and can also produce variations in populations that have adapted locally. Flooding has been discovered to increase seedling emergence and germination. Weeds in flooded rica cultivations systems and species in ponds are potential forage species to crop or survive under flooding conditions.
Keywords: Grass, forages, flooding

1. Introduction

Flooding is a widespread issue which may get worse as a result of climate change (Jones et al., 2014). Perennial rhizomatous grasses such as reed canary grass are considered to be well adapted to waterlogged conditions (McDonald et al., 2002). The spread of undesirable species is frequently correlated with environmental changes, such as the disappearance of natural wet-dry cycles, which can lead to the intrusion of invasive species that cannot withstand extended and deeper floods (Mayence et al. 2010). Long-term flooding can reduce the survival and development of seedlings in many plants (Kim et al. 2013; Liu et al., 2006). Generally speaking, flooding earlier rather than later can successfully inhibit many undesirable species (Chauhan, 2012).

Water depth and persistence can have a significant impact on the species composition of plants in flood-prone areas (Voesenek et al. 2004). One such region is in farmland ditches. Several agricultural ditch plants are obligatory wetland species (Bouldin et al., 2004). However, even plants that are only found in wetlands may suffer from the long-term consequences of flooding. Flooding significantly halts oxygen diffusion into the soil, which reduces root function (Greenway and Gibbs, 2003). Root restrictions due to flooding frequently result in stomatal closure, which lowers root water uptake capacity, leaf gas exchange, and photosynthetic rates. According on the length and severity of the decline, several species experience partial recovery of net photosynthesis and stomatal conductance. However, plant survival, growth, biomass above and below ground, and root penetration depth are all impacted. However, frequent flooding or periodic flooding may have variable effects on productivity among several species of wetland plants by lowering net photosynthesis, which has been the focus of the majority of studies on plant response to flooding (Pierce et al., 2007).

The primary damage from floods to plants is an inadequate root oxygen supply caused on by inefficient gas exchange, which disrupts with ATP synthesis and plant metabolism (Martinez-Cuenca et al., 2015). Additionally, a flood may result in changes in the distribution of nutrients, nutrient imbalances, or mineral deficiencies in plants (Pezeshki, 2001). Flooding can physiologically disrupt plant roots, modifying how nutrients are absorbed while also affecting the concentration of macro elements and trace elements in plant tissues. Numerous physiological issues that influence plant growth, such as reduced root water flux, hormonal imbalances, altered carbohydrate distribution, nutrient absorption, early leaf senescence, and organ damage, can observed after flooding (Colmer & Voesenek, 2009).

Depending on the season, plants react to flooding in different ways (Crawford, 2003). Because tropical grasses are dormant or growing at a low rate throughout the winter, escape mechanisms that rely on leaf growth and/or elongation do not function. But when confronted with less effective anaerobic metabolism driven on by floods, excess stores (such as soluble carbohydrates and starch) stored in the bases of tillers could be used to maintain tissue respiration (Gibbs and Greenway, 2003). Consumption of reserves, reducing the weight of tiller bases as consequence of flooding, might affect post-flooding responses of plants at the beginning of the growing season by reducing their initial growth (Striker, 2012).

One method by which plants 'escape' from water in response to total submersion is elongation-induced leaf emergence. According to one theory, this growth strategy is more advantageous under a single long-term submergence than it is under a series of short-term submergence events (i.e., a changing environment), as the costs of repeated plant "correction" would exceed the initial advantages of shoot elongation (Striker et al., 2017).

As a big scale example of flooded pastures, in Argentina, the flooding Pampas is a cattle producing area of 8 000 000 ha located in the Humid Pampa, characterized by temperate humid climate, soils with low levels of permeability, organic matter and available phosphorus. Even though there are typically 25 frost episodes between May and September, forage production and grazing are activities that can be accomplished all year round. *Stipa*, *Piptochaetium*, *Briza*, *Paspalum*, *Botriochloa*, and C3 and C4 type native winter-spring, summer-autumn grasses, as well as *Lolium multiforum* and *Trifolium repens* as legumes, constitute the majority of the vegetation, which is very seasonal (Danelon et al., 2013).

2. Reaction of grass species to flooding

A typical species found in urban stormwater drainage systems and agricultural ditches is *Phalaris arundinacea*. This species have high temporal variation in flooding and increase numbers of shoots (Miller and Zedler, 2003).



Figure 1. Plant species *Phalaris arundinacea*, *Nuphar lutea*, *Glyceria maxima* and *Juncus* spp. expand into the clogged parts of a pond.

Leersia oryzoides (rice cutgrass) uses a complex network of above-ground stolons and below-ground rhizomes for vegetative proliferation (Darris and Bartow, 2006). Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) is a popular, high-yielding cool-season perennial grass, and orchardgrass seed is the fourth most popular forage grass seed sold worldwide. However, flooding frequently has an impact on its quality and productivity. Several distinct genes and biological processes have contributed to the adaptation of orchardgrass to flooding stress, particularly the biological mechanisms involved in the elimination of reactive oxygen species (Qiao et al., 2020).

Many flooding-tolerant species are clonal plants. Li et al., (2015) conducted a study on *Cynodon dactylon*, a stoloniferous perennial grass with high flooding tolerance, combining flooding to apical ramets and stolon severing (preventing physiological integration) between apical and base ramets. Reduced root biomass, an accumulation of soluble sugar and starch, as well as increased activity of the enzymes superoxide dismutase (SOD) and ascorbate peroxidase (APX) in apical ramets were all results of flooding. As expected, physiological integration reduced growth inhibition, carbohydrate accumulation, and the stimulation of antioxidant enzyme activity in stressed ramets without having any visible negative effects on unstressed

ramets. Oxidizing power and electron acceptors exchanged between ramets through physiological integration looks like to be necessary for clonal plants to relieve flooding stress.

In order to determine how flooding will affect Cynodon dactylon's photosynthesis, growth, and nutrient concentrations, Han et al. (2016) conducted a flooding simulation experiment. Surface flooding and total flooding, two different flooding depths, were compared with a control. Under surface flooding, *C. dactylon*'s net photosynthetic rate, stomatal conductance, transpiration rate, and stomatal restriction were all lower than the control treatment, whereas intercellular CO_2 concentration was significantly higher. Surface flooding and the control treatment was not, however, different considerably in terms of water use efficiency. Surface flooding significantly reduced root length, root surface, root volume, branch number, leaf number, root biomass, leaf biomass, and root: shoot ratio, but was not significantly affective on plant height, base diameter, stem biomass, or total biomass. Additionally substantially lower than those of the control under total flooding were root length, root surface, root volume, plant height, branch number, leaf number, root biomass, base diameter, stem biomass, and total biomass. Under surface flooding and total flooding, *C. dactylon*'s root nutrient concentrations (N, P, K, Fe, and Mn) were higher compared to control, whereas Cu content was significantly lower.

The changes of *Cynodon dactylon* propagules under flooding were studied in morphology and biomass by Chen et al., (2010a). Results showed that as flooding depth increased, stem length grew while leaf number clearly declined. The length of the flooding produced a substantial impact on the number of leaves, the diameter of the stem, and the ratio of the stem length to root depth, but not on the number of branches, stem length, root depth, or stem nodes. With the extension of flooding time, plants' above-ground biomass and total biomass both considerably declined, while their subsurface biomass did not alter significantly. All plant treatments were capable of surviving and recovering following floods. However, stem length, root depth, branch number, stem diameter, leaf number, leaf length, leaf width and ratio of leaf length to leaf width all decreased significantly with the increase in flooding duration during recovery, so did the stem, leaf, root biomass and total biomass. However, plants' node and leaf counts was not significantly different between treatments. It indicated that *Cynodon dactylon* have a high tolerance for floods by lengthening the stem, altering the form of the leaves, and decreasing biomass.



Figure 2. Plant community with *Leersia oryzoides* in a reservoir (photo M. Ziaja) (Ziaja & Wojcik, 2014)

Through studies of Chen et al., (2010b), the ecophysiological impact of summer floods on the vegetative propagules of *C. dactylon* was discovered, and its photosynthesis and other pertinent physiological parameters were calculated. The findings demonstrated that when stressed by summer flooding, *C. dactylon* vegetative propagules enter into dormancy over the summer. The recovered vegetative propagules' transpiration and leaf temperature were considerably impacted by flooding length, whereas their photosynthesis, stomatal conductance, intercellular CO2 concentration, and leaf temperature were greatly impacted by flooding depth. The large change in photosynthetic pigment content was also forced by simulated summer flooding. As with the totally submerged plants, the photosynthetic pigment concentration of flooded vegetative propagules was higher than controls. The ratio of Chla to Chlb also increased with the increase of flooding depth. Results showed that *C. dactylon* vegetative propagule was a promising species to be used in the ecological restoration of the hydro-fluctuation belt in hydropower projects and had a good ability to regain growth and physiological activities.

Introduction of subtropical grasses with high forage yield potential into temperate grasslands may increase forage production for livestock (Imaz et al., 2015). The subtropical grass *Chloris gayana* Kunth, which is being integrated into lowland areas prone to floods, is one of the most promising species in this environment. However, as flooding occurrences in the spring season could coincide with sowing, success in its adoption is unpredictable. For abiotic conditions including salinity and drought, evidence of variable resistance among cultivars and

accessions of *C. gayana* is available, but not for hypoxia caused by plant submersion (Imaz et al. 2012).

Increased precipitation and snow melt during warmer winters may lead to low temperature flooding and ice encasement formation. These severe conditions could hinder plants' ability to survive the winter and regrow in the spring. Floods at low temperatures is not as harmful as flooding at high temperatures. In study of Jurczyk et al., (2013), four genotypes of *Festuca pratensis* with different levels of frost tolerance were examined to determine the effects of low temperature flooding on frost tolerance, photosynthetic performance, osmotic potential, water soluble carbohydrate content, and expression of CBF6, Cor14b, and LOS2 genes. It was demonstrated that plants receive cold acclimation through flooding develop a higher level of frost tolerance faster than non-flooded controls. Regardless of their frost tolerance, changes in the induction kinetics of transcription factors producing genes are associated with the temporary improvement of frost tolerance in two of the four genotypes. The genotype with the lowest tolerance under control conditions experienced a considerable and permanent increase in frost tolerance, and this increase was linked to a higher glucose concentration in the flooded plants. Low temperature floods increased the genotypes that are more resistant to the photoinhibition of photosynthesis brought on by low temperatures. Finally, it was concluded that low-temperature flooding of plant roots and crowns may increase the efficacy of *F. pratensis*'s adaptation to cold temperatures, but this impact is genotype-dependent and changes depending on the background.

The fundamental mechanisms for population growth are seed germination and seedling emergence. Flooding and grazing are disturbances forming gaps that may strongly influence recruitment patterns in space and time. Cornaglia et al., (2009) examined how *Paspalum dilatatum*, a prominent perennial C4 grass in the Flooding Pampa, Argentina, responded to microhabitat variables related to winter flooding and spring-summer defoliation on seed germination and seedling establishment. In a factorial experiment, flooding and defoliation treatments were given to soil monoliths (mesocosms) that were gathered from natural grassland in order to study the dynamics of seedling emergence from natural seed banks and buried seeds. Additional lab tests were conducted to examine seed germination under various temperature, light, and flooding simulation conditions. Flooding and vigorous defoliation helped *P. dilatatum* seeds germinate and seedlings emerge. Gaps generated by flooding were maintained by high intensity defoliation exercising a synergistic effect on survival seedlings. Flooding caused the phytochrome system to be activated, which in turn caused seed dormancy to be

broken and greater germination rates. Results indicate that microhabitat conditions associated with the disturbances forming gaps, such as flooding and heavy grazing, synergistically promote the recruitment process of this dominant grass species.

3. Species to species comparisons

If perennial biomass grasses are able to withstand negative abiotic environmental pressures like drought and waterlogging, marginal lands can be useful for producing perennial biomass grass. In order to better understand how to tolerate environmental stress, two perennial grass species—reed canary grass (*Phalaris arundinacea*) and cocksfoot (*Dactylis glomerata*)—were treated to drought and waterlogging stress in the study of Klaas et al., (2019). The differences in gene expression between control and stress settings were studied, reference transcriptomes produced, and physiological responses were documented. Reed canary grass was a species coping particularly well with flooding conditions.

The tropical grasses *Chloris gayana* Kunth and *Panicum coloratum* L. were tested by Imaz et al., (2015) for their ability to withstand flooding at three different times of the year: late winter (WF) flooding for 50 days, early spring (SF) flooding for 20 days, and long-term flooding (WF + SF, 70 days). After each flooding occurrence, a growth time with adequate water was permitted to gauge the recovery of plant species. At the end of the recovery phase and following each flooding incident, plants were collected. Compared to *C. gayana*, *Panicum coloratum* was more tolerant to WF. Biomass of *P. coloratum* was unaffected by treatment late winter flooding, however *C. gayana*'s biomass of flooded plants was reduced by 38%. Treatment SF did not differentiate the species for tolerance. Compared to when it was just exposed to late winter flooding or early spring flooding alone, *C. gayana* showed extra growth reduction under WF + SF, whereas *P. coloratum* was not. When temperatures increased in the early summer, both species showed unusually fast recovery after flooding, reaching biomass levels comparable to those of unflooded plants one month after the water receded. Therefore, both species are promising for introduction in temperate lowland grasslands, albeit *P. coloratum* seems significantly more tolerant during flooding than *C. gayana*.

In 2008, Golmohammadi et al., (2012) carried a study in the Rice Research Institute of Iran to examine the impact of water level and soil depth on the germination rates of barnyardgrass and rice barnyardgrass. Treatments included weed species (*Echinochloa Crusgalli* and *Echinochloa oryziodes*), water level (0, 3, 6 and 9 cm) and soil depth (0.5, 1.5, 2.5 and 3.5 cm). Experiments were set up in an enclosed outdoor setting. The results demonstrated a substantial relationship between water level and soil depth and the effects on

germination rate, seedling mortality, germination, height, dry matter accumulation, and radicle length. Barnyardgrass was more impacted by soil depth and water level than rice barnyardgrass. For rice barnyardgrass and barnyardgrass 20 days after seeding, the average percentage of seeds that germinated in 9 cm of water was 80% and 30%, respectively. Additionally, increasing soil depth drastically reduced seed germination. This study shown that rice barnyardgrass is more resistant to soil depth and water level than barnyardgrass. Rice barnyardgrass has a better probability of surviving.

Paspalum modestum and *Paspalum wrightii* are perennial grasses growing in permanent and seasonally flooded areas, respectively. The latter develops lengthy rhizomes and erect culms, whereas the former produces small rhizomes and floating culms. A clone of each species was used to analyze variations in percentage aerenchymatous space in several organs as a reaction to flooding. Both species produced aerenchyma in the mesophyll of leaf sheaths, the cortical parenchyma of roots, rhizomes, and culms, and both flooded and unflooded plants. Both species' percentage aerenchymatous space increased in response to flooding, albeit the responses of the various organs varied: although in *P. modestum* percentage aerenchymatous space increased largely in substratum-fixed roots, in *P. wrightii* all organs consistently produced more aerenchyma. Contrasting responses are understood as adaptations to permanent and seasonal flooding, respectively (Fabbri et al., 2005).

Flooding operates as a rejuvenation process at the population level and may also strongly affect the population dynamics of dominant species in grasslands. *Setaria parviflora* seeds enter secondary dormancy in the soil during flooding, and germination will not occur until well after the risk of flooding subsides (Mollard et al. 2007).

Major disturbances like flooding and grazing have an impact on plant performance concurrently in many humid grassland environments. In order to deal with tissue elimination, defoliation causes a number of morpho-physiological changes, such as mobilisation and use of reserves, prioritisation of carbon and nutrient allocation to leaf formation, and lower plant height by switching to more prostrate growth forms. Plants that have lost their leaves have more tiny shoots and biomass in the lowest layers of the canopy. In contrast, plants typically adapt to floods by growing taller and concentrating more shoot biomass in the upper levels of the canopy in order to reestablish contact with the atmosphere and enable oxygen absorption by submerged tissues. The effects of flooding on plant recovery from defoliation were studied by Striker et al., (2008) in two species: the grass *Paspalum dilatatum*, regrowing primarily from current assimilation; and the legume, *Lotus tenuis*, which can use crown reserves during regrowth.

Intense defoliation of both species' plants was combined with 15 days of flooding with a 6 cm water depth. During a subsequent 30-day growth phase with adequate watering, plant recovery was assessed. As would be expected of species that can withstand flooding, both *P. dilatatum* and *L. tenuis* had greater porosity. Most tillers stayed submerged until the flooding period was over in *P. dilatatum* because defoliation of flooded plants caused a fall in plant height, which promoted the prostrated-growth response typical of defoliated plants rather than the restoration of contact with air oxygen. The species *L. tenuis*, in contrast, had a high percentage of shoots that were present that were emerging above water (72%), so plant height was not decreased after it was defoliated and flooded. As a result, flooding plus defoliation did not negatively affect plant recovery from defoliation in the legume species, which demonstrated high sprouting and use of crown biomass during regrowth. However, it result with a negative impact on plant recovery in the grass species, resulting in plants that produced 32% less biomass than those that were subjected to flooding or defoliation as single treatments. P. dilatatum regrowth is decreased as a result of the combined effects of flooding and defoliation, which were not seen in L. tenuis. Utilizing crown reserves appears to be essential for legumes to recover from defoliation during flooding.

4. Conclusions

The primary damage from floods to plants is an inadequate root oxygen supply caused on by inefficient gas exchange, which disrupts with ATP synthesis and plant metabolism. Additionally, a flood may result in changes in the distribution of nutrients, nutrient imbalances, or mineral deficiencies in plants. Depending on the season, plants react to flooding in different ways.

Because tropical grasses are dormant or growing at a low rate throughout the winter, escape mechanisms that rely on leaf growth and/or elongation do not function. Many flooding-tolerant species are clonal plants. Flooding is a strong natural selection factor that endangers the survival of individuals of a great number of species and can also produce variations in populations that have adapted locally. Flooding has been discovered to increase seedling emergence and germination.

Weeds in flooded rica cultivations systems and species in ponds are potential forage species to crop or survive under flooding conditions.

References

Bouldin, J. L., Farris, J. L., Moore, M. T., & Cooper, C. M. (2004). Vegetative and structural characteristics of agricultural drainages in the Mississippi Delta landscapes. Environmental Pollution, 132(3), 403-411.

Chauhan BS (2012) Can knowledge in seed ecology contribute to improved weed management in direct-seeded rice? Current Science 103:486–489.

Chen, F., Huang, Y., & Zeng, X. (2010a). Biological response of Cynodon dactylon vegetative propagule to simulated flooding. Journal of Tropical and Subtropical Botany, 18(1), 15-20.

Chen, F., Huang, Y., Fan, D., & Xie, Z. (2010b). Ecophysiological responses of vegetative propagule of Cynodon dactylon to simulated summer flooding. Guangxi Zhiwu/Guihaia, 30(4), 488-492.

Colmer, T. D., & Voesenek, L. A. C. J. (2009). Flooding tolerance: suites of plant traits in variable environments. Functional Plant Biology, 36(8), 665-681.

Cornaglia, P. S., Schrauf, G. E., & Deregibus, V. A. (2009). Flooding and grazing promote germination and seedling establishment in the perennial grass Paspalum dilatatum. Austral Ecology, 34(3), 343-350.

Crawford, R. M. (2003). Seasonal differences in plant responses to flooding and anoxia. Canadian Journal of Botany, 81(12), 1224-1246.

Danelon, J. L., Magaz, S. H., Magaz, H. M., & Colombatto, D. (2013). Tame Italian ryegrass (Lolium multiflorum L.) enhancement in the argentine flooding Pampa: assessing winter forage production under grazing conditions. Asociación Latinoamericana de Producción Animal; Archivos Latinoamericanos de Producción Animal; 21:34-44.

Fabbri, L. T., Rua, G. H., & Bartoloni, N. (2005). Different patterns of aerenchyma formation in two hygrophytic species of Paspalum (Poaceae) as response to flooding. Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 200(4), 354-360.

Gibbs, J., & Greenway, H. (2003). Mechanisms of anoxia tolerance in plants. I. Growth, survival and anaerobic catabolism. Functional plant biology, 30(1), 1-47.

Greenway, H., & Gibbs, J. (2003). Mechanisms of anoxia tolerance in plants. II. Energy requirements for maintenance and energy distribution to essential processes. Functional plant biology, 30(10), 999-1036.

Han, W., Bai, L., & Li, C. (2016). Effects of flooding on photosynthesis, growth and nutrient content of Cynodon dactylon. Acta Prataculturae Sinica, 25(5), 49-59.

Imaz, J. A., Giménez, D. O., Grimoldi, A. A., & Striker, G. G. (2013). The effects of submergence on anatomical, morphological and biomass allocation responses of tropical grasses Chloris gayana and Panicum coloratum at seedling stage. Crop and Pasture Science, 63(12), 1145-1155.

Imaz, J. A., Giménez, D. O., Grimoldi, A. A., & Striker, G. G. (2015). Ability to recover overrides the negative effects of flooding on growth of tropical grasses Chloris gayana and Panicum coloratum. Crop and Pasture Science, 66(1), 100-106.

Jones, M. B., Finnan, J., & Hodkinson, T. R. (2015). Morphological and physiological traits for higher biomass production in perennial rhizomatous grasses grown on marginal land. Gcb Bioenergy, 7(2), 375-385.

Kim DH, Kim HT, Kim JG (2013) Effects of water level and soil type on the survival and growth of Persicaria thunbergii during early growth stages. Ecological Engineering 61:90–93.

Klaas, M., Haiminen, N., Grant, J., Cormican, P., Finnan, J., Arojju, S. K., ... & Barth, S. (2019). Transcriptome characterization and differentially expressed genes under flooding and drought stress in the biomass grasses Phalaris arundinacea and Dactylis glomerata. Annals of Botany, 124(4), 717-730.

Li, Z. J., Fan, D. Y., Chen, F. Q., Yuan, Q. Y., Chow, W. S., & Xie, Z. Q. (2015). Physiological integration enhanced the tolerance of Cynodon dactylon to flooding. Plant Biology, 17(2), 459-465.

Liu, B., Jiang, M., Tong, S., Zhang, W., Wu, H., Liu, Y., & Lu, X. (2016). Differential flooding impacts on Echinochloa caudata and Scirpus planiculmis: implications for weed control in wetlands. Wetlands, 36, 979-984.

Martinez-Cuenca, M. R., Quinones, A., Primo-Millo, E., & Forner-Giner, M. Á. (2015). Flooding impairs Fe uptake and distribution in citrus due to the strong down-regulation of genes involved in strategy I responses to Fe deficiency in roots. PLoS One, 10(4), e0123644.

Mayence CE, Marshall DJ, Godfree R (2010) Hydrological and mechanical control for an invasive wetland plant, Juncus ingens, and implications for rehabilitating and managing Murray River floodplain wetlands, Australia. Wetlands Ecology and Management 18:717–730.

McDonald, M. P., Galwey, N. W., & Colmer, T. D. (2002). Similarity and diversity in adventitious root anatomy as related to root aeration among a range of wetland and dryland grass species. Plant, Cell & Environment, 25(3), 441-451.

Miller, R. C., & Zedler, J. B. (2003). Responses of native and invasive wetland plants to hydroperiod and water depth. Plant ecology, 167, 57-69.

Mollard, F. P., Insausti, P., & Sánchez, R. A. (2007). Flooding induces secondary dormancy in Setaria parviflora seeds. Seed Science Research, 17(1), 55-62.

Pezeshki, S. R. (2001). Wetland plant responses to soil flooding. Environmental and Experimental Botany, 46(3), 299-312.

Pierce, S. C., Pezeshki, S. R., & Moore, M. T. (2007). Ditch plant response to variable flooding: A case study of Leersia oryzoides (rice cutgrass). Journal of Soil and Water Conservation, 62(4), 216-225.

Prausová, R., Kozelková, Z., Tomášová, Z., Pitelková P. (2017) Rescue programme for long-stalked pondweed (Potamogeton praelongus Wulfen).

Qiao, D., Zhang, Y., Xiong, X., Li, M., Cai, K., Luo, H., & Zeng, B. (2020). Transcriptome analysis on responses of orchardgrass (Dactylis glomerata L.) leaves to a short term flooding. Hereditas, 157, 1-16.

Striker, G. G., Casas, C., Kuang, X., & Grimoldi, A. A. (2017). No escape? Costs and benefits of leaf de-submergence in the pasture grass Chloris gayana under different flooding regimes. Functional Plant Biology, 44(9), 899-906.

Striker, G. G., Insausti, P., & Grimoldi, A. A. (2008). Flooding effects on plants recovering from defoliation in Paspalum dilatatum and Lotus tenuis. Annals of Botany, 102(2), 247-254.

Striker, G. G., Izaguirre, R. F., Manzur, M. E., & Grimoldi, A. A. (2012). Different strategies of Lotus japonicus, L. corniculatus and L. tenuis to deal with complete submergence at seedling stage. Plant Biology, 14(1), 50-55.

Voesenek, L. A. C. J., Rijnders, J. H. G. M., Peeters, A. J. M., Van de Steeg, H. M., & De Kroon, H. (2004). Plant hormones regulate fast shoot elongation under water: from genes to communities. Ecology, 85(1), 16-27.

Ziaja, M., & Wojcik, T. (2014). Occurrence of Leersia oryzoides (Poaceae) on rushes plant communities on Rzeszów reservoir. Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica, 21(1), 123-132.

Silages: Feeding, Harvesting, Losses, Pathogens and Additives

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU (Orcid ID: 0000-0002-3711-3733)
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt
E-mail: seyithanseydosoglu@siirt.edu.tr

Assoc. Prof. Dr. Nizamettin TURAN (Orcid ID: 0000-0002-4026-6781)
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt
E-mail: nturan49@siirt.edu.tr

Abstract
Silage is one of the common methods for preserving biomass, which is often derived from perennial crops including grass, maize, wheat and sorghum. Harvesting, transporting, compacting, flow of the biomass, biomass storage system, and conditions of the stored product are essential actions in the production of silage. Maximizing the initial nutrient retention in the forage crop for use as feed later is the major goal of preparing silage. Silage's aerobic stability is a crucial component in ensuring that it gives animals well-preserved nutrients with the least possible number of mould spores and toxins. Silage contains a number of potential hazards to the safety and quality of milk and dairy products. Understanding the dynamics of the bacterial community during crop ensiling is crucial for comprehending the fermentation process and may help to produce silage that is both nutrient-rich and stable.
Keywords: Silages, harvesting, feeding, losses, pathogens, additives

1. Introduction

Improvements in forage species, forage harvesters, big balers, stretch-wrap film for bales, polyethylene covering for horizontal silos, and innovative additives enhance silage's aerobic stability and fermentation which are just a few advancements in the production of silage during past 50 years. Along with the impact of microbial and chemical additions on fermentation and aerobic stability throughout the feed-out phase, the major metabolic pathways involved in the fermentation of silage is currently identified. With recent advancements in the development of oxygen barrier films, the importance of oxygen and water in the fermentation of silage and the effectiveness of covering silos has been demonstrated. The use of silages as feedstocks for various end uses in biorefineries, reduction of methanogenesis in the rumen, improvement of food safety and animal health, reduction of environmental impact of silage through decreased nitrogen loss to soil and atmosphere, reduction of methanogenesis in the rumen, and increased methane yield from silage as biofuel are some future perspectives (Wilkinson and Rinne, 2018).

2. Management of silage feeding

The dairy cow's reaction to the ration and forage composition is influenced by the feeding environment and feed accessibility. Feeding behaviour, feed intake, and total cow metabolic and lactational responses to forage are influenced by the fibre content, physical form, and fermentability of the forage. By adjusting the fibre content, digestibility, and particle size of dietary silage, it is feasible to change the eating period of lactating dairy cattle by more than one hour each day. Optimizing silage particle size is crucial because too-long particles lengthen the amount of chewing required to swallow a bolus of feed, lengthening the time spent eating. Excessively coarse or lower fibre digestibility silages may decrease DMI of lactating dairy cows in competitive feeding conditions because they require more time to eat than is available at the feed bunk. Additionally, larger silage particle sizes are more likely to be sorted, particularly those that are kept on the 19-mm sieve when utilising the Penn State Particle Separator. Meal schedules and feed consumption may be significantly influenced by silage starch concentration and fermentability, which may affect ruminal propionate production. Comparatively little study has examined how silage starch content and fermentability interact with the feeding environment to affect dairy cow feeding behaviour. This contrasts with silage fibre properties. The possible impacts of silage fermentation byproducts on feeding behaviour and feed intake have been extensively studied in the literature. However, in certain instances, it is difficult to pinpoint the precise mechanisms by which these end products affect consumption and

behaviour. Lactate, acetate, propionate, butyrate, ammonia-N, and amines are the substances that have been found to have the biggest impact on feeding behaviour. Any restriction in the feeding environment is likely to intensify the adverse effects of inadequate silage fermentation. In the future, we will need to take into account the chemical and physical properties of silage, the byproducts of silage fermentation, and the social and physical elements of the feeding environment in order to optimise feeding behaviour and dry matter intake of diets based on silage fed to dairy cattle. To maximise the cow's behavioural and productive response to the silage, it is important to comprehend how silage quality interacts with feed bunk management. The key points are: 1) how silages with different fibre, digestibility, and particle size; starch, content, and digestibility; and fermentation end product profile affect dairy cattle feeding behaviour and DMI; and 2) how the animal's feeding behaviour and DMI response to silages with different nutritional value may be modulated by the feeding environment. High forage diets take longer to consume, especially if the fibre has a slower rate of digestion or longer chop length. Recent research indicates that cows swallow the bolus of grain after chewing it to a relatively uniform size. It may be necessary to trade off rest time for standing time at the feed bunk when feeding a diet rich in silages that demands greater chewing when eating. The sorting process is also aided by longer forage particle length. Numerous silages also include significant amounts of starch with various digestibilities. With concentrate feeds, it is well known that starch fermentability affects ruminal propionate concentrations, which in turn affects eating behaviour and DMI. More research is needed to determine how meal patterns and DMI are impacted by silage starch properties over the course of a lactation in particular feeding conditions. Lastly, silage fermentation end products have been shown to affect feeding behaviour and DMI, albeit the precise mechanism in many cases has not been clarified (Grant and Ferraretto, 2018).

3. Harvesting maize for silage

High-quality, whole-plant maize silage makes a significant contribution to meeting the energy, starch, and forage-neutral detergent fibre requirements of high-yielding dairy cows, lowering the cost of purchased feed from pricey grain and by-product supplements, and increasing milk and growth revenues for livestock producers around the world (Venter, 2015).

Whole-plant maize silage has developed into a significant and well-liked feed source for the dairy industry during the past 25 years. Numerous studies have been conducted on the production and assessment of substitutes to improve the nutritional value of whole-plant maize silage. To increase dairy profitability, efforts have been made to modify the physical and

chemical properties of whole-plant maize silage. The fibre and starch digestibility of whole-plant maize silage has been improved due to technological developments that have been established and made available to dairy farmers and maize growers. The development of assessment techniques for the improvement of crop processor settings, harvest efficiency, and nutritional modelling should also be the focus of future research in addition to additional evaluation of new processors that are currently on the market. Whole-plant maize silage, in contrast to other forages, offers dairy nutritionists the chance to simultaneously deliver high energy (mostly from starch in the kernel fraction) and physically effective NDF (peNDF; provided by the stover fraction). In the modern era of precision feeding, nutritionists aim for better consistency in the nutritional value of feedstuffs. More uniformity enables feed bunk management and dietary formulation that are more appropriate. Therefore, to improve the forage harvesting decision-making process, a deeper understanding of how these varied harvest processes interact with one another is required, along with the development of new technology. Dairy farmers and maize growers now have access to a number of technical improvements that will help them improve the forage's nutritional value. These developments range from processor and equipment changes that enable the manufacture of silage from varied whole-maize or fractionated-maize plant materials to data gathering of spatial yield and nutrient parameters at the time of harvest (i.e., shredlage, snaplage, toplage). Also obtaining better consistency at harvest is increased by ongoing advancements in on-farm technologies to assess the physical and chemical properties of forages. The current models of diet formulation may be improved with the development of these analytical techniques at the laboratory level. In lactating dairy cow diets, the forage portion is primarily fed to supply enough peNDF. The amount of material moving through the machine will be less when changing the harvest parameters from traditional whole-plant maize silage to higher cutting height, earlage or snaplage with an ear-snapping header, or the new toplage, at similar cutting widths and speeds. By increasing ground speed, operators will be able to retain the machine's capacity to collect one tonne of DM every hour. While preserving feed quality, increased ground speed during harvest will benefit harvest efficiency (i.e., time necessary to harvest). Maize snaplage harvesting is a practical substitute for rolled, highly-moisture-shelled maize. Snaplage is often gathered with an self-propelled forage harvesters that has a snapper head and an on-board kernel processor. It typically consists of the ear (cob and grain), husk, and shank. With kernel processing taking place in the harvester rather than at the silo as it does with highly-moisture-shelled maize, this enables an earlier corn harvest that goes more quickly. Snaplage, however, differs from highly-moisture-shelled maize

in terms of both nutritional value and harvest management factors. Moisture content, forage harvester configuration, storage capability, and potential effects of starch digestibility on milk production are all factors to be taken into account. Dairy farmers and nutritionists are very interested in maize shredlage (SHRD), a new technique for harvesting whole-plant maize silage (Ferraretto et al., 2018).

Conventional processing is designed for the production of silage with a length of cut from 3.5 to 22 mm, using crushing rollers with longitudinal teeth with the task of breaking (crushing) corn grains. Instead, shredlage processing is intended to produce silage with a cut length of 22 to 30 mm, which may be crucial for the production of feed rations with the best possible structure. The shredlage processor also has rollers with a counter-rotating spiral groove so that as the maize material passes through the rollers, it is also pulled apart by the sideways movement of the teeth, so the cob pieces are fully broken down and the kernels are crushed to break. Additionally, at the same time, the stalk material is also very effectively shredded in the longitudinal direction and the bark is peeled off by these rollers. Shredlage rollers has also higher difference in roller speed in comparison with conventional ones (Jancík et al., 2022).

Dairy farmers and their nutritionists can feed whole-plant maize silage with a higher percentage of coarse particles by using maize shredlage without having to worry about kernel breakage, energy availability, or sorting behaviour. However, there is no proof that using a maize shredlage processor mitigates or eliminates the detrimental effects of maturity on starch digestibility, thus more research is necessary. Despite the higher theoretical length of cut, feeding studies did not show increased milk fat content or rumination activity. To better understand the impact of including maize shredlage in diets for high-producing dairy cows, more investigation is required to examine ruminal fermentation patterns and in vivo digestive kinetics. In order to make better selections on the best situations to use maize shredlage in dairy cattle diets, more information is required about NDF digestibility for maize shredlage and the relative peNDF for maize shredlage compared with whole cottonseed, chopped hay or straw, and hay-crop silage. No matter the chopper or processor employed, optimal kernel processing is possible. As a result, the advantages of utilising shredlage processors may not be as strong in the field as they were in the feeding studies under consideration. The right theoretical length of cut and roll-gap settings for the chopper and processor being used, as well as regular quality control monitoring of kernel breakage during harvest, are additional aspects that are essential for achieving effective kernel processing. Some self-propelled forage harvesters were modified to allow for a larger roll-speed difference, and new intermeshing disc rolls were released. Future

study is required because, as far as we are aware, trial reports evaluating these novel discoveries are not available. Farmers, nutritionists, and custom harvesters can monitor the forage harvester settings to guarantee excellent silage quality is attained and consistency is maintained by assessing the physical attributes of the entire corn plant throughout harvest. The effectiveness of kernel processing in whole-plant maize silage is diverse and can be influenced by a number of circumstances. Therefore, techniques to assess the sufficiency of kernel processing in whole-plant maize silage are essential. The lack of the stover percentage greatly improves visual assessment of kernel breakage during harvest. Dairy cattle have been found to benefit from being fed whole-plant maize silage. In order to increase its nutritional value and milk production, research over the past few years has concentrated on manipulating the physical and chemical properties of whole-plant maize silage. Because current hybrids are unable to compensate for the detrimental impacts of late maturity on nutrient digestibility, maturity at harvest remains a crucial element in the production of silage. It has been demonstrated that improving harvest procedures, such as raising the cutting height, will enhance whole-plant maize silage feeding value. Increases in feeding value offset decreases in yield. Future research is required since it's possible that using higher cutting heights in years with higher yields or in conjunction with more plants could make these advantages even more pronounced. It is well established that processing the whole-plant maize silage during harvest with counter-rotating rolls reduces the particle size of the kernel fraction contained within. Breaking the maize kernels apart increases the amount of accessible starch and digestibility, which helps dairy cows produce more milk and use their feed more effectively. There are many processing roll types, and roll surface shape and machine settings alter the whole-plant maize silage's physical properties. Future studies should concentrate on analysing how new processors on the market and their settings affect dairy cow lactation performance and whole-plant maize silage physical properties. Although dairy cows' rumen health benefits from extended TLOC of the plant element of the whole-plant maize silage, improvements to lactation performance are limited. Dairy farmers and custom harvesters will be able to preserve feed quality throughout the harvest process owing to future technology developments in characterising the physical qualities of whole-plant maize silage at harvest. Additionally, modifications to present laboratory techniques may improve modelling of starch digestibility and peNDF in whole-plant maize silage, and additional study is required (Ferraretto et al., 2018).

4. Dry matter and quality losses in silages

Knowing how to measure losses on the farm, determining the status of the silage during feed-out, and putting into practise the best management techniques to prevent air exposure during conservation and reduce silage aerobic deterioration during feeding are all necessary for the possibility of reducing DM and quality losses during the ensiling process. It can be difficult to produce high-quality forage as silage while minimising DM losses. All forages that don't get immediately harvested and stored require a field wilting period in order to lower their moisture content, improve their ensilability (i.e., raise the concentration of water-soluble carbohydrates fed to animals and lower water activity), and prevent seepage losses from the silo. Reducing DM and nutritional value losses requires achieving a fast wilting in the field. The forage DM concentration at the time of treatment and the degree of conditioning were directly correlated with dry matter losses, particularly leaves. It is well known that forage legumes can have a fairly low water-soluble carbohydrate-to-buffering capacity ratio; consequently, increasing the concentration of fermentable carbohydrates in the crop is imperative to avoid DM losses due to poor fermentation. The oxygen contained in the packed fodder enables biological and chemical processes that consume nutrients and energy, producing water, carbon dioxide, heat, and free ammonia before the active fermentation phase can start. Chopped forage is still metabolically active during ensiling and breathes while oxygen is present. Although aerobic microbes can also contribute, the main mechanism for extracting oxygen from the silo and producing heat is plant tissue respiration. Long-term exposure to temperatures above 40°C can degrade (denaturate) proteins, which has an impact on the amount of AA available when feeding most legume and grass forages. Temperature, among other factors, influences the lactic acid bacteria (LAB) growth rates necessary for the first fermentation of ensiling (e.g., availability of sugars, degree of anaerobiosis, and moisture levels). Numerous facultative and anaerobic bacteria proliferate when the silo turns anaerobic, fermenting mostly the crop's sugars and organic acids. The predominant bacteria species and the materials fermented determine how much dry matter (DM) is lost during fermentation. Many of the fermentation pathways have been known for decades. In contrast to LAB that ferment glucose heterofermentatively and produce 1 mol of carbon dioxide per mol of glucose, which results in a 24% DM loss but only a 1% increase in gross energy loss from the silage, LAB that ferment glucose homofermentatively produce only lactate. As a result, there is no DM loss. Whether a LAB strain ferments glucose homo- or heterofermentatively, if it ferments citrate or malate, carbon dioxide is generated along with corresponding DM losses. In general, there is a significant loss of DM in the form of carbon dioxide when microbes other than LAB are involved in the fermentation process. This is

particularly true for yeasts producing ethanol from glucose (e.g., sugarcane silage) or clostridia producing butyrate from lactate or glucose. Higher gross energy losses from clostridial activity are mostly due to the formation of hydrogen gas, which accounts for a portion of the DM loss from the fermentation of glucose or lactate (Borreani et al., 2018).

Forage availability all year round is essential for ruminants' physiological needs as well as producers' bottom lines. Ensiling is a technique for storing moist crops that relies on lactic acid bacteria producing organic acid in anaerobic environments. Silage can, however, act as a vehicle for unfavourable microbes that harm crop preservation, animal performance, or both human and animal health. Failure to use appropriate manufacturing practise is the main cause of problems in the preparation of silage. Chemicals, enzymes, and bacterial agents can be used as silage additives to enhance silage preservation and ensure the quality of this animal feed (Duniere et al., 2013).

The fermentation process occurs naturally without the addition of silage additives as a result of the action of the epiphytic bacteria on the crop during ensiling. After the fermentation process is over, the silage stabilises, and the temperature gradually drops over time, depending on the ambient temperature and the size of the silo. Although fermentation losses cannot be completely eliminated, using silage additives may assist to reduce them. The LAB is favoured by the initial pH fall caused by the addition of acid, which also lowers the activity of enterobacteria and clostridia. On average, formic acid decrease pH and the formation of lactate, acetate, and butyrate. Even so, DM losses between untreated and formic acid-treated silages were comparable due to enhanced ethanol production and effluent losses. Homofermentative LAB expected to be the most successful bacterial silage inoculant in reducing carbon dioxide losses during the initial fermentation of ensiling. To reduce DM losses during the storage period, silos and silage piles must be effectively sealed. An effective seal consists of 2 factors: 1) a barrier with a low permeability to oxygen between the crop and air and 2) how well the barrier is secured to the crop, to the silo structure (walls, floor, and so on) and to itself where multiple sheets of the barrier are required for large storage structures. PE film was the main material used to coat the exposed surfaces of all silo types during the 20th century. PE film can produce a barrier and can produce a strong seal. In the twenty-first century, producers now have access to a number of plastic films alternatives that offer a greater oxygen barrier (OB) than PE. In order to keep the plastic in contact with the silage, plastic top sheets should be evenly weighted. Weighting materials which have been used include whole tyres, tyre sidewalls, gravel-filled bags, loose soil/sand/gravel, and organic materials. The weighting impact of

intermittent weighting materials, such as gravel bags, has been distributed using tarpaulins. The tarpaulins shield the plastic film from physical harm and UV ray damage as well. The reduction of air movement between the plastic and the silage is the goal of uniform weighting. Additionally, uniform weighing reduces the plastic's tendency to billow when exposed to wind. The result of billowing is that air is forced into the area between the plastic and the silage through loosely sealed gaps in the plastic. Additionally, billowing has the effect of displacing weights down slopes, leaving certain regions unweighted. Knowing the actual DM losses is the first step for farmers to take to increase the efficiency of their silage producing processes. Prior to the fermentation phase, oxygen within the voids around forage particles allows plant enzymes and aerobic microorganisms to respire, using readily available carbohydrates and contributing to DM loss. A greater reservoir of oxygen is produced by higher porosity or void volume. This oxygen allows aerobic microorganisms to consume readily available carbohydrates and acids within the silage, causing DM loss. The following surfaces may be exposed to oxygen: 1) the filling surface when fodder is not being added to the storage; 2) the top surface through the cover (permeable cover, holes in cover, joints in cover, etc.); 3) the bunker walls, particularly if they are not lined and have cracks; and 4) the feed-out face (Borreani et al., 2018).

Three factors are typically taken into account by producers when deciding on the size of a new silage storage. Because there isn't much space on the farmhouse, they frequently try to reduce the amount of space needed. There must be enough volume to hold the product that has been stored. Finally, the initial investment should be as low as possible. These criteria influence the size of the storage resulting in high and wide bunker and pile silos. When storing the same volume of feed, a square silo requires less capital than a long, narrow rectangle. Producers typically utilise piles over bunker silos to reduce the initial expenditure because bunker silo walls are quite expensive. Wide and tall silos will have a lower feed removal rate for a given volume of feed removed compared to a feed out face which is narrower and shorter. Low feed out rates result in higher dry matter losses. Higher dry matter losses contribute to increased annual costs (Holmes, 2009).

It might be challenging to measure densities in farm-scale bunker or pile silos. There are no currently available precise methods for assessing density during the filling process. The standard procedure for measuring density at feed-out is to force a probe into the feed-out face in a pattern to represent segments of the face.The probe captures the silage sample. The sample is extracted forcefully from the probe, and its weight and DM content are then determined. To determine the volume of the sample, the diameter of the probe and the depth of the hole left in

the feed-out face are measured. The calculator approach is advised for predicting average density and for examining various management strategies during the silo filling and packing process. Core sample is recommended for directly assessing silage density. Unless the storage structure has a consistent silage face and simple-to-measure motions in the silage face, the feed-out method performed badly and is not advised. Until a few years ago, sodium benzoate and potassium sorbate were mostly employed in the food business since they were too expensive to be used in the production of silage. Sodium benzoate's price has recently dropped in numerous countries, increasing its competitiveness. These salts are used as various silage additions and may be present in mixes with propionates. Combination inoculants have just recently been made available. Both L. buchneri and more conventional homofermentative strains are present in these inoculants. To promote an effective fermentation and a quick decrease in silage pH, it is desired for the homofermentative strains to dominate early fermentation. L. buchneri gradually transforms some lactic acid into acetic acid after active fermentation. Organic acids might be more expensive than L. buchneri inoculants. However, there are several caveats. In situations when a silage is fed after a short storage time, the present inoculants are a poor choice since they need at least 45 to 60 days of storage before significant advantages to aerobic stability are noticed. As previously mentioned, inoculants do not always succeed, mostly because of the fluctuating levels of competition from the crop's epiphytic population. Due to cost, manufacturers may be tempted to cut back on chemical additive rates, endangering the product's efficacy. It is important to understand these additives inhibit yeast activity but rarely prevent it. In order to be effective, these additives must be employed along with other sound management techniques. At the silo face during feed-out, many stages of aerobic degradation may be visible simultaneously. Unfortunately, other areas of the silage face may be rapidly deteriorating but appear no different from stable silage in appearance. Moldy silage can be simply assessed visually. The ideal situation would be to identify any silage that is rotting and keep it out of the feed ration. It would take a lot of samples, expensive labour and equipment, qualified employees, and time-consuming laboratory analyses to accurately assess the microbiological and chemical quality of the entire working face. This could not be done frequently on the farm during the feed-out phase. Therefore, a quick and easy way for technicians and farmers to gauge the quality of the silage and the degree of aerobic deterioration at the silo face is required. The areas involved in aerobic microbial activity that are otherwise unseen can be described by a number of ways to assess temperature of the working face of a silo. Utilizing a probe or "spike" thermometer is one method of determining the temperature at the silo face. To enhance the

effectiveness of the ensiling process in a contemporary and sustainable dairy farm, special attention must be paid for reducing the direct and indirect DM and quality losses while improving the microbiological and safety quality of silage, especially around the periphery of the silo. The technical and research advancements made in the field of ensiling over the past 15 years have made it possible to successfully plan farm silage production while increasing nutritional quality and reducing DM losses. Application of management practises, in view of a perfect silo setup and targeting conservation for longer than 1 yr, begins in the field and continues throughout the ensiling process until silage is in the feed-bunk. The forage crop can be harvested for optimal digestibility, high palatability, and maximum potential animal intake if it is harvested at the right stage of maturity and moisture content (both for direct cut and field-cured crops). To shorten field wilting time and maintain the most amount of soluble carbohydrates and digestible nutrients, forage that needs to be wilted to the proper DM concentration before ensiling should be cut with a mower conditioner and wilted in a wide swath. Inoculants can reduce losses in the silo during harvest. Depending on the most prevalent microbiological issue affecting losses and quality, the inoculant's type will vary. Traditional homofermentative strains are the most helpful in situations when preventing clostridial activity is the main concern, decreasing pH more quickly and significantly than in an untreated crop. The use of a combination inoculant for corn silage, where aerobic deterioration and spoilage is the main issue, provides a rapid drop in pH and the generation of acetic acid in the later stages of storage to reduce the yeast count and limit their growth when oxygen is present. In order to limit porosity, the forage should be packed in a horizontal silo as quickly as possible, to a sufficient bulk density of at least 705 kg/m3. After the silo is full, an efficient seal should be made as soon as possible using a plastic with a low oxygen permeability, firmly fastened to the crop and to the silo structure. It is strongly advised to line the inside of bunker silos with plastic, cover the fodder with plastic, and then add a top layer of plastic. The silo face needs to be sized to accommodate at least the minimal removal rate necessary given the climate and the type of silage crop. All of these techniques help achieve the objective of minimising losses and maintaining the greatest quality during the conservation phase and the feed-out phase. Future investigations should consider increasing ensiling efficiency in terms of more effective and environmentally sustainable ways of sealing (i.e., bio-based biodegradable plastic), the use of cost-effective inoculants/additives that increase aerobic stability in the early stage of conservation (i.e., less than 30 d) to increase flexibility in the use of silage, equipment for packing forage more efficiently, methods for removing top spoiled silage more safely and

efficiently, improved methods for detecting and alerting producers to holes in plastic, aerobic spoilage events, and other issues affecting losses and silage quality (Borreani et al., 2018).

5. Pathogens in silage and their mitigation by silage additives

Silage is a significant source of nutrients, mainly energy and digestible fibre, and is one of the key components of dairy cattle diets. Poorly made or contaminated silage, in contrast to correctly made and managed silage, can also be a source of pathogenic bacteria that may impair the performance of dairy cows, lower the safety and quality of dairy products, and endanger the health of both animals and people. Enterobacteria, Listeria, Bacillus spp., Clostridium spp., and Salmonella are a few of the pathogenic bacteria that are commonly or infrequently linked to silage. Clostridium spp. can induce moderate diarrhoea and reduced feed intake in dairy cows, while Listeria can result in miscarriage and death. The presence of pathogenic bacteria in silage is usually due to contamination or poor management during the fermentation, aerobic exposure, or feed-out stages. Inoculants and additives for silage can increase quality, shelf life, nutrient recovery, fermentation, and safety. Chemical additives and bacterial inoculants for silage are well documented for their beneficial benefits, which include enhancing fermentation, raising DM and nitrogen recovery, and lengthening aerobic stability. Along with these outcomes, certain commercial additives have shown they can reduce the pathogenicity of silage, preventing the spread of infections on farms (Queiroz et al., 2018).

The process of generating silage appears to be quite simple, but it is actually highly complicated and depends on a variety of elements, including the forage's sugar content, the microbial community naturally present, and the conditions during harvest. As a result, silage quality can vary greatly, and adding an additive is the only method to successfully manage the fermentation process. Additives are substances that are applied to the forage or grain bulk in relatively significant quantities. Additives reduce losses and enhance silage stability by controlling or preventing specific forms of fermentation. Different silage additives have been utilised to enhance the nutrient and energy recovery in silage, frequently with subsequent increases in animal performance, in order to aid in the fermentation process. In order to ensure that the development of lactic bacteria predominates during the fermentation process and produces sufficient amounts of lactic acid to ensure healthy silage, additives are added to the silage (Yitbarek and Tamir, 2014).

Pathogenic bacteria can contaminate silage before, during, or after ensiling, hence it is essential to adopt proper control measures at each of these stages to stop contamination. Since a quick pH drop is essential to preventing Clostridium spp. and enterobacteria, which produce

proteolysis and secondary butyric fermentation, management practises that encourage rapid homolactic fermentations should be made sure of before and during ensiling. Specific measures include 1) Choosing forages with a high water-soluble carbohydrate-to-buffering capacity ratio, where it is best to employ available hybrids that are fungus-resistant. 2) Harvesting at the right moisture levels to maximise the biomass output and nutritional value for ensiling. 3) Proteolysis-resisting wilting, which raises DM concentrations to about 35% for grasses and 45% for legumes. 4) Cutting forages into lengths that promote compaction while maintaining the fiber's physical efficacy. 5) Quickly dumping forages into silos that have been lined with the proper plastic sheets. 6) Packing forages into the silo at a density of around 240 kg of DM/m3. 7) Quickly sealing the silo with the proper sheets and preserving anaerobic conditions throughout ensiling by routinely patching any holes that form in the plastic cover. 8) Although they aren't always necessary for successful fermentation, additives are especially helpful for accelerating the process in crops with strong buffering capabilities, low water-soluble carbohydrate contents, or high moisture concentrations. Additives containing molasses, nitrate, inorganic and formic acids, buffered acids, or least 105 cfu/g of specific LAB (L. plantarum, Pediococcus acidilacti, P. pentosaceous, and Enterococcus faecium) have enhanced homolactic fermentation by inhibiting undesirable bacteria, or increasing the rate of acidification, or dominating the flora. However, a number of managerial and additive elements impact additive efficacy (Queiroz et al., 2018).

References

Borreani, G., Tabacco, E., Schmidt, R.J., Holmes, B.J., Muck, R.E. 2018. Silage review: Factors affecting dry matter and quality losses in silages. Journal of Dairy Science, 101(5): 3952-3979.

Duniere, L., Sindou, J., Chaucheyras-Durand, F., Chevallier, I., Thévenot-Sergentet, D. 2013. Silage processing and strategies to prevent persistence of undesirable microorganisms. Animal Feed Science and Technology, 182(1-4): 1-15.

Ferraretto, L.F., Shaver, R.D., Luck, B.D. 2018. Silage review: Recent advances and future technologies for whole-plant and fractionated corn silage harvesting. Journal of dairy science, 101(5): 3937-3951.

Grant, R.J., Ferraretto, L.F. 2018. Silage review: Silage feeding management: Silage characteristics and dairy cow feeding behavior. Journal of Dairy Science, 101(5): 4111-4121.

Holmes, B.J. 2009. Software applications for sizing silos to maximize silage quality. In Proc. Intl. Symp. For. Qual. Conserv 1:189-208.

Jancík, F., Kubelková, P., Loučka, R., Jambor, V., Kumprechtová, D., Homolka, P., Výborná, A. 2022. Shredlage processing affects the digestibility of maize silage. Agronomy, 12(5): 1164.

Queiroz, O.C.M., Ogunade, I.M., Weinberg, Z., Adesogan, A.T. 2018. Silage review: Foodborne pathogens in silage and their mitigation by silage additives. Journal of dairy science, 101(5): 4132-4142.

Venter, R. 2015. Maize shredlage: a new take on silage. Stockfarm, 5(12): 26-27.

Wilkinson, J.M., Rinne, M. 2018. Highlights of progress in silage conservation and future perspectives. Grass and Forage Science, 73(1): 40-52.

Yitbarek, M. B., Tamir, B. 2014. Silage additives. Open Journal of Applied Sciences, 2014.

Buğday Üretimi Üzerinde Depremlerin Etkileri

Doç. Dr. Fatih ÇIĞ (Orcid ID: 0000-0002-4042-0566)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt, Türkiye
E-mail: fatih@siirt.edu.tr

Çağdaş Can TOPRAK (Orcid ID: 0000-0002-0951-7458)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt, Türkiye
E-mail: cagdascan.toprak@siirt.edu.tr

Özet
İnsanlık tarihi öncesinden günümüze kadar doğal afetler süregelmiştir. Bu doğal afetlerin içerisinde depremler, başta konut ve yapıların yıkılması veya zarar görmesi olmak üzere çevre ve şehircilik olgusunun etkilenmesi, tarım alanlarının tahrip olması veya ekonomik bütünlüğünün bozulması nedeniyle bitkisel ve hayvansal üretimin sekteye uğramasına neden olmuştur. Özellikle kırsal kesimde yaşayan insanlar hem barınma yönüyle hem de deprem sonrası yaşamlarını idame ettirebilmeleri noktasında tarımsal anlamda ciddi kayıplar yaşamıştır. Gıda arzı, depremden doğrudan ve dolaylı olarak etkilenen kişilerin en az barınma ihtiyacı kadar önemli gereksinimlerinden biridir. Bundan dolayı tarım sektörünün önemi ortaya çıkmaktadır. Türkiye jeolojik özellikleri ve coğrafi koşulları gibi nedenlerle sıklıkla sel, deprem, toprak kayması gibi doğal afetlerle karşılaşmaktadır. Ayrıca Türkiye deprem kuşaklarının içerisinde yer almaktadır. Bu sebeple sürekli deprem riski altında olan Türkiye'de geçmişte büyük depremler yaşanmış acı can kayıpları verilmiştir. Bu can kayıpları yanında ortaya çıkan maddi hasarlar nedeniyle büyük ekonomik sorunlarla da yüzleşmek zorunda kalınmıştır. Son yıllarda yaşanan depremlerin içerisinde en büyük kayıp 2023 yılında Kahramanmaraş depremleri döneminde verilmiştir. Türkiye' nin 11 vilayetini doğrudan çevre illerini de dolaylı olarak etkileyen depremler, özellikle buğday tarımında önemli bir üretim potansiyeline sahip illeri olumsuz etkilemiştir. Deprem bölgelerinde stratejik öneme sahip buğdayın bu yönüyle ele alınması oldukça önemlidir. Bu çalışma ile geçmiş çeyrek asırda yaşanan depremlerin stratejik bir öneme sahip olan Buğday tarımına etkileri araştırılmış ve söz konusu doğal afet durumlarında alınacak tedbirler belirlenip derlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Buğday, deprem, bitkisel üretim

Effects of Earthquake on Wheat Productıon

Abstract
Natural disasters have continued from pre-human history to the present day. Among these natural disasters, earthquakes caused disruption of plant and animal production due to the destruction or damage of houses and structures, the effect of environmental and urbanism, the destruction of agricultural lands or the deterioration of their economic integrity. Especially people living in rural areas have experienced serious agricultural losses both in terms of shelter and in terms of sustaining their lives after the earthquake. Food supply is one of the most important needs of the people who are directly or indirectly affected by the earthquake, at least as much as the need for shelter. Therefore, the importance of the agricultural sector emerges. Turkey frequently encounters natural disasters such as floods, earthquakes and landslides due to its geological characteristics and geographical conditions. In addition, Turkey is located in earthquake zones. For this reason, Turkey, which is under the constant risk of earthquakes, has experienced great earthquakes in the past and suffered loss of life. In addition to these loss of life, it has also had to face great economic problems due to the material damage that occurred. Among the earthquakes experienced in recent years, the greatest loss was given in the period of the Kahramanmaraş earthquakes in 2023. Earthquakes, which directly affected 11 provinces of Turkey and also indirectly affected the surrounding provinces, adversely affected the provinces with a significant production potential especially in wheat agriculture. It is very important to deal with wheat, which has strategic importance in earthquake zones, from this aspect. In this study, the effects of the earthquakes experienced in the past quarter century on wheat agriculture, which has a strategic importance, were investigated and the measures to be taken in case of natural disasters were determined and compiled.
Keywords: Wheat, earthquake, crop production

1. Giriş

Dünyada küresel iklim değişikliği ve kuraklığın etkileri devam ederken, 2020 yılında neredeyse dünyanın tamamını etkileyen Koronavirüs salgını ve ardından yaşanan Rusya-Ukrayna Savaşı, tahıl tedarik ve sevkiyatını olumsuz yönde etkilemiştir. Türkiye'nin bireysel çabalarıyla söz konusu gıda krizi ile salgının etkileri en aza indirilirken, Türkiye kış ortasında dünyada çapında, etki alanı ve oluşturduğu tahribat bakımından eşi benzerine az rastlanır büyük deprem felaketleri yaşadı. Binlerce insanımız hayatını kaybetti. Türkiye tarafından söz konusu depremlerin oluşturduğu zararı en aza indirebilmek amacıyla 4. seviyede alarm ve uluslararası yardım çağrısı yapılmıştır.

Doğa kaynaklı afetler içerisinde yer alan depremler, dünyanın muhtelif bölgelerinde, farklı zaman dilimleri içerisinde olağandışı aktiviteler olarak meydana gelmiş ve insanlık tarihi boyunca doğrudan ve dolaylı olarak etki alanı oluşturmuştur. Depremlerin çok ağır can ve mal kayıplarına neden olması, kitle iletişim vasıtaları aracılığıyla herhangi bir bölgede yaşanan deprem ile ilgili diğer insanlarca da bilinir olması, söz konusu afetlere olan duyarlılığı arttırmıştır. Ayrıca iletişim çağında bulunmamızın etkisiyle dünyanın herhangi bir yerinde yaşanan depremlerin özellikle sosyo-ekonomik etkileri başka bir bölgede afetlerden etkilenmemiş gibi görünen çok uzak ülkelerde yaşamlarını sürdüren insanları da etkilemiştir.

Türkiye' de, Marmara Bölgesinden Doğu Anadolu Bölgesine kadar uzanan Kuzey Anadolu Deprem Kuşağı, Akdeniz Bölgesinden (Antakya), Doğu Anadolu'ya (Hakkari) kadar uzanan Güneydoğu Anadolu Deprem Kuşağı ve Ege Bölgesindeki Batı Anadolu Deprem Kuşağı bulunmaktadır. (Şahin ve Kılınç, 2016; Okay, 2005).

Türkiye son yüz yıllık süreç içerisinde jeolojik, sismolojik ve tektonik yapısı itibariyle birçok yıkıcı depremle karşılaşmıştır. Başta jeoloji, sismiloji, psikoloji, sosyoloji ve ekonomi olmak üzere birçok alanda depremleri konu alan kayda değer çalışmalar yapılmıştır. Gerçekleşen depremlerin jeolojik, meteorolojik, sosyal ve psikolojik etkilerinin yanı sıra fiziki ve ekonomik kayıpların yaşanması bilimsel açıdan tarımsal yönleriyle de incelenmesi ihtiyacını doğurmuştur.

Türkiye tarihinde geçmişten günümüze kadar etki alanı, oluşturduğu hasar ve can kayıpları dikkate alındığında 6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen Kahramanmaraş (Pazarcık) depremleri olduğu görülmektedir. Şubat-2023' te depremlerin doğrudan etkilediği 11 il kendi uhdelerinde tarımsal potansiyeli oldukça önemli bir yere sahiptir. Özellikle tahıl tarımının yaygın olarak yapıldığı Şanlıurfa ve Diyarbakır, Kayısı yetiştiriciliğinin yapıldığı Malatya,

Antepfıstığı yetiştiriciliğinin yapıldığı Gaziantep, Şanlıurfa, Adıyaman ve Kilis illeri ihracatta önemli pay sahibi iller konumunda bulunmaktadır.

Bu amaçla, yapılan çalışmada öncelikli olarak Şubat-2023' te Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesinde art arda yaşanan ve 11 ili (Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa) doğrudan etkileyen depremlerde stratejik bir öneme sahip en temel ihtiyaçlarımız arasında yer alan buğday *(Triticum durum L.)* üretimi ve tarımsal faaliyetler üzerindeki etkisine yer verilmiştir.

2. Depremlerin Tarımsal Açıdan Etki Alanı

Depremden etkilenen Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa illerini kapsayan bölge hem coğrafi olarak geniş hem de tarımsal olarak oldukça zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bölgede başta meyvecilik, sebzecilik, tahıl tarımı, endüstriyel tarım olmak üzere birçok tarım kolunda üretim yapılmaktadır. Ayrıca hayvansal üretimde Türkiye'nin et ve süt ihtiyacını önemli oranda karşılamaktadır. Deprem bölgesi, Türkiye'nin tarıma dayalı sanayi merkezleri, endüstriyel imalathaneler, sentetik elyaf ve iplik üretimi ve dokuması, boya ve cila üretimi ile bitkisel ve hayvansal üretimde önemli bir potansiyele sahiptir. Art arda yaşanan depremlerin şiddetinin yüksek olması can ve mal kayıplarının yaşanması, söz konusu illerde tarımsal faaliyetlerde aksama ve duraksamaya neden olmuştur. Ayrıca tarımsal üretim kaynaklarına ulaşım, tarımsal işgücü teminindeki zorluklar söz konusu depremlerin tarımsal etki alanını arttırmıştır.

Deprem bölgelerinde meydana gelen toprak kaymaları, çatlaklar, kırılmalar ve yeraltı kuyularının çatlaması tarım arazilerinin kullanılamamasına ve hatta ekonomik bütünlüğünün bozulmasına yol açmıştır. Bitkisel üretimin yanı sıra tarıma dayalı sanayi merkezleri ile endüstriyel imalathanelerin tahrip olması, enerji, altyapı ve lojistik sistemlerinin zarar görmesi tarımsal açıdan önemli bir risk unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı risk unsurları hayvansal üretim içinde geçerlidir. Ahır ve ağıllardaki hayvanlar ile kanatlı hayvanların bir kısmının telef olması, depremlerde zarar görmeyen ve canlı kurtarılan hayvanların yem tedarik sorunu ciddiyetini korumaktadır. Ayrıca tarım sektöründe istihdam eden ve kırsal kesimde yaşayan çiftçilerimizin bir kısmının hayatını kaybetmesi, söz konusu sektörün olası duraksaması durumunda göç olgusunu meydana gelmesi tarımsal açıdan hayati derecede üzerinde durulması gereken konuların başında gelmektedir. Tüm bu riskler göz önüne alındığında bitkisel ve hayvansal üretimdeki durgunluk, tarıma dayalı sanayi ile endüstriyel tarımın işlevselliğinin bozulması ürün fiyat ve tedarikinde dalgalanmalar meydana getirmesi öngörülmektedir. Türkiye ile afet bölgesi olarak ilan edilen 11 ildeki (Adana, Adıyaman,

Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa) bitkisel üretim alanları ele alındığında deprem bölgesinin göz ardı edilemeyecek ölçüde bir potansiyele sahip olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye tarım alanları miktarı Çizelge 1.'de depremden doğrudan etkilenen illerin tarım alanları miktarı Çizelge 2.' de verilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye Tarım Alanları Miktarı- da (TUİK, 2022)

Tarım Alanı	Türkiye
Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri Alanı (Da)	36.754.808
Nadas Alanı (Da)	29.595.607
Sebze Alanı (Da)	7.176.802
Süs Bitkileri Alanı (Da)	56.723,1
Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Alanı (Da)	164.866.554

Çizelge 2. Depremden Doğrudan Etkilenen İllerin Tarım Alanları Miktarı- da (TUİK, 2022)

Tarım Alanı/ İller	Adana	Adıyaman	Diyarbakır	Elazığ	Gaziantep	Hatay	Kahramanmaraş	Kilis	Malatya	Osmaniye	Şanlıurfa
Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri Alanı (Da)	1.038.031	594.184	212.916	300.955	2.189.908	1.011.034	657.998	545.742	987.717	219.906	1.801.630
Nadas Alanı (Da)	61.283	19.855	90.060	325.035	15.803	54.581	282.302	44.593	671.055	8.103	1.319.075
Sebze Alanı (Da)	258.222	49.948	106.374	74.109	135.409	209.177	67.457	50.897	41.914	67.879	103.664
Süs Bitkileri Alanı (Da)	1.360,2	0	0	152	0	229,8	16,3	0	50	39	25
Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Alanı (Da)	3.686.297	1.597.762	5.345.042	1.124.808	1.126.982	1.104.315	2.549.093	383.524	1.022.697	965.479	7.815.503

Bu itibarla TUİK 2022 yılı verilerine göre Türkiye'nin toplam tarım alanı 238.450.494 dekar, depremden doğrudan etkilenen illerin tarım alanı 40.340.190 dekardır. Bu veriler ışığında depremden etkilenen tarım alanları Türkiye'nin %16.91' ini oluşturmaktadır.

3. Depremlerden Doğrudan Etkilenen İllerin Buğday Üretim Potansiyeli ve Olası Riskler

Buğday *(Triticum durum L.)*, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de insan beslenmesindeki en temel gıda maddelerinin elde edildiği tarla bitkilerinin başında gelmektedir. Kullanım olanakları bakımından sıralandığında başta insan beslenmesindeki ekonomik önemi olmak üzere, hayvan yemi üretimi ile tarla tarımında sosyal ve kültürel önemi olan stratejik bir üründür. Uygun besin değeri, besinsel olarak dengeli amino asit içeriği, taşıma, saklama, işleme kolaylığı ve geniş adaptasyon kabiliyeti nedeniyle birçok toplum ve ülkede ana kalori kaynağıdır. Buğday dünya nüfusuna bitkisel kaynaklı besinlerden sağlanan toplam kalorinin yaklaşık % 20'sini sağlamaktadır (TOB, 2022). Türkiye'nin tüm bölgelerinde olduğu gibi Güneydoğu ve Anadolu bölgesinin önemli bir kısmı ile Doğu Anadolu bölgesinde 1. ürün olarak yaygın şekilde yetiştirilmektedir. Deprem bölgesi olarak ilan edilen Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa illerinde buğday tarımı hayati öneme sahiptir. 2023 Şubat' ta Kahramanmaraş' ta yaşanan depremlerden sonra özellikle birçok buğday tarlasında yarıklar, kırılmalar ve kaymalar yaşanması, köy yollarının bozulması, sulama olanakları bakımından zengin olan bölgede yer altı kuyularının çatlaması, deprem nedeniyle kırsal bölgeden güvenli alanlara geçici göçlerin yaşanması stratejik öneme sahip buğday tarımını olumsuz etkilemiştir. Özellikle buğday tarlalarında ekilen mahsulün gübreleme, hastalık ve zararlıları ile mücadele, yabancı ot mücadelesi ve sulama gibi bakım iş ve işlemleri ile hasat ve depolama işlemlerinde duraksamalar ve gecikmeler yaşanması öngörülmektedir. Söz konusu iş ve işlemlerin aksaması verimi doğrudan düşürecek ve stratejik öneme sahip buğdayın erişilebilirliğini azaltacaktır. Dahası tüm bu işlemlerin gerçekleşememesi halinde mahsulün tarlada kalması riski önemini korumaktadır. Türkiye ile afet bölgesi olarak ilan edilen 11 ildeki buğday tarımı yapılan alanlar, üretim miktarı ve dekara verim değerlendirildiğinde deprem bölgesinin göz ardı edilemeyecek ölçüde buğday tarımı potansiyeline sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye Buğday Üretim Potansiyeli Çizelge 3'te ve Depremden Doğrudan Etkilenen İllerin Buğday Üretim Potansiyeli Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 3. Türkiye Buğday Üretim Potansiyeli (TUİK, 2022)

Buğday Üretim Potansiyeli	**Türkiye**
Ekilen Alan – Da	12.049.596
Verim - Kg/Da	314
Üretim Miktarı – Ton	3.750.000

Çizelge 4. Depremden Doğrudan Etkilenen İllerin Buğday Üretim Potansiyeli (TUİK, 2022)

İller	Adana	Adıyaman	Diyarbakır	Elazığ	Gaziantep	Hatay	Kahramanmaraş	Kilis	Malatya	Osmaniye	Şanlıurfa
Ekilen Alan (Da)	21.500	36.860	820.832	22.118	171.497	16.300	448.483	87.934	75.784	382.284	1.539.070
Verim (Kg/Da)	290	312	309	333	404	462	422	317	263	351	356
Üretim Miktarı (Ton)	6.245	11.514	253.774	7.364	69.360	7.531	189.232	27.874	19.952	134.252	548.482

Bu itibarla TUİK 2022 yılı verilerine göre Türkiye'nin toplam buğday alanı 12.049.596 dekar, depremden doğrudan etkilenen illerin toplam buğday alanı 3.622.662 dekardır. Bu veriler ışığında depremden etkilenen tarım alanları Türkiye'nin %30.06' sını oluşturmaktadır. Türkiye'nin toplam buğday üretim miktarı 3.750.000 ton, depremden doğrudan etkilenen illerin toplam buğday alanı 1.275.580 tondur. Buna göre depremden etkilenen illerin buğday üretim miktarı toplam Ülke üretiminin %34.01'ini oluşturmaktadır.

4. Deprem Sonrası Tarımın ve Buğday Yetiştiriciliğinin Sürdürülebilirliği İçin Alınan Önlem ve Tedbirler

Tarımsal üretimin başlıca yapıldığı kırsal alanlarda bina ve yapıların yanı sıra tarım arazileri, ahır ve ağılların yıkılması, sezonun mahsulünün zayi olması ile canlı hayvan telefine, makine, ekipman ve aletlerin zarar görmesine neden olmuştur. Ayrıca yem ve tohumluk ihtiyacı gibi ek girdilerin sağlanamaması tarımsal sürdürülebilirliği olumsuz etkilemiştir.

Türkiye Cumhuriyeti Devleti başta olmak üzere, bağlı bakanlık ve kuruluşlar, Uluslararası Yardım Kuruluşları ve Sivil Toplum Kuruluşları depremlerin ardından topyekün yardım seferberliği başlatarak olası krizin önüne geçilmiştir. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı öncelikle tarımsal destekleme ödemelerinin tamamını kısa bir süre içinde nakdi destek olarak tüm üreticilerin hesaplarına aktarmıştır. Hayvanları telef olan ve zarar gören tüm yetiştiricilere zarar gördüğü ölçüde nakdi yardım yapılmıştır. Tarım ve Orman İl Müdürlüklerin tarafından teknik ve lojistik destek ile bölgeye tonlarca hayvan yemi gönderilerek hayvansal üretimin devamlılığı sağlanmıştır. Ayrıca bölgede Tarımsal Kamu Hizmetlerinin aksamaması amacıyla başta gıda kontrolleri olmak üzere, diğer iş ve işlemler ile ilgili teknik personeller görevlendirilmiştir.

Depremden zarar gören kırsal alanlarda yaşayanlar üreticiler, kentlerde olduğu gibi kırsalda çadır, konteyner ve geçici evler gibi barınma alanlarının oluşturulması evleri oturulamayacak durumda olan çiftçi ve ailelerinin köylerinde kalmaları günden güne sağlanmaktadır. Ayrıca sosyal hayat ve çiftçilik şartlarını iyileştirecek konut dışındaki diğer yardımlar da çiftçilerin kırsaldan kente göçü kısmen engellemiş ve dolayısıyla buğday tarımının kesintiye uğramasının önüne geçilmiştir. Başta kamu, uluslararası toplum ve sivil toplum kuruluşlarının söz konusu yardımları tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla son derece önemlidir.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, deprem bölgelerindeki arama kurtarma faaliyetlerinin yanı sıra üreticilerin ve vatandaşların acil ihtiyaçlarının karşılanması ve besicilerin hayvanlarının korunması adına çalışmalarına devam etmektedir. Makina-ekipman ve personel takviyesi planlanarak ilk andan itibaren sevk faaliyetleri gerçekleştirilmiş ve yürütülen çalışmalara katılan toplam personel sayısı 10 bin 551, makina-ekipman sayısı ise 3 bin 319'dur (TOB, 2022).

Afet bölgelerine gitmek üzere hazırlanan Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 2 bin 294 gönüllü personelinin ise AFAD koordinasyonunda bölgeye intikali sağlanmıştır. OGM'ye ait, 1 adet C-650 Cesna uçağı, 1 adet T-70 Sikorsky helikopteri ve 4 adet Bell-429 helikopteri deprem bölgesine intikal ettirilmiştir. Ayrıca, İskenderun Limanı'ndaki konteyner yangınını söndürme çalışmalarında, Mili Savunma Bakanlığına ait 1 adet C-130 askeri nakliye uçağı, AFAD üzerinden görevlendirilen 1 adet CL-215 (THK) ve 1 adet Beriev BE-200 tipi 3 adet yangın söndürme uçağı ile biri OGM'ye ikisi de Milli Savunma Bakanlığına ait toplam 3 adet Sikorsky helikopter görev almıştır (TOB, 2022). Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) kapsamında, Bakanlık merkez teşkilatıyla Konya, Kayseri, Niğde, Erzurum, Nevşehir, Erzincan, Elazığ, Afyonkarahisar ve Karaman Tarım ve Orman İl Müdürlüklerinden ekipler bölgeye yönlendirilmiştir. Bakanlık tarafından, köylere yönelik operasyonel hizmetlere başlanmıştır. Bu kapsamda, afet bölgesindeki hayvan telefleri ile yıkılan ahırların sayılarının belirlenmesi için tespitler yapılmaktadır. Bölgeye, barınakları zarar gören hayvanlar için 1000 hayvan çadırı gönderilmiştir. Ayrıca hayvan yemi ihtiyacının azami oranda karşılanması için bölgeye yem nakledilmiştir. Yaralı büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar için de ESK tarafından veteriner hekimler görevlendirilmiştir. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı kurum ve kuruluşlara ait misafirhanelerde kullanılabilir yatak kapasitesi, depremde zarar gören çiftçilerimizin hizmetine tahsis edilmekte ve gıda ihtiyaçları karşılanmaktadır. Bunun yanında ilgili bakanlığa bağlı kurum ve kuruluşlara ait seyyar mutfaklar deprem bölgesine ve çevre illere sevk edilmiştir.

Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı kurum ve kuruluşlar tarafından ayrıca afetzede çiftçilerimizin gıda, barınma ve ısınma gibi acil ihtiyaçlarının karşılanması, bölgeye ekipman desteği sağlanması için de yardımlarda bulunulmuştur. Bu kapsamda, Kahramanmaraş-Hatay-Gaziantep-Adıyaman'da 500 ton odun dağıtımı yapılmıştır. AFAD koordinesinde sivil kurum ve kuruluşlarca Kahramanmaraş- Hatay-Gaziantep-Adıyaman-Malatya'da ise 7 bin ton odun dağıtılmıştır. Ayrıca, muhtelif gıda ürünleri ile İskenderun Devlet Hastanesi'ne 1 tır, 1 kargo aracı gönderilmiştir. Ayrıca, 67 ton et ürününün bölgeye teslim edilerek 20 ton et ürünü de sevkiyata hazır hale getirilmiştir. Yine 5 ton süt ürünü dağıtımı yapılarak ve 5 ton süt ürünü de bölgeye sevk edilmek üzere hazırlanmıştır. TMO tarafından, 6 konteyner, 19 jeneratör, 1 vinç, 1 yemek karavanı, 1 karavan ile çadır ve ısıtıcı gibi muhtelif eşyalar gönderilmiştir. Ayrıca, bağış yapmak isteyen Un Sanayicileri ve Dernekleri, deprem bölgesindeki Belediye Halk Ekmek Fabrikalarına yönlendirilmiştir. TİGEM tarafından, 45 adet ranzalı yatak, deprem seti, hasta nakil aracı, itfaiye, kamyon, vinç ve kepçe gibi muhtelif iş makineleri ile su, ekmek, akaryakıt, mazot tankeri ve jeneratör gönderilmiştir. Ayrıca, battaniye ve ısıtıcı gibi muhtelif eşyalar ile muhtelif gıda ürünleri desteği sağlanmıştır. TÜRKŞEKER Malatya fabrika sahasına depremzedeler için çadırlar kurulmuştur. Yemek hizmeti sunulması amacıyla Elazığ ve Erciş Şeker Fabrikalarından da gıda malzemeleri Malatya Fabrikasına nakledilmiştir. ÇAYKUR tarafından çay servisi araçları gönderilerek bu illerimizde ayrıca çay stantları açılmıştır. Atatürk Orman Çiftliği tarafından 1 kamyon su ve meyve suyu ile 200 koli yaşam ve gıda malzemesi gönderilmiştir. Ülke genelindeki çok sayıda Tarım ve Orman İl Müdürlüklerince deprem bölgesine ekmek, gıda maddesi, yorgan, battaniye, çocuk bezi, hijyenik malzeme, bebek maması ve su gibi acil ihtiyaç malzemeleri gönderilmiştir. Afet bölgesine Tarım ve Orman İl Müdürlükleri tarafından, 50 ton hayvan yemiyle birlikte 22 ton silajlık mısır gönderilmiştir. Hayvan sağlığı ile ilgili çalışmalar kapsamında da, afet bölgesinde programlı aşılara devam edilmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Depremlerin ortaya çıkardığı tarımsal odaklı etkilerden korunabilmek, depremlerde kaybedilenler arasında en önemlilerinden olan insan hayatı ve maddi kayıplarını en aza indirebilmek için alınması gereken çeşitli önlemler bulunmaktadır. Tarımsal açıdan bu önlemlerin ilk sırasında deprem eğilimi olan alanlarda, fay hatları üzerinde tarıma dayalı sanayi tesisleri, endüstriyel imalathaneler, kırsal yerleşim yerleri ile bahçe ve tarla tesislerinin engellenmesi, alt ve üst yapıların yapısal güçlendirmeleri ve mühendislik faaliyetlerinin ön

planda olduğu yıkımı önleyici faaliyetler yer almalıdır. İkinci sırada ise tarımsal mahsülün depolanması için kapasite arttırma faaliyetleri gelmektedir.

Önlemler; söz konusu depremlerin herhangi bir zamanda, herhangi bir yerde gerçekleşebileceğinden dolayı çiftçilerin bu yönde bilinçlendirme çalışmaları için ulusal stratejiler geliştirilerek devamlılık sağlanmalıdır. Kırsal yerleşim yerlerinin, tarıma dayalı sanayi tesislerinin, endüstriyel imalathanelerin yapısal kontrolleri, yapısal olmayan bina içindeki diğer bileşenlerin de sabitlemeleri olası malzeme ve makine düşmelerine karşı yapılmalıdır. Yapıların acil çıkış güzergâhları bilinmeli bu alanlar amacı dışında depolama, barınma gibi hususlar için kullanılmamalıdır. Acil çıkış kapılarının önüne acil durumlarda çıkışı güçleştirecek malzemeler konulmamalı, kapılar kilitli tutulmamalıdır. Çiftçi ailesini oluşturan bireyler olası deprem durumları için ev içi güvenli alanların tespiti, deprem sonrası iletişim ve buluşma gibi hususlar için ortak alternatif yollar belirlemelidir.

Türkiye, deprem bölgesindeki ortaya çıkan tarımsal tüm etki ve risklerin azaltılması için konu ile ilgili uluslararası diplomatik faaliyetlerde bulunarak gerekli tüm tedbirleri almak suretiyle hareket etmelidir.

Deprem bölgesinde 2023 Şubat ayı itibariyle ekim dönemi olmamasının yanında buğday arazilerinin çapalama ve bakım gibi üretim süreçlerinin aksamasından dolayı verim kayıpları olacağı öngörülmektedir. Özellikle 2023-Mart ayı itibariyle yabancı ot mücadelesi ve üst gübreleme yapılarak verim kayıplarının önüne geçilmesi gerekmektedir. Çatlayan yeraltı kuyulara alternatif olarak taşıma usulü ile salma sulama olanaklarının yaygınlaştırılması sulu buğday tarımında da verim kayıplarının en aza indirilmesi sağlanabilir.

Su yetersizliği olan havzalara dış havzalardan su getirme projeleri yeniden gözden geçirilmeli, devam eden baraj, gölet projeleri hızla tamamlanmalıdır. Her yıl ülkemizde yaklaşık 3,5 milyon hektar nadasa bırakılan tarım arazileri, nadas yılında daha seyrek ekilmek suretiyle başta buğday olmak üzere, serin iklim tahılları, kışlık baklagil yem bitkileri, nohut ve mercimek gibi tane baklagiller, ayçiçeği ve aspir gibi yağ bitkilerinin yetiştirilmesi teşvik edilmelidir.

Yeraltı kuyuları ile sulama sistemlerinin zarar gördüğü sulama yapılacak arazilerde basınçlı sulamanın (yağmurlama sulama) teşvik edilerek, oluşturulacak sulama sistemleri maliyetinin ve kullanılan elektrik maliyetinin desteklenerek çiftçinin ekonomik yükü hafifletilmelidir.

Kırsal alanların boşalmasını önleyecek sosyal projeler acilen etkin bir şekilde uygulamaya konulmalıdır. Tarımda yağış ve su kaynaklarından etkin bir şekilde yararlanma

sağlanmalıdır. Sulu koşullarda yapılan tarla bitkileri yetiştiriciliği alanlarında mutlak surete dört yıllık ekim nöbeti uygulamasına gidilmeli ve bu uygulama teşvik sistemi ile desteklenmelidir.

Deprem bölgesinde denetleme mekanizmasını işletmek suretiyle üreticilerin kooperatif ve birlikler kooperatiflerde bir araya gelerek yenilebilir enerji yatırımları konusunda teşvik edilmesi ve tarımsal enerji maliyetinin düşürülmesi sağlanmalıdır. Özellikle buğdayda tarım sigortası zorunlu hale getirilmeli, TARSİM destekleme oranları arttırılmalı ve gerekli denetimler sağlanmalıdır.

Buğdayın *(Triticum durum L.)* bölgede ana ürün olması nedeniyle tarım ve gıda sektörünün en fazla etkilenecek sektör olacağı mütalaa edilmektedir. Yakın geçmişte yaşanan COVİD-19 salgınından dolayı dış ticaret hacmi ciddi oranda azalmış ve oluşan lojistik sorunlar nedeni ile dış ticaret dengesinde bozulma emareleri görülmüştür. Depreminde eklenmesi ile tarım ve gıda sektöründe bölgesel ölçekte bir kriz yaşanması endişesi göz ardı edilmemelidir. Depremin doğal sonucu olarak; lojistikteki geçici yavaşlama buğday fiyatlarında yükseliş öngörüleri doğrultusunda milli bir seferberlik ilan edilerek bu doğrultuda tedbirler alınmalıdır.

Önümüzdeki üretim dönemi için alınan tedbirler etkin olarak uygulanmazsa, yaklaşık %30 buğday üretim potansiyeline sahip bölgede üretim süreçlerinin aksamasıyla üretimin azalması, gıda değer zincirinde sıkıntıların ortaya çıkması ve gıda enflasyonunun tetiklenmesi söz konusu olabilecektir.

Tüm bunların yanında afetlerin sebep olduğu fiziki, ekonomik kayıpların yanında sosyal ve psikolojik çöküntüler üzerinde de durulmalıdır. Aile bireylerini kaybeden çiftçilere, üreticilere ve yetiştiricilere mental destek sağlanmalıdır.

Depremde tarımsal faaliyetlerde bulunan çiftçilerin bir kısmı hayatını kaybetmesi, bir kısmının da elverişli hayat şartlarının olmaması nedeniyle bölgeden göç etmiştir. Göçün önlenmesi ve geri dönüşün kısa zamanda sağlanması amacıyla kırsalda barınma ihtiyacı ile üretim faaliyeti için gerekli olan makine ve ekipman ile üretim girdilerindeki eksikliklerin giderilmesi ve çiftçilik faaliyetlerinin altyapısının sağlanması gerekmektedir.

11 İli doğrudan ve tüm illeri de dolaylı olarak etkileyen deprem bölgesinde buğday yetiştiriciliğinde verimliliğin sağlanması son derece önemlidir. Tarımsal verimliliğin artırılması için öncelikle deprem bölgesine ihtiyaçlar doğrultusunda buğday tarımında kullanılmak üzere alet ve ekipmanlar gönderilerek tarımsal mekanizasyonu sağlanmalı ve buğday tarımına uygun alet ve ekipmanlarının işletme sahiplerine uygun fiyatlardan çok düşük faizlerle veya faizsiz uzun vadeli tedarikinin sağlanması gerekmektedir. Deprem bölgesindeki zarar gören buğday silolarının yenide yapıma ve onarımı sağlanmalıdır. Lisanslı depoculuk faaliyetlerinin

yaygınlaştırılarak, depo ücretlerinde belli bir müddet sübvansiyon uygulamasının yapılması sağlanmalıdır.

Depremden doğrudan etkilenen illerin toplam buğday alanı 3.622.662 dekardır. Türkiye'de Buğday ekilebilir alanlarının tamamının ekilmesi durumunda yaklaşık 444.443 ton buğday tohumluğuna ihtiyaç bulunmaktadır (TAGEM, 2018). Buğday ekiliş alanı bakımından Türkiye'nin yaklaşık %34'üne tekabül eden deprem bölgesi illerinin buğday ekilebilir alanlarının ekilmesi durumunda 134.232 ton buğday tohumluğuna ihtiyaç vardır. Ayrıca buğday üretimin artırılması için genetik potansiyeli yüksek, deprem bölgesinin iklim şartlarına uygun, kuraklığa dayanıklı, kaliteli ve sertifikalı buğday tohumluğu gerekmektedir. Kaliteli ve sertifikalı tohumluk ihtiyacının buğday üreticisinin kullanabileceği fiyatlardan üreticiye sunulması gerekmektedir.

Buğday verim artışında önemli bir etkiye sahip olan gübrenin uygun zamanda ve uygun miktarlarda çiftçilere sunulması gerekmektedir. Depremlerden kısa bir süre önce gübre tedarikinde sorunların yaşanması ve fiyatların 2-3 kat artması üreticileri gübre kullanamaz hale getirmiştir. Bir yandan gübrenin toprağa atılacağı zamanda piyasada ihtiyaç duyulan gübrenin temin edilememesi, diğer yandan gübre fiyatlarının çok yüksek oluşu üreticinin kullanımını oldukça kısıtlamıştır. Deprem felaketinin de eklenmesi ile gübredeki fiyat ve tedarik sorunu 2023 yılı buğday üretimini de büyük ölçüde olumsuz etkilenmesinin önüne geçilmesi için buğday veriminde son derece etkili olan kimyevi gübrenin tedariki ve fiyatı konusunda gerekli politikalar uygulanarak, belli süre gübrede fiyatının en az yarısının desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca hastalık ve zararlılarla mücadelede aynı desteklemeler yapılmalıdır.

Deprem bölgesinde öncelikli alınması gereken tedbirlerden biri de tarımsal üretim yapan üreticilere ihtiyaçları ölçüsünde masrafsız uygun zamanda düşük faizli kredi sağlanmalı ve ürünlerini daha geniş zaman diliminde uygun fiyattan satması sağlanmalıdır. Diğer yandan, üreticilerin kullandığı girdileri makul fiyatlarla temin edebilmeleri için Tohumda olduğu gibi, mazot, sulama suyu, elektrik, gübre, ilaç ve mekanizasyon da, katma değer vergisinin (KDV) %1'e düşürülerek ÖTV uygulamasının kaldırılması gerekmektedir.

Deprem bölgesinde 2.891.745 dekar nadas alanı bulunmaktadır (TUİK, 2022). Nadasa bırakılan alanların azaltılması için gerekli çalışmalar yapılarak bu alanların önemli bir kısmının buğday ekimine tahsis edilmelidir.

Deprem bölgesinde ve ülke genelinde kırsalda yaşam ve iş şartlarının iyileştirilmesi için daha etkili politikalar üretmek ve uygulamak gerekmektedir. İnşa edilecek yeni yerleşim yerlerinin özellikle büyük şehirlerin yükünü azaltmak ve kırsal hayatı teşvik etmek amacıyla

stratejik yerleşim planları yapılmalıdır. Bu amaçla hem tarımla uğraşan kırsal kesimde yaşayan vatandaşlara hem de büyükşehirlerde yaşayan vatandaşlara yönelik daha kırsal alanlar cazip hale getirilmelidir. Kırsal alanların cazip hale gelmesiyle gerek gıda arz güvenliği daha etkin sağlanmış olacak gerekse büyükşehirlerdeki nüfus ve yerleşim yoğunluğunun bir kısmını kırsalda uygun alanlara kaydırılarak azaltılması "Kırsal Dönüşüm" olgusunu güçlendirecektir. Bu sayede kentlerdeki özellikle tarım arazileri üzerindeki yerleşim baskısının azaltılmasının yanında şehirlerde ve kırsal alanlarda depremlerin neden olduğu kayıpların azalmasına katkıda bulunulacaktır.

Kaynaklar

Okay, N. (2005). The risk profile and disaster management system of Turkey

Şahin, İ. ve Kılınç T. (2016). Türkiye'de 1980-2014 Yılları Arasında Görülen Depremlerin Ekonomik Etkileri. Siirt Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisadi Yenilik Dergisi, 4 (1), s. 35-37.

TAGEM, (2018) T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Tohumculuk Sektör Politika Belgesi 2018-2022

TOB, (2022) T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı https://www.tarimorman.gov.tr/5727/ Erişim Tarihi: 03.03.2022

TOB, (2022) T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ktae Erişim Tarihi: 03.03.2022

TUİK, (2022) Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri Erişim Tarihi: 03.03.2022 https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr

Covıd-19 Sürecinde Türkiye'de Uygulanan Farklı Kısıtlama Seviyelerinin, ESK (Et ve Süt Kurumu) Satış Noktalarında Gerçekleşen Et Talep Verileri ile Karşılaştırılması

Dr. Seyfettin TUNCEL(Orcid ID: 0000-0003-3575-1835)
Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
E-mail: seyfettintuncel@kku.edu.tr

Özet
Covid-19 ile birlikte başlayan pandemi süreci, birçok ülkede kamu otoriteleri, pandemi kısıtlamalarını uygulamaya geçirmiştir. Türkiye'de 24 Ocak 2020 tarihinden sonra başlayan sözkonusu tedbir ve kısıtlamalar, pandeminin etkisini azaltmak için kesintisiz olarak sürdürülmüştür. Bu kısıtlamalar pandemi ile mücadelede önemli rol oynamıştır. Covid 19 sürecinde Oxford üniversitesi tarafından, 187 ülke için ve Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT) olarak adlandırılan endeks ile evde kalma kısıtlama seviyeleri tespit edilmiştir. OxCGRT endeksi 0-100 aralığında ölçeklenen bir endekstir. Endeks kısıtlılık seviyesi arttıkça 100'e, endeks kısıtlılık seviyesi azaldıkça ise '0' a yaklaşmaktadır. Araştırma kapsamında, Ocak 2020- Aralık 2021 yılları arasında, Türkiye'de toplam sığır eti satışının %7'sini gerçekleştiren (Et ve süt kurumu) ESK aylık et talep verileri kullanılarak, kısıtlılık döneminde gerçekleşen et talebi ve OxCGRT pandemi kısıtlılık seviyesi arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonucunda Covid 19 döneminde uygulamaya kısıtlılık seviyeleri ile ESK et talebi verileri arasında 0.607 seviyesinde korelasyon tespit edilmiştir.
Anahtar kelimeler: Covid 19, Esk (Et süt kurumu), Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT), Stay-at-Home Restriction Index (SHRI), Sığır eti talebi

Comparison Of Different Levels Of Restrictions Imposed In Turkey During The COVID-19 Pandemic With The Data On The Demand For Meat At The Outlets Of The Meat And Milk Board

Abstract

When COVID-19 pandemic started, public authorities in many countries introduced pandemic restrictions. In Turkey, the measures and restrictions that were put in place on 24 January 2020 continued uninterruptedly to mitigate the impact of the outbreak. Such restrictions played a key role in the fight against the disease. Oxford University designed an index called the Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT) to track the levels of stay-at-home restrictions imposed by 187 countries during the COVID-19 outbreak. It is an index scaled between 0 and 100. The index approaches 100 as the level of restrictions increases and 0 as the level of restrictions decreases. This study explores the relationship between the actual beef demand and the OxCGRT government response level during the period of restrictions between January 2020 and December 2021 using the monthly beef demand data of the Meat and Milk Board, which represents 7% of total beef sales in Turkey. The results indicate a correlation of 0.607 between the levels of restrictions imposed during the COVID-19 outbreak and the beef demand data of the Meat and Milk Board.

Keywords: COVID-19, Meat and Milk Board, Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT), Stay-at-Home Restriction Index (SHRI), Beef demand

1. Giriş

2020 ocak ayından itibaren gündeme gelen kısıtlamalar birçok ülkede oldığu gibi Türkiye'de de uygulandı. Bu kısıtlamaların benzerleri birçok ülkede kısa sürede salgınla mücadelede önemli rol oynadı.

Varolan kriz 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından bir pandemi olarak nitelendirildiğinde, dünya genelinde kısıtlamaların uygulandığı ülke sayısı 100'ün üzerindeydi. Sözkonusu kısıtlamalar çoğu insan üzerinde şok etkisi yarattı. Kamu otoriteleri bütün potansiyel güçleriyle, bir taraftan Covid-19 virüsünün doğrudan insan sağlığına olumsuz etkilerini ortadan kaldırmaya, diğer taraftan ise sosyal faaliyetler ve insanların yüzyüze etkileşimlerini kısıtlayarak, bu bulaşıcı hastalığın yayılımını sınırlamaya çalıştılar (Snuggs 2021).

Covid-19 salgının neden olduğu şokun üç karakteristik özelliği vardır. Şok dışsaldır, başta euro bölgesi olmak üzere neredeyse tüm dünya ekonomilerini etkileyen bir yapıdadır ve son olarak piyasa ekonomisi içerisinde, arz ve talep şoklarının karmaşık bir kompozisyonu olarak ortaya çıkmaktadır (Botta ve ark 2020, Soylu 2020).

Bu değişimler içerisinde en belirgin değişimin yaşandığı sektörler, özellikle Hotel-Restaurant-Institutional (HRI) başta olmak üzere, ulaşım (havayolları), eğlence, vb. alanlardır (Fenner 2021).

Panddemi döneminde HRI ve benzeri sektörlerdeki daralma, hayvansal ürünler yönünden, kırmızı et gibi ürünlerin bu sektörler aracılığıyla tüketimine engel olmuştur.

Araştırma kapsamında, sığır besi işletmeleri yönünden Türkiye'de kısıtlamaların etkisiyle, HRI sektörlerindeki ortaya çıkan sığır eti talepteki kayıp, düşük karkas fiyatlarının da etkisiyle, hanehalkı ev içi tüketimi artışı ile telafi edildiği edilmiştir. Diğer bir deyişle, pandemi ile ortaya çıkan sığır eti tüketim noktarının zayıflaması sorunu, sığır besi işletmelerinin artan besi maliyetlerine rağmen düşük karkas fiyatları ile üretim yapmaları ile kısa vadede hanehalkı ev içi tüketimdeki artış ile dengelenmiştir.

Araştırmanın odak noktası, pandemi dönemindeki kısıtlılığın doğrudan hanehalkı sığır eti tüketim değişimlerine etkisinin incelenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada kapsamında öncelikle 01 Mart 2020-31 Aralık 2021 tarihleri arasında kırmızı et talebindeki 22 aylık değişim incelenmiştir. Gerçekte Ocak ve Şubat 2020 aylarında da sözkonusu pandemi kısıtlamaları olmasına rağmen bu kısıtlamalar düşük seviyede olduğundan Mart 2020 kısıtlılık yönünden başlangıç olarak alınmıştır. Araştımada kullanılan et talebi verileri için ESK et talep verileri kullanılmıştır. İkinci olarak evde kalma kısıtlılık endeksi olan Shrı endeksi için *'Oxford COVID-19 Government Response Tracker* verileri araştırmaya dahil edilmiştir.

Et ve Süt Kurumu (ESK) et talep verileri

ESK kendine ait 17 ana satış mağazası, Tarım kredi birliği ve (Atatürk orman çiftliği) AOÇ satış mağazası kanalları ile Türkiye genelinde ürünlerini satmaktadır. ESK 2020 yılında tamamına yakını büyükbaş hayvan olmak üzere 83 bin ton kırmızı et üretimi gerçekleştirmiştir. Bu üretim Türkiye'de toplam üretimin %7'ine karşılık gelmektedir. (TBMM 2020).

Araştırmada Esk aracılığıyla yapılan aylık perakende et satışları verileri kullanılarak, pandemi döneminde et talebi incelenmiştir.

SHRI (Stay-at-Home Restriction Index)

Araştırmada SHRI endeksi olarak, Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT) olarak adlandırılan endeks kullanılmıştır. Bu endeks evde kalma kısıtlamalarını katılık, kapsam ve süre olmak üzere üç parametre yardımıyla her ülke için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. OxCGRT endeksi 0-100 aralığında ölçeklenen bir endekstir. Endeks kısıtlılık seviyesi arttıkça 100'e yaklaşmakta, kısıtlılık seviyesi azaldıkça ise '0' a yaklaşan bir endekstir (BSG 2021).

Araştırmada, Türkiye için günlük olarak verilen kısıtlama endeksleri, aylık endekslere dönüştürülerek, her ay için aylık bazda kısıtlama endeksleri elde edilmiştir.

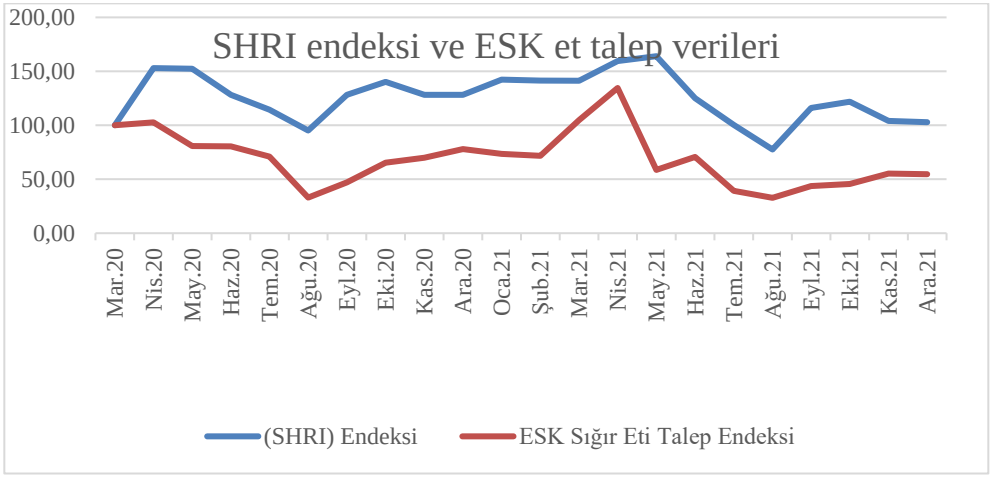
3. Bulgular

Araştırma kapsamında SHRI kısıtlılık endeki ve ESK et talebi verileri Tablo 1'de verilmştir.

Tablo 3. SHRI, ESK Et talep

Months/year	(SHRI) Endeksi	(SHRI) Endeksi (Mart 2020=100)	ESK Sığır Eti Talep Endeksi	ESK Sığır Eti Talep Endeksi (Mart 2020=100)
Mar.20	49.82	100.00	226.32	100.00
Nis.20	76.24	153.03	232.41	102.69
May.20	75.93	152.41	182.88	80.81
Haz.20	63.89	128.24	182.12	80.47
Tem.20	57.02	114.45	160.63	70.97
Ağu.20	47.43	95.20	74.64	32.98
Eyl.20	63.9	128.26	106.61	47.11
Eki.20	69.85	140.20	147.73	65.27
Kas.20	63.86	128.18	158.37	69.98
Ara.20	63.87	128.20	176.32	77.91
Oca.21	70.9	142.31	166.21	73.44
Şub.21	70.48	141.47	162.42	71.77
Mar.21	70.36	141.23	237.17	104.79
Nis.21	79.5	159.57	304.59	134.58
May.21	81.72	164.03	132.89	58.72
Haz.21	62.34	125.13	159.98	70.69
Tem.21	50.00	100.36	88.79	39.23
Ağu.21	38.65	77.58	74.19	32.78
Eyl.21	57.84	116.10	99.01	43.75
Eki.21	60.72	121.88	103.19	45.59
Kas.21	51.85	104.07	125.01	55.24
Ara.21	51.22	102.81	123.84	54.72

Tablo 1'te Covid 19 sürecinde Mart 2020-Aralık 2021 dönemi için SHRI kısıtlılık endeksi ve ESK et talep verileri aylık bazda verilmiştir. Bu iki parametre arasındaki ilişki Grafik 1'de grafik şeklinde verilmiştir.



Grafik 1. SHRI endeksi ve ESK et talebi ilişkisi

Grafik 1'de Mart 2020-Aralık 2021 döneminde aylık bazda, Türkiye covid 19 sürecindeki kısıtlılık seviyeleri ve et talebi verileri grafik yardımıyla verilmiştir. 2020 mart ayından itibaren Türkiye genelinde uygulanmaya başlanan yoğun tedbirler salgın durumuna göre farklı seviyelerde uygulanan kısıtlamalar ile et talebi arasındaki ilişki görülmektedir. Bu noktada bu iki değişken arasındaki korelasyona odaklanmak gerekmektedir.

Korelasyon katsayısı 0.2'den küçük ise "çok zayıf ilişki ya da korelasyon yok", 0.2-0.4 arasında ise "zayıf korelasyon", 0.4-0.6 arasında ise "orta şiddette korelasyon", 0.6-0.8 arasında ise "yüksek korelasyon" ve 0.8'den büyük ise "çok yüksek korelasyon" olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Yıldız ve Güneş 2017).

Araştırmada, kısıtlılık seviyesi ve et talebi arasında 0.607 seviyesinde yüksek korelasyon saptanmıştır. Buna göre kısıtlılık seviyesi arttığında et talebi artmakta, kısıtlılık seviyesi düştüğünde ise et talebi azalmaktadır. Covid 19 kısıtlamaları ile birlikte HRI sektöründe ortaya çıkan talep düşüşü, hane halkı ev içi tüketim harcamalarındaki artış ile tamponlanmıştır. Bu durum pandemi döneminde belli ölçüde sürü psikolojisi ile gelişen istifleme davranışı ile açıklanabilir.

Ayrıca Figüre 1 incelendiğinde et talebinde, 13 Nisan-13 Mayıs 2021 döneminde güçlü bir sapma ortaya çıkmıştır. Bu sapma müslümanların kutsal kabul ettiği ramazan ayı olarak nitelendirilen döneme karşılık geldiğinden, her ramazan döneminde yaşanan sistematik et talebi artışından kaynaklanmaktadır. Diğer ifade ile beklendik bir sapmadır. Ancak 2020 yılında ramazan ayının etkisi, pandemideki kısıtlılık seviyesinin etkisiyle birlikte, diğer yıllara göre daha güçlü olmuştur. Bu durum çarpan etkisi olarak ifade edebileceğimiz, tüketicilerin daha agresif sığır eti talebi sergilemelerine neden psikolojik, sosyolojik ve ekonomik refleklerin bir kombinasyonudur.

4. Tartışma

Araştırmada öncelikle kısıtlama seviyesi azaldığında, et talebinin azaldığı kısıtlılık seviyesi arttığında ise et talebinin arttığı tespit edilmiştir. Bu durum belli ölçüde kısıtlılığa bağlı olarak tüketicilerin istifleme güdüsüyle açıklanabilir.

Long ve Khoi (20202) COVID-19 pandemisi süreci içerisinde Vietnam'da yaptıkları çalışmada, tüketicilerin risk algısı ile gıda stoğu yapma eğilimi arasında doğru yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca ileride istiflenen ürünlerin gelecekte daha pahalı olacağı beklentisinin de buna katkıda bulunacağını bildirmişlerdir.

Araştırmada et talebi ile kısıtlılık endeksi arasındaki korelasyon %60.7 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç pandeminin istifleme davranışının arttığının en temel göstergesidir.

Güney ve Sangün 2021 Türkiye kapsamında pandemi koşullarında yedi bölgesinin büyük şehirlerinde 1.023 kişi ile anket yoluyla, gıda tüketimi ve satın alma durumunu üzerine araştırma yapmıştır. Katılımcıların %54'ü salgın sırasında gıda tüketiminde miktar olarak değişiklik olmadığını belirtirken, %32'si tüketiminin arttığını, %14'ünün azaldığını bildirmiştir. Ayrıca, araştırmada gıda alışverişleri içerisinde hayvansal ürünlerin, taze meyve ve sebzeden sonra Türkiye'de en çok tercih edilen 2. tercih ürün grubu olduğunu tespit etmiştir.

Araştırmada Pandeminin dönemine karşılık gelen 2020 yılında özellikle et üretim verilerinde kayda değer bir atış olmamasına nedeni, HRI sektöründeki daralmanın sonucu ortaya çıkan et tüketim boşluğunun hanehalkı et tüketimi ile büyük ölçüde telafi edilmiştir. HRI sektörünün tüketim alışkanlıkları içerisinde boyutu önemli yer tutmaktadır.

Akter (2020), Covid-19 sonrası yüksek ve düşük seviyede kısıtlamalar yapan ülkelerin, buna bağlı olarak fiyat değişimleri ile SHRİ endeksi (Oxford üniversitesi corona kısıtlılık endeksi) arasındaki korelasyonu saptamıştır. Ancak Akter (2020) araştırmasında, pandemi başlangıcından itibaren 3 aylık bir zaman dilimini incelemiştir. Et mamullerinin 2020 mart, nisan ve mayıs ayları için sırasıyla %0.9; %1.9; %2.2 seviyesinde ortalama artış olduğunu tespit etmiştir. Araştırma kapsamında ise ramazan döneminde ortaya çıkan sapma dışında kısıtlılığa göre bir değişim göstererek hanehalkı ev içi tüketiminin arttığı tespit erdilmiştir.

Covid 19 gıda sektöründe üretim yönünden değerlendirildiğinde Nordhagen, Stella, et al. 2021, 17 ülkede 367 küçük ve orta ölçekte işletme kapsamında yaptığı araştırmada, gıda firmalarının %84'ünün, covid 19 salgını sonucu, üretim hacimlerinde değişiklik olduğunu tespit etmiştir. Bu değişikliğin ise %13'ünde üretimin tamamen durması, %82'sinde ise azalması şeklinde olduğunu bildirmiştir.

Araştırmada Türkiye'de pandemi döneminde kırmızı et sektöründe ortaya çıkan tablo, kamu otoritesinin tüketici ve enflasyonla mücadeleyi öncelikleyen, yetiştiricinin düşük kâr marjlı ve hayvancılık desteklemelerine bağımlı olduğu tartışmalı bir durumdur. Bu durum, birçoğu küçük ölçekte ve düşük kâr marjı ile çalışan sığır besi işletmelerini son 20 yılın en büyük sürdürülebilirlik krizi ile karşı karşıya bırakmıştır.

5. Sonuç

Covid 19 sürecinde yaşanan et talebi doğrudan kısıtlılık endeksi ile ilişkili olarak değişim göstermektedir. Buna kısıtlılık doğrudan et talebini etkileyebilmektedir. Ramazan

ayında ortaya çıkan ve beklenen bir talep artışının dışında et talebinde kısıtlılık önemli bir parametre olarak gözlemlenmektedir.

Ancak bu araştırma et talebini tek başına pandemi dönemi için her yönüyle ele almamakta yanlızca pandemi döneminde kısıtlılık üzerine odaklanmaktadır. Ancak et talebini etkileyen fiyat, gelir seviyesi, ikame ürünler, nüfus vb. başka paremetrelerinde olduğu unutulmamalıdır. Bundan dolayı ileride yapılacak çalışmalarda bu parametrelerinde dikkate alındığı çok yönlü ekonometrik makro modellemelere ihtiyaç vardır.

Ancak bu haliyle bile araştırma insanların pandemi dönemindeki davranışlarını anlamakta önemli çıkarımlar yapılmasına yardımcı olmaktadır.

Kaynaklar

Akter, S. (2020). The impact of COVID-19 related 'stay-at-home'restrictions on food prices in Europe: findings from a preliminary analysis. Food Security, 12(4), 719-725.

Botta, A., Caverzasi, E., & Russo, A. (2020). Fighting the COVID-19 emergency and re-launching the European economy: debt monetization and recovery bonds.

BSG (2021) COVID-19 government response tracker. Blavatnik School of Government. Retrieved from: https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/covid-19-government-response-tracker#data.

Fenner, R., & Cernev, T. (2021). The implications of the Covid-19 pandemic for delivering the Sustainable Development Goals. Futures, 128, 102726.

Güney, O. I., & Sangün, L. (2021). How COVID-19 affects individuals' food consumption behaviour: a consumer survey on attitudes and habits in Turkey. British Food Journal.

Long, N. N., & Khoi, B. H. (2020). An empirical study about the intention to hoard food during COVID-19 pandemic. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16(7), em1857.

Snuggs, S., & McGregor, S. (2021). Food & meal decision making in lockdown: How and who has Covid-19 affected?. Food quality and preference, 89, 104145.

Soylu, Ö. B. (2020). Türkiye ekonomisinde COVID-19'un sektörel etkileri. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7(6), 169-185.

TBMM (2020)Türkiye Büyük Millet Meclisi Kamu İktisadi Teşebbüsleri Komisyonu Tutanak Dergisi 4. Yasama yılı,27. Dönem, 18 Kasım 2020 Çarşamba, 2. Toplantı. Sayfa:6

Yıldız, N.Ç. ve Güneş, M.Ş., 2017. Örgütsel Stresin, Örgütsel Sessizlik ve Tükenmişlik Üzerine Etkisi: Eczane Çalışanları Üzerinde Bir Araştırma. Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi.

Kuzularda Neonatal Dönemde Başlıca İshal Etkenleri ve Ekonomik Boyutu

Cemalettin AYVAZOĞLU (Orcid ID: 0000-0003-2064-0657)
Ardahan University, Nihat Delibalta Göle Vocational High School, 75100, Ardahan, Turkey

Pınar AYVAZOĞLU DEMİR (Orcid ID: 0000-0002-7010-0475)
Kafkas University, Department of Livestock Economics, Faculty of Veterinary Medicine, 36100, Kars, Turkey.

Özet
Koyunculuk işletmelerinin karlı ve sürdürülebilir bir şekilde üretimlerini devam ettirebilmeleri için yıllık elde edilen sağlıklı kuzu oranın %80'nin altına düşmemesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda koyun yetiştiriciliğinde kuzuların doğumdan itibaren uygun bakım besleme ile uygulanacak sürü yönetimi ile kuzu kayıplarının en aza indirilmesi gerekmektedir. Özellikle kuzularda doğumdan sonraki 0-28 günleri kapsayan neonatal dönem; yüksek morbidite ve mortalite oranı ile işletmeler için en önemli ekonomik kayıpların oluştuğu bir dönemdir. Bu dönemde en sık karşılaşılan hastalıkların başında yüksek mortalite oranıyla ishal gelmektedir. Neonatal kuzularda görülen başlıca ishal etkenleri; Rotavirus, Coronavirus, Cryptosporidium parvum, Clostridium perfringes, *E. coli*, Campylobacter, Salmonella'dır. Ayrıca neonatal dönem ishallerinde mix enfeksiyonlara da sıkça rastlanabilmektedir. Yapılan bu çalışma ile neonatal dönemde sıklıkla görülen ishal vakalarının gerek işletme düzeyinde gerekse hayvancılık sektöründe yarattığı ekonomik kayba dikkat çekmek amaçlanmıştır. Çünkü bu dönemde görülen ishal kaynaklı kuzu ölümleri başta olmak üzere veteriner/ilaç masrafı, ekstra bakım ve işçilik masrafı, taşıma ücreti gibi direk masraflar oluşmaktadır. Ayrıca iyileşen kuzularda büyüme döneminde görülen gelişim geriliği ve verim kaybı nedeniyle de ciddi ekonomik kayıplar oluşmaktadır. Sadece kuzu ölümlerine bağlı tahmini ekonomik kaybın 2022 yılı için yaklaşık 181 milyon 610 bin $ olduğu hesaplanmıştır. Sonuç olarak doğum sonrası dönemde kuzuların bakım/beslenmelerine dikkat edilmeli, koyun işletmelerinde uygulanacak sürü yönetimi ve koruyucu hekimlik uygulamalarına önem verilmelidir.
Anahtar Kelimeler: Coronavirus, *E. coli*, Ekonomik kayıp, Kuzu, Neonatal ishal

Major Diarrhea Factors and Economic Dimension in Lambs in Neonatal Period

Abstract
It is of great importance that the annual healthy lamb rate does not fall below 80% in order for the sheep farms to continue their production in a profitable and sustainable way. In this context, lamb losses should be minimized by herd management to be applied with appropriate care and feeding from birth of lambs in sheep breeding. Neonatal period covering 0-28 days after birth especially in lambs; It is a period in which the most important economic losses occur for businesses with high morbidity and mortality rates. The most common health problem seen in this period is diarrhea with a high mortality rate. The main diarrheal agents in neonatal lambs are; Rotavirus, Coronavirus, Cryptosporidium parvum, Clostridium perfringes, E. coli, Campylobacter, Salmonella. In addition, mixed infections can be encountered frequently in neonatal diarrhea. With this study, it is aimed to draw attention to the economic loss caused by diarrhea cases, which are frequently seen in the neonatal period, both at the farm level and in the livestock sector. Because lamb deaths due to diarrhea seen in this period cause direct costs such as material loss, veterinary/medicine costs, extra care costs, transportation fees. In addition, serious economic losses occur due to developmental delay and loss of efficiency in the growth period of the healed lambs. As a matter of fact, it has been calculated that the estimated economic loss due to lamb deaths for 2022 is approximately 181 million 610 thousand dollars. As a result, attention should be paid to the care/nutrition of the lambs in the postpartum period, and the herd management and preventive medicine practices to be applied by the sheep farms should be given importance.
Keywords: Coronavirus, *E. coli*, *Economic loss*, Lamb, Neonatal diarrhea

1. Giriş

Türkiye'de koyunculuk süt ve yapağıdan çok kuzu eti için yapılmaktadır. Dolayısıyla koyunculuk işletmeleri için döl veriminin yüksek olmasının yanı sıra doğum sonrası kuzuların sağlıklı büyümesi de işletmenin karlılığı ve sürdürülebilirliği için zaruridir. Bu nedenle koyunculuk işletmeleri için yıllık kuzu sayısı önem arz etmektedir. (Evgin, 2022).

Kuzularda doğumdan sonraki 0-28 günleri kapsayan neonatal dönem; yüksek morbidite ve mortalite oranı ile işletmeler için en önemli ekonomik kayıpların oluştuğu dönemdir (Aydogdu, 2016). Kuzularda düşük canlı ağırlık, zamanında ve yeterince kolostrumu alamaması ve barınak koşullarının elverişsiz olması gibi bakım – besleme ve yönetim hatalarına bağlı olarak kuzular çesitli hastalıklara duyarlı hale gelmektedir. Bu dönemde sıklıkla Enterit, Omphalit, Bronchopneumoni, Arthrit ve Encephalit gibi hastalıklar görülmektedir (Atasoy, 2016). Bu hastalıklar içerisinde %67 gibi yüksek bir oranda mortaliteye neden olan ishal, en sık görülen problemdir (Gökçe ve Erdoğan, 2009). Neonatal kuzularda en sık görülen ishal etkenleri arasında Rotavirus, Coronavirus, Cryptosporidium parvum, Clostridium perfringes, E. coli, Campylobacter, Salmonella, gelmektedir (Gökçe 2007, Evgin 2022).

Yapılan bu çalışma ile neonatal dönemde sıklıkla görülen ishal etkenlerinin gerek işletme düzeyinde gerekse hayvancılık sektöründe yarattığı ekonomik kayba dikkat çekmek amaçlanmıştır.

Neonatal Dönem

Neonatal dönem kuzularda doğumdan sonraki 0-28 günleri kapsayan dönem olup, bu süre zarfında kuzuların hastalıklara oldukça duyarlıdır. Yapılan çalışmalarda, kuzularda görülen doğumdan bir yaşına kadar olan ölümlerin %70-80'nin neonatal dönem oluştuğu bildirilmiştir (Gökçe, 2007). Neonatal dönemde en sık görülen ve ölümle sonuçlanan hastalıkların başında ishal, pnömoni ve sepsis gelmektedir. Nitekim Sharif ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada neonatal dönemde meydana gelen mortalitelerin %59.75'inin ishal, %13,3'ünün solunum yolu hastalıklardan kaynaklandığını bildirmiştir.

Yapılan bir çalışmada kuzularda ilk 24 saatte mortalite görülme oranı %50, 1-3 gün içinde görülme oranı %30, 4-7 gün içinde görülme oranı %11 olduğu ve 7. günden sonra bu oranın %4'e düştüğü bildirilmiştir (Binns ve ark, 2002). Buna göre kuzu ve oğlakların yaşamlarında, doğumdan sonraki ilk bir hafta hayati öneme sahip olduğu, sonraki dönemler mortalite riskinin yok denecek kadar azaldığı söylenebilir. Bu nedenle neonatal dönemi kapsayan ilk 28 günlük süreç kritik öneme sahip olup bu dönemdeki yanlış bakım ve besleme uygulamaları kuzu ölümlerini artırmaktadır.

Neonatal dönemde kuzularda mortalite görülme oranının yüksekliği barınağın şartlarına, bakım-besleme yöntem şekline, çevresel koşullara göre değişmektedir. Yapılan çeşitli çalışmalarda farklı ülkelerde 6 aylıktan küçük kuzuların ölüm oranın %10-35 arasında değiştiği bildirilmiştir (Green and Morgan, 1993, Mellor ve Stafford 2004, Yapi et al., 1990, Nash et al., 1996). Nitekim Amerika'da 7.392 tane kuzuda yapılan çalışmada, mortalitenin %24 olduğu bildirilmiştir (Nash ve ark. 1996). Türkiye'de ise yapılan çalışmalarda kuzularda ölüm oranın yaklaşık %20 civarında olduğu bildirilmektedir (Gökçe ve Erdoğan, 2009, Atasoy, 2016). Bu mortalite oranı içinde ishallere bağlı olarak meydana gelen mortalite oranı yapılan literatür çalışmasında farklılık gösterdiği (%9- %67) belirlenmiştir (Yapi ve ark. 1990; Gökçe 2007, Gökçe ve Erdoğan 2009, Sharif ve ark. 2005). Bu literatürler doğrultusunda ishale bağlı ortalama mortalite oranı tahminen %50 olarak hesaplanmıştır.

Neonatal İshaller

Neonatal dönemde karşılaşılan kuzu ishallerinde nonenfeksiyoz ve enfeksiyöz etkenler rol almaktadır. Nonenfeksiyöz ishaller beslenmeye bağlı oluşur. Özellikle bir defada fazla miktarda kolostrumun alınması, sütün sindirilememesi, süt mamalarının doğru ve uygun şekilde kullanılmaması, annesi ölen kuzuların dikkatli beslenememesi gibi sebeplerden oluşur (Yarsan, 2017, Evgin 2022).

İshalin genel belirtileri arasında ateş, iştahsızlık, sıvı kaybı, zayıflama, abomazum ve bağırsaklardaki sıvı birikimi ve çalkantı sesi, şişkin karın görüntüsü vardır. Neonatal ishallerinde en sık karşılaşılan etkenler arasında; parazitlerde Cryptosporidium spp, Eimeria spp., Giardia spp., bakterilerde E. coli, Campylobacter spp, Salmonella spp, ve Clostridium spp, virüslerden rotavirus ve coronavirus yer almaktadır (Evgin 2022, Gökçe 2007, Özçelik 2018). Nitekim Kızıltepe ve Ayvazoğlu (2022) Iğdır ilinde yaptıkları çalışmada, neonatal dönemdeki ishalli 300 kuzudan aldıkları dışkı örneklerinden E. Coli oranını %31.7, Coronavirus oranını %23.7, Rotavirus oranını %21.7, Cryptosporidium parvum oranını %14.7 ve Giardia oranını %8.3 olarak belirlemişlerdir. Buna göre neonatal kuzularda en sık enfeksiyoz ishallere neden olan etkenleri ve ishalin klinik belirtileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İshal etkenleri

	Etken	Kuzunun yaşı (gün)	İshal şekli
Bakteriyel	E.coli	1-5 gün görülür.	Ani başlayan hacimli sulu, sarı-beyaz veya açık yeşil renkli
	Salmonellosis	7-28 gün aralığında görülür.	Kanlı, sulu kötü kokulu, sarı yeşil macunsu, mukuslu ishal
	Clostridium perfringens	1-7 gün	Önce sarı daha sonra kahverengine yakın kanlı ishal, Kısa sürede ölüm gerçekleşir
Viral	Rotavirus	4-20 gün aralığında görülür.	Sulu, genellikle açık sarı, sarı-yeşil
	Coranavirus	3-14 gün aralığında görülür.	Mukoza ve süt parçaları içeren sulu dışkı
Paraziter	Cryiptosporidiosis	5-14 gün aralığında görülür.	Sulu, mukuslu sarı-yeşil pis kokulu ishal,
	Eimeria spp	3-8 haftalık	Kanlı ishal
	Giardia spp.	15-30 gün aralığında görülür	ishal aralıklı ve mükoz bir karakterde

* Evgin 2022, Özçelik 2018

Neonatal Döneminde Görülen İshallerin Ekonomik boyutu

Koyun; gerek bakım ve beslemesinin büyükbaş hayvancılığa göre daha kolay ve daha düşük masraflı olması ile birden fazla yan ürün alınabilmesi nedeniyle küçük aile işletmeleri açısından önemli gelir kaynağıdır. Koyunculuk işletmelerinde yetiştirilen koyunların eti ve sütü önemli bir hayvansal ürün olup, yapağısı ve derisi ile de hayvancılığa dayalı sanayi işletmeleri için önemli bir girdi kaynağıdır. Bu bağlamda koyun yetiştiriciliğinin yarattığı ekonomik katkılarının yanı sıra kırsal kalkınma için son derece önemli bir sektördür (Demir ve ark, 2015). Bu nedenle, yetiştiricilik sırasında meydana gelebilecek üretim ve verim kayıpların önlenmesi ile hem üretici açısından hem de ülke ekonomisi açısından göz ardı edilemeyecek kadar önemli bir konudur. Nitekim koyunculuk sektörünün ekonomik açıdan sürdürülebilirliği, düzenli ve sağlıklı kuzu yetiştirebilmekle mümkündür.

Hayvancılık işletmelerinde üretimde verimlilik ve işletme karlılığını etkileyen en önemli faktörler arasında bakım ve beslenme, koruyucu hekimlik uygulamaları gelmektedir. Özellikle koyunculuk işletmelerinde doğum sezonunda uygulanacak basit ama etkili sürü yönetim programları ile kuzu kaybı %5'in altına düşürülebileceği gibi, işletmenin karlılık oranı da artacaktır. Zira, kuzu kayıplarının önemli bir kısmının özellikle doğumdan sonraki ilk haftalarda gerçekleşmesi, bu dönemdeki koruma-kontrol uygulamalarının işletmelerin karlılığı

ve kuzuların verim performansları açısından ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Bugün özellikle gelişmiş ülkelerde neonatal dönemdeki kuzu bakım besleme programları ve hastalıklara karşı koruma ve kontrol stratejileri ile kuzuların hastalıklara bağlı üretim kayıpları ve ölüm oranlarının düşürüldüğü bilinmektedir (Gökçe 2007). Nitekim İngiltere'de yapılan bir çalışmada perinatal kayıplar %3 olarak bildirilmiş iken (Binns ve ark. 2002), Amerika'da bu kayıpların %1.9 gibi düşük bir düzeyde olması (Rook, 1997) bu stratejilerin etkisini göstermektedir.

Neonatal dönemde yanlış bakım-besleme, barınak koşulları ve yetiştirme hatalarına bağlı olarak meydana gelen kuzu ishalleri, koyunculuk işletmelerinin karlılığını azaltarak, önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu ekonomik kayıplar; hastalıklara bağlı kuzu ölümleri ve ölüm sonucu veteriner hekim ve ilaç masrafları direk kayıplar içinde yer alırken, genetik materyal kaybı, tedavi edilen kuzuların büyüme döneminde gelişim geriliği, verim kaybı ve ekstra bakım ve işgücü masrafı indirek kayıplar olarak değerlendirilebilir.

Türkiye'de 2022 yılında 40.728.954 olan koyun bulunmakla beraber, %70 kuzulama oranı olduğu varsayıldığında, o yıl ortalama 28.510.268 tane kuzunun doğduğu ve bununda %10'unun (%20 mortalite oranı x %50 ishale bağlı ölüm) yani 2.521.027'sinin ishal nedeniyle öldüğü hesaplanmıştır. Buna göre sadece kuzu ölümlerine bağlı olarak tahmini kaybın yaklaşık 181 milyon 610 bin $ olduğu söylenebilir (1 kuzu= 63,7 $). Bu miktara veteriner hekim-ilaç masrafı, canlı ağırlık kaybı başta olmak üzere verim kayıpları da eklendiğinde, ekonomik kaybın daha da artacağı söylenebilir.

Sonuç olarak, kuzuların hastalıklara en duyarlı olduğu ve kuzu ölümlerinin önemli bir kısmının (%70-80) gerçekleştiği neonatal dönemde en sık görülen hastalıkların başında ishal gelmektedir. Bu dönemde ishal vakalarını ve buna bağlı olarak ölüm oranlarını en aza indirmek için doğum sonrası anne ve yavrunun bakım ve beslenmesine ve barınağın koşullarının iyileştirilmesine özen gösterilmeli ve bir veteriner hekim kontrolünde hastalığa neden olabilecek risk faktörlerinin tespit edilerek, uygun maliyetli kontrol ve aşı programları uygulanmalıdır.

Kaynaklar

Atasoy F. (2016). Koyunlarda Dölverimi ve Kuzu Ölümleri. Cumhuriyet Üniv. Sağ. Bil. Enst. Derg, (1)1: 15-21

Aydoğdu U. (2016). Kuzularda Neonatal Mortalite. Cumhuriyet Üniv. Sağ. Bil. Enst. Derg, (1)2:37-46

Binns SH, Cox IJ, Rizvi S, Green LE. (2002). Risk factors for lamb mortality on UK sheep farms. Preventive Veterinary Medicine, 52(3-4), 287-303.

Ayvazoglu Demir P, Adıgüzel Işık S, Aydın E, Yazıcı K, Ayvazoğlu C. (2015). Socio-economic Importance of Sheep Breeding Farms in Ardahan Province. Van Veterinary Journal, 26 (3), 141-146.

Evgin E. (2022). Kırıkkale bölgesinde neonatal kuzu ishallerinin parazitolojik yönden değerlendirilmesi. Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.

Gökçe E, Erdoğan HM. (2009): An epidemiological study on neonatal lamb health. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 15 (2): 225-236.

Gökçe E, Ünver A, Erdoğan HM. (2010). İshalli neonatal kuzularda enterik patojenlerin belirlenmesi. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 16(5), 717-722.

Gökçe E. (2007). Neonatal kuzu morbidite ve mortalitelerinin klinik sebepleri ve muhtemel risk faktörlerinin belirlenmesi. Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Kars.

Green LE, Morgan KL (1993). Mortality in early born, housed lambs in south-west England. Prev. Vet. Med., 17 (1993), pp. 251-261

Kızıltepe Ş, Ayvazoğlu C. (2022). Iğdır yöresindeki neonatal kuzularda ishal etkenlerinin araştırılması. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 6(1), 189-194.

Mellor DJ, Stafford KJ. (2004). Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. The Veterinary Journal, 168: 118-133.

Nash ML, Hungerford LL, Nash TG, Zinn GM. (1996). Risk factors for perinatal and postnatal mortality in lambs Vet. Rec., 139, 64-67

Özçelik A. (2018). Elazığ yöresinde ishalli neonatal kuzu ve oğlakların bazı ishal etkenlerinin hızlı test kitleri ile teşhisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.

Rook JS. (1997). Lamb mortality: Focusing management decisions, Moorman's Feed Facts. 7 (3):5-8.

Sharif L, Obeidat J, Al-Ani F (2005). Risk factors for lamb and kid mortality in sheep and goat farms in Jordan, Bulg. J. Vet. Med. 8(2):99-108.

Yapi CV, Boylan WJ, Robinson RA (1990). Robinson Factors associated with causes of preweaning lamb mortality. Prev. Vet. Med., 10, 145-152

Yarsan, E (2017). Koyun ve Keçi Hekimliği. Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara

Hayvancilik Sektöründe Biyoteknolojinin Kullanimi

Dr. Öğr. Üyesi Serpil ADIGÜZEL IŞIK (Orcid ID: 0000-0002-4456-8779)
Kafkas Üniversitesi,Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Kars
E-mail: serpiladiguzel78@hotmail.com

Prof. Dr. Pınar AYVAZOĞLU DEMİR (Orcid ID: 0000-0002-7010-0475)
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Kars
E-mail: pinardemir80@hotmail.com

Özet
Biyoteknoloji, hücre ve doku biyolojisinin, bilgisayar ve mühendislik dallarından yararlanarak, bitki, hayvan veya mikroorganizmaların tamamı yada bir parçası kullanılarak yeni bir organizma elde etmek veya var olan bir organizmanın genetik yapısında istenilen amaca göre değişiklikler meydana getirmek için kullanılan yöntemler olarak tanımlanabilir. Modern biyoteknoloji çalışmaları günümüzde tarım ve hayvancılık alanında geniş bir uygulama alanı bulmaktadır. Özellikle artan dünya nüfusunun ihtiyaç ve taleplerini karşılayabilmek için hastalıklara dirençli, yüksek verimli hayvanlar ve/ veya yeni özellikli hayvanlar elde etmek için biyoteknolojik çalışmalar son dönemde hız kazanmıştır. Genetik olarak üstün hayvanlar elde etmek için embriyo transferi ve embriyo veya hücre çekirdeğine mikroenjeksiyon ile gen transferi ve klonlama, nükleus füzyonu teknikleri uygulanmaktadır. Son dönemlerde Rekombinant DNA teknolojisi ile bir ya da birden fazla genin canlının gen yapısına zarar vermeden embriyoya aktarılmaktadır. Böylece elde edilen transgenik canlılarda istenilen genotipler oluşmaktadır. Yapılan genetik manipulasyonlar ile hem beklenmeyen özelliklerin oluşma riski hem de zaman kaybı azalmaktadır. Günümüzde Rekombinant DNA teknolojisi kullanılarak oluşturulan büyüme hormonları ineklerde süt verimi, yemden yararlanma oranını artırmaktadır. Yine aynı şekilde farklı hayvan türlerinden büyüme hormonu genlerinin izolasyonu ile üretilen “Bovine Somatotropin” hormonu ineklere enjekte edildiğinde süt ineklerinde süt verimi artmakta ve yemin etkin kullanımı ile hızlı bir büyüme gerçekleşmektedir. Benzer şekilde “Porcine Somatotrapin” kullanımı ile karkas komposizyonu yağ miktarında azalma ile protein miktarında artmaya neden olmaktadır. Biyoteknoloji, ayrıca hayvan sağlığını korumak, hastalıkların teşhis ve tedavisi, hastalıkların önlenmesi ve birçok genetik problemlerin belirlenmesinde de sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Sonuç olarak, Biyoteknolojik yöntemlerin kullanımı dünyada gün geçtikçe artmaktadır. Hayvan yetiştirme faaliyetlerinden başlayarak hayvancılık ve tarım ürünlerinin elde edilmesine bunların tüketime sunulmasına kadar her aşamada biyoteknolojik uygulamalara rastlanılmaktadır. Bu nedenle bu teknolojik gelişmelere yönelik akademik ve ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile birlikte sağlık ve etik bakımdan üretici-tüketici ve sanayicinin bilinçlendirilmesi ve gerekli yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Özellikle bu alanda dünyada söz sahibi olabilmek için üniversite ve özel sektörün işbirliği ile biyoteknolojik alt yapının oluşturulmasının desteklenmesi gerekmektedir.
Anahtar Kelimeler: Biyoteknoloji, hayvancılık, genetik, verim, ıslah

Usage Of Biotechnology In The Livestock Industry

Abstract

Biotechnology can be defined as the methods used to obtain a new organism or to bring about changes in the genetic structure of an existing organism according to the desired purpose, by using the whole or a part of plants, animals or microorganisms by making use of the computer and engineering branches of cell and tissue biology. Modern biotechnology studies find a wide application area in agriculture and animal husbandry today. Especially in order to meet the needs and demands of the increasing world population, biotechnological studies have recently gained momentum in order to obtain disease-resistant, high-yielding animals or to give animals new characteristics. In order to obtain genetically superior animals, embryo transfer and microinjection into the embryo or cell nucleus, gene transfer and cloning, and nucleus fusion techniques are applied. Recently, with Recombinant DNA technology, one or more genes can be transferred to the embryo without harming other genes of animals. The resulting transgenic animals can show the desired traits in their genotypes. With the genetic manipulations, both the risk of unexpected features and the loss of time are reduced. Today, growth hormones created using Recombinant DNA technology increase milk yield and feed efficiency in cows. Likewise, when the "Bovine Somatotropin" hormone produced by the isolation of growth hormone genes from different animal species is injected into cows, milk yield increases in dairy cows and rapid growth occurs with the effective use of feed. Similarly, with the use of "Porcine Somatotrapin", carcass composition causes a decrease in the amount of fat and an increase in the amount of protein. Biotechnology has also been used frequently to protect animal health, diagnose and treat diseases, prevent diseases and identify many genetic problems. As a result, the use of biotechnological methods is increasing day by day in the world. Biotechnological applications are encountered at every stage, starting from animal breeding activities to obtaining livestock and agricultural products, and presenting them to consumption. For this reason, in the face of these technological and scientific developments, it is necessary to raise awareness of the society in terms of health, environment and ethics and necessary legal regulations should be made together with academic and related public institutions and organizations. Especially in order to have a say in this field in the world, it is necessary to support the creation of a biotechnological infrastructure with the cooperation of the university and the private sector.

Keywords: Biotechnology, Livestock, genetics, yield, breeding

1. Giriş

Biyoloji ve teknoloji alanında yapılmış olan araştırma ve gelişmeler biyoteknoloji kavramını genişletmiş ve zenginleştirmiştir (Karol ve ark 1995, Jakopsen 1998). Biyoteknoloji, organizmaların ve bileşiklerinin yapıları üzerinde uygulamalar yapmaktadır. DNA yapısının çözümlenerek birçok biyolojik verilerin baz dizilimlerinden kaynaklı olduğu anlaşılmıştır. Günümüzde hızla ilerlemekte olan biyoloji gelişimini, DNA teknolojisinin ilerlemesi aynı zamanda genetik, mühendislik ve diğer bilim dalları ile beraber sürdürmektedir.

Biyoteknoloji genellikle genetik mühendisliği ile karıştırılabilmektedir. Fakat genetik mühendisliği amaca yönelik olarak genetik çalışmalardaki farklılıkları konu edinmektedir. Biyoteknoloji ise biyolojik uygulamalar neticesinde ortaya çıkan ürünlerin endüstri alanında kullanılmasına dayalı üretimi ifade etmektedir (Wall, 1996).

Modern biyoteknoloji çalışmaları günümüzde tarım ve hayvancılık alanında geniş bir uygulama alanı bulmaktadır. Özellikle artan nüfusunun ihtiyaç ve taleplerini karşılayabilmek için hastalıklara dirençli, yüksek verimli hayvanlar üretmek veya istenilen özellikleri hayvanlara kazandırmak için biyoteknolojik çalışmalara son dönemde ağırlık verilmiştir.

Biyoteknoloji ifadesi, 1919'da ilk kez Karl Erkey tarafından kullanılmıştır (Aksoy ve Özköse, 2005). Daha sonra 1976 yılında Amerika biyoteknolojik çalışmalara başlamış olup, 1986 yılına OECD ülkeleri, 1995'de Brezilya, 1999'da Yeni Zelanda 2000'li yılların başından itibaren Avrupa Birliği ülkelerinin ve özel sektörün ilgisinin ve AR-GE yatırımlarının arttığı görülmektedir. Asya ülkelerinde ise biyoteknoloji üzerine Çin ilk yatırımlarını 1986 yılında yapmışken, bunu sırasıyla Hindistan ve Pakistan izlemiştir (Akman, 2007; Yeşilbağ, 2004). Amerika'da 2006 yılında yaklaşık 54 milyon hektar transgenik ürün ekilirken, bunu sırasıyla Arjantin, Kanada, Çin ve Brezilya takip etmiştir (James 2006).

Günümüzde biyoteknolojik ürünler hem ekonomik değeri açısından hem de sağlık açısından önemi bir endüstri haline gelmiştir (Akyol ve Özkose 2005). Amerika sağlık alanındaki biyoteknoloji ürünlerin satışından yaklaşık 45 milyon $ ile ilk sırada yer alırken, Amerika'yı 5 milyon 677 Bin $ ile Japonya, 2 milyon 300 bin $ ile Almanya izlemektedir. (Akman, 2007). Ancak Biyoteknolojik ürünlerin ticaretinde Avrupa Birliği ile Amerika arasında ciddi görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Avrupa Birliği bu konuda daha temkinli olup, yaptıkları yasal düzenlemeler ile biyoteknolojik ürünlerin üretiminden, çevreye etkisine, ticaretine kadar her aşamayı kurallara bağladıkları söylenebilir.

Türkiye'de ise Bakanlığa bağlı bazı kuruluşlarda ve bazı üniversitelerde temel biyoteknoloji çalışmalarının yapıldığı ancak transgenik ürün üretimi ve geliştirme aşamasının

çok gerisinde kalındığı söylenebilir. Bunun en önemli sebepleri arasında; yasal zeminin ve AR-GE çalışmaları için alt yapı eksiklikleri gelmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin biyoteknolojik ürünleri geliştiren ve piyasaya sunan değil, bu ürünleri kullanan ve/veya kullanma potansiyeli olan pazar olabilecek bir ülke konumundadır. Özellikle dünya pazarında söz sahibi olabilmek için üniversite ve özel sektörün işbirliği ile biyoteknolojik alt yapının oluşturulmasının desteklenmesi ve ithalatta koruyucu önlemleri kapsayan yasal düzenlemelerin alınması gerekmektedir.

2. Hayvanlarda Kullanılan Bazı Biyoteknolojik Çalışmalar

Günümüzde hayvancılıkta kullanılan biyoteknoloji ile hayvanların gen haritasi çıkarılarak, amaca uygun olarak genetiği değiştirilmiş hayvanlar elde edilmekte ve yeni tedavi yöntemleri geliştirilebilmektedir.

Hayvancılık sektöründe biyoteknolojinin kullanım amaçları;

- Hızlı büyüme
- Et ve süt veriminde artma
- Üreme (döl veriminde) oranında artma
- Yapağı kalitesinin arttırılması
- Hastalıklara karşı direnci arttırılmasıdır.

Marker Assisted Selection (MAS)

Bu teknik ile bazı Marker genler ile ilişkili olduğu özellikler ortaya çıkabilmektedir. DNA markerleri ile genotipik seleksiyon çalışmalarında ve genetik hastalıkların kontrolünde yararlanılmaktadır. MAS yöntemi ile günümüzde yavrunun cinsiyeti ile çoklu gebeliğin belirlenmesin, genetik hastalıkların kontrolü ve tahmininde, gen haritalarının oluşturularak, genotip ve fenotip karakterlerin belirlenmesi, genetik kaynaklarının korunması gibi hayvan ıslahı çalışmalarında yararlanılmaktadır (Tepe, 2023).

Canlılar Arası Gen Transferi

Bu yöntem ile yeni genler ve bu genlerin fonksiyonları tespit edilebilmektedir. Bugün bilinen gen transfer yöntemleri şunlardır;

Mikroenjeksiyon ile Gen Transferi

Gen transferi çalışmalarının çoğunda kullanılan bir yöntem olup, donör hayvanın döllenmiş yumurtasına klonlanan genin mikroenjeksiyon yoluyla aktarılmasıdır.

Mikroenjeksiyon uygulamaları sırasıyla (Tepe, 2023):

- İstenilen genin belirlenmesi ve bazen modifikasyonun yapılması
- Genin uygun vektöre yerleştirilmesi

- Döllenmiş yumurta pronükleusuna genin mikroenjeksiyonu
- Embriyonun gelişmesi
- Aktarılan genin varlığının ve kalıtsal olduğunun tespitinin sağlanması
- Hayvandaki genin etkisinin takibinden oluşmaktadır.

Embriyonik Kök Hücrelere Gen Transferi

Kök hücreler farklılaşmış hücre topluluğu meydana getirebilirler. Embriyonik kök hücreler embriyonun blastosit döneminden elde edildikten sonra embriyonik hücrelere transfeksiyon yoluyla spesifik gen aktarılır. PCR ya da farklı yöntemlerle rekombinasyon tespit edildikten sonra mikroenjeksiyon ile bu hücreler embriyoya aktarılır (Tepe, 2023). Bu yöntemle gerek 5000'den fazla genetik hastalığın tedavisinde gerekse uygun gen değişimi ile yeni modifiye hayvanlar üretilebilmektedir.

Viral Vektörlerle Gen Transferi

Hayvanlarda embriyonel dönemde ökaryotik viral vektörler ile gen transferinin yapılması temeline dayanan bu uygulamada aktarılan genlerin genomik yapıya katılarak etkisini gösterdiği bildirilmiştir. DNA ve RNA karakterli genetik materyal taşıyan virüsler içinde en çok RNA karakterli olan retrovirüs tercih edilmektedir.

Retroviral Gen Transferi

Bu aktarımda erken gelişim dönemindeki embriyoların aktarımı yapılmak istenilen gen bölgesinin özelliğini taşıyan enfekte rekombinant retroviral vektör ile birleşiminin sağlanması yöntemine dayanan bir transfer yöntemidir. Retrovirusların aktarım kapasitesi ve taşıdıkları özellikleri genoma kopyalama başarısının yüksek olması açısından tercih edilen ideal taşıyıcılardır. Retroviral gen aktarımında karşılaşılan sorunlar arasında; virüsün hacminin büyük olması, aktarılacak olan genin sınırlı büyüklükte aktarılması ve bu yöntemin maliyetinin yüksek olmasıdır.

Spermatozoa Hücreleri ile Gen Transferi

Spermatozoa hücreleri ile yapılan gen aktarımı günümüzde başta sığır, koyun, keçi, domuz olmak üzere birçok çiftlik hayvanında uygulanmıştır (Arslan ve Akyüz, 2009). Olumlu ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Yöntemin uygulanmasında aktarımı istenilen gen spermatozoalar ile birkaç saat inkübe olur. İnkübasyon sonrası gen aktarımı gerçekleşmiş olan spermatozoalar ile in-vitro fertilizasyonu yapılarak transgenin yumurta içine aktarılması sağlanır.

Klonlama Teknolojisi ile Gen Transferi

Klon hayvan üretimin de kullanılan en yaygın iki yöntem embriyo bölme ve çekirdek transferidir.

Emriyo Bölme

Bu yöntem genelde büyükbaş hayvanlarda özdeş ikiz elde etmek amacıyla kullanılır. Bu işlemde belirlenmiş dişiden yumurta alınır ve in vitro dölleme yapılır. Embriyo 8-16. devreye geldiğinde hücreler ayrılır. Ayrılmış olan hücreler ayrı ayrı inkübe edilir. Daha sonra bu hücreler dişiye aktarılarak istenilen özellikte hayvan elde edilir

Çekirdek Transferi

Bu yöntemle bir dişiden meydana gelebilecek çok sayıda birey elde edilebilmektedir. İlk başarılı uygulama da 1986'da koyunlarda uygulanmıştır. Koyun yumurtaları ayrılmış ve çekirdekleri çıkartılır. Daha sonra çekirdeksiz hücreler 16-32 hücreli aşamadayken embriyo ile kaynaştırılır. Birleşen hücreler tekrar dişiye aktarılır. Böylece 32 hücreli embriyodan 32 hayvan klonu elde etmek mümkün görünmektedir. 1996 yılında Lan Wilmut ve Keith Campbell, Edinburgh'da bulunan Roslin Enstitüsünde koyun klonlama işlemi başarıyla gerçekleştirilmiştir. 1997 yılında ilk klonlanan yavru koyuna Dolly adı verilmiştir.

Elektroporasyon

Hayvan hücrelerine DNA aktarımına dayalı bir metottur. Kullanımları sonucunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu uygulanan yöntemde özellikle hücre membranının geçirgen olma özelliğinden yararlanılmıştır. Döllenmiş yumurtaya elektrik akımı verilerek membran üzerindeki porların açılması sağlanmıştır (Arslan ve Akyüz, 2009). Açılan porlar vasıtası ile DNA aktarılmıştır.

3. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, Biyoteknolojik yöntemlerin kullanımı dünyada gün geçtikçe artmaktadır. Hayvan yetiştirme faaliyetlerinden başlayarak hayvancılık ve tarım ürünlerinin elde edilmesine bunların tüketime sunulmasına kadar her aşamada biyoteknolojik uygulamalara rastlanılmaktadır. Bu nedenle bu teknolojik ve bilimsel gelişmeler karşısında akademik ve ilgili kamu kurum kuruluşları ile birlikte sağlık, çevre ve etik bakımdan toplumun bilinçlendirilmesi ve gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Özellikle bu alanda dünyada söz sahibi olabilmek için üniversite ve özel sektörün işbirliği ile biyoteknolojik alt yapının oluşturulmasının ve desteklenmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Akman SB. (2007). Avrupa Birliğinin Biyoteknolojik ürün ve uygulamalarına yönelik tüketici politikası ve Türkiye'nin uyumu. Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Akyol İ, Özkose E. (2005). Hayvansal Biyoteknoloji Uygulamalarında Güncel Gelişmeler. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2)-2005

Arslan K, Akyüz B. (2009). Gen Transfer Teknolojileri. Erciyes Üniv Vet Fak Derg 6(1) 77-82.

Jakopsen KS. (1998). "Genome Analysis and The Chancing Face of Biotechnology". Editorial. Journal of Biotechnology. 64:1 -2

James, C. 2006. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006, ISAAA Briefs No: 35, ISAAA: Ithaca, NY.

Karol S, Aynalı C,Suludere Z. (1995). Hücre Biyolojisi.Gözde Repro Ofset, s: 16. Ankara.

Tepe B. (2023). Hayvan Teknolojisi. Erişim: https://9lib.net/document/yev34v57-hayvan-bi%CC%87yoteknoloji%CC%87si%CC%87.html?

Wall RJ, (1996). Transgenic livestock: progress and prospects for the future. Theriogenology, 45: 57-68.

Yeşilbağ D. (2004). Tarımsal ve Hayvansal Ürünlerde Modern Biyoteknoloji ve Organik Üretim. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med. 23 (1-2-3): 157-162

Koyunlarda Doğal Psoroptik Uyuz Hastalığında Tedavi Denemeleri, Klinik ve Biyokimyasal Araştırmalar*

Dr. Öğr. Üyesi Şemistan KIZILTEPE (Orcid ID: 0000-0003-3727-8893)
Iğdır Üniversitesi Tuzluca Meslek Yüksekokulu, Iğdır

Prof. Dr. Gürbüz GÖKÇE (Orcid ID: 0000-0002-2492-5193)
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars

Özet
Bu çalışmada doğal psoroptik uyuz enfesteli tuj ırkı koyunlarda ivermektin ve fumetrin etkileri araştırıldı. Enfeste 14 hayvan sağaltım öncesi ve sonrasında gözlem günlerinde kazıntı alınarak parazitolojik yönden incelendi. Sağlıklı 21 koyunun 14 tanesine ilaç uygulaması yapıldı, 7'sine kontrol grubu olarak ilaç uygulanmadı. İlaçlamalar; uyuzlu ve sağlıklı 7 koyuna (Grup 1ve 3) 2mg/ kg dozda flumetrin, ; uyuzlu ve sağlıklı 7 koyuna ise (Grup2 ve 4) 0.3mg/ kg dozda ivermektin uygulandı. Çalışmadaki bütün hayvanların sağlık kontrolleri yapıldı; uygulamalar başlangıç 0 alınarak 7., 14., 21. ve 28. günlerde klinik, parazitolojik, hematoloji ve serum biyokimyası muayeneleri yapıldı. Psoroptes ovis enfestasyonuna karşı uygulanan ilaçların yan etkisi görülmedi. Psoroptik uyuzla enfeste koyunlarda tedavi öncesi sonrasına göre euzinofilde düşüş, lenfositte ve serum globülinde artış belirlendi. Enfeste koyunlarda total WBC değerinin tedavi öncesi yüksek olduğu tedavi ile normale döndüğü gözlendi. Kontrol amacıyla ilaç uygulanan hayvanlarda hematoloji ve biyokimyasal değişiklik saptanmadı. Bu çalışma ivemektin ve flumetrin'in Psoroptik uyuz tedavisinde başarıyla kullanılabileceği görülmüş. Flumetrin uygulamasının daha kısa sürede iyileşme sağladığı belirlendi.
Anahtar kelimeler: Koyun, psoroptik uyuz, ivermektin, flumetrin
*Aynı başlıklı tezden üretilmiştir.

Treatment Trials, Clinical and Biochemical Research in Natural Psoroptic Scabies in Sheep

Abstract

In this study, the effects of ivermectin and fumethrin were investigated in tuj sheep infested with natural psoroptic mange. 14 infested animals were examined parasitologically by taking scrapings on the observation days before and after the treatment. Medication was administered to 14 of 21 healthy sheep, and 7 of them were not administered medication as a control group. Spraying; flumethrin at a dose of 2mg/kg to 7 healthy sheep (Groups 1 and 3) with scabies; 0.3mg/kg dose of ivermectin was administered to 7 healthy sheep with scabies (Groups 2 and 4). All animals in the study were health checked; Clinical, parasitological, hematology, and serum biochemistry examinations were performed on the 7th, 14th, 21st and 28th days, taking 0 as the starting point. There was no side effect of the drugs applied against Psoroptes ovis infestation. In sheep infested with psoroptic mange, a decrease in eusinophils and an increase in lymphocyte and serum globulin were determined compared to pre-treatment and post-treatment. It was observed that the total WBC value in infested sheep was high before treatment and returned to normal with treatment. Hematology and biochemical changes were not detected in animals treated with the drug for control. This study showed that ivemectin and flumethrin can be used successfully in the treatment of Psoroptic mange. It has been determined that flumethrin application provides a shorter recovery time.

Keywords: Sheep, Psoroptic mange, ivermectin, flumethrin

1. GİRİŞ

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Koyunlardan et, süt, yün, kıl, tiftik, deri gibi hayvansal ürünler elde edilmektedir ve ayrıca bu ürünler tekstil ve sanayi alanlarında hammadde olarak kullanılmaktadır. Yetiştiricilikte karlılık, işletmenin temel hedeflerindendir (Eser, 2019) Küçükbaş hayvancılık işletmelerinde dış parazitler, doğrudan ya da dolaylı olarak hayvansal ürün verimlerinde azalmaya, deri ve yapağıda da önemli hasarlara, büyüme geriliklerine, üreme kusurlarına, ölüm oranının artmasına neden olabilmektedir (Kozat ve Değer, 2003)

Uyuz her yaştaki tüm evcil hayvanlarda görülebilen, şiddetli kaşıntı, deri döküntüsü ve deride kabuklanmalarla karakterize direk temas veya ağıllardaki araçlar, temizlik malzemeleri veya bakıcı personel aracılığı ile indirek olarak bulaşabilen paraziter bir deri hastalığıdır (Umur ve Irmak 1993; Çetin ve ark. 2020). Özellikle sonbahar sonu, kış ve ilkbahar aylarında hayvanların uzun süre sıkışık olarak birada tutulduğu aylarda, yetersiz beslenme ve deri bakımının iyi yapılamamasına bağlı olarak uyuz hastalığı salgınlar halinde artış göstermektedir (Babonazarov et al. 2022). Koyunlarda ve keçilerde uyuza neden olan etkenler Sarcoptes, Psoroptes, Chorioptes ve Demodex olmak üzere dört grupta sınıflandırılmıştır. (Arslan ve Sarı 2015; Tınar ve Umur 2015). Bu etkenlerden Sarcoptes ovis, baş, göz ve boyun çevresine sırt, Psoroptes ovis-caprea, karın ve ayaklar bölgesine, Chorioptes ovis-caprea ayak bölgesine ve Demodex ovis-caprea ise kıl folikülleri ile yağ bezlerine yerleşerek uyuz hastalığını oluşturmaktadır. (Ural ve ark 2018; Duru ve ark 2019). Oldukça küçük yapıda olan bu etkenlerden bazıları deride tüneller açarak bazıları ise deri yüzeyinde tutunurlar ve dokulardan sızan lenf sıvısı, deri döküntüsü ile beslenerek yaşamlarını devam ettirirler (Kozat ve Değer 2003).

Uyuz hastalığı başlangıçta parazitin aktif hareketi ve toksik boşaltım salgıları, özellikle geceleri kaşınmaya ve huzursuzluğa neden olur. Bu belirtiler fark edilemez veya önemsenmez ise uyuz kronik enfeksiyon aşamasına ulaşır. Kronik enfeksiyon aşamasında ise deride kabarcık, kabarcıkların etrafında kırmızı çizgi şeklinde kızarıklık, kabuklanma, kanama, hiperkeratoz ve tüy- yapağı dökülmesi gözlenir ve tüm vücuda yayılabilmektedir. Ayrıca kabarcıkların açılıp kanamasına bağlı olarak içindeki sıvıların sızmasıyla birlikte Staphylococcus aureus ve Streptococcus pyogenic gibi fırsatçı mikropların üremesine neden olur ve yün kaybı oluşur (AL-Aameli ve ark, 2020)

Literatür verilerine göre, Dünya üzerinde uyuz hastalığının insanlarda görülme prevelansı, %0,2-71 aralığında değişmektedir. (Akgöl ve Köroğlu 2022) Hayvanlardaki literatür

verilerine göre ise sarkoptoz hasarı yaklaşık %30-35'e ulaşmaktadır (Keller, 1972) Hastalıklara bağlı olarak şekillenen hayvan kayıplarının en aza indirilmesi ve hayvan yetiştiriciliğinden yüksek verim elde edilebilmesi için hayvanlara uygulanacak sağlık koruma programının mutlaka yapılması gereklidir. Koyun yetiştiriciliğinde etkili bir dış parazit kontrolü, verimliliğin artırılması ve hayvan refahı, zoonoz hastalıkların kontrolü ve ülke ekonomisi açısından oldukça önemli bir konudur. (Akgül ve ark, 2019). Paraziter mücadele için yıllardan beri pek çok farklı tedavi uygulanmaktadır. Ancak uygulama yapılan hayvanlar ve insanlarda ilaçların yan etkileri konusunda yapılan araştırmalar sınırlıdır. Ayrıca ilaçlar ve ilaçların kullanımı ile birlikte oluşan artık maddeler çevreyi kirletmekte, sütte ve ette kalıntılar bırakarak insan sağlığını tehlikeye atmaktadır. Bu çalışmada ise koyunların uyuz hastalığı tedavisi için son yıllarda kullanılan ivermektin ve flumetrin'in koyunlar üzerindeki etkilerinin karşılaştırmalı olarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal Metod

Çalışma kaşınma ve yün dökülmesi şikâyeti görülen Kars ili Arpaçay ilçesinde bir sürüde 14 uyuzlu ve 21 sağlıklı 2-3 yaşlı 35 tuj ırkı koyunlarda yapıldı.

Grup 1: uyuzlu koyun, Flumetrin

Grup 2: uyuzlu koyun, İvermektin

Grup 3: Sağlıklı koyun, Flumetrin

Grup 4: Sağlıklı koyun, İvermektin

Grup 5: Sağlıklı koyun, ilaç uygulaması yapılmadı

Şeklinde 7'şerli 5 gruba ayrıldı.

Parazitolojik Muayene

Hastaların klinik muayenesinde özellikle; baş, kulak, boyun, gövde ve ekstremite bölgesindeki deri değişiklikleri incelendi. İlaç uygulamasından önce '0' ve sonrasında 7, 14, 21 ve 28. günlerde bütün hayvanlarda klinik ve parazitolojik muayenesi yapıldı.

Uyuz muayenesi için yapağısı dökülmüş kabuklu ve kepekli bölgelerin kenar kısımlarından bisturi yardımıyla kanatıncaya kadar kazınarak, içlerinde %10'Iuk KOH bulunan petri kutularına alındı.

Laboratuvara getirilen %10'luk KOH'li deri kazıntısı örnekleri iyice ezildikten sonra lamel kapatılıp hafifçe ısıtıldı. Bunu takiben binokuler araştırma mikroskobunda 10 ve 40'lık büyütmelerde parazitin muayenesi yapıldı (Şahal, 1990.)

İstatistiksel Analizler

Hematolojik ve biyokimyasal sonuçların istatistiksel değerlendirmeleri SPSS 12

programında One Way Anova yöntemi kullanılarak yapıldı. Sonuçlar ortalama ± standart hata (x±Sx) olarak gösterildi

3. Bulgular

Klinik Bulgular

Uyuzlu koyunlarda yapılan fiziksel muayenelerde vücutlarının bazı bölgelerinde yapağılarının döküldüğü ve istirahat esnasında duvar ve çitlere sürtündükleri gözlendi. Hayvanlarda yün kaybı, şiddetli derecede kaşıntı, deride, kepeklenme, kuruma, çatlaklar, yaralar ve kabuklanmalar görüldü. Hayvanların huzursuz olduğu, yem tüketimlerinin azaldığı ve hayvanlarda kondisyon kaybı olduğu belirlendi.

Her iki uyuzlu grupta ilaç uygulamasını takiben 7 gün sonrasında yapılan muayenede; flurnetrin uygulanan Grup1'de kaşıntının tamamen ortadan kalktığı, alınan kazıntı örneklerinde P. ovis olmadığı, yün dökülmesinin durduğu, yem tüketiminin normale döndüğü, lezyonlu bölgelerde derideki çatlakların kapandığı ve yara kabukların dökülmeye başladığı belirlendi.

İvermektin uygulanan Grup 2'de kaşıntının devam ettiği, alınan kazıntı örneklerinde P.ovis'in halen var olduğu saptandı. Ayrıca deride çatlama ve kabuklanmaların devam ettiği saptandı.

Grup 1'de 14. günde yapılan kontrolde kaşıntının olmadığı, derinin sağlıklı bir hal aldığı görüldü. Grup 2'de ise kaşıntı olmamakla birlikte derinin lezyonlu bölgelerinde çatlama ve kabuk oluşumunun durduğu iyileşmenin başladığı saptanmıştır.

Yapılan 21. gündeki muayenelerde tüylenmenin başladığı hayvanlarda belirgin bir derecede kondisyonunda artış olduğu saptandı. Grup 2'de ise kaşıntının tamamen ortadan kalkarak derininde sağlıklı bir hal aldığı belirlendi.

Grup 1'de 28. günde koyunların tüylerinde uzama belirlenirken, Grup 2'de tüylenmenin yeni başladığı ve hayvanlarda kondisyon artışı olduğu gözlemlendi.

Kontrol grubunu oluşturan sağlıklı koyunlarda yapılan gözlemlerde; ilaç uygulanan sağlıklı kontrol gruplarında (Grup 3, 4) deneme suresince ilaç uygulandığı yerde ve genel sağlık durumlarında herhangi bir patolojik durum gözlenmedi.

Hematolojik Bulgular

Total WBC ölçümlerinde Grup 1'de 14. gün ve Grup 2, 3 ve 4'te ise 7. günden itibaren istatistiksel olarak 0. güne göre önemli düşüşler saptandı ($P<0.001$ ve $P<0.05$). Gruplar arasında bütün ölçüm günlerinde önemli farklılıklar olduğu belirlendi ($P<0.001$) (Çizelge 1). Lenfosit ölçümünde Grup 1 de 14. günden, Grup 2 de ise 7. günden itibaren istatistiksel olarak 0. güne göre yükselme belirlendi ($P<0.05$). Gruplar arasında bütün günlerde önemli farklılıklar saptandı

(P<0.001) (Çizelge1). Euzinofil ölçümlerinde günler arasında 7. günden itibaren O. güne göre önemli düşüşler kaydedildi. Grup 1 ve Grup 2'deki değerlerin istatistiksel olarak zamanla önemli düşüşler gösterdiği kaydedildi (P<0.001). Gruplar arasında bütün günlerde önemli farklılıklar saptandı. Grup 1. ve 2 hayvanların tedavi öncesi euzinofil değerlerinin diğer gruplardan istatistiksel olarak önemli derecede yüksek olduğu saptandı (P<0.05) (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tüm gruplara ait WBC, Lenfosit ve Euzinofil değerleri (Her grup i in n=7, x±Sx).

		Günler					
Parametre	Gruplar	0	7	14	21	28	
WBC X 10/3/µL	Gr1	66.37±1.16Aa	61.73±1.16Aab	57.61±1.75Abc	52.44±2.35Ac	52.2±2.28Ac	P<0.001
	Gr2	45.83±1.53a8	43.93±1.368b	43.13±1.18b	41.63±1.54Cb	41.93±1.29Cb	P<0.001
	Gr3	46.23±1.25aB	44.61±0.478ab	43.8±0.71Bb	43.34±0.SBb	43.11±0.55Bb	P<0.05
	Gr4	46.59±0.45aB	44.81±0.72Cb	44.04±0.59Bb	44.54±0.538b	44.89±0.43Bb	P<0.05
	Gr5	45.59±0.31B	44.91±0.62B	44.14±0.59B	44.64±0.738	44.99±0.738	NS
	P2	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	
Lenfosit%	Gr1	44.16±1.01Ca	45.93±1.1Ca	49.03±0.7Bb	50.33±1.58Bb	50.19±1.4Bb	P<0.001
	Gr2	38±1.59Dcd	42.56±1.67Dc	47.76±0.73Cb	49.4±1Cb	50.7±0.79Ba	P<0.05
	Gr3	49.73±3.28	50.36±2.77B	50.29±2.48B	52.44±2.438	53.43±2.SA	NS
	Gr4	53.7±0.52A	53.51±0.29A	53.63±0.21A	54.86±0.24A	53.49±0.16A	NS
	Gr5	54.7±0.42A	54.45±0.29A	54.68±0.21A	54.01±0.14A	53.95±0.16A	NS
	P2	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	
Euzinofil%	Gr1	13±0.23Aa	11±0.37Ab	9±0.348bc	8.±0.58Abc	6±0.65Bc	P<0.05
	Gr2	13.3±0.59Aa	12±0.58Aab	10.64±0.54Ab	9±0.818b	7±0.53Ab	P<0.05
	Gr3	7.±0.18	6±0.078	6±0.08C	6.49±0.03C	5±0.068	NS
	Gr4	6±0.228	6±0.158	6±0.13C	5±0.13C	4.47±0.11C	NS
	Gr5	4±0.2C	4±0.12C	4±0.09D	4±0.11C	4.63±0.11C	NS
	P2	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	

a,b,c,d; aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir, A,B,C,D; aynı sütunda farklı, harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir, NS; Aynı satir veya aynı sütunda NS içeren değerler arasında fark önemsizdir

Nötrofil ölçümlerinde grup 1 de 7. günden itibaren, grup 2 de ise 14. günden itibaren istatistiksel olarak 0. güne gore önemli artışlar saptandı (P<0.001). Gruplar arasında bütün günlerde önemli farklılıklar saptandı (P<0.05 ve P<0.001) (Çizelge 2). Monosit ölçümlerinde gruplar arasında bütün günlerde istatistiksel olarak önemli farklıklar saptandı. İkinci gruptaki

deger1erin diğer gruplardan önemli derecede yüksek olduğu belirlendi (P<0.001) (Çizelge 2). MCH ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmadı fakat Gr1 ve Gr2 tedavi öncesi ve sonrasına göre anlamlı düşüş belirlendi (Çizelge 2). MCHC ölçümlerinde gruplar arasında 0, 7, 21 ve 28. günlerdeki ölçümlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar elde edildi (P<0.05 ve P<0.01) (Çizelge 2). RBC, Hb, PCV ve MCV ölçümlerinde istatistiksel olarak farklılık saptanmadı.

Çizelge 2. Tüm gruplara ait Notrofi, Monosit, MCH ve MCHC değerleri (Her grup i in n=7, x±Sx).

		Günler					
Parametre	Gruplar	0	7	14	21	28	P1
Notrofil%	Gr1	34±0.18b	36±0.12Ba	36.3±0.44Ba	36.7±0.31Ba	36.9±0.23a	P<0.05
	Gr2	33.7±0.33Cbc	34.8±0.21Bc	35.3±0.348b	36.3±0.158a	37±0.13a	P<0.001
	Gr3	37.1±0.29A	38.4±0.23A	38.6±0.2A	34.9±0.11B	36.1±0.08	NS
	Gr4	36±0.37A	36.4±0.28A	35.4±0.28	35.4±0.168	37.1±0.11	NS
	Gr5	37±0.3A	37.4±0.28A	36.3±0.28	37.4±0.26A	37.1±0.15	NS
	P2	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	NS	
Monosit%	Gr1	5.39±0.23B	6.67±0.37B	6±0.34A	8.64±0.58A	8.43±0.65A	NS
	Gr2	9.97±0.59A	8.63±0.58A	7.64±0.54B	7.96±0.81B	7.49±0.53A	NS
	Gr3	5.61±0.18	4.49±0.07C	4.47±0.0BC	4.85±0.0JC	4.44±0.06B	NS
	Gr4	5.16±0.22B	4.99±0.15C	4.77±0.13C	4.53±0.13C	4,63±0.118	NS
	Gr5	4.7±0.2C	4.9±0.1C	4.68±0.23C	4.59±0.13C	4.32±0.118	NS
	P2	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	
MCH(g/dl)	Gr1	25.03±0.16a	24.97±0.15a	24.7±0.14ab	24.44±0.05bc	24.26±0.3c	P<0.001
	Gr2	25.16±0.16a	24.81±0.22ab	24±0.15b	23.87±0.16c	23.8±0.17c	P<0.001
	Gr3	23.77±1.77	23.59±1.49	24.77±0.58	24.46±0.45	24.4±0.43	NS
	Gr4	23.36±0.21	23.26±0.3	22.74±0.61	23.07±0.21	22.87±0.22	NS
	Gr5	23.36±0.14	23.1 6±0.3	23.54±0.51	23.08±0.19	23.67±0.22	NS
	P2	NS	NS	NS	NS	NS	**P2**
MCHC(g/dl)	Gr1	76±0.928	75.5±1.228	73.11±2.6	74.79±1.148	74.76±1.058	NS
	Gr2	80.1±0.53A	79.61±0.92A	78.27±0.62	77.41±0.8AB	77.3±0.67AB	NS
	Gr3	79.81±1.9A	79.51±1.83A	78.79±0.02	79±1.41A	78.81±1.32A	NS
	Gr4	80.47±0.23A	80.44±0.29A	80.14±0.26	79.9±0.27A	79.87±0.32A	NS
	Gr5	79.71±1.7A	79.61±1.73A	69.69±0.21	78±1.31A	79.61±0.32 A	NS
	P2	P<0.05	P<0.05	NS	P<0.01	P<0.01	

a,b,c,d; aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir, A,B,C,D; aynı sütunda farklı, harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir, NS; Aynı satir veya aynı sütunda NS içeren değerler arasında fark önemsizdir

Biyokimyasal Bulgular

Üre ölçümlerinde grup 1 ve grup 2 de 0. güne göre 7. günden itibaren istatistiksel olarak önemli yükselme saptandı ($P<0.001$ ve $P<0.01$). Gruplar arasında bütün günlerde önemli farklılıklar belirlendi ($P<0.001$) (Çizelge 3). Kreatinin ölçümlerinde grup 1 de 14. ve grup 2 de 21. günden itibaren 0. güne göre önemli düşüş saptandı ($P<0.001$). Gruplar arasında 7, 14, 21 ve28. günlerde istatistiksel olarak önemli farklılık saptandı ($P<0.001$ ve $P<0.01$) (Çizelge3). Total protein ölçümlerinde grup1 de 14. günden, grup 2 de 21. günden itibaren istatistiksel olarak 0. güne göre önemli artışlar saptandı ($P<0.01$ ve $P<0.001$). Gruplar arasında 0., 7. ve 14. günlerde önemli farklılıklar saptandı. Grup 1 ve 2 deki hayvanların başlangıçtaki total protein değerlerinin diğer gruplardan istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük olduğu belirlendi (Çizelge 3).

Albumin ölçümlerinde Grup 1 de 21. günden itibaren, Grup 2 de ise 28. günden itibaren 0. güne göre önemli artış saptandı ($P<0.05$). Gruplar arasında 0, 7 ve 21. günde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu belirlendi ($P<0.05$) (Çizelge 3). Globulin ölçümlerinde grup1'de 14. günden, grup 2 de ise 21. günden itibaren 0. güne göre önemli düşüş olduğu saptandı ($P<0.05$). Gruplar arasında 0., 7. ve 21. günlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlendi ($P<0.05$) (Çizelge 3).ALT ölçümlerinde gruplar arasında 0., 7. ve 14. günlerde istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu saptandı ($P<0.001$, $P<0.01$, $P<0.05$) (Çizelge 3).Kalsiyum, fosfor AST, ALP ölçümlerinde gruplar içinde ve arasında istatistiksel olarak önemli bir değişiklik belirlenmedi.

Çizelge3. Tüm gruplara ait Kreatinin, BUN, T.protein, Albumin, Globulin ve ALT değerleri (Her grup i in n=7, x±Sx).

		Günler					
Parametre	Gruplar/	0	7	14	21	28	P1
Kreatinin (mg/dl)	Gr1	1.01±0.01a	1.03±0.05Aa	0.97±0.04Ab	0.93±0.00Ab	0.90±0.04Ab	P<0.001
	Gr2	1.01±0.1a	1.06±0.03Aa	1.01±0.01Aa	0.93±0.03Ab	0.93±0.02Ab	P<0.001
	Gr3	1.02±0.03	0.98±0.03B	0.97±0.03B	0.98±0.03B	0.98±0.02B	NS
	Gr4	1.03±0.04	0.98±0.04B	0.98±0.03B	0.99±0.038	0.98±0.028	NS
	Gr5	1.05±0.03	0.98±0.058	0.98±0.02B	0.99±0.048	0.98±0.018	NS
	P2	NS	P<0.001	P<0.001	P<0.01	P<0.001	
BUN	Gr1	31.57±2.62Bc	37±1.33Bb	37.86±1.52Bb	40±0.82Aa	41.43±1.65Aa	P<0.001
	Gr2	20.71±0.84Cc	24.43±1.27Cb	25.14±1.14Cab	29.29±2.78Ba	30.29±2.21Aa	P<0.01
	Gr3	41.71±1.67A	40.29±1.0BA	41.14±1.01A	41.57±0.87A	41±0.72A	NS
	Gr4	42.57±0.61A	41.14±0.51A	41.43±0.57A	41±0.85A	41.57±1A	NS
	Gr5	41.57±0.51A	41.24±0.51A	40.43±0.57A	40±0.85A	41.57±1A	NS
	P2	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P2
T.protein (g/dl)	Gr1	6.81±0.11Bb	6.87±0.09Ab	7.14±0.24Aab	7.96±0.21a	7.97±0.12Aa	P<0.01
	Gr2	6.19±0.17Bb	6.67±0.128b	6.83±0.138b	7.37±0.09a	7.67±0.08Aa	P<0.001
	Gr3	7.07±0.17A	7.54±0.41A	7.17±0.17A	7.09±0.17	7.03±0.178	NS
	Gr4	7.26±0.23A	7.06±0.23A	7.94±0.15A	7.73±0.17	7.69±0.188	NS
	Gr5	7.20±0.13A	7.16±0.13A	7.84±0.25A	7.63±0.27	7.79±0.288	NS
	P2	P<0.01	P<0.01	P<0.01	NS	NS	
Albumin (gldl)	Gr1	2.06±0.23Bb	2.36±0.238b	2.94±0.15Bb	3.53±0.17a	3.67±0.18ABa	P<0.05
	Gr2	2.61±2.878b	2.76±0.12Bb	2.81±0.128b	2.99±0.15b	3.7±0.15Ba	P<0.05
	Gr3	3.51±0.07A	3.47±0.00A	3.46±0.04A	3.47±0.07	3.39±0.06	NS
	Gr4	3.57±0.03A	3.49±0.06A	3.4±0.06A	3.96±044	3.41±0.04	NS
	Gr5	3.51±0.04A	3.41±0.02A	3.56±0.03A	3.37±0.03	3.49±0.04	NS
	P2	P<0.05	P<0.05	P<0.05	NS	NS	
Globulin **(g/dl)**	Gr1	6.41±0.28Aa	5.89±0.09Aab	5.16±0.23b	5.23±0.27b	5.49±0.27b	P<0.05
	Gr2	6.11±0.45Aa	5.76±0.42Aab	5.19±0.37b	5.04±0.39b	5.64±0.45b	P<0.05
	Gr3	5.54±0.18B	5.57±0.14B	5.53±0.13	5.53±0.14	5.5±0.13	NS
	Gr4	5.14±0.15B	5.23±0.18	5.44±0.09	5.35±0.07	5.31±0.05	NS
	Gr5	5.11±0.4B	5.22±0.32B	5.19±0.36	5.14±0.39	5.14±0.45	NS
	P2	P<0.05	P<0.05	NS	NS	NS	
ALT(U/I)	Gr1	15.57±0.95B	15.71±1.02B	15.57±1.49B	15.43±2.03	17.43±2.43	NS
	Gr2	15.57±1.19B	14.43±1.27B	15.57±1.34B	16.57±1.36	16.14±1.44	NS
	Gr3	19.14±1.16A	18.71±0.61A	19.71±0.81A	20±0.62	19.29±0.64	NS
	Gr4	19.14±0.55A	19.71±0.34A	18.43±0.53AB	18.57±0.52	18.43±0.81	NS
	Gr5	19.12±0.5A	19.13±0.24A	18.33±0.43AB	18.47±0.42	18.23±0.81	NS
	P2	P<0.001	P<0.01	P<0.05	NS	NS	

a,b,c,d; aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir, A,B,C,D; aynı sütunda farklı, harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir,NS; Aynı satir veya aynı sütunda NS içeren değerler arasında fark önemsizdir

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmada enfeste koyunlarda, yapılan çalışmalarda belirtildiği gibi yün dökülmesi, şiddetli kaşıntı, deride kepeklenme, kuruma, kalınlaşma, çatlaklar ve yaralar olduğu gözlendi. Bu semptomlar çalışmalarda belirtilen semptomlarla benzerlik göstermektedir (Guillot, 1981).

Alabay ve ark. (1987) 0,2 mg/kg tek dozda deri altı yolla enjekte edilen koyunlarda enjeksiyondan 1 ay sonra uyuz etkenine rastlanmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada 0,3 mg/kg deri altı yolla tek dozda ivermektin uygulanan koyunlarda enjeksiyondan 14. gün sonra uyuz etkenine rastlanmadı. Aynı zamanda kaşıntı belirtilerinin kaybolduğu belirlendi. Bu bulgu Kinzer et al. (1983), Sargison et al. (1995b), tek doz ve kaşıntının ortadan kalması verileriyle çalışmamız uyumludur.

Bu çalışmada ivermektin uygulanan uyuzlu koyunlarda derinin14. günden itibaren iyileşmeye başlaması ve 28. günde sağlıklı bir hal aldığı ve tüylenmenin başladığı saptanması Özer ve ark, (1998)'nın çalışmasıyla uyumludur.

Menke et al. (1995) ilaç uygulamasından 7-8 gün, Williams et al. (1995) 2 mg /kg tek doz ilaç uygulamasından 7-10 gün sonra sonrasında etkenin bulunmadığı ve kaşıntı görülmediğini bildirmişler. Çalışmamızda flumetrin uygulanan grupta kaşıntı belirtilerinin 7. günde olmadığı ve derideki kepeklenme, kabuklanma ve çatlakların iyileşmeye başladığı saptandı. Derinin 14. günden itibaren sağlıklı bir görünüme kavuştuğu ve tüylenmenin başladığı bu durumun 21. günde belirginleşti. Bu bulgularımız Durez et al. (1990) ve Menke et al. (1995)'nın yaptıkları çalışmalarla uyumludur.

Uyuzlu koyunlarda vücut kondisyonunun sağlıklı koyunlara göre daha düşük olduğu saptandı. Bu durum uyuz etkenin oluşturduğu irritasyon ve strese bağlı olarak hayvanlarda yem tüketiminin azalmasından kaynaklandığı düşüncesindeyiz. Ayrıca oluşan hipotermi (Cole et al.1987),vücut düşmesi tiroid aktivitesinin artması ve besinlerin sindirim sisteminde hızlı geçişine neden olmaktadir (Cochrane 1983). Yün dökülmesi ve dermatitis termal dengenin bozulması sonucunda ısı kaybı troid bezi aktivitesinin artmasına neden olmaktadır. Tedaviden sonra hayvanların kondisyonun düzelmesi etkenin ortadan kalkması ve yem tüketiminin artmasıyla açıklanabilir. Çalışma süresinde flumetrin uygulanan grupta daha belirgin olduğu görüldü.

Total WBC ölçümlerinde Grup1'in WBC değerlerinin tedavi öncesinde diğer gruplardan daha yüksek olduğu bulundu. Bu da uyuzla birlikte sekonder bir bakteriyel enfeksiyon olabileceğini göstermektedir (Sargison et al.1995a; Meintjes et al. 2002). Uyuzlu koyunlarda Euzinofil değerinde artış uyuzun klinik şiddetiyle paralellik gösterdiği bildirilmektedir (Cochrane,1994). Grup1 ve 2'deki hayvanların başlangıç euzinofil değerlerinin yüksek olduğu belirlendi. Bu durumun canı uyuz etkenlerinin antijenik sitimulasyonundan kaynaklandığını düşünülmektedir.

Çalışma gruplarında hemoglobin, MCH, MCV, MCHC ve eritrosit değerlerinde istatiksel olarak bir fark bulunmadı. P. ovis'in sığırlarda eritrosit tüketerek anemi ve hemoglobin değerlerinin düşüşler olduğunu (Deloach et al.1981) fakat koyunlarda oluşmadığı belirtilmiştir (Rafferty et al.1987; O'Brien etal.1995). Çalışmada uyuzlu koyunlarda anemi saptanmadı ve belirtilen çalışmalarla uyumludur. Koyunlarda eritropoiesizin olmamasına bağlı olarak hemoglobin konsantrasyonunun düştüğünü belirtmiştir. P.ovis 'le enfeste buzağılarda serum demir ve total demir bağlama kapasitesinin azaldığı ve nonrejeneratif bir anemi geliştiği belirlenmiştir (Stroberg et al.1987) . Bu durumun kronik deri yangından kaynaklandığını öne sürülmüştür. Bu çalışmada uyuzlu koyunlarda anemi görülmemesi deri yangısının kronik olmamasına bağlı olabilir.

Tedavi sonrası Grup 1 ve 2'de hayvanların lenfosit ve nötrofil değerinin sağlıklı koyunlardan önemli derecede düşük olduğu, tedavi sonrasında ise artış olduğu saptandı. Bu durum çok sayıda uyuz etkenin antijenik etkilerinden ve yangısal reaksiyon bölgesine nötrofil göçünden kaynaklanmaktadır. Diğer sağlıklı 3 grupta değişikliğin görülmemesi bu görüşün doğruluğunu göstermektedir. Ayrıca kullanılan ilaçların lenfosit ve nötrofil değerlerinde bir değişikliğe yol açmadığı görüldü. Bu çalışmada uyuzlu koyunlarda tedavi öncesi lenfosit ve nötrofil değerinin düşük olduğu belirlendi. Bu durumun uyuz enfestasyonunun oluşturduğu stresten kaynaklandığı düşünülmektedir. Tedavi sonrasında uyuz etkenlerinin ortadan kalkmasıyla lenfosit ve nötrofil değerinin normale dönmüş olması bu görüşü doğrulamaktadır. Meintjes et al. (2002) merinos irk koyunlarda uyuz enfestasyonunda notrofil sayısmm azaldığını bildirmişler ve çalışmamızın sonucuyla uyumlu olduğu belirlendi.

Bu çalışmada 1. ve 2. gruptaki hayvanların başlangıç Total protein, albumin ve BUN değerlerinin sağlıklı gruba göre önemli derecede düşük olduğu belirlendi. Bu durum uyuza bağlı gelişen iştahsızlık veya parazitlerin direkt albumin tüketiminden kaynaklandığı kanaatindeyiz. (O'Brien et al.1995; Meintjes et al. 2002). Çalışmamızda Grup 1ve 2 deki hayvanlar başlangıç serum globulin konsantrasyonunun diğer grupların başlangıç değerlerinden önemli derecede yüksek olduğu belirlendi. Bu durum paraziter antijen situmulasyonundan kaynaklanmaktadır. Tedaviyle birlikte serum globulin konsantrasyonun azalarak normale yaklaştığı belirlendi. Çalışmada kullanılan ilaçların Grup 3 ve 4'te sağlıklı hayvanlarda uygulamasıyla hematolojik ve biyokimyasal değerlerde bir değişiklik saptanmadı. Bu ilaçlar hematolojik ve biyokimyasal olarak güvenli bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Çalışma sonunda klinik sonuç olarak tek doz ivermektin ve flumetrin uygulamaların koyunlarda P. ovis'in tedavisinde yeterli olduğu kanaatine varıldı.

Kaynaklar

Akgöl, J., & Köroğlu, A. (2022). Uyuz Hastalığı (Skabiyes), Tedavisi Ve Uyuz Hastalığı Tedavisinde Kullanılan Bitkiler. *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University*, *46*(2), 600-618.

Akgül, G., Bilen, K, E., Ün, C., Kandemir, Ç., Taşkın, T. (2019). A Study on the problem of flea and struggle methods in small ruminats: the case of sirvan district in Siirt province, Ege Univ. Ziraat Fak. Derg., 56 (2):195-204, DOI: 10.20289/zfdergi.477620. (Akgül ve ark., 2019).

AL-Aameli, M. H., Al-Qazwini, Y. M., & Mohammed, J. A. (2020). Histological Investigation Of The Effects Of Cinnamon Extract On Skin Of Male Sheep Affected By Mange. *Systematic Reviews in Pharmacy*, *11*(11).

Albay, M., Çerci, H., Düzgün, A., 1987. Ivermectin Treatment of Psoroptic Mange in Sheep. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 34(01).

Arslan, M., & Gökçe, G., 1995 Morkaraman koyunlarda doğal Psoroptik Uyuz'un Doramektin ile Sağaltımı *Psoroptes ovis*, 1-2. Kafkas 0niversitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. 1 (2): 75-77.

Arslan, M.Ö., Sarı, B. (2015). Astigmata, In: Arthropodoloji. Eds: Karaer Z, Dumanlı N, 1st, Ankara, Medisan Pres, p. 115-31.

Babonazarov, G. Y., Omonova, N. R., Orziyeva, Y. M., & Khosilova, G. A., 2022. Economic Damage Caused by Scabies Itch Mite, Sarcoptes Scabiei (Acariformes: Sarcoptidae) to the Wool Production of Sheep. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 2433-2436.

Cochrane, G., 1994.Effects of Psoroptes ovis on lamb carcases. The Veterinary Record. 134.72.

Cole, N.A., Guillot, F.S., 1987.lnfluence of Psoroptes ovis on the energy metabolism of heifer calves. Veterinary Parasitology. 23. 285-295.

Çetin, S., Usta A, Ekici, P., Dede, E, Yüksek, S., 2020. Sarcoptes ovis ile enfekte koyunlarda serum protein fraksiyon profili. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, *15*(1), 70-75.

Deloach, J.R., Wringht, F.C.,1981.Ingestion of rabbit erythrocytes containing Cr labelled hemoglobin by Psoroptes spp. that originated on cattle, muontain sheep, or rabbits. Journal of Medical Entomology. 18: 345- 348.

Durez, J.,1990. Efficacy of Bat1col Pour-on against Psoroptic mange in cattle. A comparative field case study.Bayer trial report, AEC1-90-17: December 1989- March.

Duru, O., Şenol, A., Devrim, A. K., Duru, S. Y., & Parlatir, Y. (2019). Investigation of serum leptin, thyroid hormones and some biochemical parameters in sarcoptic sheep: a preliminary study. *International Journal of Veterinary and Animal Research (IJVAR)*, *2*(3), 60-63.

Eser, G. Koyun pnömonilerinde parainfluenza 3 (PI3) virüs varlığının immünohistokimyasal yöntemle araştırılması (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Guillot, F.S., 1981.Population increase of psoroptes (Acan: Psoropt1dae) on stanchioned cattle during summer. J.Med. Entomol.18 (1): 44—47.

Keller, H., J.Ecert and H.C. Trepp. 1972.Zur Tilgung der Sarcoptes-Räude beim Schwein. Persistenter Link: http://doi.org/10.5169/seals-592684

Kinzer, H.G., Meleney, W.P., Lange, R.E., 1983. Houghton, W.E.:Preliminary Evaluation of lvermectin For control of Psoroptes ovis in Desert Bighorn Sheep. Journal of Wildlife Diseases. 19: 52-54.

Kozat, S., & Değer, S. 2003. Koyunlarda doğal psoroptes ovis uyuzunun moxidectin ile sağaltımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *14*(1), 19-23.

Meintjes, T., Foune, L.J. ve Horak, I.G., 2002. Effects of the scab mite Psoroptes ovis on the haematology and live mass of Merino and Dorper sheep. Onderstepoort Juornal of Veterinary Research. 69: 285-293.

Menke, N., Hamel, H.D., 1995. Feldversuch zur Behandlung eines Raudebefalls (psoroptes ovis) bei Mastrindern mil Flumetrin (Bayticol pour-on) Derpraktische Tierart. Der praktische Tierarzt. 1: 5-8.

O'Brien, D.J., Robinson, A.B., Gray, J.S., O'Reilly, P.F., 1995.Haematology and blood chemstry during the course of psorpotic scabies in sheep . Veterinary Research Commmunications. 19: 39-48

Özer, E., Şaki, C.E., Sevgili, M., 1998. Koyunlarda Dogal Psoroptic ve Sarcoptic Uyuza ivermektinin Etkisi. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences 22: 73-81

Rafferty,D:E., Gray, J.S.,1987. The feeding behaviour of Psoroptes spp.mites on rabbits and sheep. Journal of Parasitology. 7: 901-906

Sargison, N. D., Scott, P.R., Clarke, C.J., Penny, C.D., Pirie, R. S., 1995. Severe post-dipping dermatitis and subcutaneous fluid swellings assciated with two outbreaks of sheep scab (Psoroptes ovis infestation). The Veterinary Record 136: 217-220.a

Sargison, N. D., Scott, P.R., Penny, C. D., Pirie, R. S., 1995.Treatment of naturally occurring sheep scab (Psoroptes ovis infestation) in the United Kingdom with ivermectin. Veterinary Record. 136: 236-238.b

Stromberg, P.C., Guillot, F.S., 1987. Hematology in the regresive phase of bovine psorpotic scabies . Veterinary Pathology.24: 371-377.

Şahal, M., 1990. Koyunlarda Doğal Sarcoptes Uyuzu Enfestasyonunda Ivermectın Ve Fenvalerate İle Sagaltım Denemeleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 37(03).

Tınar, R., Umur, Ş. (2015). Veteriner Parazitoloji Hayvan Türlerine Göre. Ankara: Güneş Kitapevi, 56- 68, 108-118, 205-16.

Umur, Ş., lrmak, K., 1993.Koyunlarda Dogal Sarcoptik Uyuzun ivermektin ve Phoxim ile Sagallim1. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 40 (2): 301-310.

Ural K, Tunca R, Ural Alıç D, Çamkerten İ, Erdoğan H, Ayan A, Gültekin M, Haydardedeoğlu A.E, Aysul N, Erdoğan S. 2018. Interpretation of serum 25-hydroxy vitamin D3concentrations in sheep with naturally occuring sarcopticmange. JAVST, 3(1)

Williams, H.G., Parker, L.D., 1996. Control of sheep scab (Psoroptes ovis) by a single prophylactic injection of moxidectin. The Veterinary Record 139: 598- 599

Hayvancılık İşletmelerinde Biyogüvenlik Tedbirlerine Yönelik Algı Tespiti: Kamyon Örneğinin İncelenmesi

Dr. Öğr. Üyesi Hakan MURAT (Orcid ID: 0000-0001-9107-1610)
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı-Türkiye.
E-mail: hakanmurat@cumhuriyet.edu.tr

Özet
Bu araştırma, Sivas ilindeki sığırcılık işletmelerinde biyogüvenlik bilgisi ve algısının ne düzeyde olduğunu tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada özellikle işletmelere girip çıkan kamyon gibi büyük araçların durumları ele alınmıştır. Kamyonların işletmeye girişi, dezenfeksiyon işlemleri ve kullanılan dezenfektanların etkinliği, işletme çalışanlarının algısı ve uygulamaları gibi konular incelenmiş, biyogüvenlik açısından olası riskler ve bunların nasıl minimize edilebileceği değerlendirilmiştir. Çalışma 20 adet sığırcılık işletmesinde görüşme yolu ile gerçekleştirilmiştir. İşletmelerin %60'ı ziyaretçilerin giriş çıkışlarını kontrol altına aldıklarını, %10'u personeline bu konuda eğitim aldırdığını, %40'ı hastalıkların bulaşmasını önlemek amacıyla hayvan ve personel hijyeni kurallarına sıkı bir şekilde uyduğunu bildirmişlerdir. %30'u uygun gübre çukuru bulundurduğunu, %30'u işletmede kullanılan malzemeleri düzenli olarak temizlediğini ve dezenfekte ettiğini, %10'u yeni hayvanların işletmeye kabul edilmeden önce karantina uyguladığını, %10'u düzenli veteriner hekim hizmeti aldığını bildirmiştir. %100'ü kamyona hayvan transferi veya yem taşımacılığından önce kaba temizliğini yaptıklarını, %40'ının ise bu işlem için kamyonun iç ve dış kısımlarını fırça veya yüksek basınçlı su kullanılarak temizlediğini, %20'sinin ise bir dezenfeksiyon sistemi ile bu işlemleri yaptığı tespit edilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Biyogüvenlik, sığır, çiftlik, dezenfeksiyon

Perception Detection of Biosecurity Measures in Livestock Farms: Examination of the Truck Example

Abstract

This study was conducted to determine the level of biosecurity knowledge and perception among cattle farms in the province of Sivas. Specifically, the study focused on the conditions of large vehicles such as trucks that enter and exit the farms. Topics such as the entry of trucks into the farms, disinfection procedures, the effectiveness of the disinfectants used, and the perceptions and practices of farm employees were examined, and potential risks in terms of biosecurity and how to minimize them were evaluated. The study was conducted through interviews with 20 cattle farms. 60% of businesses reported controlling the entry and exit of visitors, 10% stated that they provided training to their employees in this regard, and 40% reported adhering strictly to animal and personnel hygiene rules to prevent the spread of diseases. 30% reported having suitable manure pits, 30% reported regularly cleaning and disinfecting materials used in the operation, 10% reported implementing quarantine procedures for new animals before they are admitted to the operation, and 10% reported receiving regular veterinary services. All of them reported performing rough cleaning of the truck before animal transfer or feed transportation. 40% of them clean both the inside and outside of the truck using a brush or high-pressure water, and 20% perform these operations using a disinfection system.

Keywords: Biosecurity, cattle, farm, disinfection

1. Giriş

Hayvancılık işletmelerinde biyogüvenlik tedbirleri son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Bu tedbirler, işletmelerdeki hayvan sağlığına ve dolayısıyla insan sağlığına yönelik riskleri minimize etmek için alınmaktadır. Bu bağlamda, hayvancılık işletmelerine yem, canlı hayvan ve alet-ekipman gibi şeylerin transferini yapan kamyonların işletmelerin içine taşıdığı potansiyel patojenler, biyogüvenlik önlemlerinin en önemli konularından biridir.

Bu konuda daha önceki yıllarda da bir takım çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar, hayvancılık işletmelerinde biyogüvenlik tedbirlerinin önemini vurgulamakta ve işletmelerdeki biyogüvenlik durumunu değerlendirmektedir (Özdemir ve Özdemir, 2018; Erzurum ve ark., 2021)

Bazı çalışmalar, hayvancılık işletmelerinde biyogüvenlik konularına yeterince dikkat edilmediğini ve işletmelerin biyogüvenlik yönetimi konusunda bilgi eksikliği yaşadığını göstermiştir. Bu nedenle, işletmelerde biyogüvenlik yönetim sisteminin geliştirilmesi ve uygulanması gerekliliği vurgulanmaktadır (Kösemen ve Şeker, 2016; Yılmaz, 2019; Narın, 2021)

Kamyonların hayvancılık işletmelerindeki biyogüvenlik açısından önemi de birçok çalışmada ele alınmıştır. Bu çalışmalarda, kamyonların hijyenik durumunun kontrol edilmesi, temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Ayrıca, kamyonların işletmeye giriş çıkışlarının kontrol altında tutulması ve gerektiğinde izin verilmemesi gerektiği belirtilmektedir (Aksoy, 2011; Kösemen ve Şeker, 2016; Erzurum ve ark., 2021)

Sonuç olarak, hayvancılık işletmelerinde biyogüvenlik tedbirlerine yönelik algı tespiti ve kamyonların incelenmesi konusu, hayvancılık sektöründe önemli bir konudur ve birçok çalışmada ele alınmıştır. Bu çalışmalar, işletmelerde biyogüvenlik yönetim sisteminin geliştirilmesi, kamyonların temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi, personel eğitimi gibi konuların hayvancılık sektöründe daha da önem kazandığını göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, hayvancılık işletmelerindeki biyogüvenlik tedbirlerine yönelik algı tespitini incelemek için kamyon örneğini kullanmaktır. Kamyonların işletmeye girişi, dezenfeksiyon işlemleri ve kullanılan dezenfektanların etkinliği, işletme çalışanlarının algısı ve uygulamaları gibi konular incelenerek, biyogüvenlik açısından olası riskler ve bunların nasıl minimize edilebileceği değerlendirilecektir.

2. Materyal

Çalışmanın materyalini Sivas İlinde bulunan 20 adet sığırcılık işletmesi, bu işletmelerin sahipleri ve çalışanları oluşturmuştur. Bu işletmelerin belirlenmesinde işletmeye kamyonla transfer durumunun olması ayırıcı kıstas olarak belirlenmiştir.

3. Yöntem

İşletme sahipleri ve çalışanlarıyla birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde işletmelerdeki biyogüvenlik tedbirleri, kamyonların giriş-çıkış işlemleri ve dezenfeksiyon işlemleri hakkında bilgi alınmıştır. Görüşmelerde kullanılan sorular önceden belirlenmiş, işletme sahipleri ve çalışanlarına aynı sorular yöneltilerek veriler toplanmıştır. Toplanan veriler nitel veri analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda işletmelerdeki biyogüvenlik tedbirleri ve kamyonların giriş-çıkışlarına ait protokoller hakkında öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

4. Bulgular

Hayvancılık işletmelerinde biyogüvenlik, hayvanların sağlığını korumak ve hastalık riskini azaltmak amacıyla uygulanan bir dizi önlemdir. Hayvancılık işletmelerinde biyogüvenlik tedbirleri alınması, hem hayvanların hem de insanların sağlığını korumak için önemlidir. Çalışma kapsamına alınan işletmelerde, salgın hastalıkların işletmenin içine bulaşmaması için, bazı biyogüvenlik tedbirlerine yönelik sorular sorulmuş ve alınan cevaplar aşağıda bildirilmiştir:

İşletmelerin %60'ı ziyaretçilerin giriş çıkışlarını kontrol altına aldıklarını, %10'unun ise personeline bu konuda eğitim aldırdığını, %40'ı hastalıkların bulaşmasını önlemek amacıyla hayvan ve personel hijyeni kurallarına sıkı bir şekilde uyduğunu, %30'u hastalıklı hayvanları hızlı bir şekilde ayırarak tedaviye başladıklarını, %100'ü yeni hayvanların işletmeye alınmadan önce sağlık kontrollerini yaptırdığını, %100'ü hayvanları yeterli miktarda beslediğini ve su ihtiyacını karşıladığını, %70'i hayvanlarını düzenli olarak kontrol edip gerektiğinde veteriner hekime danıştığını, %20'si çevre kirliğinin önlenmesi için atıklarını doğru şekilde bertaraf ettiğini, %30'u uygun gübre çukuru bulundurduğunu, %30'u işletmede kullanılan malzemeleri düzenli olarak temizlediğini ve dezenfekte ettiğini, %10'u yeni hayvanların işletmeye kabul edilmeden önce karantina uyguladığını, %10'u düzenli veteriner hekim hizmeti aldığını bildirmiştir.

Kamyonların temizliği ve dezenfeksiyonu, biyogüvenlik açısından hayvancılık işletmeleri için son derece önemlidir. Bu işlemlerin doğru bir şekilde yapılması, işletmeye bulaşabilecek patojenlerin yayılmasını önlemeye yardımcı olmaktadır. İşletmeye giren

kamyonların biyogüvenlik açısından temizliği ve dezenfeksiyonunun nasıl yapıldığının tespitine yönelik sorulan sorulardan elde edilen bulgular aşağıda bildirilmiştir:

İşletmelerin %100'ü, hayvan transferi veya yem taşımacılığından önce aracın kaba temizliğini yaptıklarını, %40'ının ise bu işlem için kamyonun iç ve dış kısımlarını fırça veya yüksek basınçlı su kullanılarak temizlediğini, %20'si kamyonun iç kısmı temizlendikten sonra, bir dezenfektan solüsyonu ile dezenfekte ettiğini, tüm işletmelerin dezenfeksiyon solüsyonunu kamyonun iç kısmına ve dış yüzeyine eşit olarak uygulama çabasına girmedikleri, tüm işletmelerin kamyonun içindeki su ve dezenfektan solüsyonu kamyonun içinde en az 20-30 dakika bekletilmesi çabasına girmediklerini, %20'si dezenfektan solüsyonu kamyonun içinden ve dışından iyice yıkadıklarını, %20'si kamyon, içindeki suyu tamamen boşalttıklarını ve kuruması için birkaç saat açık havada beklettiklerini beyan etmişlerdir.

Hayvancılık işletmelerinde biyogüvenlik tedbirleri kapsamında personel eğitimi oldukça önemlidir. Personel eğitimine yönelik tespitlerin yapılabilmesi için sorulan sorulara verilen cevaplar aşağıdaki gibidir:

İşletmelerdeki personellerin %10'unun riskleri belirleme konusunda eğitim aldıkları (Personelin öncelikle işletmedeki biyogüvenlik risklerinin neler olduğunu anlaması gerekir. Bu riskler, hastalık bulaşma olasılığı yüksek alanlar, hayvanlara temas eden malzemeler, hayvan taşıma araçları gibi faktörler olabilir), İşletmelerdeki personellerin %10'unun uygun prosedürler konusunda bilgili olduğu (Personelin uygun prosedürleri takip etmesi önemlidir. Bu prosedürler, hijyenik çalışma koşulları, temizlik ve dezenfeksiyon yöntemleri, kişisel koruyucu ekipman kullanımı gibi konuları kapsayabilir), İşletmelerdeki personellerin %50'sinin işletme materyallerini doğru kullanımı konusunda bilgili olduğu (Personel eğitiminde, işletmede kullanılan materyallerin ve ekipmanların kullanımı hakkında bilgi verilmelidir. Bu materyaller arasında eğitim videoları, broşürler ve seminerler yer alabilir), işletmelerdeki personellerin %40'ının pratik eğitimlerle desteklendiği (Pratik eğitimler personelin işletmede uyguladığı prosedürleri anlamasına ve doğru bir şekilde uygulamasına yardımcı olur), çalışma kapsamına alınan işletmelerin hiçbir personelinin eğitim sertifikasına sahip olmadığı (Personel eğitimi tamamlandıktan sonra, personelin eğitim aldığına dair bir sertifika verilmesi uygun olabilir. Bu sertifika, personelin biyogüvenlik konusunda eğitildiğini ve uygun prosedürleri takip ettiğini doğrular) tespit edilmiştir.

Hayvancılık işletmelerinin girişinde kamyona yönelik takip ve dezenfeksiyon işlemleri için örnek bir protokol oluşturulmuş ve işletmelere bu protokole uyup uymadıkları sorulmuştur. Bu protokol sıralaması şu şekildedir:

1. Kamyon giriş noktasında durdurulur ve sürücüyle iletişim kurulur. Gerekli bilgiler (kamyon plakası, nereye gittiği, hangi hayvan türleri taşıdığı vb.) alınır,
2. Kamyonun temizliği kontrol edilir ve gerekiyorsa temizlenmesi için talimat verilir,
3. Kamyon, giriş noktasındaki bir bölgede dezenfekte edilir. Bu işlem için özel bir dezenfektan sistemi (havuz, püskürtme gibi) kullanılabilir,
4. Kamyon içindeki ekipmanlar (römork, paletler, taşıma araçları vb.) kontrol edilir ve gerekiyorsa temizlenir ve dezenfekte edilir,
5. Hayvanların sağlık durumu hakkında bilgi almak için sürücüyle görüşülür. Gerekiyorsa veteriner kontrolü yapılır,
6. Kamyon, hayvanların indirileceği yerde durdurulur ve hayvanların indirilmesine izin verilir.

Çalışmanın yapıldığı işletmelerin hiçbirinin tam olarak bu protokole uymadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte işletmelerin %20'sinde işletme girişinde dezenfektan havuzu olduğu tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bilindiği üzere hayvancılık işletmelerine giren kamyonlar birçok patojen taşıyabilirler. Bunların arasında en sık görülenler: Salmonella, E. Coli, Mycoplasma, Avian influenza, Foot-and-mouth disease, Campylobacter, PRRS (Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome), ASF (African Swine Fever), kene, parazitler ve mantarlardır. Bu nedenle, hayvancılık işletmelerine giren kamyonların düzenli olarak temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi, biyogüvenlik önlemlerinin önemli bir parçasıdır.

Maliyetlerden kısmak adına işletmelerin sadece %10'u düzenli veteriner hekim hizmeti aldığını bildirmiştir. Bu oran Tümer ve Ağmaz (1989) (%6,6) ile Tugay ve Bakır (2009)'ın (%9,1) çalışmaları ile uyumlu bulunmuştur. İşletme açısından tehlikeli olabilecek patojenlerin bulaşmaması için işletmelerde giriş ve çıkışların kontrolü oldukça önem taşımaktadır (Schemann ve ark, 2013). Yapılan çalışmada işletmelerin %60'ı ziyaretçilerin giriş çıkışlarını kontrol altına aldıklarını bildirmişlerdir. Ancak bu konuda personelin sadece %10'ununa eğitim aldırdıklarını bildirmişlerdir. Personel eğitimini almadığı konuda bir işlem yapabilmesi için inisiyatif kullanması gerekmektedir. Bu bilgisiz inisiyatifler de çoğu zaman işletmeye fazladan maliyet olarak geri dönmektedir.

Araştırmanın yapıldığı işletmelerin %10'unun riskleri belirleme konusunda, %10'unun uygun prosedürler konusunda, %50'sinin işletme materyallerini doğru kullanımı konusunda, %40'ının pratik eğitimler konusunda eğitim aldığı bulunmuştur. Yener ve ark. (2013)'nın

yaptığı çalışmada iç hizmet konunda eğitim veren işletme sayısının %22,7 olduğu tespit edilmiştir. Ortalama oranlar birbirine yakın ve uyumlu görünmektedir.

Çalışılan işletmelerin %30'u uygun bir gübre çukuruna sahip olduğunu ve %20'si çevre kirliğinin önlenmesi için atıklarını doğru şekilde bertaraf ettiğini bildirmişlerdir. Bu oran Kösemen ve Şeker (2016)'in çalışmasında tespit ettiği orana (%21,5) yakındır.

İşletmelerin %20'sinde işletme girişinde dezenfektan havuzu olduğu tespit edilmiştir. Bu oran Yener ve ark. (2013)'nın tespit ettiği orandan (%31,8) düşük bulunmuştur.

İşletmelerin %100'ü kamyonu, hayvan transferi veya yem taşımacılığından önce kaba temizliğini yaptıklarını, %40'ının ise bu işlem için kamyonun iç ve dış kısımlarını fırça veya yüksek basınçlı su kullanılarak temizlediğini, %20'si kamyonun iç kısmı temizlendikten sonra, bir dezenfektan solüsyonu ile dezenfekte ettiği tespit edilmiştir. Hastalık riskini azaltmak adına transfer işlemlerinde kullanılacak araçların dezenfekte edilmeleri oldukça önem taşımaktadır (Wrihgt, 2011).

Çalışmada işletmelerin %40'ı hastalıkların bulaşmasını önlemek amacıyla hayvan ve personel hijyeni kurallarına sıkı bir şekilde uyduğunu bildirmiştir. İşletmelerde çalışma alanına giriş çıkışlarda kıyafet, çizme, el gibi bölgelerin dezenfekte edilmesi, hayvanların bulundukları alanların düzenli temizlenmesi yine önemli kurallar arasında yer almaktadır (Schemann ve ark. 2013).

Hayvancılık işletmelerinin girişinde kamyona yönelik takip ve dezenfeksiyon işlemleri için örnek bir protokol oluşturulmuş ve işletmelere bu protokole uyup uymadıkları sorulmuştur. Ancak işletmelerden hiçbiri bu protokolü kullanmadıklarını bildirmişlerdir. İşletmeye girecek olan araçlarda izin, kayıt, girişte temizlik, teker dezenfeksiyonu için havuz, genel dezenfeksiyon gibi işlemler titizlikle uygulanmalıdır (Aksoy, 2011). Havuzların düzenli olarak bakımı ve dezenfektan solüsyonunun düzenli olarak değiştirilmesi, havuzların doğru bir şekilde kullanılması ve işletmeye giren kamyonların tekerleklerinin tamamen solüsyona batırılması önemlidir.

Sonuç olarak; Hayvancılık işletmelerinde hastalığın çıkmasından sonra uygulanacak tüm tedbirler yorucu ve maliyetlidir. Tedbirsizlik nedeniyle ortaya çıkan hastalıkların giderilmesinde de yoğun bir ilaç kullanımı gerekebilmektedir. Bu ilaçların bir kısmı ette sütte kalıntı bırakabilme riski taşımaktadır. Üstelik sürdürülebilir gıda güvenliği açısından da yoğun ilaç kullanımı istenmeyen bir durumdur. Biyogüvenlik tedbirleri, hayvancılık işletmelerinde salgın hastalıkların yayılmasını engellemeye yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, yem veya hayvan transferi yapan kamyonların işletmeye girişleri kontrol altına alınarak ve işletme için

doğru protokoller kurgulanıp doğru dezenfeksiyon işlemleri yapılarak işletmenin biyogüvenliği sağlanmalıdır. Bu tedbirler, işletmenin hayvan sağlığına, üretkenliğine olumlu yansımakta ve sonuç olarak maliyetlerin azaltılması ve verimliliğin artırılması doğrultusunda hedeflere ulaşılmasında önemli bir yardımcı olmaktadır.

Kaynaklar

Aksoy, F. T. (2011). Sürü sağlığı ve biyogüvenlik. Erişim: https://www.ciftlikdergisi.com.tr/suru-sagligi-ve-biyoguvenlik/ (Erişim tarihi: 24.02.2023).

Erzurum, O., Işık, M.K., Çiftçi, E. (2021). Koyun ve Keçi İşletmelerinde Biyogüvenlik, Kuzu ve Oğlak Kayıplarının Önlenmesinde Koyun Keçi Sağlığı ve Yetiştiriciliği (pp.303-308)

Kösemen, A., Şeker, İ. (2016). Malatya İlinde Sığırcılık İşletmelerinin Mevcut Durumu:II. Hayvan Sağlığı ve Ahır Hijyeni Perspektifinde Biyogüvenlik Uygulamaları. Kocatepe Vet J 9(1): 61-69

Narın, Ö. (2021). Hayvancılık İşletmelerinde Kullanılacak Ozonlu Su İle Dezenfeksiyon Sisteminin Tasarım Parametrelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi

Özdemir, G., Özdemir, A. (2018). Bingöl İli Manda İşletmelerinde Bazı Yetiştiricilik Uygulamalarının Biyogüvenlik Kuralları Açısından Değerlendirilmesi. Manas J Agr. Vet. Life. Sci. 8 (1) 1-8

Schemann, K., Lewis, F. I., Firestone, S. M., Ward, M. P., Toribio, J-ALML., Taylor, M. R., Dhand, N.K. (2013). Untangling the complex inter-relationships between horse managers' perceptions of effectiveness of biosecurity practices using Bayesian graphical modelling. Preventive Veterinary Medicine 110, 37– 44

Tugay, A., Bakır, G. (2009) Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri. Atatürk Ü Ziraat Fak Derg, 40(1), 37-47.

Tümer, S., Ağmaz, A. (1989) Ege bölgesi süt ve besi sığırcılığı işletmelerinin çeşitli verim özellikleri üzerinde bir araştırma, Ege Tar Araş Enst, Menemen, İzmir.

Yener, H., Atalar, B., Mundan, D. (2013). Şanlıurfa İlindeki Sığırcılık İşletmelerinin Biyogüvenlik ve Hayvan Refahı Açısından Değerlendirilmesi. Harran Üniv Vet Fak Derg, 2(2) 87-93; 2013

Yılmaz Ş. (2019). Bursa İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Biyogüvenlik Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi Yüksek Lisans Tezi

Wright, B. (2011). Bıosecurıty for horse farms. Veterinary Scientist, Equine and Alternative Livestock, Livestock Technology, OMAF, Fergus-Canada.

Kadın Çalışanların İş Yeri Aidiyeti ve İş Tatmini: Hayvancılık İşletmelerinde Bir Araştırma

Dr. Öğr. Üyesi Hakan MURAT (Orcid ID: 0000-0001-9107-1610)
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı-Türkiye
E-mail: hakanmurat@cumhuriyet.edu.tr

Özet
Bu araştırma, Sivas ilindeki hayvancılık işletmelerinde özellikle kadın çalışanların iş tatmini ve iş yerine aidiyet hissinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma 20 kadın çalışan üzerinde yürütülmüş ve iş yerindeki mevcut durumları, motivasyonları, aidiyetlik hisleri, iş yeri sahibine karşı duygularının neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sayede işletme sahipleri açısından kadın çalışanlara yaklaşım ve organizasyonda izlenecek yollar ve tutumlar için bir kılavuz oluşturulmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmada iş yerindeki mevcut durum hakkındaki değerlendirme genel olarak orta ve kötü seçeneğinde yoğunlaşmıştır. Çalışanlar için iş yerindeki motivasyon durumunu etkileyen en önemli faktör ücret ve maddi olanaklar olarak belirlenmiştir. İkinci ve üçüncü sırada ise sırasıyla iş yükü ve çalışma saatleri ile iş arkadaşlarımın desteği seçenekleri belirtilmiştir. Çalışanların iş yerindeki aidiyetlik duygularını en çok destekleyen faktörlerinin tespitine yönelik sorulan sorulara ilk sırada maaşın zamanında yatırılması cevabı alınmıştır. Çalışanların iş yeri sahibi hakkındaki düşünceleri sorulduğunda çok iyi ve iyi seçeneği neredeyse seçilmemiştir. Özellikle iş yeri sahibinin çalışanlarının fikrine verdiği değer ve iş yeri sahibinin çalışanlarını motive etme tarzı çalışanların %80'i tarafından kötü olarak beyan edilmiştir. İş yeri sahibiyle çalışmaktan memnun musunuz sorusuna ise çalışmaya katılanların %90'ı orta seçeneğini işaretlemiştir.
Anahtar Kelimeler: Aidiyetlik hissi, motivasyon, kadın çalışan, yönetim

Belongingness and Job Satisfaction of Women Workers: A Research in Livestock Farms

Abstract

This study aimed to determine the job satisfaction and sense of belongingness of women workers, particularly in livestock farms in the province of Sivas. The research was conducted with 20 women workers, and their current work situations, motivations, sense of belongingness, and feelings towards their employers were examined. As a result, this study aimed to create a guide for business owners regarding their approach to female employees and the strategies and attitudes to be followed. The evaluation of the current situation in the workplace generally concentrated on the options of moderate and poor. The most important factor affecting the motivation level of employees in the workplace was determined to be "salary and financial benefits". Second and third places were occupied by "workload and working hours" and "support from colleagues", respectively. When asked about the factors that most supported their sense of belonging in the workplace, employees ranked "timely payment of salaries" as the top answer. When asked about their thoughts on the employer, the options of "very good" and "good" were almost not chosen. Especially the value given to the opinions of the employees and the employer's style of motivating the employees were declared "poor" by 80% of the employees. When asked if they are satisfied with working with the employer, 90% of the participants marked the "neutral" option.

Keywords: Sense of belonging, Motivation, Female employee, Management

1. Giriş

Günümüz iş dünyasında iş tatmini ve iş yerine aidiyet hissi çalışanların motivasyonu ve performansı açısından oldukça önemlidir. Özellikle kadınların iş hayatında daha aktif rol almasıyla birlikte, iş yerindeki aidiyet duygusu ve iş tatmini konuları daha da önem kazanmıştır. Bu araştırmanın odak noktası kadın çalışanların iş yerine aidiyeti ve iş tatmini üzerine odaklanacaktır. Araştırmada, kadınların iş yerindeki aidiyet duygusu ve iş tatmini arasındaki ilişkiyi belirleyip, çalışanların bu konular hakkındaki düşüncelerini anlayarak yorumlanmaya çalışılacaktır.

Kadın çalışanların iş yerindeki aidiyet duygusu ve iş tatminleri, işletmelerin sürdürülebilirliği açısından önemli bir konudur ve birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Bu konuda yapılan çalışmaların birçoğu, kadın çalışanların iş yerindeki aidiyet duygusunun, iş tatminleri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Modway ve ark. (1979) tarafından yapılan bir çalışmada iş yeri aidiyetlik duygusu, iş tatmini ve çalışan performansı arasında pozitif bir ilişki olduğundan bahsedilmektedir. Genel çalışma hayatında kadınların aidiyetlik duygusu işlerine odaklanmalarına ve kendilerini daha iyi hissetmelerine de neden olmaktadır (Yoon ve Kim, 2019).

Bununla birlikte bazı araştırmalar iş yerindeki cinsiyetçiliğin, kadınlar üzerinde iş yerine olan aidiyetlik duygusunu olumsuz yönde etkilediğini bulmuştur (Malik ve ark., 2014; Munson ve ark., 2000; Sojo ve ark., 2016). Bireylerin iş yerinde yaptıkları işlerden dolayı takdir edildiklerinde ve değer verildiği hissini yaşadıklarında artan çalışan bağlılığı, daha az personel devri, daha yüksek müşteri memnuniyeti oranlarının arttığı bildirilmektedir (White, 2016). Başka bir araştırmada ise, kadınların iş tatminlerinin, işletmelerin yasal ve etik standartlara uyumlu olmaları, çalışanlara eşit davranmaları ve iş yerindeki adaletin sağlanması gibi faktörlere bağlı olduğu gösterilmiştir (Elamin ve Alomaim, 2011)

Tüm bu çalışmalar, kadın çalışanların iş yerindeki aidiyet duygularının ve iş tatminlerinin, işletmelerin sürdürülebilirliği açısından son derece önemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, işletmelerin kadın çalışanların ihtiyaçlarını dikkate alarak, iş yerinde aidiyet duygularını ve iş tatminlerini artıracak adımlar atması önemlidir.

Bu araştırmanın amacı, sığırcılık ve koyunculuk işletmelerinde çalışan kadınların iş yeri aidiyeti ve iş tatminlerini belirleyerek, işletmelerin bu konuda neler yapabileceklerine dair öneriler sunmaktır.

2. Materyal

Araştırmanın örneklemini Sivas ilindeki 10 adet sığırcılık işletmesi ve 10 adet koyunculuk işletmesinde çalışan toplam 20 kadın çalışan oluşturmuştur. Örneklem, rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

3. Metod

Araştırmanın verileri, görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Görüşme formunda, kadın çalışanların iş yeri aidiyeti ve iş tatmini düzeylerini belirlemeye yönelik sorular yer almıştır. Görüşmeler, araştırmacı tarafından işletmelerde bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Görüşme verileri, nitel veri analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçları, katılımcıların iş yeri aidiyeti ve iş tatmini düzeylerini belirlemeye yönelik ayrıntılı bir analizi içermektedir.

4. Bulgular

Araştırmaya katılan kadın çalışanların %100'ü hayvan bakımı ve yetiştirme kısmında görevlendirilmişti. Bu çalışanların %30'u 1 yıldan az, %50 si 1-2 yıldır, %20'si ise 2 yıldan fazla süredir aynı işletmede çalışıyordu. Çizelge 1'de kadın çalışanların çalıştıkları iş yerindeki mevcut koşulları değerlendirmelerine göre elde edilen bulgular sunulmuştur.

Çizelge 1. İş yerindeki mevcut koşulların değerlendirilmesi

	Sorular	A %	B %	C %	D %	E %
1	**İş yerindeki çalışma ortamınız hakkında ne düşünüyorsunuz?**	10	10	50	20	10
2	**Yönetim tarafından sağlanan eğitim ve gelişim fırsatlarından memnun musunuz?**	0	40	50	10	0
3	**İş yerindeki çalışma saatleriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?**	0	30	50	20	0
4	**Yönetim tarafından verilen ücret ve diğer yan haklardan ve ücretlendirme politikasından memnun musunuz?**	0	20	60	10	0
5	**İş yerindeki iletişim seviyesi hakkında ne düşünüyorsunuz?**	0	20	40	30	10
6	**İş yerindeki iş arkadaşlarınızla ilişkileriniz hakkında ne düşünüyorsunuz?**	10	20	30	30	10
7	**İş yerindeki güvenlik koşulları hakkında ne düşünüyorsunuz?**	0	30	50	20	0
8	**İş arkadaşlarınızla çalışma ortamınızdan memnun musunuz?**	10	10	50	20	10
9	**Hayvancılık işletmesinde çalışan kadınların iş yükü hakkında ne düşünüyorsunuz?**	0	0	50	30	20
10	**İşletmede eşitlik ve fırsat eşitliği sizce adaletli uygulanıyor mu?**	0	0	40	40	20

A) Çok iyi B) İyi C) Orta D) Kötü E) Çok kötü

Çizelge 1'den görüldüğü üzere çalışanların iş yerindeki mevcut durum hakkındaki değerlendirmeleri genel olarak orta ve kötü seçeneğinde odaklanmış durumdadır. Çizelge 2'de kadın çalışanların motivasyonlarını nelerin etkilediğine yönelik tespitler yer almaktadır.

Çizelge 2. İş yerindeki motivasyon düzeyini etkileyen faktörler

	Sorular	Önem Sıralaması*
1	**İş arkadaşlarımın desteği**	3
2	**İş yerindeki ödüllendirme ve takdir sistemleri**	6
3	**Yönetim tarzı**	5
4	**İş yükü ve çalışma saatleri**	2
5	**Eğitim ve gelişim fırsatları**	7
6	**İş yerindeki fiziksel koşullar**	8
7	**Ücret ve maddi olanaklar**	1
8	**İş yerindeki iletişim ve bilgi akış**	9
9	**İş yerindeki iş güvenliği ve iş sağlığı uygulamaları**	4
10	**İşin doğası ve özelliği**	10

***1 en önemli sebep, 10 en önemsiz sebep**

Çalışanlar için iş yerindeki motivasyon durumunu etkileyen en önemli faktör ücret ve maddi olanaklar olarak belirlenmiştir. İkinci ve üçüncü sırada ise sırasıyla iş yükü ve çalışma saatleri ile iş arkadaşlarımın desteği seçenekleri belirtilmiştir. Çizelge 3'de yine kadın çalışanların iş yerine olan aidiyetlik hissini nelerin etkilediğine yönelik tespitler yer almaktadır.

Çizelge 3. İş yerindeki aidiyetlik duygunuzu etkileyen faktörler

	Sorular	Önem Sıralaması*
1	**İş arkadaşlarıyla uyumlu bir çalışma ortamına sahip olmak**	5
2	**İş yerinde saygı ve değer görme hissiyatı**	2
3	**İş yerinde görev ve sorumlulukların net bir şekilde belirlenmiş olması**	7
4	**İş yerinde takım çalışmasına önem verilmesi**	8
5	**İş yerinde hedeflere ulaşmak için çalışırken özgürlük ve inisiyatif kullanma imkanı**	6
6	**İş yerinde eşit muamele görme hissiyatı**	3
7	**İş yerindeki iş güvencesi ve istikrarlı bir çalışma ortamı**	4
8	**Maaşın zamanında yatırılması**	1
9	**İş yerinde sosyal etkinlikler ve çalışanları bir araya getiren etkinlikler düzenlenmesi**	9
10	**İş yerinde çalışanların gelişimine önem verilmesi ve eğitim fırsatları sunulması.**	10

***1 en önemli sebep, 10 en önemsiz sebep**

Çalışanların iş yerindeki aidiyetlik duygularını en çok destekleyen faktörlerinin tespitine yönelik sorulan sorulara ilk sırada maaşın zamanında yatırılması cevabı alınmıştır. İkinci ve üçüncü sırada ise iş yerinde saygı görme hissiyatı ile iş yerinde eşit muamele görme hissiyatı bulunmaktadır. Çizelge 4'te ise kadın çalışanların iş yeri sahibi hakkındaki düşünceleri yer almaktadır.

Çizelge 4. Çalışanların iş yeri sahibi hakkındaki düşünceleri

	Sorular	A %	B %	C %	D %	E %
1	**İş yeri sahibinin yönetim tarzını nasıl buluyorsunuz?**	0	0	30	50	20
2	**İş yeri sahibi çalışanlarıyla iletişimde nasıl bir tarz benimsiyor?**	0	0	30	50	20
3	**İş yeri sahibi çalışanların fikirlerine ne kadar değer veriyor?**	0	0	0	80	20
4	**İş yeri sahibi sizinle ilgili olarak adil mi?**	0	20	50	30	0
5	**İş yeri sahibi işyerindeki sorunları çözmek için ne kadar aktif?**	0	0	40	40	20
6	**İş yeri sahibinin işletme politikaları ve uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz?**	0	0	40	40	20
7	**İş yeri sahibinin performansından memnun musunuz?**	0	0	50	30	20
8	**İş yeri sahibinin sizi motive etmede ne kadar etkisi var?**	0	0	0	80	20
9	**İş yeri sahibi çalışanların kişisel gelişimlerine ne kadar önem veriyor?**	0	10	40	50	0
10	**İş yeri sahibi ile çalışmaktan memnun musunuz?**	0	0	90	10	0

A) Çok iyi B) İyi C) Orta D) Kötü E) Çok kötü

Çalışanların iş yeri sahibi hakkındaki düşünceleri sorulduğunda çok iyi ve iyi seçeneği neredeyse seçilmemiştir. Genel yoğunluk orta ve kötü seçeneğinde odaklanmıştır. Özellikle iş yeri sahibinin çalışanlarının fikrine verdiği değer ve iş yeri sahibinin çalışanlarını motive etme tarzı çalışanların %80'i tarafından kötü olarak beyan edilmiştir. İş yeri sahibiyle çalışmaktan memnun musunuz sorusuna ise çalışmaya katılanların %90'ı orta seçeneğini işaretlemiştir.

5. Tartışma ve Sonuç

Refah konusu, bir bireyin yaşadığı hayattan, tüm koşullar gözetilerek, memnun olma derecesiyle ilişkili bir durumdur (Ataseven ve Gülçubuk, 2012). Çalışma hayatındaki insanlar günün önemli bir kısmında iş yerinde oldukları için refahları konusunda bulundukları iş yeri, personel, yönetim ve orada olanlar bu konuyu yakından ilgilendirmektedir.

Kadınların iş dünyasında istihdam edilmeleri, refahlarının desteklenmesinin yanı sıra ülkelerin refah seviyelerinin artmasında ve kalkınmalarında destekleyici bir unsurdur. Bu katılım ayrıca cinsiyetçi ayrım ile mücadelede önemli bir yer tutan sosyolojik bir yaklaşımdır.

Bununla birlikte kadınların istihdam edilmeleri, toplum içinde, sosyal ve ekonomik birçok faydalı durumu da kendiliğinden sağlama potansiyeline sahip bir konudur (Hayrullahoğlu, 2020; Günsoy ve Özsoy, 2012). Hindistan'da 356 kadın çalışan üzerinde yapılan bir araştırma cinsiyete yönelik ayrımın kadın çalışanların memnuniyet ve motivasyonlarını azalttığını göstermiştir (Memon ve Jena, 2017). Bu tespit yapılan çalışma ile uyumludur.

Araştırmada iş yerindeki mevcut durum konusunda kadın çalışanların pek mutlu olmadıkları tespit edilmiştir. Motivasyon düzeylerini etkileyen sıralamaya bakıldığında "Ücret ve maddi olanaklar", "İş yükü ve çalışma saatleri", "İş arkadaşlarımın desteği", "Yönetim tarzı"

ilk sıralarda gelmektedir. Bu sıralamadaki konulara ait memnuniyet düzeyi çalışanlar açısından orta veya kütü arasında değerlendirilmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalarda da kadınların doğru ücret politikası ile çalıştırılmaması, yönetimin negatif tavrı, iş ortamındaki desteğin sınırlı olması motivasyonu olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir (Rust ve ark., 1996; Griffeth ve ark., 2000; İktisadi Kalkınma Vakfı, 2019)

Sonuç olarak çalışma hayatı belli bir cinsiyete ait bir kavram değildir. Erkekler kadar kadın çalışanlar da farklı sektörlerde çalışmakta, istihdam sağlamakta, keşifler/buluşlar yapmakta, katma değer yaratmakta, iş protokollerinin doğru şekilde çalışması için çaba harcamaktadır. Diğer sektörlerde olduğu gibi hayvancılık sektöründe de kadın çalışanların istihdam edilmesi, onların bulundukları pozisyonda iş yerine karşı aidiyetlik duygularının oluşması ve motive olmuş bir şekilde çalışmaları hem işletmeler açısından hem de ulusal ekonomi açısından önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Hayrullahoğlu, B. (2020). Kadınların İşgücüne Katılım Oranlarının Arttırılmasında Vergilendirmenin Rolü: Türkiye Ve Oecd Ülkeleri Açısından Bir Değerlendirme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 66, 42-63

Günsoy, G., & Özsoy, C. (2012). Türkiye'de kadın işgücü, eğitim ve büyüme ilişkisinin VAR analizi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar, 49*(568), 21-40.

Ataseven Z.Y., Gülçubuk, B. (2012). Kırsal Refahın Artırılmasında Kadın İstihdamının Rolü. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi • 5-7 Eylül 2012 • Konya

Memon, N.Z., Jena, L.K. (2017). Gender Inequality, Job Satisfaction and Job Motivation: Evidence from Indian Female Employees. Management and Labour Studies 42(3):1-22

Rust, R.T., Stewart, G.L., Miller, H., & Pielack, D. (1996). The satisfaction and retention of frontline employees: A customer satisfaction measurement approach. International Journal of Service Industry Management, 7(5), 62–80

Griffeth, R.W., Hom, P.W., & Gaertner, S. (2000). A meta-analysis of antecedents and correlates of employee turnover: Update, moderator tests, and research implications for the next millennium. Journal of Management, 26(3), 463–488

İktisadi Kalkınma Vakfı. (2019). *AB katılım sürecindeki Türkiye'nin kadın istihdamı karnesi*. Erişim:https://www.ikv.org.tr/images/files/İKV_Degerlendirme_Notu_AB_Katılım_Sürecindeki_Türkiyenin_Kadın_İstihdamı_Karnesi(2).pdf Erişim Tarihi:25.02.2023

Yoon, H., & Kim, H. (2019). *Seeking a Sense of Belonging: The Exclusion of Female Doctorate Holders in South Korea and the US. Gender, Place & Culture, 1–21.* doi:10.1080/0966369x.2018.1555141

Malik, N. I., Malik, S., Qureshi, N., & Atta, M. (2014). Sexual harassment as predictor of low self-esteem and job satisfaction among in-training nurses. FWU Journal of Social Sciences, 8, 10 7–116.

Munson, L. J., Hulin, C., & Drasgow, F. (2000). Longitudinal analysis of dispositional influences and sexual harassment: Effects on job and psychological outcomes. Personnel Psychology, 53, 21–46. https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2000.tb00192.x

Sojo, V. E., Wood, R. E., & Genat, A. E. (2016). Harmful workplace ex-periences and women's occupational well-being: A meta-anal-ysis. Psychology of Women Quarterly, 40, 10–40. https://doi.org/10.1177/0361684315599346

Mowday, R.T., Steers, R.M., & Porter, L.W. (1979). The measurement of organizational commitment. Journal of Vocational Behavior, 14(2), 224-247.

White, P. (2016). Appreciation at Work training and the Motivating by Appreciation Inventory: development and validity. Strategıc Hr Revıew. VOL. 15 NO. 1, pp. 20-24. DOI 10.1108/SHR-11-2015-0090

Elamin, A.M., Alomaim, N. (2011). Does Organizational Justice Influence Job Satisfaction and Self-Perceived Performance in Saudi Arabia Work Environment? International Management Review. Vol. 7 No. 1, pp. 38-49

Expressing Genes of Soybean (*Glycine max* L. Merr.) for Abiotic Stress Tolerance: A Review

Assist. Prof. Dr. Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR (Orcid ID: 0000-0002-3173-6147
Siirt University, Siirt, Turkey

Abstract
Soybean, which is farmed for its plant oils and proteins, is one of the world's most significant crops with ability to fix nitrogen. Significant amount of germplasm has been developed by soybean breeders and the advancement of breeding technologies. Controlling the flowering time of soybeans is critical for geographic adaptation and yield maximization but environmental pressures are significant barriers to the production of soybeans, which rely on a symbiotic relationship with rhizobia and arbuscular mycorhizal fungus to receive N and P nutrients. Plants regulate the expression of stress-related genes in order to withstand these stressful situations. Plant phytohormones are tiny signaling molecules produced by plants that regulate many aspects of their growth and development, as well as their reactions to environmental signals. Transcription activators plays critical roles in soybean response to abiotic stresses which are summerised here below in this review.
Keywords: Genes, expression, soybean, *Glycine max* L., biotechnology

1. Introduction

Along with maize, wheat, cotton, and rice, soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) is one of the five crops that dominate global agriculture (Karges et al., 2022). Soybean, which is farmed for its plant oils and proteins, is one of the world's most significant crops (Xiong et al., 2019). Because of its ability to fix nitrogen, it is also used as an animal feed, an industrial product, and an important component of sustainable agricultural management strategies (Nissan et al., 2022).

Over the last 100 years, a considerable amount of germplasm has been developed thanks to the efforts of soybean breeders and the advancement of breeding technologies. To satisfy the needs of a growing global population, promote sustainable agriculture, and handle future environmental changes, soybean breeding must be hastened. The speeding up is heavily based on breakthroughs in gene functional studies. The availability of the reference soybean genome in 2010 aided progress in soybean functional genomics greatly. During the last decade, significant advances were made in soybean omics (genomics, transcriptomics, epigenomics, and proteomics), germplasm development (germplasm resources and databases), gene discovery (genes responsible for important soybean traits such as yield, flowering and maturity, seed quality, stress resistance, nodulation, and domestication), and transformation technology (Zhang et al., 2022).

Environmental pressures are significant barriers to the production of soybeans, which rely on a symbiotic relationship with rhizobia and arbuscular mycorhizal fungus to receive N and P nutrients (Wang et al., 2015). Throughout their lives, plants are exposed to a variety of harsh environments. When plants are exposed to harsh climatic circumstances such as drought, cold, excessive salt, and heat, their growth and development are slowed. Plants regulate the expression of stress-related genes in order to withstand these stressful situations. When plants are exposed to harsh environmental circumstances, transcription factors play a critical role in controlling the production of functional proteins (Zhang et al., 2018).

2. Control of flowering time

Controlling the flowering time of soybeans is critical for geographic adaptation and yield maximization. Soybean breeders have discovered a set of loci known as the E-genes that control photoperiod-mediated flowering time, but the mechanism by which these loci influence flowering is unknown (Thakare et al., 2011). The global distribution of cultivated soybean and its wild predecessor is hampered by photoperiod responsiveness. The genetic basis of adaptability in wild soybean, in particular, is still a mystery. We discovered a new locus, Time

of Flowering 5 (Tof5), in both wild and farmed soybeans, by combining whole-genome resequencing and genome-wide association research (Dong et al., 2022).

MADS-box genes encode important transcription factors in plants that are involved in many processes during plant growth and development. There are 106 potential MADS-box genes in the soybean genome, according to research. Based on phylogenetic research, these genes were divided into two types: type I and type II. The number of members in the soybean type II group is higher than in Arabidopsis, indicating that soybean type II genes have undergone more duplication and/or have experienced less gene loss following duplication. MADS-box genes are found on all chromosomes of soybeans. Soybean MADS-box genes expanded through tandem gene duplication and segmental duplication events, similar to Arabidopsis and rice MADS-box genes. There are many duplicate genes distributed across the soybean genome, with two genomic regions, i.e., MADS-box gene hotspots, where MADS-box genes with high degrees of similarity are clustered. Analysis of high-throughput sequencing data from soybean at different developmental stages and in different tissues revealed that MADS-box genes are expressed in embryos of various stages and in floral buds. This expression pattern suggests that soybean MADS-box genes play an important role in soybean growth and floral development (Shu et al., 2013).

3. Gene expression for abiotic stress tolerance

The first process in the production of flavonoids and isoflavonoids is catalyzed by chalcone synthase (CHS). CHS genes (CHS1–CHS9) are duplicated in the soybean genome and there are nine copies of CHS1 (CHS1–CHS9). Despite the fact that the members of the soybean CHS gene family have a high degree of sequence similarity, they have distinct functions during plant development and in response to environmental stimuli (Yi et al., 2010).

Ubiquitination has been demonstrated to have an essential part in plant abiotic stress responses in studies. The ubiquitin-conjugating enzyme gene GmUBC2, a homologue of yeast RAD6, was cloned from soybean and functionally described by Zhou et al., (2010). GmUBC2 appears to be involved in the control of ion homeostasis, osmolyte production, and oxidative stress responses, based on these findings. Our findings also imply that genetic engineering could be used to improve salt and drought tolerance in plants by modulating the ubiquitination pathway.

Multidrug and toxic compound extrusion (MATE) family is an important group of the multidrug efflux transporters that extrude organic compounds, transporting a broad range of substrates such as organic acids, plant hormones and secondary metabolites. A total of 117

MATE transporters were identified in soybean and their potential functions were proposed by phylogenetic analysis with known plant MATE transporters. The cis-elements and expression patterns of eight soybean MATE genes related to Al detoxification/iron translocation were analyzed, and GmMATE75 was identified as a candidate gene for Al tolerance in soybean. This study provides a first insight on soybean MATE family and their potential roles in soybean response to abiotic stresses especially Al toxicity (Liu et al., 2016).

In land plants, the AT-Hook Motif Nuclear Localized (AHL) gene family is highly conserved, and it plays an important role in plant growth and development. In the soybean genome, 63 AT-hook motif genes have been discovered. These genes belonged to three different kinds and formed two unique phylogenetic clades. AHL genes appeared to be involved in important biological processes, according to cis-acting elements and co-expression network analysis. Light responsiveness, anaerobic induction, MYB, and gibberellin-responsiveness elements were all linked to AHL genes. AHL genes may play a role in plant development and stress response, according to this research. Furthermore, a co-expression network analysis revealed that the AHL genes were also engaged in energy transduction in soybeans, and that they were linked to the gibberellin and nuclear entry signal pathways (Wang et al., 2021).

P450s (cytochrome P450 monooxygenases) are enzymes present in a wide range of organisms, including bacteria, plants, and humans. The oxidation of different substrates by cytochrome P450 monooxygenases (P450s) is catalyzed by oxygen and NAD(P)H. P450 enzymes in plants are involved in the manufacture of primary and secondary metabolites that serve a variety of biological activities. Although the functions of most of these significant enzymes in this crop are mostly unknown, genome-scale research of P450s in soybean revealed several unique properties of these crucial enzymes in this crop. Gene co-expression analysis proves to be a useful tool to infer the function of uncharacterized genes. Guttikonda et al., (2010) provided important leads toward functional genomics studies of soybean P450s and their regulatory network through the integration of reverse genetics, biochemistry, and metabolic profiling tools. The identification of nodule-specific P450s and their further exploitation may help us to better understand the intriguing process of soybean and rhizobium interaction.

Nuclear factor Y (NF-Y) is a transcription factor (TF) complex that regulates gene expression by binding to the CCAAT element. The heterotrimeric NF-Y complex is made up of three subunits: NF-YA, NF-YB, and NF-YC, each of which has evolutionary conserved regions for DNA binding and subunit interaction. The assembly of subunits in animals has been extensively investigated, and it is also conserved in plants. Nuclear factor-Y (NF-Y) is a

heterotrimeric transcription factor made up of three proteins: NF-YA, NF-YB, and NF-YC. In plants, there are usually more than 10 genes for each family and their members have been identified to be key regulators in many developmental and physiological processes controlling gametogenesis, embryogenesis, nodule development, seed development, abscisic acid (ABA) signaling, flowering time, primary root elongation, blue light responses, endoplasmic reticulum (ER) stress response and drought tolerance. Taking the advantages of the recent soybean genome draft and information on functional characterizations of nuclear factor Y (NF-Y) transcription factor family in plants, we identified 21 GmNF-YA, 32 GmNF-YB, and 15 GmNF-YC genes in the soybean (Glycine max) genome. Expression analysis in various tissues of flower, leaf, root, seeds of different developmental stages, root hairs under rhizobium inoculation, and drought-treated roots and leaves revealed that certain groups of soybean NF-Y are likely involved in specific developmental and stress responses. This study provides extensive evaluation of the soybean NF-Y family and is particularly useful for further functional characterization of GmNF-Y proteins in seed development, nodulation and drought adaptation of soybean (Quach et al., 2015).

The basic leucine zipper (bZIP) transcription factor family is a type of conserved family found in plants, mammals, and bacteria. The basic leucine zipper (bZIP) transcription factors are involved in a variety of biological activities, including developmental control and stress responses. Zhang et al., (2018) found 160 GmbZIP genes in the soybean genome, naming them GmbZIP1 to GmbZIP160, using a genome-wide domain analysis. Based on phylogenetic research, the 160GmbZIP genes, which were dispersed irregularly over 20 chromosomes, were divided into 12 subfamilies. By investigating the expression profiling of GmbZIP in different tissues and under drought and flooding stresses, they showed that a majority of GmbZIP (83.44%) exhibited transcript abundance in all examined tissues and 75.6% displayed transcript changes after drought and flooding treatment, suggesting that GmbZIP may play a broad role in soybean development and response to water stress.

The phenylpropanoid pathway creates a wide range of natural compounds in plants. The reaction creating flavanones, the backbone for numerous downstream metabolites such as flavonoids and isoflavonoids, is catalyzed by chalcone isomerase, a crucial branch-point enzyme. The Soybean Chalcone Isomerase (CHI) family consists of twelve members, each with its own evolutionary history, expression patterns, and subcellular compartmentalization. Dastmalchi & Dhaubhadel, (2015) have identified twelve soybean GmCHIs that fall into four subfamilies. The study of this family in soybean in the context of various CHIs and CHI-like

proteins, across divisions in the plant kingdom and beyond, showed an evolutionary journey from fatty acid-binding proteins (FAPs) to sterically restricted folds that gave rise to the chalcone-to-flavanone isomerase.

Nodules are vital for soybean growth because they fix nitrogen from the air. Premature nodule senescence can reduce nitrogen availability for plant growth, hence a better knowledge of nodule development and senescence is needed. Cystatins are natural and selective inhibitors of papain C1A cysteine proteases that block C1A proteases by a tight and reversible association in plants. Cysteine proteases have been linked to nodule senescence. Seventy nine non-redundant cysteine protease gene sequences with homology to papain, belonging to different subfamilies, and several legumain-like cysteine proteases (vacuole processing enzymes) were identified from the soybean genome assembly with eighteen of these cysteine proteases actively transcribed during nodule development and senescence in the study of Van Wyk et al., (2014).

Plant phytohormones are tiny signaling molecules produced by plants that regulate many aspects of their growth and development, as well as their reactions to environmental signals. Auxin is the most researched and widely used plant hormone. It is involved in apical meristem maintenance, axillary meristem creation, growth, phototropism, gravitropism, and hydrotropism, as well as phototropism, gravitropism, and hydrotropism. Many aspects of plant growth and development are controlled by the plant phytohormone auxin, which is largely dependent on its unequal distribution in plant tissues. Auxin efflux is facilitated by PIN family transmembrane proteins. They play a key role in polar auxin transport and are associated with auxin asymmetrical distribution in plants. PIN genes have been characterized in several plant species. Twenty-three members of the PIN gene family were identified in the soybean genome through homology searches. Analysis of chromosome distribution and phylogenetic relationships of the soybean PIN genes indicated nine pairs of duplicated genes and a legume specific subfamily. The soybean PIN genes were differentially regulated by various abiotic stresses and phytohormone stimuli, implying crosstalk between auxin and abiotic stress signaling pathways. GmPIN9, a legume-specific PIN gene, which was responsive to several abiotic stresses, might play a role in auxin re-distribution in soybean root under abiotic stress conditions (Wang et al., 2015).

Calmodulin-binding transcription activators (CAMTA) are a type of transcription factor that plays an important role in plant responses to abiotic and biotic conditions such drought, cold, and pathogen and insect attacks. We don't know anything about CAMTA genes in soybeans right now. GmCAMTA genes respond to a variety of stress and hormone signals, and

GmCAMTAs may play a role in controlling soybean tolerance to a variety of environmental challenges (Wang et al., 2015).

Plant growth, development, and stress response are all aided by G6PD. Changes in the activity and expression of glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) isoforms in soybean roots under drought were studied, showing that cytosolic G6PD regulates H2O2 signaling and redox homeostasis. When soybean roots were treated with a G6PD inhibitor during a drought, intracellular NADPH levels dropped considerably, as did glutathione levels. Nitric oxide (NO) and hydrogen peroxide (H2O2) participated in the regulation of Cyt-G6PD and P2-G6PD enzymatic activities under drought stress. NO and H2O2 signals negatively regulated the gene expression of compartmented G6PD (GPD1, G6PD2, G6PD4), indicating that a post-transcriptional mechanism was involved in compartmented G6PD regulation. Taken together, the high Cyt-G6PD activity is essential for maintaining redox homeostasis upon drought condition in soybean roots, and the H2O2-dependent NO cascade signal is differently involved in Cyt-G6PD and compartmented G6PD regulation (Wang et al., 2020).

TIFY family genes are implicated in the response to numerous abiotic stresses, and new results demonstrate that wild soybean (*Glycine soja* L. G07256) is more adaptable to soil bicarbonate stress than farmed soybean. In comparison to G. max, a genomic and transcriptome investigation of all TIFY genes in G. soja will reveal the function of this gene family in plant bicarbonate stress response. In G. soja, 34 TIFY genes were discovered and described. The expression comparison analysis of TIFYs between wild and cultivated soybeans confirmed that, different from the cultivated soybean, GsTIFY (10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 11a, and 11b) were dramatically up-regulated at the early stage of stress, while GsTIFY 1c and 2b were significantly up-regulated at the later period of stress. The frequently stress responsive and diverse expression profiles of the GsTIFY gene family suggests that this family may play important roles in plant environmental stress responses and adaptation (Zhu et al., 2013).

The upregulation of plasma membrane (PM) H+-ATPase in soybean is linked to Al-enhanced citrate exudation. Furthermore, PM H+-ATPase can be activated by interacting with a 14-3-3 protein. Guo et al. investigated Al-tolerant (RB) and Al-sensitive (SB) black soybeans (2013). The 14-3-3a gene was strongly activated by Al stress in RB roots but not in SB roots. Under Al stress, RB had stronger H+ pump activity and citrate secretion than SB. Furthermore, citrate secretion was correlated positively with PM H+-ATPase activity in RB and SB under Al stress. These results indicated that Al-enhanced expression of 14-3-3 protein and PM H+-ATPase and the interaction between 14-3-3 protein and phosphorylated PM H+-ATPase

increased the activity of PM H+-ATPase and the H+ pump, thereby augmenting citrate secretion in RB. This might be an important molecular mechanism underlying the higher Al-tolerance in RB compared to SB.

4. Conclusions

When soybean plants are exposed to harsh climatic circumstances such as drought, cold, excessive salt, and heat, their growth and development are slowed. Plants regulate the expression of stress-related genes in order to withstand these stressful situations. When plants are exposed to harsh environmental circumstances, transcription factors play a critical role in controlling the production of functional proteins. Transcription activators plays critical roles in plant responses to abiotic stresses.

References

Dastmalchi, M., & Dhaubhadel, S. (2015). Soybean chalcone isomerase: evolution of the fold, and the differential expression and localization of the gene family. Planta, 241(2), 507-523.

Dong, L., Cheng, Q., Fang, C., Kong, L., Yang, H., Hou, Z., ... & Kong, F. (2022). Parallel selection of distinct Tof5 alleles drove the adaptation of cultivated and wild soybean to high latitudes. Molecular Plant, 15(2), 308-321.

Guo, C. L., Chen, Q., Zhao, X. L., Chen, X. Q., Zhao, Y., Wang, L., ... & Chen, L. M. (2013). Al-enhanced expression and interaction of 14-3-3 protein and plasma membrane H+-ATPase is related to Al-induced citrate secretion in an Al-resistant black soybean. Plant Molecular Biology Reporter, 31(4), 1012-1024.

Guttikonda, S. K., Trupti, J., Bisht, N. C., Chen, H., An, Y. Q. C., Pandey, S., ... & Yu, O. (2010). Whole genome co-expression analysis of soybean cytochrome P450 genes identifies nodulation-specific P450 monooxygenases. BMC plant biology, 10(1), 1-19.

Karges, K., Bellingrath-Kimura, S. D., Watson, C. A., Stoddard, F. L., Halwani, M., & Reckling, M. (2022). Agro-economic prospects for expanding soybean production beyond its current northerly limit in Europe. European Journal of Agronomy, 133, 126415.

Liu, J., Li, Y., Wang, W., Gai, J., & Li, Y. (2016). Genome-wide analysis of MATE transporters and expression patterns of a subgroup of MATE genes in response to aluminum toxicity in soybean. BMC genomics, 17(1), 1-15.

Nissan, N., Mimee, B., Cober, E. R., Golshani, A., Smith, M., & Samanfar, B. (2022). A Broad Review of Soybean Research on the Ongoing Race to Overcome Soybean Cyst Nematode. Biology, 11(2), 211.

Quach, T. N., Nguyen, H., Valliyodan, B., Joshi, T., Xu, D., & Nguyen, H. T. (2015). Genome-wide expression analysis of soybean NF-Y genes reveals potential function in development and drought response. Molecular Genetics and Genomics, 290(3), 1095-1115.

Shu, Y., Yu, D., Wang, D., Guo, D., & Guo, C. (2013). Genome-wide survey and expression analysis of the MADS-box gene family in soybean. Molecular biology reports, 40(6), 3901-3911.

Thakare, D., Kumudini, S., & Dinkins, R. D. (2011). The alleles at the E1 locus impact the expression pattern of two soybean FT-like genes shown to induce flowering in Arabidopsis. Planta, 234(5), 933-943.

Van Wyk, S. G., Du Plessis, M., Cullis, C. A., Kunert, K. J., & Vorster, B. J. (2014). Cysteine protease and cystatin expression and activity during soybean nodule development and senescence. BMC plant biology, 14(1), 1-13.

Wang, G., Zeng, H., Hu, X., Zhu, Y., Chen, Y., Shen, C., ... & Du, L. (2015). Identification and expression analyses of calmodulin-binding transcription activator genes in soybean. Plant and soil, 386(1), 205-221.

Wang, G., Zeng, H., Hu, X., Zhu, Y., Chen, Y., Shen, C., ... & Du, L. (2015). Identification and expression analyses of calmodulin-binding transcription activator genes in soybean. Plant and soil, 386(1), 205-221.

Wang, M., Chen, B., Zhou, W., Xie, L., Wang, L., Zhang, Y., & Zhang, Q. (2021). Genome-wide identification and expression analysis of the AT-hook Motif Nuclear Localized gene family in soybean. BMC genomics, 22(1), 1-26.

Wang, X., Ruan, M., Wan, Q., He, W., Yang, L., Liu, X., ... & Bi, Y. (2020). Nitric oxide and hydrogen peroxide increase glucose-6-phosphate dehydrogenase activities and expression upon drought stress in soybean roots. Plant Cell Reports, 39(1), 63-73.

Wang, Y., Chai, C., Valliyodan, B., Maupin, C., Annen, B., & Nguyen, H. T. (2015). Genome-wide analysis and expression profiling of the PIN auxin transporter gene family in soybean (Glycine max). BMC genomics, 16(1), 1-13.

Xiong, L., Li, C., Li, H., Lyu, X., Zhao, T., Liu, J., ... & Liu, B. (2019). A transient expression system in soybean mesophyll protoplasts reveals the formation of cytoplasmic GmCRY1 photobody-like structures. Science China Life Sciences, 62(8), 1070-1077.

Yi, J., Derynck, M. R., Chen, L., & Dhaubhadel, S. (2010). Differential expression of CHS7 and CHS8 genes in soybean. Planta, 231(3), 741-753.

Zhang, M., Liu, S., Wang, Z., Yuan, Y., Zhang, Z., Liang, Q., ... & Tian, Z. (2022). Progress in soybean functional genomics over the past decade. Plant Biotechnology Journal, 20(2), 256.

Zhang, M., Liu, Y., Shi, H., Guo, M., Chai, M., He, Q., ... & Qin, Y. (2018). Evolutionary and expression analyses of soybean basic Leucine zipper transcription factor family. BMC genomics, 19(1), 1-14.

Zhang, M., Liu, Y., Shi, H., Guo, M., Chai, M., He, Q., ... & Qin, Y. (2018). Evolutionary and expression analyses of soybean basic Leucine zipper transcription factor family. BMC genomics, 19(1), 1-14.

Zhou, G. A., Chang, R. Z., & Qiu, L. J. (2010). Overexpression of soybean ubiquitin-conjugating enzyme gene GmUBC2 confers enhanced drought and salt tolerance through modulating abiotic stress-responsive gene expression in Arabidopsis. Plant molecular biology, 72(4), 357-367.

Zhu, D., Bai, X., Luo, X., Chen, Q., Cai, H., Ji, W., & Zhu, Y. (2013). Identification of wild soybean (Glycine soja) TIFY family genes and their expression profiling analysis under bicarbonate stress. Plant cell reports, 32(2), 263-272.

Etlik Civciv ve Piliçlerin Karma Yemlerine Moringa (*Moringa Oleifera*) Katkısının Performans, Karkas ve Serum Özelliklerine Olan Etkisi

Doç. Dr. Tugay AYAŞAN (ORCID: ID/0000-0001-7397-6483)
[1]Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Osmaniye, Türkiye
Email: tugayayasan@osmaniye.edu.tr

Doç. Dr. Behlül SEVİM (ORCID: ID/0000-0003-2996-3241)
[2]Aksaray Üniversitesi Eskil Meslek Yüksek Okulu, Veterinerlik Bölümü Laborant ve Veteriner Sağlık Pr. Aksaray, Türkiye
Email: behluls68@gmail.com

Özet
Yem hammaddelerinin fiyatlarının devamlı yükselmesi nedeniyle bazı zorluklar meydana gelmiş olup; antibiyotiklerin de yasaklanması nedeniyle, ucuz yem hammaddelerine yönelik çalışmalar da artış meydana gelmiştir. Bu yem kaynaklarından birisi moringa oleifera olup; moringa, ham selüloz ile protein bakımından zengindir. Moringanın ham protein düzeyi %7,12-39,17 arasında değerler almakta olup; tanen ve diğer antibesleme faktörlerini çok az miktarda içermesi sebebiyle, alternatif bir protein kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Moringa yaprakları %6.4-13.4 arasında ham yağ içermektedir. Moringa yaprakları prebiyotik etki gösterip, antioksidan etki yapmaktadır. Moringa yaprakları yüksek düzeyde ham selüloza sahip olup; NDF ve ADF içerikleri %16 ve 10.7 olarak saptanmıştır. Moringanın aminoasit kompozisyonu incelendiğinde, esansiyel aminoasitlerden lözin, valin, fenilalanin ile lizin bakımından zengin, sistin aminoasiti bakımından fakir olduğu görülürken; esansiyel olmayan aminoasitler söz konusu olduğunda alanin, glisin, arjinin yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu derlemede etlik civciv ve piliçlerin beslemesinde kullanılan moringa ile bu yem maddesiyle etlik civciv ve piliçler üzerinde yapılan besleme ile ilgili çalışmalar ele alınmıştır.
Anahtar Kelimeler: Moringa oleifera, Besleme, Etlik civciv ve piliç

The Effect of Morina (*Moringa Oleifera*) Addition to the Mixed Feed of Broiler Chicks and Chickens on Performance, Carcass and Serum Characteristics

Abstract

Due to the continuous increase in the prices of feed raw materials, some difficulties have occurred; due to the prohibition of antibiotics, studies on cheap feed raw materials have also increased. One of these feed sources is Moringa oleifera; which is rich in crude fiber and protein. The crude protein level of moringa is between 7.12% and 39.17%; it is an alternative protein source because it contains very little tannin and other anti-nutritional factors. Moringa leaves contain between 6.4-13.4% crude oil. Moringa leaves have a prebiotic effect and an antioxidant effect. Moringa leaves have a high level of crude cellulose; NDF and ADF contents were determined at 16% and 10.7%. When the amino acid composition of moringa is examined, it is seen that it is rich in lysine with the essential amino acids leucine, valine, phenylalanine and poor in cystine amino acids; high levels of alanine, glycine, and arginine were found in non-essential amino acids. In this review, studies on moringa used in the feeding of broilers and chickens and the feeding studies on broilers and broilers with this feed material are discussed.

Keywords: Moringa oleifera, Feeding, Broiler chicks and chickens

1. Giriş

Son yıllarda büyüme düzenleyicisi olarak hayvan beslemede antibiyotiklerin yasaklanması üzerine, onların yerine geçecek yeni yem katkıları üzerinde çalışmalara yönelinmiştir. Fitogenik yem katkıları, fitobiotikler, bitkiler, bitki ekstraktları, esansiyel yağlar bu gruba girmekte olup, çiftlik hayvanlarının büyüme performansını iyileştirmede bunlar umut verici sonuçlar göstermiştir (Moreno-Mendaza ve ark., 2021). Bunlar biyoaktif bileşikler yoluyla antioksidan, antienflamatuar, antimikrobiyal, antibakteriyel, antelmintik, koksidiyostatik, antiviral ve immünomodülatör özelliklere de sahiptirler (Kikusato, 2021; Ullah ve ark., 2022).

Moringa oleifera, çeşitli şekilde adlandırılan bir bitki olup, "Mucize ağaç" olarak da tanımlanmaktadır (Onu ve Aniebo, 2011). Mucize ağaç denilmesinin nedeni ise bitkinin hemen hemen her parçasından faydalanılması ve hemen hemen her parçasının ayrı bir değerinin olmasıdır.

Moringanın yaprakları kurutulup toz haline getirilerek tüketimi yapılmaktadır (Vikipedi, 2014). Ayrıca moringa yapraklarının prebiyotik etki gösterip, antioksidan etki yaptığı da belirtilmiştir (Mbikay, 2012; Abd El-Hack ve ark., 2022).

Bu derlemede, etlik civciv ve piliçlerin beslenmesinde kullanılan moringa bitkisi ve ondan elde edilen ürünlerin söz konusu hayvanlar üzerindeki etkileri ele alınmıştır.

2. Moringanın Besin Madde Kompozisyonu

Moringa bitkisi protein bakımından zengin bir kaynaktır. Protein içeriği, bitkinin bölümlerine göre %7.12-39.17 arasında değişim göstermektedir. Moringanın kısımları incelendiğinde ham protein (HP) bakımından en düşük olan bitki kısmının %7.12 ile sap olduğu, en yüksek HP'ye sahip olan kısmın ise %39.17 ile bitkinin tohumu olduğu görülmüştür (Mabruk ve ark., 2010; Abbas, 2013; Moreki ve Gabanakgosi, 2014). Moringanın besin madde içeriği Çizelge 1'de gösterilmiştir (Amad ve Zentek, 2022).

Çizelge 1 incelendiğinde moringanın protein içeriğinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu protein düzeyi ile moringanın yonca gibi kaliteli bir yemden daha yüksek bir düzeye sahip olduğu görülmüştür. Moringa yaprakları %6.4-13.4 arasında ham yağ içermekte olup; yağ asitleri, kolesterolü kontrol etme yeteneğine sahip olan linoleik, linolenik ve oleik asit tarafından yönetilmektedir. Moringa yaprakları yüksek düzeyde ham selüloza sahip olup; NDF ve ADF içerikleri %16 ve 10.7 olarak saptanmıştır (Melesse, 2011). Yapılan başka bir çalışmada da ham selüloz içeriğinin %21.0-%49.0 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Moreki ve Gabanakgosi, 2014).

Moringa bitkisi yüksek düzeyde kalsiyum, sodyum ve potasyum içermektedir. Yeterli düzeyde de çinko içermektedir. Vitaminler bakımından da iyi bir kaynaktır.

Çizelge 1. Moringanın besin madde içeriği (Amad ve Zentek, 2022)

İçerikler	**% Kuru madde**
Protein, %	26.8-30.3
Yağ, %	6.4-13.4
Karbonhidrat, %	36.0-50.05
Ham selüloz, %	4.8-27.6
Ham kül, %	7.6-14.8
Metabolik enerji, ME, kcal/kg	3040-3374
Mineraller	**mg/100 g Kuru madde**
Fosfor	252-310
Kalsiyum	2185-2280
Bakır	0.53
Demir	25.6-49
Çinko	0.82-5.9
Selenyum	0.076
Vitaminler	**mg/100 g Kuru madde**
Vitamin A	0.4
Vitamin C	0.7
Vitamin E	2.6

Moringanın aminoasit kompozisyonu incelendiğinde, esansiyel aminoasitlerden lözin, valin, fenilalanin ile lizin bakımından zengin, sistin aminoasiti bakımından fakir olduğu görülürken; esansiyel olmayan aminoasitlerde alanin, glisin, arjinin yüksek düzeyde bulunmuştur (Amad ve Zentek, 2022).

Makkar ve Becker (1997), moringa bitkisinde tripsin ve amilaz inhibitörler, tanenler, glukozinolatlar, lektinler, siyanogenik glukozidler ile saponinlerin ya tespit edilemediğini ya da ihmal edilebilir düzeyde saptandığını ifade etmiştir. Bu sebeple alternatif protein kaynağı olarak kullanılabilmektedir.

3. Etlik Civciv ve Piliçlerde Moringa Kullanımı

Moringa kullanımının etlik civciv ve piliçlerdeki canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ile performans üzerine etki etmesi ile ilgili olarak oldukça fazla sayıda çalışmaya rastlanılmışsa da, bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar farklılık arz etmektedir.

Moringanın çiğ olarak hayvan beslemede kullanılması, içermiş olduğu proteinin yüksek düzeyde biyoyarayışlılık göstermesi sebebiyle tehlikeli olabileceği için aşırı protein kullanmaktan her zaman kaçınmak gerekmektedir (Gaia, 2005). Etlik civciv ve piliçlerle yapılan çalışmalarda hayvanların moringa yaprakları ve moringa yaprak ununu gönüllü olarak

tüketmedikleri görülmüştür. Bu yüzden protein içeriğinin yarısı konsantre form şeklinde yapraklardan ekstrakte edilerek etlik civciv ve piliçlerin yemlerine katılmaktadır (Price, 2007).

Bandong ve ark., (2022), etlik piliçlerin kendilerine sunulan uygulamalar arasında %80 düzeyinde cassava kökü yongası ile %20 düzeyinde Moringa yaprak küspesi verilen rasyonu seçtiklerini bildirmişlerdir.

Evaris ve ark., (2022), yavaş büyüyen, yumurtacı tip erkek hayvanların yemlerine farklı düzeyde Moringa yaprak unu katkısının söz konusu parametrelere olan etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, 7 haftalık yem tüketiminin gruplar arasında bir farklılaşmaya yol açmadığını, moringa yaprak unu katılan hayvanların daha yüksek yemden yararlanma oranı ($P<0.05$) gösterdikleri, kan parametreleri üzerine Moringa yaprak unu katkısının bir etkisinin olmadığı, erkek tavukların yemlerine 60g/kg'a kadar Moringa yaprak unu katkısının olumlu etki gösterdiği tespit edilmiştir.

4. Etlik Civciv ve Piliçlerde Moringa Kullanımının

a) Performans Ölçütlerine Olan Etkisi

Yapılan çalışmalarda moringa ve moringa'dan elde edilen ürünlerin performans ölçütleri üzerine olan etkisi incelendiğinde karışık sonuçlar alınmıştır. Moringa kullanmanın toplamda performans ölçütlerini iyileştirmediği bazı çalışmalarda (Evaris ve ark., 2023) tespit edilirken; Egu (2019), moringa olifera yaprak ununun %8 düzeyinde kullanılmasının canlı ağırlık kazancını iyileştirdiği, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını istatistiki olarak etkilemediğini ifade etmiştir.

Alwaleed ve ark., (2020), %0-7 düzeyinde farklı düzeylerde moringa olifera yaprak unu katkısının yem tüketimini etkilemediğini, %3 düzeyinde katılmasının canlı ağırlık ve YYO'yu istatistiki olarak etkilediğini tespit ederken; yapılan bir başka çalışmada da 56 günlük dönemde yetiştirilen etlik piliçlerin karma yemlerine %0; 0.25; 0.50; 0.75 ve 1 düzeyinde moringa olifera yaprak unu katkısının, canlı ağırlık ve CAK'ı artırıp, YYO'yu iyileştirirken; yem tüketimi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (Antyev ve ark., 2020). Mikhail ve ark., (2020) ise 36 günlük periyotta %0-2.5 ve 5 düzeyinde katılmasının canlı ağırlık ve CAK üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığını fakat %7.5 düzeyinde katılmasının ise canlı ağırlıkta bir azalmaya yol açtığını; yem tüketimi ve YYO üzerinde de olumlu bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Verma ve ark., (2021), 35 günlük periyotta, karma yeme %0; 1; 1.5 ve 2 düzeyinde moringa olifera yaprak unu katkısının, yem tüketimini ve YYO'yu azalttığını, buna karşılık CAK'ı istatistiki olarak artırdığını ifade etmiştir.

b) Karkas Ölçütlerine Olan Etkisi

Yapılan çalışmalarda, bitkinin farklı kısımlarının karkas ölçütleri üzerine etkisinin olduğu çalışmalara rastlanılmakla birlikte, Moringa yaprak ununun kullanımının karkas ölçütlerine olan etkileri ile ilgili olarak tutarsız sonuçlar tespit edilmiştir. Cui ve ark., (2018), etlik piliçlerin karma yemlerine Moringa yaprak unu katkısının göğüs ve bacak kasları üzerine olan etkilerinin önemsiz olduğunu, buna karşılık abdominal yağın istatistiki olarak azaldığını ($P<0.01$), et renginin iyileştiğini bildirirken; Kumar ve ark., (2018), karkas randımanının, taşlık ve barsağın etkilenmediğini, abdominal yağ ve dalak miktarında azalma olduğunu ifade etmiştir. Sebola ve Mokoboki (2019), üç tavuk türü üzerinde M. oleifera takviyesini incelediği çalışmalarında, yüksek düzeyde (%10) Moringa yaprak küspesi dahil edilmesinin daha uzun ince bağırsaklar ve daha ağır taşlığa yol açtığını bulmuştur. Macambira ve ark., (2022), 10-42 günlük yaştaki etlik civciv ve piliçlerin yemlerine Moringa yaprak küspesinin %6 düzeyinde katkısının, hayvanların karkas parametrelerini olumsuz etkilemediğini ifade ederken; Evaris ve ark., (2023)'de Moringa yaprak ununun göğüs ağırlığı, göğüs verimi, taşlık ağırlığı ve verimi üzerine olan etkisinin istatistiki olarak önemli olduğunu, diğer karkas ölçütlerinin yapılan uygulamalardan etkilenmediğini bildirmiştir. Karkas ölçütleriyle ilgili yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar arası farklılıkların sebebinin, her bir denemede kullanılan yemler, farklı biyolojik materyal kullanmak, iklim ve çevre koşullarındaki farklılıklar olduğu düşünülmektedir.

c) Kan Parametrelerine olan Etkisi

Biyokimyasal ve hematolojik profiller, karaciğer, kalp, dalak, böbrek, taşlık ve pankreas gibi birçok kritik sistem ve organın işlevselliğini değerlendirmek için kullanılır. Albümin ve globülinden oluşan toplam protein, dokulara amino asitler sağlar ve vücudun bağışıklık sistemini destekler. Abbas ve ark., (2018), 6 haftalık deneme periyodu boyunca moringa yaprak küspesinin toplam protein, globülin, ALP, ürik asit, toplam kolesterol, LDL-c, VLDL-c ve HDL-c üzerine önemli etki gösterdiğini ifade ederken; Kumar ve ark., (2021), 5 haftalık deneme sürecince moringa yaprak ekstraktının etlik piliçlere verilmesinin kolesterol, trigiliserit, ALT, AST, LDL ve HDL üzerine olumlu bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Evaris ve ark., (2023), Moringa yaprak küspesi kullanmanın toplam protein, albümin, eritrosit, globülin, hematokrit ile hemoglobin düzeylerine olan etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Sonuç olarak moringa ile ilgili pek çok çalışma yapılmakta olup; ülkemizde bu konu ile ilgili çalışmalar yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Abbas, R. J., Ali, N. A., Alkassar, A. M., & Jameel, Y. J. (2018). Haematological and biochemical indices of broiler chicks fed at different levels of Moringa oleifera leaf meal. Biochemical and Cellular Archives, 18(2): 1931-1936.

Abd El-Hack, M. E., Alqhtani, A. H., Swelum, A. A., El-Saadony, M. T., Salem, H. M., Babalghith, A. O., ... & El-Tarabily, K. A. (2022). Pharmacological, nutritional and antimicrobial uses of Moringa oleifera Lam. leaves in poultry nutrition: an updated knowledge. Poultry Science, 102031.

Alwaleed, S., Mickdam, E., Ibrahim, A., & Sayed, A. (2020). The effect of dried moringa oleifera leaves on growth performance, carcass characteristics and blood parameters of broiler chicken. SVU-International Journal of Veterinary Sciences, 3(1): 87-99.

Amad, A. A., Zentek, J., & Dhamar, Y. (2022). Moringa (M. oleifera) leaf meal in diets for broilers and laying hens: A Review. Journal of Agricultural Science, 14(10): 12-33.

Antyev, M., Wafar, R. J., & Akyume, T. T. (2020). Evaluation of Moringa (Moringa oleifera) leaf meal as a feed additive in broiler chickens' diets. International Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry, 5(5): 12-17.

Bandong, E. C., Toh, L. P. H., Tuen, A. A., (2022). Preference of broiler chicken for cassava-moringa based diet. Borneo Journal of Resource Science and Technology, 12(1): 52-59.

Cui, Y. M., Wang, J., Lu, W., Zhang, H. J., Wu, S. G., & Qi, G. H. (2018). Effect of dietary supplementation with Moringa oleifera leaf on performance, meat quality, and oxidative stability of meat in broilers. Poultry Science, 97(8): 2836-2844.

Egu, U. N. (2019). Effect of graded levels of Moringa oleifera leaf meal on performance and serum biochemical parameters of broiler chickens. Journal of Animal Science and Veterinary Medicine, 4(1): 1-8.

Evaris F, E., Sarmiento Franco, L., Sandoval Castro, C., Segura Correa, J., & Caamal Maldonado, J. A. (2022). Male layer chicken's response to dietary Moringa oleifera meal in a tropical climate. Animals, 12(14), 1843.

Gaia S. 2005. Wonder tree 100 facts moringa fact 04 exceptional animal feed moringa as livestock feed & pet food. Moringa Mission Trust. Available at: http://gaiathelivingplanet.blogspot.com/2005/06/wondertree-100-facts-moringa-fact-04.html (Accessed: 20 January 2023).

Kikusato, M. Phytobiotics to improve health and production of broiler chickens: Functions beyond the antioxidant activity. Anim. Biosci. 2021, 34, 345–353.

Kumar, A., Kumar, K., Kumar, S., & Singh P. (2018). Effect of feeding Moringa oleifera leaf meal on production efficiency and carcass characteristics of Vanaraja chicken in tropics. International Journal of Current Microbiology and Applied Science, SP 7, 1213-1220.

Kumar, R., Kumar, K., Kumar, A., Kumar, S., Singh, P. K., Sinha, R. R. K., & Moni, C. (2021). Nutritional and physiological responses of broiler chicken to the dietary supplementation of Moringa oleifera aqueous leaf extract and ascorbic acid in tropics. Tropical Animal Health and Production, 53(4): 428.

Macambira, G. M., Rabello, C. B. V., Navarro, M. I. V., Lopes, C. D. C., Lopes, E. C., Nascimento, G. R. D., ... & Silva, J. D. C. R. D. (2022). Effects of Moringa oleifera leaf meal on performance and carcass yield of broilers. Revista Brasileira de Zootecnia, 51.

Mbikay M. 2012. Therapeutic potential of Moringa oleifera leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: A Review. Front Pharmacol, 3, 1-12.

Melesse, A. (2011). Comparative assessment on chemical compositions and feeding values of leaves of Moringa stenopetala and Moringa oleifera using in vitro gas production method. Ethiopian Journal of Applied Science and Technology, 2(2): 31-41.

Mikhail, W. Z. A., El-Samee, M. O. A., El-Afifi, T. M., & Mohammed, A. R. (2020). Effect of feeding Moringa oleifera leaf meal with or without enzyme on the performance and carcass characteristics of broiler chicks. Plant Archives, 20(1): 3381-3388.

Moreki JC, Gabanakgosi K. 2014. Potential use of moringa olifera in poultry diets. Global J Anim Sci Res, 2(2): 109-115.

Moreno-Mendoza, Y.; López-Villarreal, K.D.; Hernández-Martínez, C.A.; Rodríguez-Tovar, L.E.; Hernández-Coronado, A.C.; Soto-Domínguez, A.; Hume, M.E.; Méndez-Zamora, G. Effect of Moringa leaf powder and agave inulin on performance, intestinal morphology, and meat yield of broiler chickens. Poult. Sci. 2021, 100, 738–745.

Onu PN, Aniebo AO. 2011. Influence of Moringa oleifera leaf meal on the performance and blood chemistry of starter broilers, Nigeria. Int J Food Agric and Vet Sci, 1(1): 38-44.

Price ML. 2007. The moringa tree. Echo Technical Note. Available at: http://chenetwork.org/files_pdf/Moringa.pdf (Accessed: 8 February 2015).

Sebola, N. A., & Mokoboki, H. K. (2019). Influence of dietary Moringa oleifera leaf meal on hematological parameters, serum biochemical indices and weight of internal organs of chickens. Advances in Animal andVeterinary Sciences, 7(12): 1042-1048.

Ullah F., Muhammad Tahir, Shabana Naz, Nazir Ahmad Khan., Rifat Ullah Khan (2022) In-vitro efficacy and ameliorating effect of Moringa oleifera on growth, carcass, stress and digestibility of nutrients in Escherichiacoli-infected broilers, Journal of Applied Animal Research, 50(1): 118-124.

Verma, A. K., Pramanik, P. S., Verma, M. K., Gautam, S., Kumar, R., & Saurabh. (2021). Influence of fortifying graded levels of Moringa oleifera leaf powder on growth performance and haemato-biochemical indices of broiler chickens. Indian Journal of Veterinary Science and Biotechnology, 17(3): 31-35.

Vikipedi, 2014. Moringa oleifera. http://tr.wikipedia.org/wiki/Moringa_oleifera.

Tibbi Hatmi *(Althea Officinalis* L.)' nin Toplam Antioksidan Kapasite, Fenolik Ve Flavonoid Madde İçeriklerinin Araştırılması

Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK (ORCID ID: 0000-0002-7995-0599)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
Email: murattuncturk@yyu.edu.tr

Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK (ORCID NO: 0000-0002-3759-8232)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
Email: ruveydetuncturk@yyu.edu.tr

Özet

Malvaceae familyasına ait çok yıllık bir bitki olan hatmi Asya, Avrupa ve Amerika'da dağılış göstermektedir. 20 kadar türü mevcut olan hatmi bitkisinin *Althea officinalis* L. (tıbbi hatmi) türü ülkemizde doğal olarak yetişen ve tıbbi bitki olarak kullanılan en yaygın türüdür. Bileşiminde müsilaj, uçucu yağ ve sabit yağ taşımaktadır. Bitkinin bütün bölümleri (çiçek, yaprak, kök) tedavi amacıyla solunum yolları açıcı, mide, bağırsak, ağız ve boğaz ülseri için kullanılmaktadır. Çalışmada kullanılan hatmi çiçeği 2021 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi' nden toplanmıştır. Toplanan bitki çiçekleri musluk suyu ile yıkandıktan sonra distile su ile sterilize edilmiş, kurutma kağıtları arasında doğrudan güneş ışığına maruz kalmayacak şekilde kurutulmuştur. Bu çalışmada; toplam antioksidan, toplam fenolik ve flavonoid madde içerikleri incelenmiştir. Tüm analizler 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda; Toplam antioksidan kapasite, fenolik ve flavonoid madde içerikleri sırasıyla; 92.59 µmol TE/g, 77.35 mg GA/g ve 4.67 mg QE/100g olarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Althea officinalis* L., Antioksidan Aktivite, Fenolik, Flavonoid

Investigation Of Total Antioxidant Capacity, Phenolic And Flavonoid Contents Of Medicinal Marshmallow (*Althea Officinalis* L.)

Abstract

Marshmallow, a perennial plant belonging to the Malvaceae family, is distributed in Asia, Europe and America. *Althea officinalis* L. (medicinal marshmallow) of the marshmallow plant, of which there are about 20 species, is the most common species that grows naturally in our country and is used as a medicinal plant. It contains mucilage, essential oil and fixed oil in its composition. All parts of the plant (flower, leaf, root) are used for the treatment of respiratory tract, stomach, intestine, mouth and throat ulcers. The marshmallow flower used in the study was collected from Van Yuzuncu Yil University, Medicinal and Aromatic Plants Garden in 2021. After the collected plant flowers were washed with tap water, they were sterilized with distilled water and dried between blotting papers in a way that they would not be exposed to direct sunlight. In this study; total antioxidant, total phenolic and flavonoid substance contents were examined. All analyzes were performed in 3 replications. As a result of the research; Total antioxidant capacity, phenolic and flavonoid substance contents, respectively; 92.59 µmol TE/g was obtained as 77.35 mg GA/g and 4.67 mg QE/100g.

Keywords: *Althea officinalis* L., Antioxidant Activity, Phenolic, Flavonoid

1. Giriş

Malvaceae familyasına ait bir olan hatmi çiçeği, Althaea cinsine ait olup genellikle Asya, Avrupa ve Amerika'da yayılış gösteren hatmi bitkisinin 20 türü vardır. Bunlardan *Althaea officinalis* L. (tıbbi hatmi) ülkemizde de doğal ortamda bulunan ve tıbbi bitki olarak en yaygın kullanılan türüdür. Bileşiminde müsilaj, uçucu yağ ve sabit yağ mevcuttur. Althaea officinalis L. (hatmi), Türkiye'de doğal olarak yetişen, antik çağlardan beri tıbbi bitki olarak değerlendirilen ve monograflarda kayıtlı olan bir türdür. Bitkinin ticarette Alcea L. ve Hibiscus L. türleriyle sıklıkla karıştığı bilinmektedir. Bitkinin çiçek, yaprak ve kök kısımları yani bitkinin tamamı tedavi amacıyla solunum yolları, mide, bağırsak, ağız ve boğaz ülseri gibi rahatsızlıklarda kullanılmaktadır (Öztürk, 1990; Baytop, 1999; Ali Shah vd.,2011).

Dünya sağlık teşkilatı (WHO)'nın 91 ülke üzerinde yaptığı araştırmaya göre tedavi amaçlı kullanılan tıbbi bitkilerin toplam miktarı 20.000 civarındadır. Bunlardan 500 kadarının üretiminin yapıldığı kaydedilmektedir. Ayrıca değişik amaçlarla kullanılan bitkilerin çok azı farmokopilerde (Kodeks) kayıtlıdır. Örneğin Türk kodeksinde kayıtlı bitki sayısı 140 civarındadır. Halbuki halk arasında tıbbi amaçla kullanılan bitki sayısı çok fazladır (Kırbağ, 1999; Yiğit ve Benli, 2005).

Flavonoidler, polifenoller, terpenoidler, saponinler, alkaloitler ve müsilajın lipolisakaritler dahil olmak üzere şifalı bitkilerden elde edilen doğal ürünler, antiinflamatuar, antimikrobiyal, antiülser, antioksidan ve antikanser gibi büyük farmakolojik öneme sahiptir. Malvaceae familyasının bir üyesi olan hatmi medikal özellikleri ile önemli bir yere sahiptir.

Yaprakların müsilaj içeriğinin en yüksek olduğu zaman çiçeklenme zamanından hemen önce hasat edilen yapraklar %6-10 oranında müsilaj içerir. Müsilaj içeriği bakımından zengin olan hatmi bitkisinin çiçekleri ve yaprakları geleneksel tıpta 2000 yıldan beri özellikle; boğaz ağrısı, üst solunum yolu enfeksiyonları, ekspektoran özelliği ile öksürük kesici, metabolik rahatsızlıklar ve egzama gibi cilt hastalıklarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Kaya, 2013; Khalighi vd., 2021). Müsilaj içeren tıbbi bitkiler mide mukozasını çepeçevre sararak etkin bir koruyucu görevi üstlenirler. Kök drogu ise yaprak drogu gibi ağız ve boğazın mukoza tahrişlerinde, soğuk algınlığına eşlik eden kuru öksürükte kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle kök drogu mide mukozasının hafif inflamasyon durumlarında, idrar söktürücü, cilt yaralanmalarında ve yanıklarda iyileştirici etkisi bulunmaktadır. Kök drogunda müsilaj içeriği %30'lara kadar çıkabilir. Yoğunluk; hasat zamanı, işlenme yöntemlerinden etkilenebilmektedir. Yıkama, soyma ve kurutma yöntemleri drogun müsilaj miktarını etkilemektedir. (Alp,2020)

Ülkemizde A. officinalis doğal olarak yetişmekle birlikte pratikte bu bitkinin çiçekleri yerine Gülhatmi çiçeği (Alcea rosea L.) kullanılmaktadır. Ticarette ise bu bitki yerine Althaea cannabina L., Alcea pallida Waldst. et Kit., Alcea setosa (Boiss.) ve Hibiscus syriacus L. gibi türlerden elde edilen çiçekler ‘’Hatmi çiçeği’’ adı altında satılmaktadır (Baytop, 1999)

Flavonoidler, antioksidan, antibakteriyel, antiviral, anti-enflamatuar, anti-alerjik, serbest radikalleri temizleme ve hücre çoğalmasını önleme gibi çok çeşitli biyolojik etkiler göstermektedir (Spiridon, 2011). Antioksidan özellikleri yanında bazı enzimleri inhibe ederek invitro antibiyotik etki gösterebilmektedirler. Flavonoidler en çok brokoli, lahana, soğan, domates suyu, yeşil ve siyah çayda 50 mg/kg şeklinde bulunmaktadır. Portakal, elma, kiraz, üzüm ve kakaoda ise 10-40 mg/kg miktarında olduğu gösterilmiştir. 6500 kadar flavonoid tanımlanmış olup önceden “vitamin P” olarak isimlendirilmiştir. Antioksidan etkileri nedeniyle de kozmetik alanında kullanılmasına neden olmuştur. Güneş koruyucu kremlerde uv koruyucu etkisinden dolayı yer almaktadır (Zeybek, 2019). İnsan vücudu günlük 50-100 mg flavonoidi gıda maddeleri aracılığıyla alabilmektedir. Flavonoidler vücutta gayet iyi tolere edilirler, metabolizmanın basamaklarında yer alırlar, toksite yaratmazlar uzun süre kalmadan da atılırlar. Alp,2020). Antioksidan aktivitesi en yüksek bileşikler olan fenolikler, düşük konsantrasyonda gıdaların oksidatif bozulmalara karşı korurken fazla olduğunda ürünün rengini bozmaktadır. Sekonder metabolit olan fenolik bileşikler meyve ve sebzelerin kendilerine özgü renk ve buruk tadını veren maddelerdir (Akalın, 2011). Antioksidanlar; Reaktif oksijen türlerinin oluşumunu engellemek, bu maddelerin ortaya çıkardığı hasarları önleyen organik maddelerdir.

Kadim bir geçmişe sahip olan hatmi bitkisi, neandertallerin mezarlarında ve hatta özel bir gömüye işaret olması açısından çiçek gömü olarak adlandırılan mezar örneklerinde bile bölge florasında bulunan peygamber çiçeği, civan perçemi, devedikeni, kanarya otu, salkımlı sümbül, at kuyruğu ve hatmi bitkisi dahil olmak üzere bazı bitkilerin mezarlara bırakılması ritüelinde de hatmi bitkisine rastlandığı bilinmektedir (Türk, 1997). Bu çalışmada, tıbbi etkisi bakımından önemi gittikçe artan ve kullanımı yaygınlaşan hatmi bitkisinin çiçek kısımlarında antioksidan kapasite, toplam fenolik ve flavonoid madde kapsamı belirlenmek istenmiştir.

2. **Materyal ve Yöntem**

Çalışmada kullanılan hatmi çiçeği 2021 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi’ nden toplanmıştır. Toplanan bitki çiçekleri musluk suyu ile yıkandıktan sonra distile su ile sterilize edilmiş, kurutma kağıtları arasında doğrudan güneş ışığına maruz kalmayacak şekilde kurutulmuştur. Bu çalışmada; toplam antioksidan, toplam fenolik ve flavonoid madde içerikleri 3 tekerrürlü olacak şekilde incelenmiştir.

Bitkiye ait özellikler Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. *Althea officinalis* L. bitkisine ait bazı özellikler

Bilimsel Adı	*Althea officinalis* L.
Familya	Malvaceae
Dünyada Dağılışı	Asya, Avrupa ve Amerika
Botanik Özelliği	60-120 cm yüksekliğinde çok yıllık bir bitkidir
Min ve mak yükselti	
Yerel Adı	Hire, Devegülü, Silindir Çiçeği, Gülhatmi
Faydaları	Solunum yolları açıcı, sakinleştirici, öksürük kesici, mide, bağırsak, ağız ve boğaz ülseri için kullanılmaktadır
Kullanılan Kısım	Tüm bitki (çiçek, yaprak ve kök)
Kullanım Alanları	Tıp, gıda, peyzaj, endüstri
Kullanım Şekli	İlaç, aroma verici, çay, süs bitkisi, boyar
Bileşenleri	% 11 pektin, % 25 nişasta, % 10 disakkarit sakkaroz, % 5 müsilaj, flavonoidler (hipoletin-8-glukozit, izokuersitrin, kaempfrol, kaffeik, p-kumarik asit) kumarinler, fitosteroller, tanninler, asparagin ve birçok aminoasitleri içermektedir

(Shah ve ark. 2012; Du ve ark. 2016; Kumar ve ark. 2016)

Toplam fenolik madde miktarının belirlenmesinde; Obanda ve ark., (1997) tarafından belirtilen Folin-Cicaltea spektrofotometrik yöntemin modifiye edilmesiyle geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Folin-Cicaltea çözeltisi 1:3 oranında seyreltilmiştir. Doygun sodyum karbonat (%35) çözeltisi; 87.5 g sodyum karbonat distile suda çözdürülüp 250 ml'ye tamamlanarak bir gece bekletilmesinin ardından filtre edilmiştir. Gallik asit (GA) stok çözeltisi (500 µg/ml); 100 ml saf suda 50 mg gallik asit çözdürülerek hazırlanmıştır. Gallik asit çalışma çözeltisi; 500 µg/ml gallik stok çözeltisinden her biri 5'er ml'lik ölçü balonlarında, konsantrasyonu 0-55 µg/ml arasında değişen 9 ayrı çözelti olarak hazırlanmıştır. Bu çözeltilerden 1 ml alınarak 1 ml Folin Cicaltea çözeltisi ile karıştırılmıştır. 5 dk bekletildikten sonra 2 ml sodyum karbonat ilave edilerek çalkalanmış ve 2 ml su ile seyreltilmiştir. Bu karışım 60 dk karanlık ortamda bekletildikten sonra spektrofotometrede 700 nm dalga boyunda absorbans değeri okunmuştur. Gallik asidin bu farklı konsantrasyonlarına karşı okunan absorbans değerlerinin grafiğe dönüştürülmesi ile kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir (r^2= 0.987).

Toplam flavonoid madde miktarının belirlenmesi; Toplam flavonoid madde tayini Quettier-Deleu (2000)'nın geliştirmiş oldukları yönteme göre belirlenmiştir. 2 ml ekstrakt üzerine 2 ml %2'lik $AlCl_3$ eklenerek oda sıcaklığında ve karanlıkta 1 saat bekletilmiştir. Her

örnekte 2 paralel çalışma yapılarak ekstrelerin toplam flavonoid içerikleri, 415 nm dalga boyunda spektrofotometre ile ölçülmüş ve standart quarsetin (QE) kullanılarak hazırlanmış olan kalibrasyon eğrisinden yararlanılarak mg QE/100 g cinsinden hesaplanmıştır (r2= 0.998).

Toplam antioksidan aktivitesinin belirlenmesi (FRAP) (mg Trolox Eşdeğeri (TE)/g); örnekler 0.2 g tartılıp üzerine 5 ml metanol eklenerek homojenizatörden geçirilen materyal 10 dk 10000 rpm'de santrifüj edildikten sonra üstte kalan süpernatant kısmı alınmıştır. Daha sonra 300 mM asetat tamponu (pH 3.6), 40 mM HCl'de çözülerek hazırlanan 10 mmol/L 2,4,6-tripyridyl-s-triazine (TPTZ), 20 mmol/L FeCl3.6H2O çözeltileri hazırlandıktan sonra sırası ile 10:1:1 oranında karıştırılıp FRAP ayıracı hazırlanmıştır. Örnekler 2850 µL FRAP ayıracı ile ABTS (2,2-Azinobis 3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid) analizi için hazırlanan karışım ayrı ayrı çözücüler ile 50 kat seyreltildikten sonra alınan 150 µL örnek karıştırılıp oda sıcaklığında 60 dk bekletilmiştir. Oluşan ferrustripiridiltriazin kompleksi spektrofotometrede 593 nm'de ölçülmüş ve sonuçlar mg Trolox/g olarak belirtilmiştir (Lutz ve ark., 2011) (r2= 0.995).

3. **Bulgular ve Tartişma**

Flavonoidler, polifenoller, terpenoidler, saponinler, alkaloitler ve müsilajın lipolisakaritler şifalı bitkilerden elde edilen doğal ürünler, antiinflamatuar, antimikrobiyal, antiülser, antioksidan ve antikanser gibi büyük farmakolojik öneme sahiptir. Bitkilerden elde edilen ektrelerin kullanımı yüksek konsantrasyonlarda bile genellikle güvenlidir. Flavonoidler, antioksidan, antibakteriyel, antiviral, anti-enflamatuar, anti-alerjik, plazmada düşük yoğunluklu lipoproteinleri azaltma, trombosit toplanmasını önleme, serbest radikalleri temizleme ve hücre çoğalmasını önleme gibi çok çeşitli biyolojik etkiler göstermektedir (Spiridon, 2011). Yaptığımız araştırmada, toplam flavonoid madde içeriği 4.67 mg QE/100 g dw, toplam fenolik madde miktarı 77.35 mg GAE/g dw ve toplam antioksidan kapasite 92.59 µmol TE/g dw olarak olarak elde edilmiştir. Tıbbi hatmi bitkisinin flavonoid ve fenolik madde içerikleri hakkında çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Antioksidanlar, gıdaların oksidatif bozunmasına karşı koruma sağlamak için gıda katkı maddeleri olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu nedenle antioksidanlar gıda endüstrisinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Antik çağlardan beri farklı gıda türlerinde tatları iyileştirmek için kullanılan baharatlar, antioksidan özellikleriyle tanınmaktadır. Ammar ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada *Alcea rosea* L. bitkisinin antioksidan ve fenolik madde içerikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, *Alcea rosea* L. bitkisinin fenolik maddelerce zengin olduğu ve bu nedenle yüksek antioksidan enzim aktivitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Hatmi bitkisi bu özelliğinden dolayı,

gıda ve ilaç endüstrilerinde kolayca erişilebilir doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabilir. Fersahoğlu (2016) yaptığı çalışmada *Alcea rosea* L.bitkisinin toplam fenolik madde içeriğini farklı çiçek rengine sahip olan bitkiler arasında en düşük 27.73 mg GA/g olarak, toplam antioksidan miktarını ise 1112 µmol TE/g , Karataş ve ark., (2019), tarafından yapılan çalışmada *Althea officinalis* L. bitkisinde, toplam fenolik madde miktarı 7.92 mg GAE/g olarak belirlenmiştir. Ayrıca aynı çalışmada; en yüksek flavonoid içeriği adaçayı, limon otu ve yeşil çayda belirlerken, hatmi çiçeğinin toplam flavonoid madde içeriğini 0.29 mg QE/g dw olarak tespit ettiklerini ve tıbbi kullanım açısından yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz değerler bazı araştırıcı bulgularından daha düşük iken bazılarından ise daha yüksek değerlerde tespit edilmiştir.

Table 2. *Althea officinalis* L.' nin toplam flavonoid, fenolik madde ve antioksidan kapasite miktarı

Biyokimyasal Parametreler	***Althea officinalis* L.**
Flavonoid madde İçeriği (mg QE/100g dw)	4.67 ± 2.026
Fenolik madde içeriği (mg GA/g dw)	77.35 ± 6.748
Antioksidan kapasite (µmol TE/g dw)	92.59 ± 0.942

Hatmi çiçekleri ağız, boğaz ve mide mukozalarında iritasyon tedavilerinde geleneksel olarak kullanılan bir bitkidir (Al-Snafi, 2013, Jamian, 2014). Apak ve ark., (2006), hatmi bitkisinin infüzyon çayında; antioksidan kapasite miktarını 0.05 mmol TE/g ve toplam fenolik madde miktarını 0.10 mmol TE/g olarak tespit etmişlerdir. Farklı tıbbi bitkiler üzerinde yapılan bir çalışmada; en yüksek toplam fenolik madde miktarı, karabaş otu infüzyonlarında belirlenirken (53.92 mg GAE/g liyofilize ekstrakt), en düşük değerler hatmi çiçeğinde (9.36 mg GAE/g liyofilize ekstrakt) gözlenmiştir. Yine aynı çalışmada hatmi çiçeğinde flavonoid madde içeriği 4.85 mg QE/g liyofilize ekstrakt, olarak tespit edilmiştir. Araştırma bulgularımız genel olarak araştırıcı bulgularıyla uyumlu olup farklılığın daha çok kullanılan yöntemlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bunun yanı sıra; coğrafi özellikler, bitki organı, toprak bileşimi, hasat zamanı, su kaynağı, sulama rejimi, gübre ve genotip gibi faktörler de biyokimyasal değişimler üzerinde etkili olan elementlerdir. Bhebhe ve ark., (2016) bazı bitki türlerinde sıcak su, metanol (%50), etanol, etanol (%50), aseton, aseton (%50) ve etil asetat gibi farklı çözücülerin toplam fenolik bileşik üzerine etkisini inceledikleri çalışmada; en yüksek fenolik bileşik içeriğini bazı bitkilerinde %50 aseton ekstraktında belirlerken bazılarında sıcak su

ekstraktlarında belirlemişlerdir. Benzer bir çalışmada *M. officinalis* fenolik bileşik içeriği en yüksek su ekstraktında sonra sırasıyla metanol ve etanol ekstraktında belirlenmiştir (Pereira ve ark., 2009). Tıbbi bitkilerin ekstraksiyonunda kullanılan çözücünün sekonder metabolitlerin miktarı ve yapısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur (Dirar ve ark., 2019).

4. **Sonuç**

Birçok meyve, sebze, bitki, tahıl, filiz ve tohum türü antioksidan aktivite açısından araştırılmıştır. Dünyanın farklı yerlerinde yetişen ve özellikle tıbbi özelliklerinden faydalanılan birçok bitkinin antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir. Bu bitkilerde, antioksidan etki genellikle fenollerin ve flavonoidlerin varlığı ve bunların serbest radikal süpürücü aktiviteleri ile ilgilidir.. Ekstraksiyon yöntemi toplam fenolik ve flavonoid içeriğinin yanı sıra antioksidan aktiviteyi de etkileyebilmektedir. Toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan madde miktarları kullanılan solventlere göre değişmektedir. Son zamanlarda gıda kaynaklı antioksidanlar, reaktif oksijen türleri (ROT) süpürme etkileriyle büyük ilgi görmüşlerdir. Günümüzde kullanılan sentetik antioksidanların sağlık üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur. Bu nedenle, sentetik yollarla elde edilen antioksidanların kullanımlarına kısıtlamalar getirilmiştir. Dolayısıyla, doğal kaynaklardan yani bitkilerden elde edilen antioksidanların, sentetik antioksidanların yerine ikame olması açısından da son derece önemli ve değerlidir. Çalışmada özellikle şifa kaynağı olarak kullanılan hatmi çiçeğinde de antioksidan etki gösteren fenolik madde ve flavonoid miktarının yeterli seviyede olduğu ve herhangi bir yan etkisinin olmadığı dikkate alındığında gerek hastalıkları tedavi etmede ve gerekse hastalıklardan korunma aşamasında sentetik türevlerinden daha güvenli olduğu söylenebilir. Bu konuda, hatminin tüm bitki kısımlarının ayrı ayrı antioksidan içeriğinin izolasyonu ve karakterizasyonuna yönelik çalışmalar geliştirilebilir.

Kaynaklar

Akalın, A. C., (2011). Nar Şaraplarında Antioksidan Fenolik Bileşiklerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 66s.

Ali Shah, S.M., Akhtar, N., Akram, M., Akhtar Shah, P., Saeed, T., Ahmed, K. Ve Asif, H.M. (2011). Pharmacological activity of *Althaea officinalis* L., Journal of Medicinal Plants Research, Vol 5(24): 5662-5666.

Alp, H.,(2020). Konya-Akyokuş Yöresinde Yetiştirilen *Althaea officinalis* - Hatmi Bitkisinin Etanol Extractının Toplam Flavonoid Miktarı. Necmettin Erbakan Üniversitesi Genel Sağlık Bilimleri Dergisi. 2 (3):159-166

Al-Snafi, A.E. (2013). The pharmaceutical importance of *Althaea officinalis* and *Althaea rosea*: A review. Int. J. PharmTechRes. 5, 1378–1385.

Ammar NM, El-Kashoury SA, Abou El-Kassem LT, Abd El-Hakeem RE, 2013. Evaluation of the Phenolic Content and Antioxidant Potential of *Althaea rosea* Cultivated in Egypt, Journal of the Arab Society for Medical Research, 8:48–52.

Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul, s.166-167.

Bhebhe, M., Füller, T. N., Chipurura, B., Muchuweti, M., (2016). Effect of solvent type on total phenolic content and free radical scavenging activity of black tea and herbal infusions. Food Anal. Methods 9:1060–1067. DOI 10.1007/s12161-015-0270-z.

Dirar, A.I., Alsaadi, D.H.M., Wada, M., Mohamed, M.A., Watanabe, T., . Devkota, H.P., (2019). Effects of extraction solvents on total phenolic and flavonoid contents and biological activities of extracts from Sudanese medicinal plants. South African Journal of Botany 120 261–267. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.07.003.

Du Toit, L., Bothma, C., Wit, M.D., Hugo, A. (2016). Replacement of gelatin with Opuntia ficus-indica mucilage in flavored pink and unflavored white marshmallows. Part 2 : Consumer linking, syf 40–51.

Du Toit, L., Bothma, C., Wit, M.D., Hugo, A. (2016). Replacement of gelatin with Opuntia ficus-indica mucilage in flavored pink and unflavored white marshmallows. Part 2 : Consumer linking, syf 40–51.

Fersahoğlu H, (2016). Farklı Renklerdeki Gülhatmi Çiçeklerinin Biyoaktif Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Jamian, S.S., Mehrani, S., Asilan, K.S., Tabrizi, A.T., Goharian, A., (2014). Responses of seedling growth and germination parameters in three medicinal plants under drought stress. Int. J. Agric. Crop. Sci., 7, 191–195.

Kaya, G. Ö. (2013). *Althaea officinalis* L. bitkisinin fitoterapi yönünden değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara

Karataş, İ., Karataş, R., Elmastaş, M., 2019. Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Sıcak Su İnfüzyonlarının Sekonder Metabolit İçeriği Ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD), 8(2), 49-57

Khalighi, N., Jabbari-Azad, F., Barzegar-Amini, M., Tavakkol-Afshari, J., Layegh P. ve Salari, R. (2021). Impact of Althaea officinalis extract in patients with atopic eczema: a double-blind randomized controlled trial. International Journal of Phytomedicine and Phytotherapy, 7, 73.

Kumar, S., Sudhakar, S,S., Kapil, S., Snigdha, T. (2016). Ethnopharmacological review on *Althaea officinalis,* 5: 425-432.

Kırbağ, S., Kurşat, M., Kırbağ Zengin, F., (2005). Elazığ'da Tıbbi Amaçlar İçin Kullanılan Bazı Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 3(3):168-171.

Lutz, M., Jorquera, K., Cancino, B., Ruby, R., Henriquez, C. (2011). Phenolics and antioxidant capacity of table grape (*Vitis vinifera* L.) Cultivars Grown in Chile. Journal of Food Science. 76: 1088-1093.

Obanda, M., Owuor. P. O, and Taylor. S. J, Flavanol composition and caffeine content of green leaf as quality potential indicators of Kenyan black teas. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1997. 74 (2): p. 209-215.

Oğuz, M., 2021. Geleneksel Yöntemle Üretilen Nar (*Punica granatum* L.) Ekşilerinin Fizikokimyasal Analizlerinin İlgili Mevzuata Uygunluğu ve Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi. Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Öztürk A. (1990). Erzurum Yöresinin Faydalı ve Tıbbi Yabani Bitkilerinin Yerel Ad Ve Kullanılışları Yönünden Kısa Tanımları. Y.Y. Üniv. Fen Ed. Fak. Fen Bil Derg 1990; 1: 18, Van.

Pereira, R. P., Fachinetto, R., Prestes, A.S., Puntel, R.L., Silva, G.N.S., Heinzmann, B.M., Boschetti,T.K., Athayde, M. L., Bürger, M.E., Morel, A.F., Morsch, V.M., Rocha, J. B. T.R., (2009). Antioxidant effects of different extracts from *Melissa officinalis,*

Matricaria recutita and *Cymbopogon citratus*. Neurochem Res 34:973–983. DOI 10.1007/s11064-008-9861-z.

Quettier-Deleu, C., et al., Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. Journal of ethnopharmacology, (2000). 72(1-2): p. 35-42.

Shah, S.M.A., Akhtar, N., Akram, M., Shah, P.A., Saeed, T., Ahmed, K., Asif, H.M. (2011). Pharmacological activity of *A. officinalis* L. Journal of Medicinal 65 Plants Research, 5: 5662–5666.

Spiridon, I., Bodirlau, R., Teaca, C-A., (2011). Total phenolic content and antioxidant activity of plants used in traditional Romanian herbal medicine Cent. Eur. J. Biol. 6(3) 388-396.

Topdaş EF, (2022). Bazı Bitkilerden Elde Edilen Liyofilize İnfüzyonlarda Demleme Süresi Faktörünün Antioksidan Özellikler ve Ağır Metal Kompozisyonu Üzerine Etkisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(2): 769-790.

Türk, Hüseyin (1997). "Neanderthal insanda Törensel Ölü Gömme". İstanbul: Bilim ve Ütopya. 36.

Yiğit, N., Benli, M. (2005). Ülkemizde yaygın kullanımı olan kekik (*Thymus vulgaris*) bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi.

Zeybek AU, Özgüç S (2019). Mide Hastalıklarında Fitoterapi. Modern ve Rasyonel Fitoterapi. 1.baskı Dünya tıp kitapevi. Ankara.p.99-101.

Sarı Kantaron (*Hypericum Perforatum* L.)' Un Mineral İçeriğinin Belirlenmesi

Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK (ORCID NO: 0000-0002-3759-8232)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
Email: ruveydetuncturk@yyu.edu.tr

Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK (ORCID ID: 0000-0002-7995-0599)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
Email: murattuncturk@yyu.edu.tr

Özet
Kültürü yapılan yaklaşık 7.000 bitki türünün en fazla 200-300 adetinin tıbbi ve aromatik bitki olduğu belirtilmiştir. Kantaron kazık köklü çok yıllık bir otsu bitki olup, tohumlarından ve kök sürgünlerinden kısa sürede çoğalır. Sarı kantaronun, (*Hypericum perforatum* L.) anavatanı Avrupanın batısı, Kuzey Afrika ve Asya'dır. Ülkemizde, Marmara, Karadeniz, Ege, Orta ve Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde doğal olarak deniz seviyesinden 2500 m'ye kadar olan alanlarda yetişmektedir. Genellikle yol ve nehir kenarlarında, kalker taşlı topraklarda, ormanlık alanlarda ve tarlalarda rastlanılmaktadır. Çalışmada kullanılan sarı kantaron çiçeği 2021 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi' nden toplanmıştır. Toplanan bitki çiçekleri distile su ile sterilize edilmiş, kurutma kağıtları arasında doğrudan güneş ışığına maruz kalmayacak şekilde kurutulmuştur. Bu çalışmada, sarı kantaron çiçeklerinin bazı mineral (K, Ca, Mg, Fe ve Zn) ve ağır metal (Mn, Cu, Ni, Al, As, Cd, Co, Cr, ve Pd) içerikleri incelenmiş ve tüm analizler 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda; sarı kantaron çiçeğinin K (24.24 g/kg), Ca (9.23 g/kg), Mg (2.43 g/kg), Fe (125.54 mg/kg) ve Zn (46.26 mg/kg) içeriği bakımından Mg içeriğinin normal sınır değerin üzerinde olduğu, diğer minerallerin ise normal düzeylerde olduğu tespit edilmiştir. Ağır metaller bakımından ise, Mn (30.89 mg/kg), Cu (10.76 mg/kg), Ni (not found), Al (897.54 mg/kg), As (0.63 mg/kg), Cd (0.03 mg/kg), Co (0.53 mg/kg), Cr (0.90 mg/kg) ve Pb (1.04 mg/kg) içeriklerinin insan sağlığı açısından belirlenen tolerans sınır değerler arasında olduğu, Ni bulunmazken Cr içeriğinin kısmen toksik doz sınırından biraz fazla olduğu tespit edilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Ağır Metal, *Hypericum perforatum* L., Mineral, Sarı Kantaron

Determınatıon of Mıneral Content of St. John's Wort (Hypericum Perforatum L.)

Abstract

It has been stated that up to 200-300 of the approximately 7 000 plant species cultivated are medicinal and aromatic plants. St. John's Wort is a perennial herbaceous plant with pile root, and it multiplies in a short time from its seeds and root shoots. St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) is native to western Europe, North Africa and Asia. In our country, it grows naturally in areas up to 2 500 m from sea level in Marmara, Black Sea, Aegean, Central and Eastern Anatolia, Mediterranean and Southeastern Anatolia regions. It is generally found on roads and riversides, on limestone stony soils, forest areas and fields. St. John's Wort flower used in the study was collected from Van Yuzuncu Yil University, Medicinal and Aromatic Plants Garden in 2021. The collected plant flowers were sterilized with distilled water and dried between blotter papers in a way that they would not be exposed to direct sunlight. In this study, some mineral (K, Ca, Mg, Fe and Zn) and heavy metal (Mn, Cu, Ni, Al, As, Cd, Co, Cr, and Pd) contents of St. John's Wort flowers were examined and all analyzes were repeated with 3 replications. has been made. As a result of the research; St. John's Wort flower's Mg content is above the normal limit value in terms of K (24.24 g/kg), Ca (9.23 g/kg), Mg (2.43 g/kg), Fe (125.54 mg/kg) and Zn (46.26 mg/kg) content. It was determined that the other minerals were at normal levels. In terms of heavy metals, Mn (30.89 mg/kg), Cu (10.76 mg/kg), Ni (not found), Al (897.54 mg/kg), As (0.63 mg/kg), Cd (0.03 mg/kg) , Co (0.53 mg/kg), Cr (0.90 mg/kg) and Pb (1.04 mg/kg) contents were found to be between tolerance limit values determined for human health, while Ni was not found, Cr content was slightly higher than the partially toxic dose limit.

Keywords: Heavy Metal, *Hypericum perforatum* L., Mineral, St. John's Wort

1. Giriş

Tedavi edici özelliğe sahip şifalı bitkilerden elde edilen preparatların insan sağlığı bakımından yan etki göstermedikleri bilinmektedir. 2000 yıldan beri bitkisel ilaç olarak kullanılan sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) çok eskiden beri antiseptik, antispazmotik, sakinleştirici, kurt düşürücü ve özellikle de yanık ve yaralarının tedavisinde oldukça etkilidir (Baytop 1999). *Hypericum* cinsi; *Hypericaceae* familyasına dahil olup dünyada 400 kadar türü bulunmaktadır. Düzgüner ve Erbil (2020). Sarı kantaron (*Hypericum perforatum L.) Hypericum* türleri içerisinde en yaygın olarak yetişen çok yıllık bir bitkidir (Burunkaya ve ark., 2021). Sağlık alanında en çok araştırılan ve tüketilen bitkiler arasında yer alan sarı kantaron, genellikle çiçek açan üst kısımlarının tıbbi özellikleri sebebiyle bilinir. Geleneksel tıbbi tedavide sarı kantaron çayı ve sarı kantaron yağı kullanılır. Amerikan yerlileri eski zamanlarda bu bitkiyi yaraların iyileşmesinde, yılan sokmasında, ishal ve bitler için kullanırlardı. Dünyanın ılıman ve tropikal bölgelerinde geniş bir yayılış alanına sahip olan sarı kantaron bitkisi deniz seviyesinden, 2500 m'ye kadar doğal olarak yetişmektedir. Batı Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da doğal olarak yayılış gösteren bitki, ülkemizde Marmara, Karadeniz, Ege, Orta ve Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yetişmektedir (Güner ve ark., 2000; Walker ve ark. 2001). Ülkemiz *Hypericum* türleri bakımından önemli bir merkez olup mevcut 89 türün 43 adedi dünyada yalnızca ülkemiz coğrafyasında bulunmaktadır (Burunkaya ve ark. 2021). Yöresel olarak yara otu, bin bir delik otu, kılıç otu, kuzu kıran ve mayasıl otu gibi çeşitli isimler ile bilinmektedir. Dünyada ise, *Hypericum perforatum* L. bitkisi St. John Wort bitkisi olarak bilinmektedir. *Hypericum perforatum* L.'den ekstre edilen etken madde hypericin ve pek çok aktif bileşen; antidepresan ve antimikrobiyal etkilere sahip olup özellikle hafif-orta şiddette depresyon tedavisinde, yara ve yanık başta olmak üzere bazı cilt rahatsızlıklarında, analjezik olarak ve menopoz semptomlarını azaltmada etkili olduğu bildirilmektedir (Şengül ve ark., 2021). Ayrıca sarı kantaron bitkisinin çiçekli bölümlerinin zeytinyağında masere edilmiş tıbbi yağı; depresyon, ülser, kesikler, yanıklar, dispepsi (karında şişlik, gaz gibi ağrılar), bakteriyel enfeksiyonlar, siyatik (bel ve bacak ağrıları) ve migren ağrılarına karşı kullanımı yaygın olan bir halk ilacıdır (Süntar ve ark., 2010).

Bitkiler içinde doğal olarak bulunan (Ca, Mg ve Na) insan ve hayvan sağlığı için gerekli olan mineraallerin yanı sıra çok gerekli olmasına rağmen, bazı ağır metaller (Cu, Zn, Pb, Cd vb.) organizma için esansiyel olup bunların yokluğunda hem büyüme hem de üreme durmaktadır (Bat ve ark., 1999). Bitkilerde Cr, Pb, Cd, Co, Hg ve Ni gibi elementler belirli seviyelere ulaştıklarında zehir etkisi gösteren bazı metallerin de bulunduğu görülmektedir

(Gökkuş ve ark., 2013; Özcan, 2004). Bazı elementler; enzim, vitamin ve hormonların yapısında bulunur. Emilme, sindirim ve metabolizmada önemli rol oynarlar veya belirli vücut yapılarının (kemik, diş) tamamlayıcı parçaları olarak bulunurlar (Soetan ve ark., 2010). Doğada bulanan kadmiyum (Cd), krom (Cr+6 formu), cıva (Hg) ve kurşun (Pb) gibi ağır metaller, canlılar için mutlak gerekli olmayıp, eser miktarları bile toksik etki gösterirken; bakır (Cu), krom (Cr+3 formu), demir (Fe), mangan (Mn), molibden (Mo), çinko (Zn) ve nikel (Ni) gibi ağır metaller canlılar için belli bir doza kadar gereklidir. Bu elementlere "eser" elementler denir. Ağır metallerin büyük bir bölümü, canlılarda toksik sınıra ulaştıklarında ciddi hastalıklara ve hatta ölüme bile sebep olabilirler Çolak, (2014).Toksik metaller, kontamine olmuş topraklarda yapılan bitkisel üretimlerde gıda zincirine dâhil olarak tüm canlı sistemlerini etkilediği gibi insan sağlığında da olumsuzluklara neden olmaktadır (Çağlarırmak ve Hepçimen, 2010). Örneğin; kurşunun vücutta %5 oranında olan absorbsiyonu kalsiyum ve demir gibi birçok mineralin vücut tarafından emilimini azaltmaktadır. İyonik çap ve yük benzerlikleri nedeniyle, kurşun kalsiyumun yerine geçebilmekte ve kemik dokusuna yerleşebilmektedir. Yüksek miktarlarda kalsiyum alındığında kemik dokusuna yerleşip bağlanmış olan kurşun kalsiyumla yer değiştirebilmektedir (Bilgiç Alkaya ve ark., 2015). Böylece serbest kalan kurşun böbrek, sinir sistemi ve yüksek tansiyon gibi rahatsızlıklara neden olmaktadır (Baş ve Demet, 1992; Topçuoğlu, 2014).

Bu çalışma ile önemli şifalı etkileri ortaçağdan beri bilinen sarı kantaron bitkisinin mineral ve ağır metal içeriğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) bitkisi 2021 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi' nden toplanmıştır. Bitkiye ait özellikler Tablo 1' de verilmiştir. Sarı kantaron çiçek örnekleri, yıkanıp kurutulduktan sonra kağıt torbalara yerleştirilmiş ve 65 °C' de kurutulduktan sonra öğütülmüştür (Kacar ve Inal, 2008). Daha sonra 0.5 gramlık öğütülmüş örnekler, nitrik ve perklorik asit yardımıyla yaş yakma metoduna göre yakılmış ve 50 ml'lik süzükler hazırlanmıştır. Hazırlanan süzüklerin Van YYÜ Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde indüktif olarak eşleştirilmiş plazma optik emisyon spektrofotometresi (ICP-OES) ve atomik absorbsiyon spektrometre (AAS)'de makro, mikro besin elementi ve ağır metal içerikleri belirlenmiştir. Çalışmada yürütülen bütün analizler üçer tekerrür halinde yapılarak standart sapmaları tespit edilmiştir.

Tablo 1. *Hypericum perforatum* L.bitkisine ait bazı özellikler

Bilimsel adı	*Hypericum perforatum* L.
Familya	Hypericaceae (Sarıkantarongiller)
Dünyada Dağılış	Avrupa, Batı Asya, Kuzey Afrika
Botanik Özelliği	Çok yıllık, otsu
Yerel adı	Binbirdelik otu, Yara otu, Kılıç otu, Kan otu
Faydaları	Travma, yanık, yara, romatizma, ağrı, depresyon, morluk, şişlik, gastrit, parazit düşürücü, kabızlık, enflamasyon, anksiyete, bakteriyel ve viral enfeksiyonlar
Kullanılan Kısım	Toprak üstü kısımları
Kullanım Alanları	Tıp, endüstri
Kullanım Şekli	Çay, kozmetik, ilaç, toz, kapsül, tablet, damla, tentür, yağ, jel, merhem
Bileşenleri	Hiperforin (% 2-4), naftodiantronlardan hiperisinler (% 0.1-0.3), flavonoidler; quersetin gikozitleri, rutin, hiperosid, quersitrin ve izoquersitrin (% 2-4) ve biflavonoidler (% 0.1- 0.5) oluşturmaktadır

(Baytop, 1999; Şanlı, 2006; Barut, 2019)

3. Bulgular ve Tartışma

Hypericum perforatum L. türünün bazı mineral ve ağır metal içeriklerine ait ortalamamalar ve standart sapma değerleri Tablo 2 ve Tablo 3' te verilmiştir. Bu çalışmada makro besin elementlerden magnezyum (Mg) içeriği 2.43 g/kg, potasyum (K) 24.24 g/kg, kalsiyum (Ca) 9.23 g/kg, demir (Fe) 125.54 mg/kg, mangan (Mn) 30.89 mg/kg, çinko (Zn) 46.26 mg/kg ve bakır (Cu) içeriği 10.76 mg/kg olarak belirlenmiştir. Sarı kantaron çiçeklerinde nikel (Ni) içeriğine rastlanmamıştır. Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada; Çolak (2014), sarı kantaron çiçeklerinde potasyum içeriğini 5427.06 mg/kg olarak kaydederken, bazı tıbbi ve yenilebilir bitkilerde yapılan farklı çalışmalarda; K içerikleri 25.00-557.91 g/kg arasında (Akgunlu, 2012; Tuncturk ve ark. 2015) kaydedilmiştir. Yine, Çolak (2014) sarı kantaronda Mg içeriğini 919.70 mg/kg olarak tespit etmiş, farklı tıbbi ve aromatik bitkilerde ise magnezyum içeriği 1.17 ve 86.43 g/kg arasında belirlenirken (Corlett ve ark., 2002; Koca ve ark., 2009; Tuncturk ve ark., 2015); bazı yabani sebzelerde ise 300.33-2930.8 mg/kg arasında tespit edilmiştir (Turan ve ark., 2003). Çalışma sonuçlarımız söz konusu literatürlerle uyumlu olup, magnezyum içerikleri bakımından bitkiler arasında, hatta bitkinin farklı organları arasında dahi farklılıklar olabilmektedir. Örneğin, baklagil bitkileri (nohut, mercimek vb.), baklagil olmayan bitkilere oranla daha fazla magnezyum içermektedirler (Çolak, 2014).

Çolak (2014), sarı kantaron çiçeklerinde Ca içeriğini 4151.73 mg/kg olarak belirlediğini, Konu ile ilgili yapılan farklı çalışmalarda da çok sayıda incelenen tıbbi ve yenilebilir bitkilerin Ca seviyelerinin 0.03-777.52 g/kg arasında belirlendiği (Koca ve ark., 2009; Akgunlu, 2012) bildirilmektedir. Ayrıca, *Arnebia densiflora* bitkisinin farklı kısımlarında kalsiyum (Ca) konsantrasyonun araştırıldığı başka bir çalışmada ise kalsiyum içeriğinin 9203-37637 mg/kg arasında değiştiği gözlemlenmiştir (Koca ve ark., 2009). Yapılan çalışmalarda insan sağlığı açısından faydalı olan bazı minerallerin normal veya kabul edilebilir seviyeleri potasyum (K) için 1000-50000 mg/kg, Kalsiyum (Ca) için 3000-30000 mg/kg, Mg için 100-1000 mg/kg ve demir (Fe) içimn 50-250 mg/kg (Kabata-Pendias ve Pendias, 2001; Özyiğit ve ark. 2018) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. *Hypericum perforatum* L. çiçeğinin mineral besin kompozisyonu ortalama değerleri ±SD

Makro ve Mikro Mineraller	***Hypericum perforatum* L.**
Mg(g/kg)	2.43 ± 0.189
K(g/kg)	24.24 ± 0.136
Ca(g/kg)	9.23 ± 2.548
Fe (mg/kg)	125.54 ± 0.405
Mn (mg/kg)	30.89 ± 0.216
Zn (mg/kg)	46.26 ± 3.313
Cu (mg/kg)	10.76 ± 0.177
Ni (mg/kg)	Ns ±

Birçok enzim için aktivatör olan manganez, enzim-S ve süperoksit dismutaz enzimlerinin yapısında yer almaktadır. Yapılan araştırmalarda, Manganın bitkide toksik değerleri, 300-500 mg/kg (Kabata-Pendias ve Pendias, 1986) olarak belirlenmiştir. Bazı doğal olarak yetişen ve sebze olarak tüketilen bitkiler üzerinde yapılan bir araştırmada bitkilerin içermiş oldukları mangan konsantrasyonunun 21.40-77.40 mg/kg arasında (Şekeroğlu ve ark., 2005), Çolak (2014) ise, sarı kantaronda Mn içeriğini 10.14 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda olduğu gibi bu çalışma sonuçlarının da toksik doz sınırının oldukça altında olduğu dikkat çekmektedir. Çolak (2014), sarı kantaron çiçeklerinde Fe içeriğini 65.22 mg/kg, Zn içeriğini 4.08 mg/kg, Cu içeriğini 2.03 mg/kg ve Nikel (Ni) içeriğini 0.21 mg/kg olarak elde ettiğini bildirmiştir. Konu ile ilgili çalışmalarda, farklı yabani bitkilerin demir miktarlarının 1.70-71.2 mg/kg, kültür sebzelerinde ise bu değerin 3.0-16.00 mg/kg arasında olduğu tespit edilmiştir (Bear ve ark., 1948; Yıldırım ve ark., 2001; Chizzola ve ark., 2003; Turan ve ark., 2003). Bitkilerde demir miktarı normal sınırlarının 2-250 mg/kg olduğunu belirtmektedir

(Kabata-Pendias ve Pendias 1986). Dolayısıyla; çalışma bulgularımız araştırıcıların bulgularından yüksek bulunmasına rağmen kabul edilebilir değerler arasındadır. Bitki kuru maddesinde çinko için toksisite sınırı 70 mg/kg olarak (Kabata-Pendias ve Pendias 1992), bakır konsantrasyonu 20 ppm'den fazla olduğunda toksik etkilerin ortaya çıktığı belirtilmiştir (Yılmaz ve ark., 2006). Özellikle çinko ve bakır mineralleri araştırıcı sonuçları ile kıyaslandığında, çalışmamızda oldukça yüksek değerlerde tespit edilmiş ve kabul edilebilir sınırlar içerisinde yer almıştır. Zn mineralinin aşırı alınması ile yorgunluk, baş dönmesi, bulantı, kusma, ishal, metalik tat ve böbrek ve mide hasarı gibi sağlık problemleri ortaya çıkmaktadır (Ekin, 2022). Bakır bitki bünyesinde enzim aktivasyonu, karbonhidrat ve yağ metabolizmasında yer alması nedeniyle önemli bir elementtir (Kaçar ve Katkat, 2007). Bakır kirliliği insan aktivitesi sonucu oluşan emisyon, pestisit kullanımı, kanalizasyon atıklarının gübre olarak değerlendirilmesi, kömür ve maden yataklarından kaynaklanmaktadır. Yaptığımız çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde Mg, K, Ca, Fe, Mn, Zn ve Cu içeriği bakımından sarı kantaron çiçeklerinin mineral içeriğinin normal sınırlarda olduğu tespit edilmiştir. İncelenen bitkilerde mineral besin elementlerinin farklı miktarlarda olmasında, bitkilerin yetiştiği toprağın özelliklerinin, toprak pH'sının, bitkilerin mineral taşıma mekanizmalarının farklılığının ve genetik faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde, sarı kantaron çiçeklerinde Al, As, Cd, Co, Cr ve Pb gibi ağır metallerin içerikleri sırasıyla; 897.54, 0.63, 0.03, 0.53, 0.90 ve 1.044 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Bilgiç Alkaya ve ark. (2015), sarı kantaron da Pb içeriğini 1.655 mg/kg ve Cd içeriğini 0,111 mg/kg olarak, Tekin (2019), ise sarı kantaronda Pb içeriğini 0.34 mg/kg ve Cd içeriği 0.38 mg/kg olarak belirlemişlerdir. En tehlikeli ağır metal kirleticilerinden olan kadmiyum canlılar için oldukça toksik bir elementtir. Kadmiyum diğer ağır metallerle kıyaslandığında suda çözünme özelliği en yüksek olan elementtir. Bu nedenle doğada yayılım hızı yüksektir ve insan yaşamı için gerekli elementlerden değildir. Kadmiyum fotosentezi engellemekte, stomaların kapanmasına, transpirasyon ile su kaybının azalmasına ve klorofil sentezinde aksamalara neden olmaktadır. Kurşun (Pb), çevreyi kirleten ağır metallerin başında gelir ve bitkilerde olduğu kadar insanlarda da zehir etkisi gösterir. Atmosferdeki toplam kurşun miktarının %80 kadarının petrol ve petrol ürünlerinden kaynaklandığı kabul edilmektedir (Özden ve Bayçu, 2004; Rao ve ark., 2011). Kabata-Pendias ve Pendias (2001) tarafından farklı bitki türlerinde iz elementler ve ağır metal konsantrasyonlarının araştırıldığı çalışmada; Alüminyum (Al) toksik sınırının 30.983-368.877 mg/kg, en toksik eser elementlerden biri olan arsenik (As), 5-20 mg/kg, kadmiyum (Cd) 5-30 mg/kg, kobalt (Co), 15-50 mg/kg, krom (Cr),

5-30 mg/kg ve kurşun (Pb) tolerans aralığının 30-300 mg/kg arasında olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçların belirtilen toksik sınırların oldukça altında kaldığı ve söz konusu bitkinin güvenle tüketilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bazı metaller (çinko, demir, bakır krom ve kobalt) sadece yüksek konsantrasyonlarda toksik iken arsenik, civa, kurşun ve kadmiyum her seviyede toksik olup bilinen bir faydası henüz ortaya konulmamıştır.

Tablo 3. *Hypericum perforatum* L. çiçeğinin ağır metal kompozisyonu ortalama değerleri ±SD

Ağır Metaller	**Hypericum perforatum L.**		
Al (mg/kg)	897.54	±	74.579
As (mg/kg)	0.63	±	0.008
Cd (mg/kg)	0.03	±	0.013
Co (mg/kg)	0.53	±	0.009
Cr (mg/kg)	0.90	±	0.020
Pb (mg/kg)	1.044	±	0.106

Bitkilerin mineralleri kökleriyle alıp diğer kısımlara iletmesi sebebiyle, çiçek kısımlarında kök kısımlarına göre daha fazla mineral taşımaktadırlar. İncelenen bitkilerde mineral besin elementlerinin farklı miktarlarda olmasında, bitkilerin yetiştiği toprağın özelliklerinin, toprak pH'sının, bitkilerin mineral taşıma mekanizmalarının farklılığının ve genetik faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

4. Sonuç

Yeryüzünde geniş bir doğal yayılış alanına sahip ve özellikle de bitkisel ilaç olarak da çok fazla tüketimi yapılan sarı kantaronun, ülkemizde de tıbbi etkilerinden dolayı kullanımı oldukça yaygındır. Ülkemiz tarımsal potansiyel olarak, coğrafi konumu, iklimi ve floranın zenginliği bakımından dünya tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde lider ülkeler arasında yer almaktadır. Tıbbi amaçla kullanılan bitkilerin birçoğu doğadan toplanarak pazarlanmaktadır. Toplanan bu bitkilerin insan sağlığına etkileri araştırılmalı, kullanım miktarları ve hazırlanış şekilleri konusunda bilinçli olunmalıdır. Bu çalışmada, incelenen bitkilerin mineral besin elementleri açısından kabul edilebilir seviyelerde oldukları, sağlık açısından zararları olduğu bilinen ağır metaller açısından da literatürde belirlenen toksik sınır değerlerin oldukça altında olduğu tespit edilmiştir. Yaptığımız araştırmada, Hypericum perforatum L. türünün ağır metal düzeylerinin WHO tarafından belirlenen sınır değerlerin altında olması bitkinin insan sağlığı bakımından risk oluşturmadığı ve tüketilmeye uygun oldukları, fakat yine de tıbbi bitkilerin bilinçli olarak doz kontrollü tüketilmesi gerektiği son derece önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Akgünlü, S. B. (2012) Kilis ve Gaziantep Yöresinde Tüketilen Bazı Yabani Sebzelerin Mineral İçerikleri ve Mikrobiyolojik Analizleri. Yüksek Lisans Tezi. Kilis 7Aralık Üniversitesi, Kilis, Türkiye.

Barut, M. (2019). Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Yağının Mikrokapsülasyonu Ve Pamuklu Tekstil Yüzeylerine Aplikasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş.

Baş L, Demet Ö (1992). Çevresel toksikoloji yönünden bazı ağır metaller. Çevre Dergisi, 5: 42-46.

Bat L, Çulha M, Öztürk M (1999). Ağır Metaller. Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fak Dergisi, 6:166–175.

Baytop T (1999). Turkiye'de BitkilerleTedavi. Nobel Tip Kitapevi, Istanbul.

Bear, F.E., Toth, S.J., Prince, A.L., (1948) Variation in mineral composition of vegetables. Soil Science Society of America Proceedings 13, 380-384.

Bilgiç Alkaya D, Karaderi S, Erdoğan G, Kurt Cücü A. (2015). İstanbul aktarlarında satılan bitkisel çaylarda ağır metal tayini, Marmara pharmaccutical journal 19, 2015;136-140.

Burunkaya, B., Selli, S., Kelebek, H., (2021). Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum L.*) Fenoliklerinin Karakterizasyonu, Antioksidan Ve Antimikrobiyal Potansiyelinin Belirlenmesi.

Chizzola, R., Michitsch, H., Franz, C. (2003) Monitoring of metallic micronutrients and heavy metals in herbs, spices and medicinal plants from Austria. European Food Research and Technology 216, 407-411.

Corlett, J.L., Clegg, M.S., Keen, C.L., L.E. Grivetti, (2002) Mineral content of culinary and medicinal plants cultivated by Hmong Refugees living in Sacramento, California. International Journal of Food Sciences and Nutrition 53, 117-128.

Çağlarırmak, N., Hepçimen, A.Z., (2010). Ağır metal toprak kirliliğinin gıda zinciri ve insan sağlığına etkisi. Akademik Gıda, 8(2): 31-35.

Çolak, C., 2014. Ülkemizde Geleneksel Tedavilerde Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Tıbbi Bitkilerin Kök Ve Çiçeklerinde Ağır Metal Ve Mineral Besin Element Tayini. Yüksek Lisans Tezi

Düzgüner, V., Erbil, N., (2020). Ardahan Yöresinde Yetişen Kılıç Otu Bitkisinin (*Hypericum perforatum*) Antimikrobiyal Ve Antioksidan Etkilerinin Araştırılması. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(1): 27–31.

Ekin, İ., 2022. Mineral and heavy metal concentration of nutritionally and therapeutically valued wild plants: Insights into health effects, Istanbul J Pharm 52 (2): 179-186.

Güner A, Özhatay N, Ekim T, Baser KHC. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh, Edinburgh University Press, 2000.

Gökkuş, A., Parlak, A.Ö., Baytekin, H., Hakyemez, B.H., (2013). Akdeniz Kuşağı (Çalılı Meralarında Otsu Türlerin Mineral İçeriklerinin Değişimi. Tekirdag Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1): 1-10.

Kabata-Pendias, A., Pendias, H. (1986) "Trace Elements in Soils and Plants" , Crc Pres Inc., Boca Raton, Florida, U.S.A.

Kabata-Pendias, A., Pendias, H. (2001). Trace elements in soils and plants (3rd ed). Boca Raton, Fla: CRC Press.

Kabata-Pendias, A. Pendias, H. (1992) Trace Elements in Soil and Plants, 2nd Edn. Lewis, Boca Boca Raton FL, USA, 365.

Kaçar, B. ve Katkat, V. (2007) Bitki Besleme Nobel Yayınları.

Kacar B. ve İnal A., (2008). Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları, Yayın No: 1241; Fen Bilimleri: 63, (I. Basım) Ankara.

Koca, U., Özkutlu, F., Şekeroğlu, N. (2009) Mineral composition of Arnebia densiflora (Nordm.) Ledeb. An endemic medicinal plant from Turkey. Biomed 4, 51-56.

Özcan M (2004). Mineral contents of some plants used as condiments in Turkey. Food Chemistry, 84(3): 437-440.

Özden, H. ve Baycu, G. (2004) Cadmium exposure and changes in some physiological parameters of Quercus robur ssp. robur L. (common oak) and Acer negundo L. (Box Elder) seedlings, Fresenius Environmental Bulletin, 13 (3B), pp. 268–273.

Özyigit, I. I., Yalcin, B., Turan, S., Saracoglu, I. A., Karadeniz, S., Yalcin, I. E., & Demir, G. (2018). Investigation of heavy metal level and mineral nutrient status in widely used medicinal plants' leaves in Turkey: Insights into health implications. Biological Trace Element Research, 182(2), 387–406. https://doi.org/10.1007/s12011-017- 1070-7

Rao, M.M., Kumar Meena, A., Galib, (2011) Detection of toxic heavy metals and pesticide residue in herbal plants which are commonly used in the herbal formulationsEnviron Monit Assess 181:267–271DOI 10.1007/s10661-010-1828-2.

Soetan, K.O., Olaiya, C.O., (2010) Oyewole O.E.. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review , African Journal of Food Science Vol. 4(5) pp. 200-222, May 2010.

Süntar, I.P., Akkol, E.K., Yılmazer, D., Baykal, T., Kırmızıbekmez, H., Alper, M., Yeşilada, E. (2010). Investigations on the *in vivo* wound healing potential of *Hypericum perforatum* L. Journal of Ethnopharmacology, 127: 468-477.

Şanlı, B.Z. (2006). Bursa Ve Çevresinden Toplanan Ve Ticareti Yapılan Bazı Ekonomik Bitkiler. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa. S: 143.

Şekeroğlu, N., Özkutlu, F., Deveci, M., Dede, Ö., Yılmaz, N. (2005) Ordu ve yöresinde sebze olarak tüketilen bazı yabani bitkilerin besin değeri yönünden incelenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül (2005), Antalya. Araştırma Sunusu Cilt I, Sayfa 523-528.

Şengül, F., Çakır, M., Öztürk, B., Çakmak, A. N., Vatansev, H., Sarı Kantaron'a Dair (*Hypericum perforatum* L.): Morfoloji, Etki Mekanizmaları, Aktivite, Yan Etkileri ve İlaç Etkileşimlerinin İncelenmesi. Journal of Natural Life Medicine, 3(1):1-37.

Tekin, E., (2019). Diyarbakır Aktarlarında Satılan Bazı Tıbbi Bitkilerdeki As, Cd, Hg ve Pb Elementlerinin ICP-MS ile Tayini, Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi

Turan, M., Kordali, S., Zengin, H., Dursun, A., Sezen, Y. (2003) Macro and micro mineral content of some wild edible leaves consumed in Eastern Anatolia. Acta Agriculture Scandinavica Section B, Soil and Plant Science 53, 129-137.

Topçuoğlu B (2014). Kentsel Katı Atık Kompostu ve Arıtma Çamurunda Ağır Metallerin Bitkiler ve Çevre Üzerinde Potansiyel Etkileri ve Kirletici Limitler. Derim, 19(2): 38-49.

Walker L, Sirvent T, Gibson G, Vance N. Regional differences in hypericin and pseudohypericin concentrations and five morphological traits among *Hypericum perforatum* plants in the Northwestern United States. Can J Bot. 2001; 79: 1248-51.

Yıldırım, E., Dursun, A., Turan, M., (2001) Determination of the nutrition contents of the wild plants used as vegetables in upper Çoruh Valley. Turkish Journal of Botany. 25, 367-371.

Yılmaz, R., Sakcalı, S., Yarcı, C., Aksoy, A., Ozturk, M. (2006). Use of *Aesculus hippocastanum* L. as a biomonitor of heavy metal pollution. Pakistan Journal Botany, 38:1519-1527.

As An Ornamental Plant: *Hippeastrum* spp.

Dr. Araş. Gör. Rukiye GEZER (Orcid ID: 0000-0002-7781-9327)
Siirt Üniversitesi Zirat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt, Türkiye

Abstract
Genus *Hippeastrum* contains ornamental bulbous flowering plants origined from South America. There is a big diversity of different hybrids of the *Hippeastrum* spp. The attractive plants of *Hippeastrum* spp (*Amaryllidaceae*) is grown in gardens all over the world. This plant is highly valued in international markets, especially in winter time. Important subjects such as anatomy, alkaloid contents, commercial production, growth, storage, diseases, pests and tissue culture related to well-known species of the genus are summerised in this review.
Keywords: *Hippeastrum*, ornamental, bulbous, flowering plant

1. Introduction

The genus *Hippeastrum* (family *Amaryllidaceae*) contains ornamental bulbous flowering plants. It is originated in the subtropical Americas, from Eastern Brazil to the Southern central Andes of Peru, Argentina, and Bolivia. Large and vivid blooms are a feature of many species in this genus and their hybrids. The species of this genus are native to Central and South America, and they can be easily grown in tropical and subtropical climates (Datta, 2020). Hippeastrum species are ornamental plants that are vegetatively propagated, and their bulbs are sold internationally for home gardens and the production of flowers for commerce (Wylie & Jones, 2012). Both the endemic *H. carassense* and *H. velloziflorum* are found in Minas Gerais, Brazil (Campos-Rocha et al., 2022). More than 600 intrageneric hybrids and cultivars of perennial herbaceous hysteranthous plants with huge fleshy tunicate bulbs, long broad leaves, and 143 completely New World species make up the *Hippeastrum* genus (Cabrita, 2022).

There is a big diversity of different hybrids of the Hippeastrum plant. The present-day Hippeastrum is the result of selections that have continued for over 200 years by using available species. It can be grown from seeds, twin scaling, offset bulblets/bulbils, basal bulb cuts, and tissue culture. When plants are replicated via seeds, a wide range of differences are observed in the flower colors, plant shapes, flowering times, etc (Datta, 2020). There are three to six glossy, strap-like leaves produced by Hippeastrum species. One plant can produce one or two inflorescences, which are flower spikes that emerge at the same time as the leaves. These clusters each contain two to five (usually four) big trumpet-shaped blooms with a hollow, flat scape. Flowers range from vivid red to pristine white. There are several color and striped variations on the flowers (Sebben et al., 2015; Wang et al., 2018).



Fig. 1. A) *Hippeastrum* 'Boca' adaxial surfaces, B) *Hippeastrum* 'Boca' abaxial surfaces, C) *Hippeastrum* 'Jax' adaxial surfaces, D) *Hippeastrum* 'Jax' abaxial surfaces, E) *Hippeastrum* 'Miami' adaxial surfaces, F) *Hippeastrum* 'Miami', abaxial surfaces (Meerow, 2014).

In India, hippeastrum plants often bloom from the middle of February through April, a time when there is a true shortage of flowers. It is in great demand in the cut flower trade. The National Botanical Research Institute (NBRI) in India is a pioneering institution that works on ornamental Hippeastrum on germplasm enrichment, standardization of agro-techniques for Dutch hybrids, characterization, cytological investigations, chromosome manipulation, post-harvest physiology, development of new and novel varieties through hybridization, selection and release of new varieties for research, and more (Chakrabarty et al., 2007). Intraspecific and interspecific hybridizations have produced a variety of different sorts of attractive cultivars over the history of breeding Hippeastrum, as cut flowers and potted plants (Ilczuk et al., 2005). Brazil

produces about 17 million bulbs per year for marketing, of which 60% is exported worldwide (Tombolato et al. 2013).

Fishchuk, (2021) studied the structure of the flowers of the *Hippeastrum striatum*. The ovary and the flower's morphometric characteristics, morphology, anatomy, and vascular anatomy are frequently characterized. Synascidiate, symplicate, hemisymplicate, and implicate vertical zones are all present in the *Hippeastrum striatum* gynoecium, according to observations. The height of septal nectaries, which are found in the symplicate zone and cover the full height of the ovary, is roughly 3280 µm. H. striatum's peduncle has 26 big and tiny vascular bundles. Ovule traces are single-bundle in nature. Twenty vascular bundles make up the inner tepal traces, whereas 28 vascular bundles make up the outside tepal traces. Single-bundle traces of stamens extend from vestiges of tepals.

2. Alkaloids of Hippeastrum species

The exclusive collection of compounds known as Amaryllidaceae alkaloids, which exhibit a wide range of biological activity, is presented in the Amaryllidoideae subfamily. These plants are classified into 59 genera (Tallini et al., 2021). Treatment possibilities for neurological disorders and neurodegenerative diseases are increasingly likely to include compounds identified from several Amaryllidaceae family members. Hippeastrum species in particular represent a significant source of alkaloids with a diverse range of potential medicinal uses. The behavioral and pharmaco-toxicological characterisation of montanine, an isoquinoline alkaloid isolated from *Hippeastrum vittatum*, was described by Da Silva et al., (2006). According to the findings, montanine exhibits psychopharmacological effects, such as anxiolytic, antidepressive, and anticonvulsant properties.

Since lycorine was discovered in 1877 in the plant *Narcissus pseudonarcissus*, almost 600 "*Amaryllidaceae*" alkaloids of various structural forms have been discovered in this family. Belladine, homolycorine, lycorine, crinine, galanthamine, haemanthamine, tazettine, montanine, and narciclasine are the nine primary structural kinds of "*Amaryllidaceae*" alkaloids. The most significant of these alkaloids is galanthamine, which is used to treat Alzheimer's disease pharmaceutically and is marketed as Razadyne® in the USA and Reminyl® in Europe and other nations (Hostettmann et al., 2006).

Amaryllidaceae alkaloids exhibit a variety of pharmacological actions, including acetylcholinesterase inhibitory activity, anti-acetylcholinesterase activity, anti-cancer, anti-cancer, antiviral, antiparasitic, insecticide, antifungal, anti-inflammatory, and immunostimulatory effects (Konrath et al., 2012; Andrade et al., 2016; Castillo et al., 2018).

Traditional medicine utilise *Hippeastrum psittacinum* as a purgative, aphrodisiac, and anti-cough medication (Gasca et al., 2020). A promising tropical source of bioactive alkaloids is *Hippeastrum elegans*. Both narciclasine and pseudolycorine are abundant in *H. elegans*. Bulbs after 450 days of cultivation have higher anticholinesterase activity. Galantamine and sanguinine are primarily responsible for H. elegans' anticholinesterase activity (de Paiva et al., 2021).

3. Growth, storage, diseases and pests

This plant is highly valued in international markets, especially in winter time. Hippeastrum does not require low temperatures for the start of its flowering; instead, the plant's flowering is controlled by the size of its bulbs. The bulb's storage temperature has an impact on sprouting and shoot emergence (Inkham et al., 2019). Flowering may be induced by low soil temperature rather than by light. A flowering bud appears every eight scales, hence the quantity of bulb-scales also affects flowering. On the other side, there is a relationship between the number of bulb-scales and bulb size. Additionally, this production has specific needs for fertility and photosynthetic activity, just like other bulb plants. The size of the bulb has a significant impact on how Hippeastrum spp. flowers are produced. Silberbush et al., (2003) investigated the effects of CO2 enrichment on the growth of hippeastrum bulbs raised in a greenhouse. Enrichment with CO2 yielded an increase in bulb diameter, but the relative contribution was higher with the smaller bulbs.



Fig. 2. Hippeastrum from Brazil. a) H. brasilianum flower; b) H. glaucescens flower in front view (found in Águia Branca), c) H. glaucescens inflorescence (found in Águia Branca), d) H. glaucescens flower in front view (found in Nova Venécia), e) H. glaucescens inflorescence (found in Nova Venécia), f) H. glaucescens flower in lateral view (found in Pancas) (Nichio-Amaral et al., 2020).

At the end of December, during the Christmas season, hippeastrum flowers are high in demand on the international market as cut flowers and potted plants. It typically blooms from the middle of March to the end of April. However, by using a suitable thermal regime on large-sized bulbs, the precise flowering time can be altered (Ephrath et al. 2001). Hippeastrum cannot be grown well in tropical climates, such as Thailand, to produce inforescences of high quality. The flower diameter would be small and the scape length short. Hippeastrum is grown all year round in the Netherlands by managing storage and greenhouse conditions. As a result, greenhouses should include cooling systems to promote better growth and development (Inkham et al., 2020).

There are many distinct Hippeastrum hybrids available on the market today, and studies have been done to optimize the effects of temperature, CO2, light, growth regulators, and twin scale propagation on the development and flowering of Hippeastrum hybrids (Ephrath et al., 2001; Byamukama et al., 2006). The efects of storage and growth temperatures on growth, fower quality, and bulb quality of Hippeastrum sp. were studied by Inkham et al., (2019). Hippeastrum sp. 'Apple Blossom' bulbs with diameters between 22 and 24 cm were chosen, and they were kept in storage for 12 weeks at one of three different temperatures. The bulbs were stored before being cultivated at one of three growth temperatures in a growth chamber. Storing bulbs at 13 °C or 15 °C retained their quality in terms of fresh weight and firmness. A bulb storage temperature of 15±2 °C for 12 weeks combined with a growing temperature of 25±2 °C produced the best results for both fower and bulb production.

The impact of root-zone cooling on root growth and flowering was examined in order to enhance the growth and flowering of Hippeastrum 'Apple Blossom' growing in tropical climates. Hippeastrum bulbs were harvested and transplanted to grow in planting-beds using expanded clay as the growing medium. Three different treatments were used in the root-zone cooling techniques. The results showed that lowering the rhizosphere's temperature promoted plant development, enhanced the quality of bulbs and seeds, and accelerated Hippeastrum's flowering cycle (Inkham et al., 2020).

It is challenging to determine the origin of the varieties purchased from the market for breeding because of the extremely high seed-setting rate of Hippeastrum hybridization, the big population of hybrid offspring, and the presence of superparent inheritance (Liu et al., 2022). It was discovered that the plant types known as "Red Lion," with red blooms, and "Apple Blossom," with pink blossoms, are quite distinct under past growing methods. When compared to "Red Lion," which has erect leaves, "Apple Blossom" has lodging on its leaves, which significantly reduces the cosmetic value of the plant. According to a study of Shi et al., (2020), "Red Lion" leaves have a high lignin content, a more stable cross-section of the leaf vascular bundle, and a high level of chlorophyll. Red Lion had a higher photosynthetic capacity than Apple Blossom, which was handicapped by leaf lodging. In comparison to "Apple Blossom," which displayed leaf sag, "Red Lion" had much smaller leaves and significantly lower values for the leaf sag angle, leaf breadth, and leaf tip angle. The varied phenotypes of the two cultivars may be caused by the variation in these parameters.

Hippeastrum needs precise irrigation and fertilizer application to support plant growth and development whether it is grown outdoors or indoors. Hippeastrum's growth and

development were examined in relation to irrigation level and fertilization rate. The findings revealed that plants given 0 g of fertilizer had the smallest plant height and number of leaves per plant at 90 DAP, while fertilizer rate treatments had no significant influence on flower quality. Water deficit treatment (50 and 25% ETc) decreased plant growth and bulb quality (Inkham et al., 2022).

In 2018, about 29 million stems of Hippeastrum were sold as cut flowers in the Royal FloraHolland auction in the Netherlands (Heinrichs, 2008). Bulb production takes place in open areas in Brazil. However, in the Netherlands, soilless culture is used to grow plants in greenhouses for the production of cut flowers. In the Netherlands, all bulb production is typically conducted in greenhouses; planting occurs from October to March, and bulb harvesting occurs from July to October. In contrast to continuously irrigated plants, Hippeastrum plants experienced early flowering when irrigation was interrupted during crop production. Sufficient soil moisture content also encouraged rapid rooting at the planting stage, and the plants did not require high nutrition during the early stages of growth (Inkham et al., 2022).

Hippeastrum can be successfully propagated using the in vitro method for bulbous plants in general and for Hippeastrum in particular (Sultana et al., 2010; Zayed et al., 2011), but this method requires expensive facilities and equipment. To propagate Hippeastrum, Andrade-Rodríguez et al., (2015) tested various bulb-cutting techniques. Eight-cm bulbs were employed, and nine cutting techniques were investigated: 1) the entire bulb; 2) the basal section; 3) the cut in the basal section; 4) the basal section without the central bud; 5) the cutting of the basal section in half; 6) the cutting of the basal section into quarters; 7) the cutting of the longitudinal into quarters; 8) the cutting of the longitudinal into eighths; and 9) the cutting of the basal section into quarters, dividing each quarter into five groups of twin cataphylls. When the main bud was preserved, no bulbils were formed. When using the basal section (eliminating the central bud, cutting in half, and cutting into quarters), 5-6 bulbils were obtained. Ten and thirteen bulbils were produced, respectively, when the complete bulb was used and divided lengthwise into four and eight portions. On the other hand, 25 bulbils were formed when the basal area was divided into four pieces and each piece was divided into five twin-cataphyll groups. Hippeastrum propagation was shown to be more effective when the mother bulb's basal part was divided into five twin-cataphyll groups in each quarter.

The only genus of plant-infecting viruses in the Bunyaviridae virus family is Tospovirus (Xu et al., 2013). Around the world, tospoviruses have a considerable negative impact on

horticultural and agricultural crops in temperate, subtropical, and tropical climates (Pappu et al., 2009). In Yunnan province of China, a Hippeastrum sp. plant exhibiting necrotic and chlorotic ringspot symptoms was found to have a novel tospovirus, HCRV 2007-ZDH. The Hippeastrum chlorotic ringspot virus (HCRV) has been proposed as the name for a new tospovirus species that the results point to as belonging to the chlorotic ringspot virus (Dong et al., 2013).

Pretylenchus jordanensis, a lesion nematode, was isolated from decaying Hippeastrum sp. roots that were obtained from a nursery in Queensland, Australia. Hippeastrum seedlings cultivated in potting soil contaminated with P. jordanensis experienced pinkish-purple lesions on their roots that later consolidated to form root rot (Stirling & Stirling, 2002).

4. Tissue culture

Bulbous plants that are propagated from seeds will have a wide range of morphological characteristics (Zayed et al., 2011). Bulbous plants are primarily vegetatively propagated. But especially if a new hybrid is going to be introduced to the market, the production of daughter bulbs in the greenhouse is too time consuming. Therefore, in vitro propagation techniques are beneficial, especially at this stage of the breeding cycle when it is necessary to multiply newly bred genotypes (Ilczuk et al., 2005).

The attractive plant *Hippeastrum vittatum* is grown in gardens all over the world. The MS medium supplemented with 16 mg/l "2 iP"+4 mg/l NAA under continuous darkness produced the maximum multiplication rate (5.5 bulbs/explant) and growth of bulblet (El-Shamy, 2005). In order to increase the multiplication rate and growth of Hippeastrum vittatum bulbs in vitro on MS basal medium, various quantities of methyl jasmonate, spermine, casein hydrolysate, or progesterone mixed with NAA were examined. 80 mg/l spermine produced the maximum multiplication rate (8.2 bulbs/explant), while 4 mg/l methyl jasmonate produced the highest fresh bulb weight (1.23 g/bulblet) (Zayed et al., 2011).



Fig. 3. Warsaw University's breeding program for Hippeastrum chmielii. A) seed germination in petri plates; B) juvenile hybrid seedlings in a greenhouse environment; C) widespread flowering of the population of seedlings in the third year following sowing (Marasek-Ciolakowska et al., 2021).

In order to produce plants with clonal origins, H. hybridum are traditionally propagated using the process known as double or twin scales (cataphylls). However, this method encourages the spread of systemic illnesses, particularly viruses that cause mosaicism. As an alternative to somatic embryogenesis induction and to obtain virus-free plantlets of Hippeastrum from infected plants, de Almeida et al., (2022) assessed the somatic embryogenesis from tepals. The 2,4-D and TDZ concentrations in the route for inducing somatic embryogenesis were assessed. Tepal segments from Hippeastrum flower buds were used for the first time to induce somatic embryogenesis. The predominant inducer of embryogenic callus was 2,4-D, while TDZ accelerated the rate of induction of somatic embryogenesis. The plantlets produced from somatic embryogenesis that grew in vitro were acclimated and tested negative for all assessed viruses.

Hippeastrum vittatum cv. "Red lion" bulblet development and the relationship between starch degradation and bulblet development were both researched in relation to the ex vitro multiplication of twin-scale cuttings under various mediums, temperatures, and plant growth

regulators. The best quality bulblets and the lowest percentage of decaying scales were produced by twin-scale cuttings when they were propagated in sawdust. In addition, 25oC was a better temperature than either 30oC or 20oC. Scale propagation and bulblet formation were not induced by gibberellic acid or NAA. The frequency of rotten scales was very considerably raised by NAA treatment. Starch content in the mother scales decreased earlier and more quickly during bulblet formation and development, notably in the outer scale of twin scales (Zhang et al., 2013).

A natural substance called galantamine is used to treat Alhzeimer's disease. H. papilio has advantages over other species that are currently utilized to extract galanthamine. It is a plant without a dormant season, with leaves up to 80 cm long and bulbs up to about 8 cm in diameter. H. papilio was successfully propagated in vitro using charcoal-supplemented hormone-free MS medium (Berkov et al., 2022).

5. Conclusions

Hippeastrum species represent a significant source of alkaloids with a diverse range of potential medicinal uses. Plant's flowering is controlled by the size of its bulbs. The bulb's storage temperature has an impact on sprouting and shoot emergence. Lowering the rhizosphere's temperature promoted plant development, enhanced the quality of bulbs and seeds, and accelerated Hippeastrum's flowering cycle. There is also a relationship between the number of bulb-scales and bulb size. Hippeastrum propagation was shown to be more effective when the mother bulb's basal part was divided into five twin-cataphyll groups in each quarter. Bulbous plants are primarily vegetatively propagated. But in vitro propagation techniques are beneficial, especially when it is necessary to multiply newly bred genotypes.

References

Andrade-Rodríguez, M., Guillén-Sánchez, D., Villegas-Torres, O. G., Ayala-Hernández, J. J., López-Martínez, V., & Vargas-Araujo, J. (2015). Bulb cutting methods to propagate Hippeastrum hybridum Hort. Revista Chapingo. Serie horticultura, 21(1), 57-69.

Berkov, S., Georgieva, L., Sidjimova, B., & Bastida, J. (2022). Evaluation of Hippeastrum papilio (Ravenna) Van Scheepen potencial as a new industrial source of galanthamine. Industrial Crops and Products, 178, 114619.

Byamukama, R., Jordheim, M., Kiremire, B., Namukobe, J., & Andersen, O. M. (2006). Anthocyanins from flowers of Hippeastrum cultivars. Scientia horticulturae, 109(3), 262-266.

Cabrita, P. (2022). Non-invasive assessment of the physiological role of leaf aerenchyma in Hippeastrum Herb. and its relation to plant water status. Planta, 256(1), 1-14.Hippeastrum is a bulbous perennial plant typically

Campos-Rocha, A., Meerow, A. W., Machado, R. M., Mayer, J. L., Mota, R. C. D., Fontana, A. P., ... & Dutilh, J. H. (2022). Out of the mud: two new species of Hippeastrum (Amaryllidaceae) from the Doce and Jequitinhonha River basins, Brazil. Plant Systematics and Evolution, 308(3), 1-25.

Castillo, W. O., Aristizabal-Pachon, A. F., Sakamoto-Hojo, E., Gasca, C. A., Cabezas-Fajardo, F. A., & Takahashi, C. (2018). Caliphruria subedentata (Amaryllidaceae) decreases genotoxicity and cell death induced by β-amyloid peptide in SH-SY5Y cell line. Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, 836, 54-61.

Chakrabarty, D., Gupta, V. N., & Datta, S. K. (2007). Varietal identification and assessment of genetic relationships in Hippeastrum using RAPD markers. Plant Biotechnology Reports, 1(4), 211-217.

Datta, S. K. (2020). Amaryllis/Hippeastrum. Floriculture and Ornamental Plants, 1-27.

Da Silva, A. F. S., De Andrade, J. P., Bevilaqua, L. R., De Souza, M. M., Izquierdo, I., Henriques, A. T., & Zuanazzi, J. Â. S. (2006). Anxiolytic-, antidepressant-and anticonvulsant-like effects of the alkaloid montanine isolated from Hippeastrum vittatum. Pharmacology Biochemistry and Behavior, 85(1), 148-154.

de Paiva, J. R., de Queiroz Souza, A. S., Pereira, R. D. C. A., Ribeiro, P. R. V., Alves Filho, E. G., e Silva, L. M. A., ... & Canuto, K. M. (2021). Chemical composition and anticholinesterase activity of cultivated bulbs from Hippeastrum elegans, a potential tropical source of bioactive alkaloids. Phytochemistry Letters, 43, 27-34.

de Andrade, J. P., Giordani, R. B., Torras-Claveria, L., Pigni, N. B., Berkov, S., Font-Bardia, M., ... & Bastida, J. (2016). The Brazilian Amaryllidaceae as a source of acetylcholinesterase inhibitory alkaloids. Phytochemistry reviews, 15(1), 147-160.

de Almeida, N. V., Rivas, E. B., & Cardoso, J. C. (2022). Somatic embryogenesis from flower tepals of Hippeastrum aiming regeneration of virus-free plants. Plant Science, 317, 111191.

Dong, J. H., Yin, Y. Y., Fang, Q., McBeath, J. H., & Zhang, Z. K. (2013). A new tospovirus causing chlorotic ringspot on Hippeastrum sp. in China. Virus Genes, 46(3), 567-570.

El-Shamy, H. A. (2005). Effect of growth regulators and photoperiod on micropropagation of Amaryllis (Hippeastrum vittatum). In The sixth Arabian Horticulture Conference. Ismailia, Egypt (pp. 183-197).

Ephrath, J. E., Ben-Asher, J., Alekperov, C., Silberbush, M., Dayan, E., (2001). The growth and development of Hippeastrum in response to temperature and CO2. Biotronics 30, 63–73.

Fishchuk, O. (2021). Comparative flower morphology in Hippeastrum striatum (Lam.) HE Moore.(Amaryllidaceae). Ukrainian Journal of Ecology, 11(1), 273-278.

Gasca, C. A., Moreira, N. C., de Almeida, F. C., Gomes, J. V. D., Castillo, W. O., Fagg, C. W., ... & Silveira, D. (2020). Acetylcholinesterase inhibitory activity, anti-inflammatory, and neuroprotective potential of Hippeastrum psittacinum (Ker Gawl.) herb (Amaryllidaceae). Food and Chemical Toxicology, 145, 111703.

Heinrichs, F. (Ed.). (2008). International statistics flowers and plants. International Association of Horticultural Producers (AIPH). Oxford, UK, 2020; Volume 68.

Hostettmann, K., Borloz, A., Urbain, A., & Marston, A. (2006). Natural product inhibitors of acetylcholinesterase. Current Organic Chemistry, 10(8), 825-847.

Ilczuk, A., Winkelmann, T., Richartz, S., Witomska, M., & Serek, M. (2005). In vitro propagation of Hippeastrum× chmielii Chm.–influence of flurprimidol and the culture in solid or liquid medium and in temporary immersion systems. Plant cell, tissue and organ culture, 83(3), 339-346.

Inkham, C., Hongpakdee, P., Kajornrungsilp, I., Thanamatee, C., & Ruamrungsri, S. (2020). Root-zone cooling by cold energy from LNG regasification process for quality improvement of flower and bulb of Hippeastrum. Horticulture, Environment, and Biotechnology, 61(4), 643-650.

Inkham, C., Panjama, K., & Ruamrungsri, S. (2022). Irrigation Levels and Fertilization Rates as Pre-Harvest Factors Affecting the Growth and Quality of Hippeastrum. Horticulturae, 8(4), 345.

Inkham, C., Piriyapongpitak, P., & Ruamrungsri, S. (2019). Storage and growth temperatures affect growth, flower quality, and bulb quality of Hippeastrum. Horticulture, Environment, and Biotechnology, 60(3), 357-362.

Konrath, E. L., Neves, B. M., Lunardi, P. S., dos Santos Passos, C., Simões-Pires, A., Ortega, M. G., ... & Henriques, A. T. (2012). Investigation of the in vitro and ex vivo acetylcholinesterase and antioxidant activities of traditionally used Lycopodium species from South America on alkaloid extracts. Journal of Ethnopharmacology, 139(1), 58-67.

Liu, X. F., Sun, Y. B., Zhu, G. F., Huang, L. L., & Yu, B. (2022). Complete chloroplast genomes and comparative analyses of Hippeastrum ‘milady’, Hippeastrum albertii and Hippeastrum reticulatum (Amaryllidaceae). Plos one, 17(8), e0271335.

Marasek-Ciolakowska, A., Sochacki, D., & Marciniak, P. (2021). Breeding aspects of selected ornamental bulbous crops. Agronomy, 11(9), 1709.

Meerow, A. W. (2014). The Florida Series of Hybrid Amaryllis: Five New Hippeastrum Cultivars. Hortscience, 49(8), 1102-1107.

Nichio-Amaral, R., Campos-Rocha, A., & Alves-Araújo, A. (2020). Flora do Espírito Santo: Amaryllidaceae. Rodriguésia, 71.

Pappu, H. R., Jones, R. A. C., & Jain, R. K. (2009). Global status of tospovirus epidemics in diverse cropping systems: successes achieved and challenges ahead. Virus research, 141(2), 219-236.

Sebben, C., Giordani, R. B., Andrade, J. P. D., Berkov, S., Osorio, E. J., Sobral, M., ... & Zuanazzi, J. Â. S. (2015). New lycosinine derivative from Hippeastrum breviflorum. Revista Brasileira de Farmacognosia, 25, 353-355.

Shi, Z., Zheng, Q., Sun, X., Xie, F., Zhao, J., Zhang, G., ... & Yajun, C. (2020). Assessment of differences in morphological and physiological leaf lodging characteristics between two cultivars of Hippeastrum rutilum. BMC Plant Biology, 20(1), 1-13.

Silberbush, M., Ephrath, J. E., Alekperov, C., & Ben-Asher, J. (2003). Nitrogen and potassium fertilization interactions with carbon dioxide enrichment in Hippeastrum bulb growth. Scientia horticulturae, 98(1), 85-90.

Stirling, A. M., & Stirling, G. R. (2002). Root rot of Hippeastrum sp. caused by lesion nematode (Pratylenchus jordanensis). Australasian Plant Pathology, 31(4), 427-427.

Sultana, J., Sutlana, N., Siddique, M. N. A., Islam, A. K. M. A., Hossain, M. M., & Hossain, T. (2010). In vitro bulb production in Hippeastrum (Hippeastrum hybridum). Journal of Central European Agriculture.

Tallini, L. R., Giordani, R. B., de Andrade, J. P., Bastida, J., & Zuanazzi, J. A. S. (2021). Structural Diversity and Biological Potential of Alkaloids from the Genus Hippeastrum, Amaryllidaceae: an Update. Revista Brasileira de Farmacognosia, 1-10.

Tombolato, A. F., Uzzo, R. P., Junqueira, A. H., Peetz, M. D. S., & Stancato, G. C. (2012). 15 Geophyte Research and Production in Brazil. Ornamental geophytes: from basic science to sustainable production, 435.

Wang, Y., Chen, D., He, X., Shen, J., Xiong, M., Wang, X., ... & Wei, Z. (2018). Revealing the complex genetic structure of cultivated amaryllis (Hippeastrum hybridum) using transcriptome-derived microsatellite markers. Scientific reports, 8(1), 1-12.

Wylie, S. J., & Jones, M. G. (2012). Complete genome sequences of seven carlavirus and potyvirus isolates from Narcissus and Hippeastrum plants in Australia, and proposals to clarify their naming. Archives of virology, 157(8), 1471-1480.

Xu, Y., Lou, S. G., Li, X. L., Zheng, Y. X., Wang, W. C., & Liu, Y. T. (2013). The complete S RNA and M RNA nucleotide sequences of a hippeastrum chlorotic ringspot virus (HCRV) isolate from Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb in China. Archives of virology, 158(12), 2597-2601.

Zayed, R., El-Shamy, H., Berkov, S., Bastida, J., & Codina, C. (2011). In vitro micropropagation and alkaloids of Hippeastrum vittatum. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant, 47(6), 695-701.

Zhang, W., Song, L., da Silva, J. A. T., & Sun, H. (2013). Effects of temperature, plant growth regulators and substrates and changes in carbohydrate content during bulblet formation by twin scale propagation in Hippeastrum vittatum ‘Red lion’. Scientia Horticulturae, 160, 230-237.

Şanlıurfa İlinde Bitkisel ve Hayvansal Üretimin Genel Durumu

M. İzzet TÜRKOĞLU (Orcid ID: 0000-0002-9891-5166)
[1]Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,63000, Şanlıurfa

Erol ORAL (Orcid ID: 0000-0001-9413-1092)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 65000, Van

Mustafa OKANT (Orcid ID: 0000-0002-8159-2444)
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 63000, Şanlıurfa
Email: mokant63@gmail.com

1.Giriş

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Şanlıurfa, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Şanlıurfa, 37 49' 12"- 40 10' 00" doğu meridyeni ile 36 41' 28"- 37 57' 50" kuzey paralelleri arasında yer alır. Doğuda Mardin, batıda Gaziantep, kuzeybatıda Adıyaman, kuzeydoğuda Diyarbakır illeriyle çevrilidir. İl'in güneyinde 789 km'lik Türkiye-Suriye sınırı uzanır. Yüzölçümü 19.451 km^2 olup, Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %3'üne denk gelen bu oranla ülkemizin 7. büyük şehri olmuştur. Genelde bir ova görünümündeki il merkezinin rakımı 518 m'dir. Arazisinin % 60,4'ü dalgalı, % 22'si dağlık, % 16,3'ü ova ve % 1,3'ü yayla karakteri göstermektedir. Karacadağ 1957 m. rakımı ile ilin en yüksek noktasıdır. Harran, Suruç ve Viranşehir ovaları ilin güneyinde yer almaktadır. Şanlıurfa ilinin en önemli akarsuyu Adıyaman ve Gaziantep illeri ile aramızda sınır oluşturan Fırat Nehridir. Aynı nehir üzerinde kurulan Atatürk Barajı ile oluşturulan göl, ülkemizin 3. büyük gölüdür. Ayrıca Şanlıurfa'nın 2022 yılı TÜİK verilerine göre kayıtlı çiftçi sayısı 57.095 kişidir (TOB, 2021).

İlin Kuzeyinde yer alan dağların serin hava kütlelerinin bölgeye girmesine engel olması ve güney tarafından gelen çöl ikliminin etkisinden dolayı çok sıcak bir iklime sahiptir. Gece ile gündüz ve yaz ile kış ortalama sıcaklıkları oranında büyük farklar vardır. Uzun yıllık verilere göre (2001-2005) Ortalama sıcaklık 18.3 °C, en yüksek sıcaklık 46.8 °C, en düşük sıcaklık –12.4 °C, ortalama güneşlenme süresi 8.28 saat, ortalama oransal nem (yıllık) % 50.2, ortalama yağış miktarı 458.4 mm., ortalama yağışlı gün sayısı 74.6 gün, günlük en çok yağış miktarı 119.5 mm'dir (MGM, 2022).

Bu çalışma; Şanlıurfa ilinin bitkisel ve hayvansal üretimin genel durumunun, il genelinde tarımı yapılan önemli tarla ürünlerin ekim alanı, üretim miktarı ve verim durumlarının araştırılması amacıyla yapılmış olup, çalışmanın Şanlıurfa'nın tarım potansiyelinin değerlendirilmesine önemli bir katkı sunacağı düşünülmektedir.

2. Arazi Varlığı Durumu

Şanlıurfa ilinin başlıca gelir kaynağı tarım ve hayvancılık faaliyetleridir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi ilin toplam tarım arazisi varlığı 1.924.200 hektardır. Bunun 1.044.362 hektarı kullanabilir tarım arazisi olup, bu oran Şanlıurfa'nın toplam tarım arazisi varlığının % 54.28'ine denk gelmektedir ve bu da tarımın il için oldukça önemli olduğunun kanıtıdır. Mevcut durumda 390.000 ha tarım alanı sulanabilmektedir (toplam tarım arazisi varlığının % 20.27'si). Mera alanı ise 88.292 ha olup, toplam arazi varlığının % 4.59 oluşturmaktadır (TÜİK, 2022).

Çizelge 1. Şanlıurfa ilinin arazi varlığı ve kullanım amacına göre dağılımı

Arazi Türü	Alan (ha)	% Oran
Toplam Arazi Varlığı	1.924.200	100
Tarım Arazisi	1.044.362	54.28
Sulu Alan	390.000	20.27
Mera Alanı	88.292	4.59
Orman Alanı	14.850	0.77
Diğer Alanlar	874.500	12.10

Kaynak: TÜİK, 2022

3. Bitkisel Üretim

Şanlıurfa iline ait bitkisel üretim alanları değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde toplam tarım arazilerinin % 69,50'lik bir oran ile çok büyük bir kısmını tarla bitkileri oluşturmaktadır. Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri % 16, Sebze Bahçeleri % 1, Süs Bitkileri % 0,02'lik bir kısmı ve Nadas Alanları ise % 13,30'unu oluşturmaktadır.

Çizelge 2. Şanlıurfa İli Bitkisel Üretim Alanları (Çayır ve Mera Alanları Hariç)

Bitkisel Üretim Türü	2022
Tarla Bitkileri Üretim Alanı (Ekilen Alan) (ha)	8.165.415
Nadas Alanı (ha)	138.903
Sebze Bahçeleri Alanı (ha)	116.192
Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri Alanı (ha)	1.681.118
Süs Bitkileri Alanı (ha)	2.5
Toplam Alan (ha)	1.044.362

Kaynak: TÜİK, 2022

3.1 Tarla Bitkileri

Şanlıurfa ilinde tarla bitkileri içerisinde en çok tahıllar yetiştirilmekte olup, il genelinde yetiştirilen bazı önemli tarla ürünlerinin 2021 yılına ait ekim alanı (da), üretim miktarları (ton) ve verimleri (kg/da) Çizelge 3'te verilmiştir. Tahıl grubu içerisinde 309.750 ha ile en çok buğday yetiştirilmekte iken, buğdayı 113.038 ha ile mısır, 101.024 ha ile arpa ve 515 ha'lık ekim alanıyla çeltik bitkisi de bitkilerinin takip ettiği görülmektedir. Şanlıurfa'da tahıllardan sonra en çok endüstri bitkilerinden pamuk yetiştiriciliği yapılmaktadır. Pamuk çok su isteyen bir bitki olup, Şanlıurfa'nın daha önceden su problemi olması sebebiyle yetiştiriciliği yaygın olan bir bitki değildi. Fakat GAP projesiyle birlikte bölgenin su probleminin giderilmesi ve ekonomik getirisinin diğer bitkilere kıyasla daha fazla olması, pamuk bitkisinin bölge çitçisinin vazgeçilmez bitkileri arasına girmesine neden olmuştur. Ayrıca ilde endüstri bitkilerinden 6866 ha ile ayçiçeği (yağlık) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Baklagil grubuna bakıldığında 118.812

ha'lık ekim alanı ile kırmızı mercimek ön plana çıkmakta olup, mercimeği 6087 ha ekim alanı ile nohut takip etmektedir. Nişasta şeker bitkilerinden şeker pancarı (1119 ha) ve (patates 230 ha) bitkileri yetiştirilmektedir. Yem bitkilerine bakıldığında ise ilk sırada 6545 ha ile yonca gelmekte olup, yoncanın ardında 6633 ha'lık bir ekim alanı ile fiğ bitkisi gelmektedir. Yem bitkileri grubunda özellikle baklagil yem bitkileri, hayvanların kaliteli beslenebilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılan bir kaba yem kaynağıdır (Türkoğlu vd., 2021)

Çizelge 3. Şanlıurfa iline ait önemli bazı bitkilerin 2021 yılı ekim alanı (ha),üretim miktarı (ton),verim (kg/da) değerleri

Ürün	Ekilen alan (ha)	Üretim miktarı (ton)	Verim(kg/da)
Buğday(Durum)	149.180	593.133	409
Buğday(Durum Hariç)	160.570	589.522	383
Arpa	101.024	126.819	137
Mısır	113.038	819.764	725
Pamuk(Çiğit)	183.461	535.744	292
Pamuk(Kütlü)	183.461	892.906	487
Pamuk(Lifli)	183.461	330.373	180
Nohut	6087	6532	107
Mercimek(Kırmızı)	118.812	105.386	95
Ayçiçeği(Yağlık)	6866	16.459	240
Çeltik	515	2177	423
Soya Fasulyesi	406	908	224
Susam	30	21	70
Patates	230	6657	2894
Şeker Pancarı	1119	76.287	6933
Mısır(Silaj)	14.804	721.386	4853
Yonca (yeşil ot)	5531	63.229	1143
Yonca (Tohumu)	1014	335	33
Fiğ (Adi) (yeşil ot)	5791	51.895	896
Fiğ (Adi) (Tohumu)	842	631	75
Bezelye(Yemlik)	739	4491	608
Arpa(Yeşil Ot)	20	420	2100
Sorgum(Yeşil Ot)	45	135	300

Kaynak: TÜİK, 2022

3.2 Bahçe Bitkileri

3.2.1 Sebzeler

Şanlıurfa genelinde yetiştirilen bazı önemli sebze ürünlerinin 2021 yılına ait ekim alanı (da) ve üretim miktarları (ton) Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde en çok yetiştirilen sebzelerden karpuzun 16.740 dekarlık alanda ekiminin yapıldığı ve üretim miktarının ortalama 55.796 ton; domatesin 39.128 dekarlık alanda ekiminin yapıldığı ve üretiminin 204.153 ton; biberin 29.510 dekarlık alanda ekiminin yapıldığı ve üretiminin 85.139

ton; ve kavun, patlıcan ve hıyarın ekim alanları sırasıyla 8531 da, 5672 da, 5193 da ve üretim miktarları ise sırasıyla 18.398 ton, 25.573 ton, 14.516 ton olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. Şanlıurfa ilinde yetiştirilen bazı sebze ürünlerinin 2021 yılı ekim alanı (da) ve üretim miktarı (ton), değerleri

Ürün	Ekilen alan (da)	Üretim miktarı (ton)
Karpuz	16.740	55.796
Kavun	8531	18.398
Biber	29.510	85.139
Hıyar	5193	14.516
Patlıcan	5672	25.573
Domates	39.128	204.153

Kaynak: TÜİK, 2022

3.2.2 Meyveler

Şanlıurfa genelinde yetiştirilen bazı önemli meyve ürünlerinin 2021 yılına ait ekim alanı (da) ve üretim miktarları (ton) Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde en çok yetiştirilen meyvelerden en çok yetiştirilen ürün fıstık olup, fıstığın üretim alanı 1.489.025 da ve üretim miktarı 38.576 ton'dur. Fıstık bitkisini 70.876 da üretim alanı ve 5725 ton üretim miktarı ile zeytin, 50.980 da üretim alanı ve 7219 ton üretim miktarı ile badem, 38.459 da üretim alanı ve 117.004 ton üretim miktarı ile kuru biber bitkisi takip etmektedir. Ayrıca il genelinde 15.708 da üretim alanı ve 11.681 ton üretim miktarı ile üzüm, 10.455 da üretim alanı ve 4067 ton üretim miktarı ile nar bitkilerinin de yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Çizelge 5. Şanlıurfa ilinde yetiştirilen bazı meyve ürünlerinin 2021 yılı ekim alanı (da) ve üretim miktarı (ton), değerleri

Ürün	Meyvelik alan (da)	Üretim miktarı (ton)
Üzüm	10.455	4067
Badem	50.980	7219
Fıstık	1.489.025	38.576
Nar	15.708	11.681
Zeytin	70.876	5725
Biber (Kuru, İşlenmemiş)	38.459	117.004

Kaynak: TÜİK, 2022

4. Hayvansal Üretim

Şanlıurfa ilinin tarımsal yapısında bitkisel üretim gibi hayvansal üretiminde önemli bir yeri bulunmaktadır. Şanlıurfa genelinde yetiştiriciliği yapılan büyükbaş hayvan sayısına ait 2021 yılı verileri çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6 incelendiğinde il genelinde yetiştiriciliği yapılan büyükbaş hayvan sayısı 331.181 olup, bunun büyük bir kısmını 329.948 ile sığırlar oluşturmaktadır. Büyükbaş hayvan varlığının % 12.78'i kültür, % 26.85'i yerli ve % 60.36'sı

ise melez ırklardan oluşmaktadır. Yerli ve melez ırkların fazla olması hayvansal üretimde verimliliğin düşmesine neden olmaktadır (Özbay vd, 2015). Ayrıca son yıllarda yem fiyatlarındaki aşırı artış nedeniyle hayvancılık faaliyetleriyle uğraşan işletmelerin faaliyetlerini devam ettirmelerini zorlaştırmaktadır. Bunun için özellikle büyükbaş hayvancılıkla uğraşan işletmelerin ihtiyaçları olan yemi bizzat kendilerinin üretebilmesi ve yüksek verime sahip olan kültür ırklarını tercih etmeleri Şanlıurfa ili hayvancılığının gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Cevheri ve Polat,2009). İl genelinde yetiştiriciliği yapılan küçükbaş hayvan sayısı ise 2.428.459 olup, bunun büyük çoğunluğu 2.152.366 ile koyunlardan oluşmaktadır. Ayrıca Şanlıurfa ilinde yetiştirilen kanatlı hayvan sayısı 751.784 olup, bu sayının büyük bir kısmını 694.136 ile tavuklar oluşturmaktadır.

Çizelge 5. Şanlıurfa genelinde yetiştiriciliği yapılan büyükbaş hayvan sayısına ait 2021 yılı verileri

Cins	Tür	Hayvan Adı	2020
Arı Kovanı	Arı Kovanı	Arı Kovanı	129.140
Büyükbaş	Manda	Manda	1.233
	Sığır	Kültür	42.181
		Melez	199.164
		Yerli Sığır	88.603
	Sığır Toplam		329.948
Büyükbaş Toplam			**331.181**
Kanatlı	Hindi	Hindi	44.476
	Kaz	Kaz	8.345
	Ördek	Ördek	4.827
	Tavuk	Et	40.000
		Yumurta	654.136
	Tavuk Toplam		694.136
Kanatlı Toplam			**751.784**
Küçükbaş	Keçi	Kıl	279.093
		Tiftik	0
	Keçi Toplam		276.093
	Koyun	Merinos	7
		Yerli Koyun	2.152.359
	Koyun Toplam		2.152.366
Küçükbaş Toplam			**2.428.459**

Kaynak: TÜİK, 2022

5. Sonuç ve Öneriler

Şanlıurfa ilinin kullanabilir tarım arazisi 1.044.362 ha olup, sahip olduğu arazi varlığı bakımından Konya ve Ankara illerinden sonra 3. Sırada yer almaktadır. Bu da ilin tarımsal faaliyetler açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca işlenen arazilerin önemli bir kısmının uçsuz bucaksız bir genişliğe sahip olan Harran ovasında

yapılması özellikle yeni teknolojilerin kullanımı bakımından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu durumun tarımsal faaliyetlerin çeşitlendirilmesi bakımından fırsat olarak kullanılması durumunda bölgede ekonomik değeri yüksek olan ürünlerin üretimi yaygınlaştırılabilir ve ürün çeşitliliği arttırılarak yapılan faaliyetlerin riskleri azaltılabilecektir. Fakat Şanlıurfa genelindeki tarımsal işletmelerde halen geleneksel yöntemlerin kullanılması verim kaybını önemli ölçüde artırmaktadır. Bunun için bölge çiftçisinin üretimini bilimsel ve teknolojik gelişmelere uyumlu bir şekilde icra etmesi için üreticiler, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Tarımsal Araştırma Enstitüleri ve Üniversiteler arasında iletişimin güçlü olması ve çiftçiye gerekli eğitimlerin verilmesi gerekmektedir.

Şanlıurfa'da yaz aylarında sıcaklık oldukça yükselmekte ve yağış miktarı da çok düşmekte olup, bitkisel üretimde sulama yapılması kaçınılmazdır. Fakat yanlış sulama nedeniyle verilen suyun büyük kısmının buharlaşmayla kaybolmaktadır. Bu sorunu çözmek için modern basınçlı sulama sistemlerinden yağmurlama ve damla sulama sistemlerine geçilmesi zorunludur. Ayrıca ilde tahıllardan sonra en çok yetiştiriciliği yapılan pamuk bitkisinin hasadından sonra arazi boş kalan arazinin değerlendirilmesi için yem bitkilerinin yetiştiriciliği teşvik edilmelidir. Böylece hem hayvansal üretimin en önemli girdisi olan kaba yem açığı kapatılabilir, hem de yem bitkilerinin ekim nöbetinde yer almasıyla toprak verimliliği önemli ölçüde artar ve pamuk veriminin artmasına sebep olur.

Şanlıurfa'da bitkisel üretim yapan çiftçilerin ürünlerini pazara hazırlama, paketleme, ambalajlama, marka oluşturma, ülke içi ve ülke dışı geniş pazarlara açılma konularında bilgi ve tecrübe eksikliği bulunmaktadır. Bu konuda tarımsal ürünleri işleme fabrikası kurulması, soğuk hava deposu sayılarının artırılması, gerek serbest gerekse resmi tarım danışmanlık hizmetlerinden faydalanılması, Sözleşmeli tarım uygulamasına geçilerek ürünün aracısız işleyici firmalara satılması yönteminin uygulanması gibi tedbirler alınabilir. Ayrıca üretim ve verimin arttırılması için işletmeler sermayeye ihtiyaç duymaktadır. Şanlıurfa'da üreticilerin büyük bir kısmının problemi olan sermaye yetersizliği bitkisel üretimi olumsuz etkilemekte, üretimde girdilerin yetersiz kullanımına neden olmaktadır. Bu konuda bölgede bulunan Karacadağ Kalkınma Ajansı, Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Gap Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Harran Üniversitesi, İl Gıda Tarım Müdürlüğü ve diğer kurumlarla koordinasyonun sağlanarak sermaye artırımına yardımcı olabilecek teşvik ve desteklerin artırılması sağlanabilir.

Kaynaklar

Cevheri, A. C., & Polat, T. (2009). Şanlıurfa'da yem bitkileri tarımının dünü, bugünü ve yarını. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1), 63-76.

Doğan, Yusuf & Acıbuca, Veysi. (2021). Mardin ilinin Tarımsal Yapısı.

MGM, 2022. https://www.mgm.gov.tr. (Erişim tarihi: 15 Kasım 2022

Özbay, N., Ergun, M., Osmanoğlu, A., & Çakır, A. (2015). Bingöl'de bitkisel üretimin durumu, sorunları ve çözüm önerileri. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 4(1), 54-58.

SGB, 2021. Şanlıurfa Tarımsal Yatırım Rehberi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi.https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il_yatirim_rehberleri/sanliurfa.pdf. (Erişim Tarihi: 28.12.2022).

TÜİK, 2022. www.tuik.gov.tr. (Erişim tarihi: 15 Kasım 2022).

Türkoğlu, M. İ., Ünal Sabahaddin., Efe Berna., & Mintaş, H. (2021). Orta Anadolu Şartlarında Kahramanmaraş Elbistan Mürdümük (Lathyrus sativus L.) Popülasyonunda Morfolojik, Fenolojik ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. MAS Journal of Applied Sciences, 6(4), 997-1008.

Some Physio-Chemical Properties of Kaynaşlı (Duzce) Region Promising Medlar Genotyes

Akgül TAŞ (Orcid ID: 0000-0003-0249-6065)
Bolu Abant Izzet Baysal University, Seben Izzet Baysal Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Bolu, Turkey
E-mail : akgulltas@gmail.com

Abstract
In this study, physio-chemical properties of fruits obtained from genetic sources of medlar (*Mespilus germanica* Linnaeus) naturally grown in Kaynaşlı district of Düzce province were determined. The highest values for fruit characteristics in genotypes were determined as fruit weight 34.3 g, fruit width 41.2 mm, fruit length 41.84 mm, fruit SSC 20.75%, fruit pH 5.43, fruit TA 0.85%. The highest values in fruit skin color parameters were observed as L* value 61.71, a* value 11.53, b* value 17.05, Chroma value 20.64, Hue value 35.75. The highest values in seeds were found as seed weight 0.7 g, seed length 15.05 mm, seed width 10.84 mm, seed thickness 7.15 mm, number of seeds 5.5 fruit-1. The highest values in leaves were determined as leaf length 13.83 mm, leaf width 5.67 mm, petiole length 0.9 mm and petiole width 1.72 mm. The highest values in flowers were observed as ostiole depth 15.74 mm and ostiole width 23.8 mm. In the study, KYN14, KYN09 and KYN06 genotypes stood out in terms of some quality criteria, and it was determined that these promising genotypes could be used in future studies on the subject.
Key words: *Mespilus germanica*, medlar, genotype, pomology

1. Introduction

Medlar (*Mespilus germanica* Linnaeus), a member of the Rosaceae family, is a fruit group with hardened seeds, brown fruit skin and dark brown fruit flesh (Browicz, 1972). The shrub-shaped trees on which the medlar grows can grow up to approximately 8 m, and this fruit grows better in clay-loamy, not too deep soil conditions rich in organic matter (Dönmez and Aydınözü, 2012). Medlar, which can prefer cool and humid environmental environments as a climate demand, is mostly found in the Black Sea, Aegean and Marmara Regions in our country (Yılmaz and Gerçekçioğlu, 2013). The medlar, which was found to be grown in the Caspian Sea Region in the north of Iran about three thousand years ago, can easily be grown in the countries of the Eastern Mediterranean Region in the world (Lim, 2012). In terms of tree life, the fruits of the medlar, which can live approximately 30-50 years on average, have a bitter taste when first plucked from the tree, due to the 'tannin' compounds they contain. When these fruits are kept for a certain period of time, both the skin of the fruit turns dark brown and the fruit softens and becomes very tasty in terms of being edible (Gruz et al., 2011; Veličković et al., 2013; Yılmaz et al., 2016). The flowers of the medlar tree have a pink-white color and the flower buds are formed mostly in May-June in our country. Medlar fruit is rich in organic acids, amino acids, proteins, fibers, polyphenols, antioxidants, sugars, pectins, and this fruit contains potassium, calcium, phosphorus, magnesium, vitamin C and a small amount of vitamin A in terms of vitamins (Gülçin et al., 2011; Nabavi et al., 2011; Rop et al., 2011; Ercişli et al., 2012). Among the fruit groups, the medlar fruit, which is known to show much better resistance to adverse extreme climatic conditions and various harmful insects compared to other fruit groups, is one of the fruits of interest in terms of its physico-chemical properties. When evaluated in terms of living health, it is known that medlar fruit is very effective in the treatment of constipation in humans, as a diuretic and in the elimination of kidney stones. Therefore, consumer orientation to this fruit is increasing day by day, both thanks to the natural antioxidants and vitamins they contain and with its positive effects on human health (Glew et al., 2003; Hacıseferoğulları et al., 2005).

This study was carried out to investigate some chemical and pomological properties of certain promising genotypes of medlar grown in Kaynaşlı district of Düzce province. It is thought that this study can make important contributions to other literature researches on this subject.

2. Materials and Method

Material

This study was carried out in Kaynaşlı district of Düzce province, which has the highest production value in medlar. The research material consisted of the medlar population, which grows spontaneously in nature and is grown by farmers and whose source is unknown. According to the evaluations made by considering the selection criteria, 15 genotypes were determined and these genotypes were used in the study.

Method

Physical and chemical characterization

The following pomological and chemical analyzes were performed on the 15 genotypes examined. Evaluations were made on 20 fruit and 5 leaf samples to represent each genotype. In the determination of various characteristics in the determined medlar genotypes, Özkan et al. (1997), Bostan and Islam (2007), Gülçin et al. (2011) Ercisli et al. (2012) was used.

Fruit Weight (g): Fruit weight was determined by taking the average of 10 fruits after weighing them on a scale sensitive to 0.01g.

Fruit Width and Length (mm): The width and length of the fruit samples taken randomly were measured with a caliper sensitive to 0.01 mm, between the widest and longest parts.

Seed Weight (g): After the seeds were completely separated from the flesh, 10 seeds were weighed together on a scale sensitive to 0.01g and their averages were taken.

Seed Width and Length (mm): Width and height measurements of seeds were made using a digital compass caliper sensitive to 0.01 mm.

Seed Thickness (mm): The thickness measurements of the seeds were made using a digital compass caliper sensitive to 0.01 mm.

Number of seeds (number fruit^{-1}): The number of seeds was found to be number fruit^{-1} by counting the healthy and developed seeds in each fruit.

Ostiole Width and Depth (mm): In calculating the ostiole width and depth, the flowers were measured with a 0.01 mm precision caliper and averaged.

Leaf Width and Length (mm): Leaf width was determined by measuring from the widest part of the leaf with a digital caliper sensitive to 0.01 mm. Likewise, leaf length was found by measuring the distance between the tip of the leaf and the point where the leaf blade ends on the petiole.

Petiole Length and Width (mm): The petiole length was determined by measuring the distance between the point where the leaf blade ends on the petiole and the point where it attaches to the branch with a digital caliper sensitive to 0.01 mm. Likewise, the petiole width was found by measuring the central part of the petiole.

Water Soluble Dry Matter (SSC) (%): In order to measure the total amount of dry matter soluble in fruit juice, fruit samples from each genotype were first chopped in a kitchen blender, then the juices were extracted by squeezing the fruits in a cheesecloth. The amount of water-soluble dry matter as percent was determined by hand refractometer in fruit juice.

pH: In order to measure the amount of water-soluble dry matter, enough of the prepared fruit juice sample was taken and the electrode of the pH meter was immersed in the juice. After waiting until the value stabilized, the value read was recorded as pH.

Titratable Acidity (TA) (%): In order to measure the total amount of water-soluble dry matter, 5 ml of the prepared fruit juice sample was taken and twice as much distilled water was added to it, and this mixture was titrated with NaOH (sodium hydroxide). Titration was continued until the value read on the pH meter reached 8.1. The amount of NaOH consumed as a result of the titration was recorded and used in the calculation below (Koçan, 2012).

Titration acidity (%) =V. f. E. 100 / M

V: Amount of 0.1 N NaOH spent, ml

f: Normality of the base used in the titration

E: Acid amount equivalent to 1 mL of 0.1 N NaOH, g

M: Actual amount of sample titrated, ml or g

E: Acid equivalent to 1 ml 0.1 N NaOH, g (value in malic acid is taken as 0.006705).

Fruit Skin Color: Fruit skin color was measured in L*, a*, b*, Chroma and Hue using a colorimeter (NR60CP model, 3NH Tech, Shenzhen, China).

3. Results and Discussion

In the study, in Table 1, fruit weight, fruit width, fruit length, seed weight, seed length and seed width values were examined in 15 different genotypes. According to the average results obtained, the lowest fruit weight was 9.29 g (KYN09 genotype) and the highest fruit weight was 34.3 g (KYN06 genotype), the least fruit width was 23.97 mm (KYN09 genotype) and the most fruit width was 41.20 mm (KYN06 genotype), the least fruit length was 27.35 mm (KYN09 genotype) and the most fruit length was 41.84 mm (KYN06 genotype), the lowest seed weight was 0.25 g (KYN14 genotype) and the highest seed weight was 0.7 g (KYN03

genotype), the least seed length was 9.82 mm (KYN14 genotype) and the most seed length was 15.05 mm (KYN04 genotype), the least seed width was 6.49 mm (KYN14 genotype) and the most seed width was 10.84 mm (KYN08 genotype) (Table 1).

Table 1. Fruit weight, fruit width, fruit length, seed weight, seed length and seed width values of medlar genotypes

Medlar Genotypes	Fruit weight (g)	Fruit width (mm)	Fruit length (mm)	Seed weight (g)	Seed length (mm)	Seed width (mm)
KYN01	31.99 ± 1.32ab*	41.05 ± 0.87a	40.03 ± 1.37ab	0.54 ± 0.05abc	14.48 ± 0.63a	9.16 ± 0.53ab
KYN02	25.75 ± 1.20bcd	37.66 ± 0.67a-d	37.49 ± 2.16abc	0.65 ± 0.03ab	13.15 ± 0.73ab	10.00 ± 0.10ab
KYN03	31.72 ± 1.02ab	40.78 ± 0.76ab	39.36 ± 1.16ab	0.70 ± 0.03a	13.29 ± 0.30ab	9.63 ± 0.35ab
KYN04	18.83 ± 1.20def	33.20 ± 1.04ef	32.54 ± 0.68c-f	0.64 ± 0.04ab	15.05 ± 0.16a	9.99 ± 0.33ab
KYN05	24.58 ± 1.52bcd	36.77 ± 1.04b-e	38.77 ± 0.94ab	0.59 ± 0.05ab	13.11 ± 0.52ab	9.90 ± 0.58ab
KYN06	34.30 ± 2.62a	41.20 ± 1.04a	41.84 ± 0.87a	0.66 ± 0.02ab	13.83 ± 0.22a	9.97 ± 0.39ab
KYN07	29.62 ± 3.52ab	38.78 ± 1.39a-d	36.47 ± 1.36a-d	0.46 ± 0.02bcd	13.19 ± 0.35ab	9.74 ± 0.27ab
KYN08	28.10 ± 0.85abc	36.02 ± 0.96cde	38.34 ± 0.91abc	0.53 ± 0.02bc	13.76 ± 0.12a	10.84 ± 0.15a
KYN09	9.29 ± 0.83g	23.97 ± 0.63h	27.35 ± 1.00f	0.27 ± 0.03d	11.66 ± 0.33bc	6.85 ± 0.40cd
KYN10	25.36 ± 1.10bcd	37.22 ± 0.74a-e	38.17 ± 0.76ab	0.50 ± 0.05bc	13.02 ± 0.34ab	9.40 ± 0.43ab
KYN11	15.74 ± 0.59efg	29.49 ± 0.48fg	31.23 ± 0.37def	0.42 ± 0.03cd	13.09 ± 0.13ab	8.64 ± 0.45bc
KYN12	30.32 ± 1.63ab	38.01 ± 0.88a-d	40.38 ± 1.60ab	0.52 ± 0.02bc	13.63 ± 0.61ab	9.57 ± 0.31ab
KYN13	20.22 ± 2.73cde	34.24 ± 1.72de	34.53 ± 1.38b-e	0.55 ± 0.02abc	13.87 ± 0.23ab	9.42 ± 0.46ab
KYN14	10.66 ± 0.54fg	25.50 ± 0.33gh	28.32 ± 0.49ef	0.25 ± 0.04d	9.82 ± 0.56c	6.49 ± 0.26d
KYN15	28.91 ± 1.82ab	39.17 ± 0.77abc	37.75 ± 1.18abc	0.57 ± 0.04abc	14.65 ± 0.31a	10.43 ± 0.30ab

*Values with different letters in the same column are statistically different (P=0.05).

Various researchers working on medlar have determined the highest fruit weights as 32.98 g (Özkan et al., 1997), 33.24 g (Ercişli et al., 2012), 36.42 g (Aygun and Tasci, 2013), 39.12 g (Grygorieva et al., 2018), 40.53 g (Miko and Gažo, 2014), 40.80 g (Nezhadghan and Hassanpou, 2018). Considering the literature research on fruit width, various researchers have determined the most fruit widths as 42.51 mm (Ercisli et al., 2012), 42.70 mm (Aygun and Tasci, 2013), 42.83 mm (Miko and Gažo, 2014), 43.63 mm (Yılmaz et al., 2016). Regarding fruit length, it was determined that the most fruit length as 40.10 mm (Aygun and Tasci, 2013), 42.83 mm (Miko and Gažo, 2014). When the studies on medlar seed weight were examined, Sulusoğlu-Durul and Ünver (2016) found the seed weight in the range of 0.12 g to 0.45 g. Uzun and Bostan (2019) determined the medlar seed weight in the range of 1.2 g to 1.5 g.

In Table 2, the values of seed thickness, number of seeds, ostiole depth and ostiole width were examined. According to the average results obtained, the least seed thickness was 4.75 mm (KYN14 genotype) and the most seed thickness was 7.15 mm (KYN07 genotype), the least number of seeds was 0.3 number fruit^{-1} (KYN09 genotype) and the most number of seeds was

5.5 number fruit^{-1} (KYN14 genotype), the least ostiole depth was 6.73 mm (KYN14 genotype) and the most ostiole depth was 15.74 mm (KYN07 genotype), the least ostiole width was 13.57 mm (KYN09 genotype) and the most ostiole width was 23.8 mm (KYN03 genotype) (Table 2).

Table 2. Seed thickness, number of seeds, ostiole depth and ostiole width values of medlar genotypes

Medlar Genotypes	Seed thickness (mm)	Number of seeds (number fruit^{-1})	Ostiole depth (mm)	Ostiole width (mm)
KYN01	6.51 ± 0.32a-d*	4.50 ± 0.50a	12.79 ± 0.85a	21.07 ± 1.18abc
KYN02	6.29 ± 0.17a-d	5.00 ± 0.00a	14.13 ± 0.83a	19.92 ± 0.73a-d
KYN03	6.84 ± 0.36ab	5.00 ± 0.00a	14.38 ± 1.38a	23.80 ± 2.13a
KYN04	4.90 ± 0.15de	5.00 ± 0.00a	8.42 ± 0.76bcd	18.18 ± 0.99b-e
KYN05	6.61 ± 0.38abc	4.67 ± 0.67a	14.95 ± 1.62a	18.30 ± 0.92a-e
KYN06	5.79 ± 0.17a-e	4.33 ± 0.33a	14.44 ± 0.52a	23.78 ± 1.28ab
KYN07	7.15 ± 0.17a	5.00 ± 0.00a	15.74 ± 1.18a	17.88 ± 2.64a-e
KYN08	5.62 ± 0.24b-e	5.00 ± 1.00a	15.23 ± 1.22a	21.15 ± 0.30a-d
KYN09	4.90 ± 0.22de	0.30 ± 0.02b	6.80 ± 0.43d	13.57 ± 0.48e
KYN10	6.59 ± 0.36abc	4.67 ± 0.33a	13.59 ± 0.82a	17.81 ± 0.69cde
KYN11	5.26 ± 0.35cde	4.50 ± 0.50a	8.15 ± 0.44cd	15.91 ± 0.39cde
KYN12	6.06 ± 0.41a-e	4.50 ± 0.50a	12.82 ± 0.81ab	21.33 ± 1.38abc
KYN13	6.55 ± 0.12abc	3.50 ± 0.50a	12.61 ± 0.76abc	18.63 ± 1.47a-e
KYN14	4.75 ± 0.29e	5.50 ± 0.50a	6.73 ± 0.53d	14.99 ± 0.66de
KYN15	6.35 ± 0.32a-d	4.50 ± 0.50a	12.07 ± 0.57abc	21.31 ± 0.69a-d

*Values with different letters in the same column are statistically different (P=0.05).

When the literature studies on the number of seeds on medlar were examined, Maral Gürbüz and Bostan (2020) determined the number of medlar seeds in the range of 4.8 number fruit^{-1} and 5.1 number fruit^{-1}. Sulusoğlu-Durul and Ünver (2016) found the number of medlar seeds in the range of 1.7 number fruit^{-1} to 4.7 number fruit^{-1}. The same researchers determined the medlar seed thickness in the range of 3.8 mm to 5.4 mm. When looking at the medlar ostiole depth and ostiole width studies, Uzun and Bostan (2019) determined the ostiole depth between 5.8 mm and 9.8 mm and the ostiole width between 15.1 mm and 19.5 mm.

In Table 3, leaf length, leaf width, petiole length and petiole width values were examined. According to the average results obtained, the least leaf length was 8.15 mm (KYN14 genotype) and the most leaf length was 13.83 mm (KYN15 genotype), the least leaf width was 3.03 mm (KYN06 genotype) and the most leaf width was 5.67 mm (KYN10 genotype), the least petiole length was 0.33 mm (KYN08 genotype) and the most petiole length was 0.9 mm (KYN10 genotype), the least petiole width was 0.81 mm (KYN11 genotype) and the most petiole width was 1.72 mm (KYN08 genotype) (Table 3).

Table 3. Leaf length, leaf width, petiole length and petiole width values of medlar genotypes

Medlar Genotypes	Leaf length (mm)	Leaf width (mm)	Petiole length (mm)	Petiole width (mm)
KYN01	11.75 ± 0.60ab*	4.03 ± 0.28ab	0.58 ± 0.03ab	1.57 ± 0.11ab
KYN02	12.30 ± 2.20ab	4.75 ± 1.35ab	0.75 ± 0.05ab	1.66 ± 0.56ab
KYN03	12.43 ± 0.62ab	4.60 ± 0.06ab	0.73 ± 0.09ab	1.46 ± 0.05ab
KYN04	10.80 ± 0.30abc	3.90 ± 0.20ab	0.80 ± 0.00ab	0.92 ± 0.18ab
KYN05	11.87 ± 0.44abc	4.40 ± 0.44ab	0.57 ± 0.09ab	1.39 ± 0.09ab
KYN06	10.03 ± 0.17bc	3.03 ± 0.09b	0.50 ± 0.06ab	1.46 ± 0.05ab
KYN07	10.23 ± 0.32bc	3.77 ± 0.12ab	0.40 ± 0.00ab	1.39 ± 0.03ab
KYN08	10.23 ± 0.03bc	4.70 ± 0.29ab	0.33 ± 0.03b	1.72 ± 0.05a
KYN09	12.15 ± 0.63ab	4.48 ± 0.29ab	0.60 ± 0.04ab	1.14 ± 0.04ab
KYN10	13.23 ± 0.59ab	5.67 ± 0.74a	0.90 ± 0.20a	1.68 ± 0.12a
KYN11	10.45 ± 0.25abc	3.50 ± 0.30ab	0.60 ± 0.10ab	0.81 ± 0.03b
KYN12	12.17 ± 0.68ab	4.20 ± 0.25ab	0.57 ± 0.03ab	1.31 ± 0.15ab
KYN13	11.23 ± 0.53abc	4.00 ± 0.21ab	0.60 ± 0.10ab	1.60 ± 0.03ab
KYN14	8.15 ± 0.15c	3.60 ± 0.20ab	0.60 ± 0.10ab	1.60 ± 0.10ab
KYN15	13.83 ± 0.91a	4.73 ± 0.27ab	0.70 ± 0.15ab	1.48 ± 0.26ab

*Values with different letters in the same column are statistically different (P=0.05).

Various researchers on leaf length have determined the most leaf lengths as 17 cm (Nezhadghan and Hassanpou, 2018), 74.27 mm (Khadivi et al., 2019), 10 cm (Sulusoğlu-Durul and Ünver, 2016). When looking at the width of the leaf, various researchers have determined the most leaf widths as 34.82 mm (Khadivi et al., 2019), 8 cm (Nezhadghan and Hassanpou, 2018), 3.5 cm (Sulusoğlu-Durul and Ünver, 2016). Considering the petiole length, Sulusoğlu-Durul and Ünver (2016) found the petiole length to be 0.81 mm at most. Uzun and Bostan (2019) determined the medlar petiole length between 6.4 mm and 12 mm and the petiole width between 1.3 mm and 1.8 mm.

In Table 4, water soluble dry matter (SSC), pH and titratable acidity (TA) values were examined. According to the average results obtained, the least SSC was % 13.55 (KYN13 genotype) and the most SSC was % 20.75 (KYN14 genotype), the least pH was 3.13 (KYN14 genotype) and the most pH was 5.43 (KYN02 genotype), the least TA was % 0.36 (KYN05 genotype) and the most TA was % 0.85 (KYN02 genotype) (Table 4).

Table 4. Water soluble dry matter (SSC), pH and titratable acidity (TA) values of medlar genotypes

Medlar Genotypes	SSC (%)	pH	TA (%)
KYN01	17.40 ± 0.20cde*	3.53 ± 0.02b	0.49 ± 0.05c
KYN02	15.15 ± 0.15gh	5.43 ± 0.48a	0.85 ± 1.13a
KYN03	18.65 ± 0.25bc	3.30 ± 0.20b	0.41 ± 0.04c
KYN04	19.30 ± 0.20b	3.55 ± 0.02b	0.60 ± 0.15abc
KYN05	15.65 ± 0.25fgh	3.70 ± 0.20b	0.36 ± 0.25c
KYN06	16.55 ± 0.25def	3.74 ± 0.02b	0.61 ± 0.00abc
KYN07	14.40 ± 0.50hi	4.89 ± 0.06a	0.61 ± 1.21abc
KYN08	15.25 ± 0.15fgh	3.65 ± 0.04b	0.37 ± 0.02c
KYN09	17.55 ± 0.15cd	3.60 ± 0.10b	0.49 ± 0.02c
KYN10	16.55 ± 0.15def	3.76 ± 0.01b	0.58 ± 0.15abc
KYN11	16.15 ± 0.15efg	3.35 ± 0.01b	0.62 ± 0.02abc
KYN12	17.30 ± 0.30de	3.83 ± 0.01b	0.44 ± 0.10c
KYN13	13.55 ± 0.25i	3.48 ± 0.02b	0.83 ± 0.01ab
KYN14	20.75 ± 0.15a	3.13 ± 0.02b	0.58 ± 0.01abc
KYN15	17.50 ± 0.10cd	3.66 ± 0.03b	0.50 ± 0.01bc

*Values with different letters in the same column are statistically different (P=0.05).

In terms of titratable acidity values, Canan et al. (2019) determined the medlar TA values between 0.54% and 1.44%. The same researchers found the medlar SSC between 13.57% and 25.20%. In another study, Aygun and Tasci (2013) examined the medlar SSC between 18% and 22%. Considering the literature studies on pH, Canan et al. (2019) determined the pH value of medlar in the range of 3.66 to 4.31. In another study, Özkan et al. (1997) reported the pH of the medlar in the range of 2.89 to 3.22.

When the skin color values of the medlar fruit were examined, it was determined that the L* value varied between 50.22 (KYN07 genotype) and 61.71 (KYN11 genotype). The L* value represents the openness of the skin, and an increase in this value indicates an increase in the opening value. When the chroma value was examined, it was determined that the values were between 8.81 (KYN03 genotype) and 20.64 (KYN13 genotype). When the Hue value was examined, it was determined that this value was between 19.96 (KYN03 genotype) and 35.75 (KYN11 genotype) values. In a* value, which is another color parameter in fruits, red color tone becomes dominant as the values increase and green color tones become dominant as the values decrease. The a* value was determined to be between 5.01 (KYN03 genotype) and 11.53 (KYN01 genotype) values. In b* value, yellow color tone becomes dominant in fruits as the values increase and blue color tones become dominant as the values decrease. The b* value was found to be between 7.01 (KYN07 genotype) and 17.05 (KYN13 genotype) values (Table 5).

Table 5. Skin color (L*, a*, b*, Chroma and Hue) values of medlar genotypes

Medlar Genotypes	L*	a*	b*	Chroma	Hue
KYN01	51.25 ± 1.68a*	11.53 ± 0.49a	14.55 ± 1.42ab	18.59 ± 1.41ab	33.43 ± 1.27ab
KYN02	55.47 ± 2.23a	11.03 ± 0.66ab	16.40 ± 1.71a	19.85 ± 1.73ab	29.13 ± 2.64a-d
KYN03	55.41 ± 0.89a	5.01 ± 0.17c	7.24 ± 0.02b	8.81 ± 0.09c	19.96 ± 1.68d
KYN04	54.75 ± 1.18a	9.11 ± 1.85abc	13.16 ± 2.45ab	16.09 ± 3.09abc	32.16 ± 5.52abc
KYN05	56.76 ± 0.72a	5.97 ± 0.74abc	9.18 ± 1.13ab	10.95 ± 1.34bc	32.15 ± 0.95abc
KYN06	52.73 ± 5.25a	8.56 ± 1.52abc	10.92 ± 0.80ab	14.07 ± 1.28abc	32.06 ± 1.60abc
KYN07	50.22 ± 1.92a	5.82 ± 0.17bc	7.01 ± 0.29b	9.13 ± 0.12c	21.86 ± 1.29cd
KYN08	59.24 ± 1.71a	7.12 ± 1.60abc	12.17 ± 2.67ab	14.12 ± 3.08abc	28.52 ± 1.35a-d
KYN09	55.99 ± 1.50a	6.74 ± 0.30abc	9.99 ± 0.15ab	12.07 ± 0.13abc	25.61 ± 1.29a-d
KYN10	56.60 ± 3.29a	9.30 ± 2.22abc	13.63 ± 1.42ab	16.56 ± 2.44abc	29.85 ± 2.26a-d
KYN11	61.71 ± 1.12a	6.20 ± 0.44abc	11.62 ± 1.04ab	13.17 ± 1.10abc	35.75 ± 1.15a
KYN12	56.60 ± 0.84a	6.70 ± 0.65abc	10.21 ± 1.13ab	12.19 ± 1.30abc	34.66 ± 1.05ab
KYN13	55.65 ± 2.95a	11.44 ± 0.31ab	17.05 ± 2.41a	20.64 ± 2.14a	30.79 ± 2.56a-d
KYN14	56.13 ± 2.44a	6.97 ± 0.74abc	10.31 ± 0.66ab	12.48 ± 0.83abc	23.61 ± 2.52bcd
KYN15	51.16 ± 2.09a	8.55 ± 1.44abc	11.01 ± 2.36ab	13.98 ± 2.73abc	34.17 ± 0.96ab

*Values with different letters in the same column are statistically different (P=0.05).

In the study, when all the above literature study samples were examined in terms of parameters related to medlar fruit, seed, leaf and flower characteristics, similar data were obtained in this study and literature case studies in parameters such as fruit weight, fruit width, fruit length, seed weight, seed number, seed thickness, ostiole depth, ostiole width, petiole width, SSC, TA, and pH. On the other hand, some of the literature samples examined on leaf length have similar results with the leaf length data of this study, and in some of the literature sources, leaf height was found to be higher than the leaf length determined in this study. In addition, the same situation was observed in the petiole length parameter, some of the literature samples supported the result of this study, and some of them obtained higher petiole length. On the subject of leaf width, different results were obtained from the leaf width data determined in this study in all of the examined literature samples, and the examined literature samples reached higher leaf width data compared to this study. When a general evaluation is made in accordance with all these determinations, while the majority of the examined literature samples have reached similar results with the data of this study, different results have been determined in some literature study samples. It is thought that this situation observed in the study may be related to many factors such as the different genotype characteristics of the medlar fruits, their growth in different soil conditions and environments, and their growth in different climatic conditions.

4. Conclusion and Recommendations

The genotypes selected as cultivar candidates in this study are valuable both in terms of their pomological and chemical properties and in terms of being well adapted to their ecology. For this reason, it is very important to protect such genotypes that can contribute to the existing plant gene resources in our country. In terms of the highest values of the parameters related to fruit quality in cultivar candidate genotypes, fruit weight was 34.3 g, fruit width was 41.2 mm, fruit length was 41.84 mm, fruit SSC was 20.75%, fruit pH was 5.43, and fruit TA was 0.85%. In terms of the highest values in fruit skin color parameters, L* value was 61.71, a* value was 11.53, b* value was 17.05, Chroma value was 20.64, Hue value was 35.75. In line with the data determined in the study, KYN14, KYN09 and KYN06 genotypes were seen to be prominent genotypes compared to other genotypes. Accordingly, it is thought that it is important to protect and reproduce these promising genotypes as gene source material in terms of breeding studies.

References

Aygun, A., Tasci, A. R., 2013. Some fruit characteristics of medlar (*Mespilus germanica* L.) genotypes grown in Ordu, Turkey. Sci. Pap. Ser. B. Hortic., 57: 149-152.

Bostan, S. Z., İslam, A., 2007. Doğu Karadeniz bölgesi muşmulalarının (*Mespilus germanica* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum. Cilt 1: Meyvecilik, pp. 494-501.

Browicz, K., 1972. *Mespilus* L. In: Davis P.H.(Ed.). Flora of Turkey and the East Aegean Island. 4: 128-129. Edinburg University Press. Edinburg.

Canan, İ., Gündoğdu, M., Güler, E., Taş, A., 2019. Muşmula (*Mespilus germanica* L.) meyvesinin muhafazası üzerine 0.4 °C sıcaklık ve streç film uygulamalarının etkisi. II. Uluslararası Tarım Kongresi /2nd International Agricultural Congress 21-24 Kasım / November.

Dönmez, Y., Aydınözü, D., 2012. Bitki örtüsü özellikleri açısından Türkiye. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü. Coğrafya dergisi. No: 1302-7212.

Ercişli, S., Şengül, M., Yıldız, H., Şener, D., Duralija, B., Voca, S., Dujmovic, D., 2012. Phytochemical and antioxidant characteristics of medlar fruits (*Mespilus germanica* L.). Journal of Applied Botany and Food Quality, 85: 86-90.

Glew, R., Ayaz, C., Sanz, D., Vanderjaght, H., Huang, L., Chuang, L., Strand, M., 2003. Changes in sugars, organic acids and amino acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) during fruit development. Food Chemistry, 83: 363–369.

Gruz, J., Ayaz, A., Torun, H., Strand, M., 2011. Phenolic acid content and radical scavenging activity of extracts from medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit at different stages of ripening. Food Chemistry, 124: 271–277.

Grygorieva, O., Klymenko, S., Vinogradova, Y., Vergun, O., Brindza, J., 2018. Variation in morphometric traits of fruits of *Mespilus germanica* L. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences, 12 (1): 782-788.

Gülçin, L., Topal, F. S., Sarıkaya, B. Ö., Bursal, E., Bilsel, G., Gören, A. C., 2011. Polyphenol contents and antioxidant properties of medlar (*Mespilus germanica* L.). Rec. Nat. Prod., 5 (3): 158-175.

Hacıseferoğulları, H., Özcan, M., Sonmete, M. H., Özbek, O., 2005. Some physical and chemical parameters of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit grown in Turkey. Journal of Food Engineering, 69: 1-7.

Khadivi, A., Rezaei, M., Heidari, P., Safari-Khuzani, A., Sahebi, M., 2019. Morphological and fruit characterizations of common medlar (*Mespilus germanica* L.) germplasm. Scientia Horticulturae, 252: 38–47.

Koçan, D., 2012. Titrasyon asitliği tayini. http://gyurt.aksaray.edu. (Erişim tarihi: 26.02.2023).

Lim, T. K. 2012. *Mespilus germanica*. Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants. Dordrecht, Netherland, Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4053-2_50.

Maral Gürbüz, E., Bostan, S. Z., 2020. Çarşamba ilçesi (Samsun) ümitvar muşmula genotiplerinin fiziksel ve kimyasal karakterizasyonu. KSÜ Tarım ve Doğa Derg., 23 (4): 816-823.

Miko, M., Gažo, J., 2014. Biologické vlastnosti a hodnotenie genofondu mišpule obyčajnej (*Mespilus germanica* L.) Biological properties and evaluation of the genus of the moss (*Mespilus germanica* L.). 1st ed. Nitra, Slovakia : Slovak University of Agriculture, 97 p. ISBN 978-80-552-1261-6. (In Slovak).

Nabavi, S. F., Nabavi, S. M., Ebrahimzadeh, M. A., Asgarirad, H., 2011. The antioxidant activity of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit, stem bark and leaf. Afr. J. Biotechnol., 10 (2): 283-289.

Nezhadghan, B., Hassanpou, H., 2018. Investigation of physicochemical characterizations of some Medlar (*Mespilus germanica* L.) genotypes in East Azerbaijan province. Iranian Journal of Horticultural Science, 49 (1): 157-169.

Özkan, Y., Gerçekçioğlu, R., Polat, M., 1997. Tokat merkez ilçede yetiştirilen muşmula (*Mespilu germanica* L.) tiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova, pp. 123-129.

Rop, O., Sochor, J., Jurikova, T., Zitka, O., Skutkova, H., Mlcek, J., Salas, P., Krska, B., Babula, P., Adam, V., Kramarova, D., Beklova, M., Provaznik, I., Kizek, R., 2011. Effect of five different stages of ripening on chemical compounds in medlar (*Mespilus germanica* L.). Molecules, 16 (1): 74-91.

Sulusoğlu-Durul, M., Ünver, H., 2016. Morphological and chemical properties of medlar (*Mespilus germanica* L.) fruits and changes in quality during ripening. Agrofor. Int. J., 1: 133–140.

Uzun, M., Bostan, S. Z., 2019. Sürmene ilçesinde (Trabzon) doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinin (*Mespilus germanica* L.) seleksiyonu. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9 (2): 604-613.

Veličković, M., Radivojević, D., Oparica, Č., Nikićević, N., Živković, M., Đorđević, V. V., Tešević, V., 2013. Volatile compounds in Medlar fruit (*Mespilus germanica* L.) at two ripening stages, Hemijska Industrija, 67 (3): 437–441.

Yılmaz, A., Gerçekçioğlu, R., 2013. Tokat ekolojisi muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu ve dağılımı üzerine bir araştırma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6 (2): 01-04.

Yılmaz, A., Gerçekçioğlu, R., Atasever, O., 2016. Determination of pomological and chemical properties of some medlar (*Mespilus germanica* L.) genotypes. Journal of New Results in Science, 11: 118-124.

Sustaınable Anımal Productıon and Food Ethıcs

Assist. Prof. Dr. Hacer TÜFEKCİ (Orcid ID: 0000-0003-2272-4088)
Department of Animal Science, Agricultural Faculty, Yozgat Bozok University

Elif ŞENYÜZ
Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Yozgat Bozok University

Abstract
The fact that animal protein, which is a must for human nutrition, is inexpensive and accessible is important for societies to be balanced and adequate nutrition. Today, with the serious increase in the world population, limited resources are rapidly depleted and varieties are declining. It is stated that if alternative sources are not found, there will be major environmental problems. The importance of animal husbandry in agriculture is increasing day by day because it provides a regular and good income to producers and a high quality protein source to consumers. It is inevitable that changing climatic conditions and global warming will have serious effects on animal production systems around the world, and the sustainability of animal production is an important issue that needs to be emphasized. Besides the existence of these sources, it is also important that they are reliable. Food borne diseases and the fact that a part of food production is below quality and safety standards, has increased the sensitivity of consumers on food consumption in recent years. Due to the development of the food industry depending on consumer demand, it is important to increase scientific research on food safety. Food ethics: "food science, technology and applications; to search for, find, systematize and put at the service of people values that will be accepted as true" can be explained. Due to the long process between production and consumption, it is seen that consumers can be more decisive in choosing their food only from an ethical point of view. Ensuring food safety in the process from the farm/field to table can be possible with ethical value awareness and this awareness covers all stages from production to consumption. Ensuring food safety in the process from the farm/field to table can be possible with ethical value awareness and this awareness covers all stages from production to consumption. In this study, it is aimed to reveal the current developments by examining the issue of sustainable animal production and food ethics.
Keywords: Animal production, sustainability, food ethics, consumer preferences

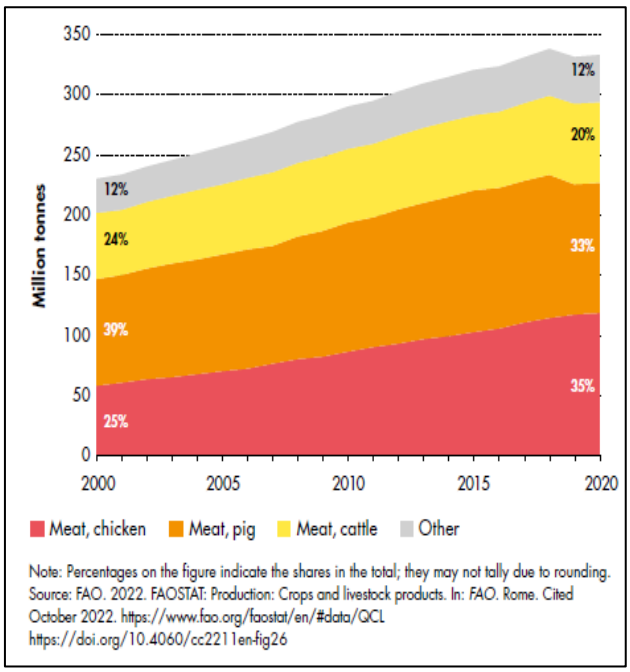
1. Introductıon

Food is one of the first steps of human needs. Therefore, it is indispensable for human life. The rapid increase in the world's population raises the problem of sufficient, balanced and healthy food supply. It is possible to eat healthy nutrition and consume animal protein resources that they need at adequate and balanced levels. Providing protein to the increasing world population requires new and innovative approaches.

According to World Health Organization (WHO) data, a healthy person should consume 1 g protein a day for each kg of body weight, and 42 %of which should be of animal origin (Anonymous 2021). On the other hand, the contribution of animal based foods in protein consumption is estimated to be 39.89 %in the world, 58.30 %in the EU and 64.60 %in the USA (FAO, 2020). With the increase in population and income of developing countries, animal protein consumption per capita tends to increase.

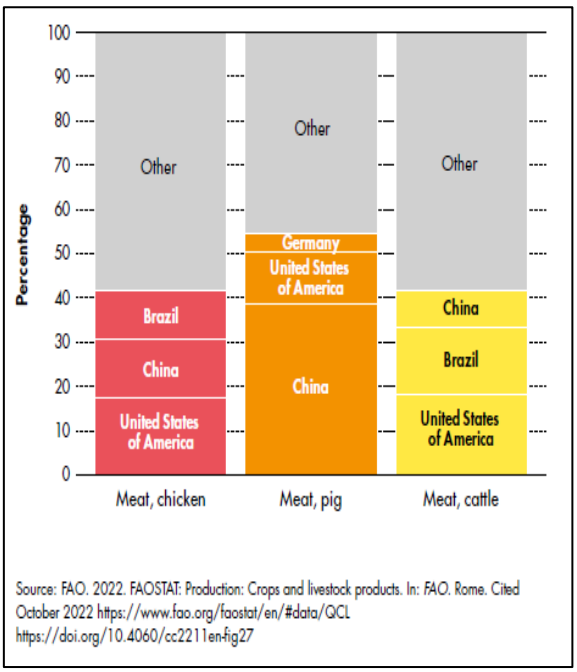
World meat production reached 337 million tonnes in 2020, up 45 percent, or 104 million tonnes compared with 2000 (Figure 1). In 2020, the top three producers accounted for 55 percent of world pork production and 42 percent of global chicken and beef production (Figure 2). World milk production rose by 53 percent to 887 million tonnes in 2020, an increase of 307 million tonnes compared with 2000 (Figure 3). In 2020, world hen eggs production reached 87 million tonnes, a 69 percent increase from the 2000 level, which translates into an additional 36 million tonnes over the period (Figure 4).

Figure 1. World production of meat, main items (FAO, 2022)

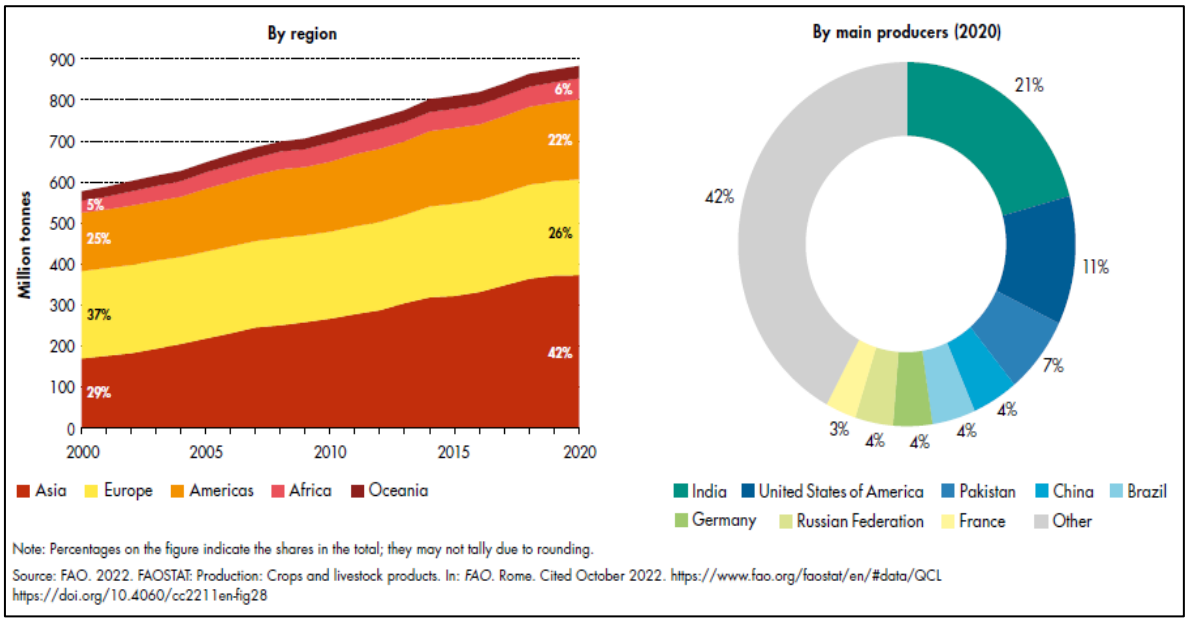


Note: Percentages on the figure indicate the shares in the total; they may not tally due to rounding.
Source: FAO. 2022. FAOSTAT: Production: Crops and livestock products. In: FAO. Rome. Cited October 2022. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL
https://doi.org/10.4060/cc2211en-fig26

Figure 2. World production of main meat items main producers (FAO, 2022)



Source: FAO. 2022. FAOSTAT: Production: Crops and livestock products. In: FAO. Rome. Cited October 2022 https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL
https://doi.org/10.4060/cc2211en-fig27



Note: Percentages on the figure indicate the shares in the total; they may not tally due to rounding.
Source: FAO. 2022. FAOSTAT: Production: Crops and livestock products. In: FAO. Rome. Cited October 2022. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL
https://doi.org/10.4060/cc2211en-fig28

Figure 3. World production of milk (FAO, 2022)

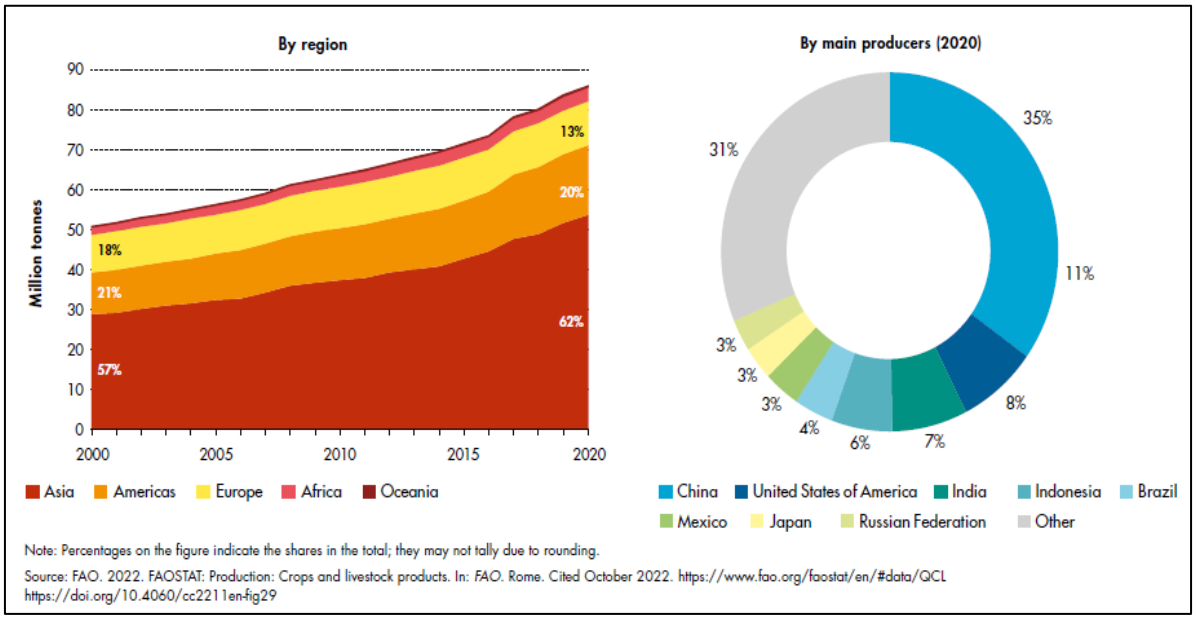


Figure 4. World production of hen eggs (FAO, 2022)

It is also important that animal protein, which is a must for human nutrition, is cheap and accessible. Comparison of countries according to animal product consumption is given in Figure 5. When the consumption amounts of animal foods in Turkey are examined, it is seen that the consumption of meat, eggs and seafood other than consumption of milk and dairy products is below the world average (Gürer, 2021). It is inevitable that the changing climate has serious effects on animal production systems around the world, and it is important to maintain animal production. In addition to the existence of this source, its reliability is of great importance.

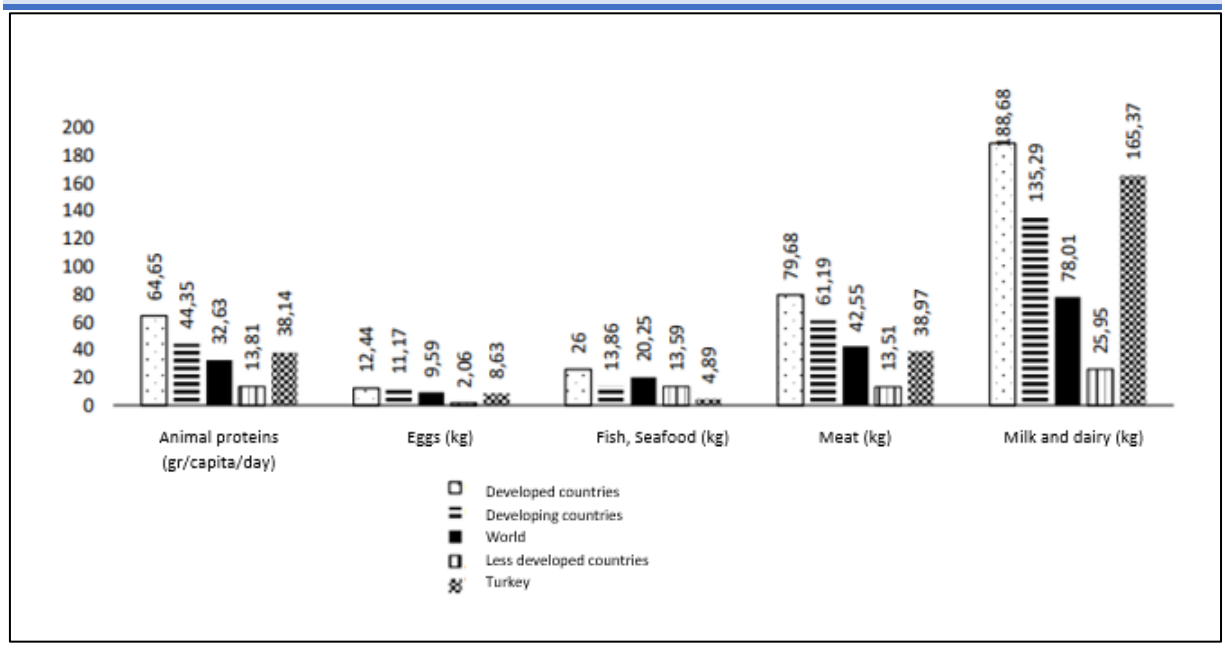


Figure 5. Comparison of countries according to animal product consumption (FAO, 2020; Gürer, 2021)

Technological developments, increased economic and social welfare, food -based diseases and a part of food production below the quality and reliability standards have increased consumers' sensitivity to food consumption in recent years. The fact that the food sector is largely dependent on consumer demand increases the importance of consumer behaviors for food safety. In this context, the most effective factor in the purchase of food products of consumers has been hygiene (Mutlu and Yurdakul, 2008; Gözer et al., 2009; Yalçın et al., 2016). In recent years, there are significant developments in terms of food safety. Food safety is given more importance for the producer and consumer than before, both in production and consumption. In foodstuffs, the fact that quality is related to the perception of the consumer and the use of methods that can take the direct opinion of the consumer in the full measurement of quality increased the importance of the conscious consumer concept (Dölekoğlu and Yurdakul, 2004). The extent to which the food offered for consumption is healthy is determined by controls made in many stages. The best control inspections are; The manufacturer itself is legal control institutions and consumers. Therefore, consumer behaviors become important at this point (Kızılaslan and Kızılaslan, 2008).

A number of international studies have been created to prevent problems in food safety and to minimize material losses. Some of those; HACCP, GVP, GLP, ISO9000, IFC, BRC, Eurogap, and many other quality assurance systems are established worldwide. These systems

are encountered in the most developed states and it is observed that interest in food safety has increased in the states that have recently been in the development phase (Özçiçek Dölekoğlu, 2003). As a result, the importance of food safety has increased and the necessary studies on these issues have become important. Food safety problems are accompanied by ethical principles. In fact, food safety and ethical principles are not independent concepts.

2. Food Safety, Food Ethıcs, Ethıcal Matrıx and Food Adulteraıon

In terms of the definition of the United Nations Food and Agriculture Organization; Food safety, "all people always active and healthy living standards for the dietary needs and food requests and preferences of enough, safe and nutritious food to reach physically and economically" is expressed. In this context, FAO has put forward four conditions to ensure the security of the food. These conditions; Equality and fair sharing in access to food, access to foodstuffs, sustainable transportation is the quality of food as much as possible (Aydın, 2014).

Although the concept of food security and the concept of safe food are used interchangeably, they are actually different concepts. Secure food expresses food in accordance with human consumption in microbiological and chemical terms, food security; It refers to the timely, adequate amount and continuous supply of the needed foodstuffs (Al-Rub et al., 2020). Food security covers the physical and economic accessibility of the population to food, the sustainability of the food reached, the nutritional and healthy.

Food ethics can be explained as researching, finding, systematizing and presenting values to be accepted as correct in food science, technology and practices (Mepham, 2000; Vural, 2015). Due to the long process between production and consumption, consumers can only be more ethical in choosing their food. In the whole process from farm/field to retail consumption, the supply of health through food security is only possible with the awareness of ethical value and this consciousness applies from food production to all stages. Food security in Turkey is considered as a complementary and effective food inspection with the understanding of "Farm toretail consumption", the supply of safe food for consumers, the protection of consumer interests and the prevention of unfair competition in the sector. In this context, it is based on the observation of food safety principles and principles from all transactions starting from the primary production stage of herbal production, animal production and aquaculture to the consumption stage (Buzbaş, 2010; Fidan N, 2021).

It is argued that different three dimensions for sustainable agriculture should be constructed on a different thought or view. The first dimension includes food safety and profitability. This basically demonstrates the need for sustainability based on technological

progress to ensure market regulations, profitability and continuous increase in productivity. The second dimension for sustainable agriculture constitutes the limited nature of the resource to be used in agricultural activity. Here, sustainability is considered as "management" and sustainable agriculture is considered as "resource management". The third sustainability dimension includes the expectation of what the future of sustainable food production or the future of agriculture. Agriculture is based on a larger system with other subsystems that are based on the same limited resources, not alone (Douglass, 1984; Koyuncu and Nageye, 2020).

It is reported that the consumer is starting to dominate the food selection for ethical traceability and that existing orientations have three types of ethical interests (Korthals, 2008). These; animal welfare, reliable knowledge and participation in traceability and participation. The objectives of ethics of ethics are Coff et al., 2008; To ensure animal welfare, to protect human health, to promote sustainable production, to promote environmentally friendly production and processing methods, to improve trade, to improve working conditions, to guarantee quality (taste and composition, etc.), to know the production place and the origin of the product, to improve consumer trust, to participate. to develop, to provide transparency. Food Ethics in recent years; The physical and mental distance between the producer and the consumer has started to attract more attention due to the increase in food -based risks, and the adulteration in production. In the past, people focused on nutritious features of foods and food -induced diseases, while in recent years, these interests have begun to shift in the direction of food ethics and policies due to various problems (Korthals, 2008; Wharton, 2011). In fact, in the 1960s, when applied ethics began, scientific food ethics can be mentioned. Ben Mepham published the Food Ethics book in 1996 and discussed and introduced a new field of practical ethics. In addition, by carrying ethical principles to current concerns, global hunger to food safety, cultural factors affecting food consumption to sustainable food systems have brought up original and thought -provoking ideas about many issues (Mepham, 1996).

Ethical matrix has been developed in order to implement ethical principles in various fields (Mepham, 2013). In order to make the correct ethical decision in the ethical evaluation of the negligence and abuse of food production in food ethics, the values, value conflicts and ethical principles related to values should be identified and put forward in the ethical evaluation of the abuse. In the ethical matrix, three principles were chosen to represent traditional ethical theories. These; benefit, basic utilitarian principle; respect for autonomy, basic deontological principle; the principle of justice covers the basic principles of modern social contract theory (Mepham, 2000; Mepham, 2013; Çelik and Yaşar, 2021).

There are two important reasons for adulteration in the food industry. One of these is adulteration, which does not pose a risk to human health, is healthier, has a longer shelf life and is used for functional food production and similar purposes. The other is to produce foods offered to the consumer at the same price by adding lower quality products to the high quality product (Vural, 2015; Karagözlü and Yılmaz, 2020). As an example of known important food tricks; Food coloring, vegetable oil mixtures, the use of artificial sweeteners in honey, adulteration in meat products, methanol confusion in alcoholic beverages, various tricks seen in fruit juices and dairy products can be given (Vural, 2015). Some of the factors that increase food cheating; lack of food production, high taxes, price difference between similar products in the market, low probability of being caught due to lack of control, and the distance of the penalties applied from being a deterrent (Corcea et al., 2009; Ekşi, 2017; Doğan, 2019). For these reasons, food fraud continues today and is defined as one of the 5 important problems in Europe (Spink et al., 2016). According to one approach, 7% of the food marketed worldwide and 10% according to another approach is fraudulent. According to the World Consumer Organization (WCO), the economic loss in this way is around 49 billion USD (Johnson 2014; Pimental, 2014).

A study based on scientific publications and print media records in English-language sources clearly shows the food groups where cheating is common. According to a total of 1054 records in scientific publications, the most cheated products are; olive oil 16%, milk 14%, honey 7%, saffron 5%, orange juice 4%. According to 251 records in print media, the most cheated products are; fish 9%, honey 6%, milk and chile pepper 4%, olive oil 3% (Moore et al. 2012). The number of food list lots proved to be fraudulent as a result of laboratory analysis in Turkey in the 2012-2015 period is 965. Their percentage distributions are; milk and derivatives are 38%, meat and derivatives are 22%, vegetable oil is 12%, food supplements are 11% and honey is 10% (Ekşi, 2017).

3. Conclusıon

The demand for food, energy and production -based sectors in the world continues to increase and at the same time increases the establishment of higher capacity production systems and the orientation of integrated production activities. Sustainable livestock production is an environmentally solid, economically profitable and social acceptable production, and in order to achieve this, the sustainable livestock system aims to produce enough healthy food for human consumption while providing sufficient income to the society without damaging the environment. In food science, situations that are not accepted from production to consumption

stages should be considered as “ethical problems ve and solved with this consciousness rather than being seen as a problem. As it is known, the ethical problems experienced at every stage of the process from production to consumption cause economic losses; It can lead to injustice in the agricultural and food sector, creates a significant insecurity in the consumer, facilitates the illusion of the consumer on this ground and can also cause health problems, and it constitutes an obstacle to a sustainable safe production. As a result, “ethics” is the responsibility of all of us and all segments of society. It is important to increase ethical awareness in every segment and try to develop ethical decision capacity with the need for public authority. Food safety has an important place in healthy food consumption. As in all fields, the development of ethical practices and ethical approaches in this field, the creation of ethical steps and the determination of the determination will contribute greatly to ensuring food safety.

References

Al-Rub, FA., Shibhab Penelope, Al-Rub, Safwan Abu and Baptista, P. 2020. Food safety management systems. Lisle, IL 60532, USA: GAVIN eBooks

Anonim, 2021. World Health Organization. https://www.who.int/health-topics/nutrition,

Aydın, K. 2014. Hak ve Hukuk Kavramı Üzerinde Bir Değerlendirme. Adam Akademi Sosyal Bilimler Dergisi 4(2), 87-106.

Buzbaş, N., 2010. 28. Türkiye-AB karma iştişare komite toplantısı. İskoçya.

Carcea, M., Brereton, P., Hsu, R., Kelly, SD., Marmiroli, N., Melini, F., Soukoulis, C., Wenping, D. 2009. Food authenticity assessment: ensuring compliance with food legislation and traceability requirements. Quality Assurance and Safety of Crops and Food 1(2), 93-100.

Çelik, E ve Yaşar, A. 2021. Gıda etiği üzerine bir değerlendirme. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18(2), 129-136.

Doğan, İS. 2019. Gıdanız" Gerçek" Ama Ne Kadar?:(Gıdada Sahtekarlık). BOY Yayınları.

Douglass, GK. 1984. The meanings of agricultural sustainability. In G.K. Douglass (ed.) Agricultural Sustainability in a Changing World Order (pp. 3–29). Boulder, Colorado: West view Press.

Dölekoğlu, C.Ö. ve Yurdakul, O., 2004. Adana İlinde Hane Halkının Beslenme Düzeyleri ve Etkili Faktörlerin Logit Analizi ile Belirlenmesi, Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8: 62-86

Ekşi, A., 2017. Gıda Gerçekliği ve Doğrulanması. Tarım ve Gıda Etiği Kongresi (Uluslararası katılımlı), 10 – 11 Mart 2017 / Ankara
Erişim Tarihi: 06.09.2022.

FAO, 2003. Assuring Food Safety and Ouality: Guidelines for Strengthening National Food Control Systems, Joint FAO/WHO Publication. http://www.fao.org/3/a- y8705e.pdf. Erişim Tarihi: 02.10.2022.

FAO, 2020. Food Security Statistics. http://www.fao.org/faostat/en/#data (Erişim: 02.10.2022)

FAO, 2022. Food Security Statistics, Production: Crops and livestock products. In: FAO. Rome. Cited

Fidan, N. 2021. Kırmızı et bakımından gıda güvencesi. Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi, 3 (4), 94-101.

Gözener, B., Büyükbay, E. O., Sayılı, M., 2009. Gıda güvenliği konusunda öğrencilerin bilgi düzeylerinin incelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2), 45-53.

Gürer, B. 2021. Türkiye'de nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi açısından hayvansal gıda arz ve talebinin değerlendirilmesi. Gıda, 46(6), 1450-1466.

Johnson, R. 2014. Food fraud and economically motivated adulteration of food and food ingredients. Congressional Research Service(R43356). www.crs.gov

Karagözlü, C., Yılmaz, AÖ. 2020. İzmir piyasasında satışa sunulan tereyağı ve peynir örneklerinin β-sitosterol içeriklerinin tespiti ile tağşiş belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 57(2): 257-266

Kızılaslan, N. and Kızılaslan, H., 2008. Tüketicilerin Satın Aldıkları Gıda Maddeleri ile İlgili Bilgi Düzeyleri ve Tutumları (Tokat İli Örneği), U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2): 67-74

Korthals, M., 2008. Ethics and politics of food: Toward a deliberative perspective. Journal of Social Philosophy, 39(3):445–463.

Koyuncu, M., Nageye, Fİ. 2020. İklim değişikliğinin sürdürülebilir hayvancılığa etkisi. Hayvansal Üretim, 61(2): 157-167.

Mepham, B. 1996. Ethical analysis of food biotechnologies: an evaluative framework. In: Mepham, B. (Ed.), Food Ethics. Routledge, pp. 101–119

Mepham, B. 2013. Ethical principles and the ethical matrix. In:Clark, A. ve Ritson, C. (ed.), Practical ethics for food professionals. England: John Wiley&Sons, Ltd.; 2013: p.39.

Mepham, TB. 2000. The role of food ethics in food policy. Proceedings of the Nutrition Society, 59(4), 609-618.

Mutlu, S., Oğuz, Y. 2008. Gıda Güvenirliği Açısından Tüketici Davranışları (Adana Kentsel Kesimde Kırmızı Et Tüketimi Örneği). Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yıl:2008 Cilt:17-4 October 2022. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL https://doi.org/10.4060/cc2211en-fig26

Özçiçek Dölekoğlu, C. 2003. Tüketicilerin İşlenmiş Gıda Ürünlerinde Kalite Tercihleri, Sağlık Riskine Karşı Tutumları ve Besin Bileşimi Konusunda Bilgi Düzeyleri (Adana Örneği) TEAE. Yayın no: 105, ISBN: 975-407-128-4, Ankara, 2003.

Özçil, İE. 2020. Gıdalarda etiğin önemi. Erişim: https://www.kibrisgazetesi.com/gidalarda-etigin-onemi-makale,5172. html. 2018. Erişim tarihi: 24.10.2022.

Pimentel, P. 2014. Trend and solution in combating global food fraud. Food Safety Magazine. www.foodsafetymagazine.com.

Spink, S., Moyer, DC., Speier-Pero, C. 2016. Intoducing the food fraud initial screening model (FFIS). Food Control, 69, 306-314

Vural, H. 2015.Tarım ve gıda güvenliğinde etik ilkelerin önemi. Journal of Agricultural Faculty of Uludağ Üniversity, Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (2), 193-202.

Wharton, C. 2011. Food beyond nutrition: Bringing politics and ethics into nutrition curriculum, Teaching Ethics: The Journal of the Society for Ethics across the Curriculum, 11(2):15-24.

Yalçın, GE., Yazıcı, E., Kara, FÖ. 2016. Gıda güvencesini tehdit eden etmenler ve çözüm önerileri. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 130-134.

Organik Üretiminin Mevcut Durumu

Dr. Öğr. Üyesi Murat TANDOĞAN (Orcid ID: 0000-0002-6467-3699)
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı
E-mail: mtandogan@aku.edu.tr

Özet
18. yüzyıldan günümüze teknolojik hayattaki gelişmeler ve insan nüfusunun hızlı bir şekilde artışı, bitkisel ve hayvansal üretim miktarını arttırma gerekliliğini ortaya çıkardığından, bu üretim alanlarında yoğun bir kimyasal kullanımını yaygınlaştırmıştır. Ancak kontrolsüz ve yüksek dozda gerçekleştirilen uygulamalar doğada ve dolayısıyla insan sağlığı üzerinde giderilmesi zor hasarlar bırakmıştır. Artan nüfusun gıda gereksinimini karşılamak için başvurulan ve "Yeşil Devrim" olarak adlandırılan konvansiyonel tarımın, göz ardı ettiği sorunlara rağmen tarımsal üretimi arttırmış olduğu söylenebilir ancak dünyadaki açlık sorununa etkili bir çözüm getirememiştir. Konvansiyonel üretim sonucunda meydana gelen çevre kirliliği, insan ve hayvan varlığına tehdit oluşturan salgın hastalıklar, toprağın yok olması gibi etkenler yeni bir üretim modeli olan organik üretiminin doğmasına sebep olmuştur. Organik üretim sistemlerinin, konvansiyonel sistem sonucunda meydana gelen olumsuzlukları ortadan kaldıracağı düşüncesi tüm ülkeler tarafından benimsenince, dünya genelinde ama özellikle gelişmiş ülkelerde organik ürünlerin pazar payları artmıştır. Ancak konvansiyonel üretime nazaran organik üretimde maliyetlerin daha yüksek olması, üretim sürecinin daha uzun olması ve elde edilen ürünün daha pahalıya satılması, organik üretiminin ve ticaretinin önündeki en önemli sorunlarıdır. üncel veriler ışığında, bu çalışmayla Dünya ve Türkiye'de organik hayvancılık alanındaki son gelişmelerin ortaya konulması amaçlanmaktadır.
Anahtar Kelimeler: Organik üretim, hayvancılık, Dünya, Türkiye.

Current Status of Organic Production

Abstract
Since the developments in technological life and the rapid increase in the human population since the 18th century have revealed the necessity of increasing the amount of plant and animal production, the use of chemicals has become widespread in these production areas. However, uncontrolled and high-dose applications have left untreated damages on nature and therefore on human health. It can be said that conventional agriculture, which was applied to meet the food needs of the increasing population and called the "Green Revolution", increased agricultural production despite the problems it ignored, but it could not bring an effective solution to the problem of hunger in the world. Environmental pollution as a result of conventional production, epidemic diseases that threaten human and animal existence, and the destruction of soil have led to the emergence of organic production, which is a new production model. When the idea that organic production systems would eliminate the negativities caused by the conventional system was adopted by all countries, the market shares of organic products increased throughout the world, but especially in developed countries. However, the higher costs in organic production compared to conventional production, the longer the production process and the more expensive sale of the product are the most important problems in front of organic production and trade. In the light of current data, this study aims to reveal the latest developments in organic livestock farming in the world and in Türkiye.
Keywords: Organic production, livestock, World, Türkiye.

1. Giriş

Sanayi devriminden sonra yaşanan teknolojik gelişmeler ve hızlı nüfus artışı, tarımsal üretim miktarını arttırma gerekliliğini ortaya çıkardığından yoğun kimyasal madde kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak kontrolsüz ve yüksek dozda gerçekleştirilen uygulamalar doğada ve dolayısıyla insan sağlığı üzerinde giderilmesi zor hasarlar bırakmıştır. Ancak bu tür bir üretim sürecinde birim alandan maksimum çıktı elde edilirken ürün kalitesi, tarım sistemlerinin devamlılığı, ekolojik denge ve beraberinde yaşanacak olan bir çok sorunun göz ardı edildiği görülmektedir (Özaslan, 2006).

Artan nüfusun gıda gereksinimini karşılamak için başvurulan ve "Yeşil Devrim" olarak adlandırılan konvansiyonel tarımın, göz ardı ettiği sorunlara rağmen tarımsal üretimi arttırmış olduğu söylenebilir ancak dünyadaki açlık sorununa etkili bir çözüm getirememiştir. Uygulanan yoğun kimyasal tarım sistemlerinin yarattığı tahribat geçtiğimiz yüzyılın son çeyreğinde daha net bir şekilde gözlemlenmeye başlanmıştır. Çevre kirliliği, salgın hastalıklarve toprağın yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalması, tarımda sürdürülebilirliği ve kaybolan ekolojik dengenin yeniden sağlanabilmesi amacıyla alternatif tarımsal üretim sistemleri arayışını başlatmıştır (Turhan, 2005).

Alternatif tarım sistemi arayışları, ekolojik dengeye duyarlı bir üretimi benimseyen organik tarım uygulamalarına doğru bir yönelim doğurmuştur. Organik tarım sisteminin gelecek vadeden bir çıkış yolu olduğu fark edilince tüm dünya ülkelerinde bu sisteme ilişkin ortak bir bilinç oluşturma çabası başlamıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda organik ürün talebi artmış ve özellikle gelişmekte olan ülkeler için yeni pazar olanakları ortaya çıkmıştır. Ancak söz konusu ürünlerin üretim maliyetlerinin fazla olması ve üretim sürecinin uzun sürmesi dolayısı ile konvansiyonel tarım ürünlerinden daha pahalı fiyatlarla satılması, organik ürün ticaretinin yaygınlaşmasındaki en önemli engel haline gelmiştir (Ayla ve Altıntaş, 2017).

Günümüzde 186 ülkede organik tarımsal faaliyet yapıldığı bilinmektedir. Organik üretim yapılan tarım arazisi 11 milyon hektardan 71,5 milyon hektara (1999-2018 arasında), üretici sayısı 200 binden 2,8 milyona (1999-2018 arasında) ve piyasa hacmi 18 milyardan 96,8milyar $'a (2000-2018 arasında) yükselmiştir (IFOAM, 2021).

Güncel veriler ışığında, bu çalışmasıyla Dünya ve Türkiye'de organik hayvancılık alanındaki son gelişmelerin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

2. Organik Hayvancılık

Organik bitkisel üretimde olduğu gibi hayvansal üretimde de üzerinde uzlaşma sağlanmış ortak bir tanım bulunmamaktadır. Yussefi ve Willer (2003) organik hayvancılığı,

insan sağlığıiçin zararlı olabilecek her türlü girdi ve unsurdan uzak, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı, ekosistemde bozulan ve kaybolan dengeyi yeniden sağlamaya yönelik çevre dostu bir üretim şekli olarak tanımlamaktadır (Aygün, 2016). 18 Ağustos 2010'da, 27676 sayılı Remi Gazete'de yayımlanan yönetmeliğe göre organik hayvancılık; damızlık hayvan veya sperma üretilmesi ile birlikte insanlar için gıda maddesi, hayvan ve bitkiler için ise besin maddelerinin üretilmesini esas alır. Yetiştiricilikte hammadde temini tarımsal alanlardan karşılanmaktadır. Bu sistemin her aşaması yönetmeliğe göre yetkilendirilmiş kuruluş tarafından kontrol edilip sertifikalandırılmaktadır (TC. Resmi Gazete 2010).

Endüstriyel hayvancılığa seçenek olarak gündeme getirilen meralara ve kimyasal kullanılmadan üretilen yemlere dayalı organik hayvancılık, çevreye daha az zararlı ve daha etik bir üretim sistemidir. Konvansiyonel üretimde kullanılan yem ve kimyasal yem katkı maddelerinin hayvansal gıdalarda bıraktığı olası kalıntılar, bu ürünleri tüketen insanlarda önemli sağlık sorunlarına yol açtığı düşünülmekte; bu nedenle tüketicilerin kimyasal kullanılmadan üretilen gıdalara talebi artmaktadır. Alternatif olarak gündeme gelen organik hayvansal ürünler tüketiciler tarafından kaliteli, kalıntı içermeyen, refahına özen gösterilen hayvanlardan elde edilen, daha fazla çevre dostu koşullarda üretilen ve yağ içeriği daha düşük ürünler olarak değerlendirilmektedir (Tüfekci H, Boz M.A, 2020).

Organik üretim talepleri ve ürün arayışları insan beslenmesinde önemli bir yer tutan hayvansal ürünlerde de kendisini göstermiştir. Özellikle üretim aşamasında hormon,antibiyotik vb. kimyasalların kullanılmaması ve bunun yanında diğer organik üretim koşullarına uygun olarak üretilen organik hayvansal ürünlere talep her geçen gün artmaktadır (Aydın ve ark., 2019; Tekce ve ark., 2020). Diğer yandan 2019 yılı kasım ayında Çin'de başlayan ve tüm dünyada hızla yayılan Covid-19 pandemisi, küresel anlamda tüketici eğilimlerini değiştirmiştir. Pandemi ile birlikte tüm dünyada gıda güvenliği ön plana çıkarken,sağlık öncelikli gıda talebi, organik ürünlerin ve üretimin önemini arttırmıştır (Şentürk Ö. ve ark, 2020).

Dünyada organik hayvancılık sektörü giderek büyümekte olup, gelişme daha çok sıcak iklim kuşağındaki ülkelerde olduğu gözlenmektedir. Arjantin ve Brezilya gibi Latin Amerika ülkeleri, ABD ve Avrupa'ya organik sığır eti ihracatında önemli bir paya sahiptir. Birçok Avrupa ülkesi, organik süt ve yumurta pazarında hakim durumdadır. Organik süt sektörü, organik et sektörüne göre daha hızlı ve güçlü büyüme oranları göstermiştir (Harris ve ark.,2003).

Tüketiciler açısından değerlendirildiğinde organik et fiyatları, konvansiyonel et

fiyatlarına göre daha yüksektir. Bu karşın son yıllarda özellikle sağlık bakımından organik etin öneminin ortaya çıkması birçok ülkede bu ürünlere talebi artırmaktadır. Organik et fiyatlarının yüksek olmasına rağmen bu ülkelerde gelir seviyesinin de yüksek olması, bu ürünlere talebi arttırdığı görülmektedir (Çukur ve Saner,2005).

Dünyada Avrupa ülkelerinin dışında birçok ülkede organik hayvansal üretimin, organik tarım içerisinde hâlihazırda önemli bir düzeyde rol oynamaması nedeniyle organik hayvansal üretimle ilgili toplanabilen veriler sınırlı kalmaktadır (Willer ve Lernoud, 2014).

Çizelge 1. Dünya Organik Sertifikalı Hayvan Sayıları (Ak, 2013; Willer ve ark.,2014; Pehlivanve ark., 2020)

Türler	2007	2010	2012	Değişim (2007-2012) (%)
Büyükbaş	2.682.144	3.513.268	4.582.910	+ 70.9
Koyun	4.224.160	4.661.428	5.642.683	+ 33.6
Domuz	649.822	777.606	1.072.410	+ 65.0
Kanatlı	31.963.268	53.388.092	72.594.657	+ 127.1

Çizelge 1'e göre organik sertifikalı hayvan sayıları 2007-2012 yılları arasında en büyük artış kanatlı hayvan sayısında gerçekleşmiştir. 2007'de yaklaşık 2,7 milyon olan büyükbaş hayvan sayısı %71 artışla 4,6 milyon başa, domuz sayısı ise %65 artışla 1,07 milyona yükselmiştir. En düşük artış yaklaşık %34 artışla koyun türünde meydana gelmiştir.

Çizelge 2. Dünyada Organik Hayvan Sayısının En Yüksek Olduğu Ülkeler (Ak, 2013;Willer veark., 2014; Pehlivan ve ark., 2020)

Hayvan Türü (milyon baş)	Ülkeler		
Büyükbaş hayvan	Çin (0.677)	ABD (0.477)	Fransa (0.440)
Koyun	Arjantin (1.15)	İngiltere (0.89)	İtalya (0.7)
Domuz	Çin (0.215)	Fransa (0.184)	Almanya (0.144)
Kanatlı hayvan	ABD (37)	Fransa (11.6)	Almanya (5.3l)

Organik hayvan sayısının en yüksek olduğu ülkeler Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre organik sertifikalı büyükbaş hayvan sayısının en yüksek olduğu ilk üç ülke Çin, ABD ve Fransa iken koyunda Arjantin, İngiltere ve İtalya; domuzda Çin, Fransa ve Almanya; kanatlı hayvanda ABD, Fransa ve Almanya olarak sıralanmaktadır.

3. Avrupa Birliği'nde Organik Hayvancılık

Hayvan Sayısı

Avrupa'da 1910'larda bireysel çabalarla başlayan ekolojik üretim 1930'larda yaygınlaşmaya başladı. 1972'de Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFAOM) Almanya'da kurulması ile standartların oluşturulması, sağlıklı adımlar atılması ve

ekolojik tarım yapanların bir çatı altında örgütlenmesi sağlandı. Her yıl yaklaşık %20-30'luk bir oranda büyüme kaydedildi. İlk organik ürün yönetmeliğinin 1991'de yayınlandığı AB'nin hayvansal üretimi de içine alan 'Organik Tarım Yönetmeliği' ise 2000'de yayınlandı (Gök, 2008). Organik tarımın AB ülkelerinde gelişmesinde, 1992 yılında Ortak Tarım Politikası (OTP) kapsamında alınan destekleme ve koruma kararlarının çok etkisi olmuştur. Bu kararlar sonrasında İsveç, Almanya, Avusturya, ve Lüksemburg gibi ülkelerde organik tarım hızla gelişmiştir (Merdan, 2014). AB ülkelerinde doğrudan insan gıdası olarak tüketilen ürünlerin dışındaki organik ürünlerin kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla, organik sığır, koyun ve keçi yetiştiriciliği işletmelerinde kaba yem ihtiyacının en az %60'ı işletmede üretilmesi şartı getirilmiştir (Anonim, 2021a).

Çizelge 3. AB'de Organik Sertifikalı Hayvan Sayılarının Değişimi (EUROSTAT, 2021)

Türler	2006 (Adet)	2009 (Adet)	2012 (Adet)	2015 (Adet)	2018 (Adet)	% Değişim (2006-2018)
Büyükbaş	1.744.538	2.204.676	3.508.908	3.636.091	4.605.744	+164
Koyun	2.712.183	3.232.649	4.425.820	4.490.717	5.718.230	+111
Keçi	517.058	575.266	687.128	744.054	988.759	+91
Domuz	465.538	598.418	891.198	979.354	1.360.951	+192
Kanatlı	11.368.575	12.864.077	24.489.124	32.801.005	46.530.007	+309
Arı (Kovan)	535.117	889.913	413.605	737.879	687.485	+28

Çizelge 3'de Avrupa Birliğine ait organik sertifikalı hayvan sayıları ve 2006-2018 yılları arasındaki değişimi verilmiştir. Buna göre AB'de, sayısal olarak en hızlı artış organik kanatlı hayvan sayısında (%309) olurken, en az artış organik arı kovanı sayısında (%28) olmuştur.

2018 yılı verilerine göre türler açısından incelendiğinde ise Avrupa'da en fazla organik sertifikalı hayvan varlığına sahip ilk 3 ülke büyükbaşta Almanya, Fransa ve Avusturya;koyunda Yunanistan, Fransa ve İngiltere; keçide Yunanistan, İtalya ve Fransa; domuzdaDanimarka, Fransa ve Almanya; kanatlı hayvanda Fransa, Belçika ve Hollanda; arı kovanında ise Bulgaristan, Romanya ve Fransa olarak sıralanmıştır (EUROSTAT, 2021).

Hayvansal Üretim

Avrupa Birliğinde organik süt üretimindeki artış organik et üretimindeki artıştan daha fazla gerçekleşmiştir. Toplam organik süt üretimi yaklaşık %5771 oranında artmıştır. En düşükartış hızı çiğ süt de, en yüksek artış hızı da koyun sütünde gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. AB'de Organik Sertifikalı Süt Üretiminin Değişimi (EUROSTAT, 2021)

Çeşit	2006 (Ton)	2009 (Ton)	2012 (Ton)	2015 (Ton)	2018 (Ton)	% Değişim (2006-2018)
İnek sütü	67.061	-	2.103.654	2.666.640	4.021.549	5.897
Koyun Sütü	87	123	50.410	123.097	31.361	35.947
Keçi Sütü	668	911	33.557	59.648	64.455	9.549
Çiğ Süt	93.818	-	2.791.737	4.142.315	5.372.844	5.627
TOPLAM	**161.634**	**1.034**	**4.889.358**	**6.991.700**	**9.490.209**	**5.771**

Organik süt üretiminde 2018 yılı verilerine göre ilk 3'te yer alan ülkeler sırasıyla inek sütünde; Fransa, Danimarka, Avusturya; koyun sütünde, Fransa, İspanya, Slovakya; keçi sütünde Hollanda, İspanya, Fransa; çiğ sütte ise Almanya, Fransa ve Danimarka'dır (EUROSTAT, 2021)

Çizelge 5. AB'de Organik Sertifikalı Et Üretiminin Değişimi (EUROSTAT, 2021)

Çeşit	2006 (ton)	2009 (ton)	2012 (ton)	2015 (ton)	2018 (ton)	%Değişim(2006-2018)
Sığır eti	8.607	28.736	77.831	134.650	133.146	+1.447
Koyun eti	460	1.370	17.927	27.077	21.824	+4.644
Keçi eti	29	135	574	1.203	575	+1.883
Domuz eti	274	18.518	25.516	42.810	36.605	+13.259
Kanatlı eti	135	6.170	15.066	39.421	43.543	+32.154
TOPLAM	**9.505**	**54.929**	**136.914**	**245.161**	**235.693**	**+2.380**

2006-2018 yılları arasındaki dönemde Avrupa Birliğinde başta tavuk olmak üzere organik kanatlı eti ile domuz eti üretiminde oldukça hızlı artış meydana geldiği Çizelge 5'de açıkça görülmektedir. Buna karşın, organik sığır ve keçi eti üretimindeki artış hızı diğer türler kadar hızlı olmamıştır. Aynı dönemde toplam organik kanatlı eti üretimi % 32154, domuz eti üretimi % 13259, koyun eti üretimi % 4644, keçi eti üretimi % 1883, sığır eti üretimi % 1447 ve toplam organik et üretimi de % 2380 artmıştır.

AB ülkeleri için toplam organik yumurta ve bal üretim miktarları Çizelge 6'da verilmiştir. Buna göre, AB ortalama organik yumurta üretim miktarında 2012-2018 yılları arasında %428oranında bir artışın meydana geldiği görülmektedir. 2018 yılı itibariyle en fazla organik yumurta üretimi yapan ilk üç ülke Fransa, Almanya ve Hollanda'dır (EUROSTAT,2021).

Çizelge 6. AB'de Organik Sertifikalı Yumurta ve Bal Üretimi (EUROSTAT, 2021)

Ürün	2006	2009	2012	2015	2018	*Değişim(%)
Yumurta (Milyon adet)	-	-	1.100	3.199	5.856	428
Bal (Ton)	2.058	5.484	6.261	7.201	5.174	151

*Yumurta değişimi 2012-2018 arasını kapsamaktadır.

AB, 2006 yılında 53.117 adet olan organik kovandan 2.058 ton organik bal elde etmiştir. 2018yılında ise organik kovan sayısı 687.485 adete çıkmış, üretilen organik bal miktarı da 5.174 tona ulaşmıştır. 2018 verilerine göre en fazla organik bal üretimi yapılan ilk üç ülke Bulgaristan, İspanya ve Letonya'dır (EUROSTAT, 2021).

1. Türkiyede Organik Hayvancılık

Hayvan Sayısı

Türkiye'de sertifikalandırılmış doğal mera alanlarının olmaması nedeniyle, organik hayvancılık zorunlu olarak entansif koşullarda yapılmaktadır (Türedi ve Savaş, 2019). Entansif üretimde çok girdi kullanılarak yüksek verim amaçlandığı için genellikle ıslah edilmiş verimli hayvan ırkları kullanılmaktadır. Melez ırklar veya kültür ırkları ile yapılan organik hayvancılıkta ise sağlık sorunları, besleme problemleri daha fazla görülmektedir(Dredge ve ark., 2005; Brambley ve ark., 2008). Dolayısıyla Ülkemizde mera alanlarının gerekli düzenlemelerle, doğal mera haline getirilerek "organik" olarak sertifikalandırılması, organik hayvancılığın gelişmesine ve sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır (Keskin ve ark.,2017). Türkiye'de organik hayvancılık açısından diğer bölgelere göre sanayi ve tarım faaliyetlerine bağlı kirliliğin çok daha az düzeyde olduğu Doğu Anadolu Bölgesi önemli bir potansiyele sahiptir. Yüksek orandaki çayır-mera varlığı, yem bitkileri yetiştiricilik alanlarınınfazla olması bölgenin organik hayvancılığın potansiyelini güçlendirmektedir (Aygün, 2016).

Çizelge 7. Türkiye'de Organik Sertifikalı Hayvan Sayılarının Değişimi (Anonim,

Yıllar	Büyükbaş	Küçükbaş	Kanatlı	Arıkovanı
2002	47	105	500	2.000
2005	725	10.056	890	24.475
2008	4.327	12.187	22.428	11.207
2011	9.595	26.114	417.804	19.105
2014	9.639	22.299	500.137	36.391
2017	6.519	21.832	1.262.307	48.153
2019	4.751	16.711	844.319	50.100
% Değişim (2002-2019	**10.009**	**15.815**	**168.764**	**2.405**

Türkiye'de 2002-2019 yılları arasında bütün organik sertifikalı hayvan türlerinin sayısında artış gerçekleşmiştir. En yüksek artış kanatlı, en düşük artış ise arı kovanı sayısında olmuştur. Yine aynı dönemde organik sertifikalı hayvan sayılarında düzenli bir artış söz konusu iken 2011 yılından sonra organik sertifikalı büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısında azalışlar görülmektedir. 2019 organik sertifikalı hayvancılık verileri incelendiğinde büyükbaş, küçükbaş, tavuk ve arı türleri bakımından ilk üç sırayı alan illerimiz; büyükbaş hayvansayısında Aydın, Niğde ve Samsun; küçükbaş hayvan sayısında Ankara, Çanakkale ve Bitlis; kanatlı hayvan sayısında Sakarya, Bolu ve Malatya; organik arı kovanı sayısında ise Van, Mersin ve Elazığ olarak şekillenmiştir (Anonim, 2021b).

Hayvansal üretim

Organik hayvancılık yapan çiftçi sayısında, 2002 - 2012 yılları arasında düzenli bir artış gözlemlenirken, 2015 ve 2018 yıllarında devam eden azalmalar görülmektedir. Çiftçi sayısındaki azalma hayvan sayısı, et ve süt miktarındaki azalmayı da beraberinde getirmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Organik Sertifikalı Büyükbaş Hayvan Sayısı ve Et-Süt Üretimindeki Değişim

Yıllar	2002	2006	2009	2012	2015	2018	2019	Değişim (2002-2019) %
İl Sayısı	1	3	5	11	9	6	9	+900
Çiftçi Sayısı	4	2	24	127	67	30	43	+1.075
B.baş Sayısı	47	1238	4528	6733	8234	5.113	4.751	+10.109
Et (ton)	8		155	177	459	362	122	+1.525
Süt (ton)	40	2.875	12528	16275	18120	12293	5.148	+12.870

2019 yılı verilerine göre organik büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde en fazla çiftçi sayısına sahip illerimiz Aydın ve Kastamonu'dur. Organik büyükbaş eti üretiminde en fazla paya Aydın ve Samsun illeri, süt üretiminde ise Niğde, Samsun ve Manisa illeri sahiptir (Anonim, 2021b)

Çizelge 9. Organik Sertifikalı Küçükbaş Hayvan Sayısı ve Et-Süt Üretimindeki Değişim
(Anonim, 2021b).

Yıllar	2002	2006	2009	2012	2015	2018	2019	% Değişim (2002-2019) *
İl Sayısı	1	2	3	2	7	3	3	+300
Çiftçi Sayısı	4	2	6	11	64	18	19	+475
Küçükbaş	105	10.469	13.449	747	36.863	21.160	16.711	+15.915
Et (ton)	5	10	187	21	16	64	-	+1.280
Süt (ton)	-	-	466	126	1.619	591	246	+53

*Et ve süt veri değişim yüzdesi, üretim bulunan yıllar arasına aittir.

Türkiye'de 2019 yılında organik küçükbaş hayvansal üretimi 3 ilde ve 19 üretici tarafından yapılmaktadır. Organik üretimde 16711 küçükbaş yetiştirilerek 246 ton süt üretilmiştir. Organik küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yoğunlaştığı il Çanakkale olup, organik süt üretiminde büyükbaş hayvan yetiştiriciliğin öne çıktığı, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde ise organik et ve süt üretiminin düşük kaldığı görülmektedir.

Çizelge 10. Organik Sertifikalı Tavuk Sayısı ve Et-Yumurta Üretimindeki Değişim
(Anonim,2021b)

Yıllar	2002	2006	2009	2012	2015	2018	2019	Değişim %
İl Sayısı	1	1	8	8	16	21	22	2.200
Çiftçi Sayısı	1	1	8	11	48	100	108	10.800
Tavuk Sayısı	250	2.700	111.760	240.152	952.610	1.242.170	844.313	337.625
Et (ton)	375	2	35	210	2.130	1.261	697	186
Yumurta (bin adet)	25		11.767	36.106	58.939	174.675	179.782	719.126

Çizelge 10 göre, Türkiye'de organik sertifikalı tavuk üreten il, çiftçi ve üretilen yumurta sayısının 2002-2019 yılları arasında artığı, buna karşın tavuk sayısının 2019'da, et miktarının ise 2018 ve 2019 da önemli miktarda azaldığı görülmektedir.

Organik tavuk yetiştiriciliğinde en fazla çiftçi sayısına sahip illerimiz Ordu, Sakarya ve Uşak'tır. Organik tavuk eti üretimindeen fazla paya Aydın ve Samsun İlleri organik yumurta üretiminde ise Sakarya, Bolu ve Malatya illeri en fazla paya sahiptir (Anonim, 2021b).

Çizelge 11. Organik Sertifikalı Arı Kovanı Sayısı ve Arı Ürünleri Üretimindeki Değişim (Anonim, 2021b)

Yıllar	2004	2006	2009	2012	2015	2018	2019	% Değişim (2004-2019)
İl Sayısı	7	15	17	31	34	36	31	443
Çiftçi Sayısı	159	122	147	355	322	334	249	157
Arı Kovanı Sayısı	27.839	26.596	14.917	47.065	38.296	51.742	50.100	180
Bal (ton)	737,26	636,48	201,132	513,28	668,37	494,9	576,76	78
Bal Mumu (ton)	-	0,58	3,455	1,22	1,53	-	-	164
Polen (ton)	-	3,25	1,8	2,19	3,94	1	-	21
Propolis (ton)	-	0,02	0,152	0,16	0,67	-	-	3.250
Arı Sütü (ton)	-	-	0,004	0,03	0,03	-	-	650

Bal üretimi hem yetiştirici hem de ürün bazında, organik hayvansal üretimin en fazla yapıldığı üründür. 31 ilde 249 yetiştirici tarafından yapılan yetiştiricilikte 576,6 ton bal üretilmektedir (Çizelge 11). Üretim faaliyetinin en yoğun yapıldığı iller sırasıyla; Elâzığ, Gümüşhane ve Artvin'dir. Organik bal üretimin bu denli gelişiminin en önemli nedeni, ihracata bal ile ilgili herhangi bir sorunun yaşanmaması ve iç piyasada talep yüksekliğidir. Organik bal üretiminde öne çıkan ilimiz ise Van'dır (Anonim, 2021b).

2. Organik Hayvansal Ürünlerde Dış Ticaret

Tüm dünyada sosyo-ekonomik şartlardaki gelişmeler ile sağlık ve çevre üzerindeki kaygılar organik tarıma ilgiyi arttırmıştır. Bu doğrultuda organik ürünlere artan tüketici talebi organik yetiştiriciliği yaygınlaştırmış, uluslararası organik ürün ticaretinin gelişmesine sebep olmuştur(Şentürk Ö. ve ark, 2020).

Çizelge 12. Dünya Organik Tarımsal Üretim Değerindeki Değişim (Willer, & Lernoud 2019).

Yıl	1997	2007	2010	2012	2017	2018	Değişim %
Üretim Değeri (Milyar Dolar	11	35	59	64	110	111	+909

Küresel organik tarımsal üretim, son yıllarda önemli düzeylerde artış göstermiştir. Nitekim Çizelge 12'den anlaşılacağı üzere, 1997'de 11 milyar dolar olan toplam organik tarımsal üretim değeri 2018 yılında 10 kat artarak 111 milyar dolara çıkmıştır (Willer, & Lernoud 2019).

Çizelge 13. Türkiye'nin Yıllara Göre Organik Hayvansal Ürün İthalatı Miktarları (Anonim,2021b).

Yıl	Hayvansal Ürün	Miktar
2007	Rokfor Peyniri	693 Kg.
2008	Rokfor Peyniri	693 Kg.
2009	Balmumu Rokfor	1000 Kg.
	Peyniri	210 Kg.
2010	Arı Sütü	34,8 Kg.
	Balmumu	750 Kg.
2011	Arı Sütü	200 Kg.
	Balmumu Grissini	500 Kg.
	peyniriRokfor Peyniri	220,5 Kg
	Süt Tozu	341,3 Kg.
2013		4.066 Kg.
2014	Arı Sütü Bal	116 Kg.
2018	Tavuk Yumurtası	12.000 Adet
	Piliç Eti	1.600 Kg.
	Arı Sütü	1000 Kg.

Çizelge 13 ‘de Türkiye’nin 2007-2019 yılları arasında yapmış olduğu organik hayvansal ürün ithalatı miktarları verilmiş olup, 2012, 2015, 2016, 2017 ve 2019 yıllarında organik hayvansalürün ithalatı gerçekleşmediği anlaşılmaktadır.

Çizelge 14. Türkiye’nin Yıllara Göre Organik Hayvansal Ürün İhracat Miktarları (Anonim, 2021b)

Yıl	Hayvansal Ürünler	Miktar	Tutarı (Dolar)
2015	Süt ve Süt Ürünleri	27.000 Kg.	107.134,00
2016	-	-	
2017	Süt ve Süt Ürünleri	150.000 Kg.	124.412,4
2018	-	-	
	Süt ve Süt Ürünleri	105.530 Kg.	129.053,19
	Kanatlı Ürünleri	39.460 Kg.	89.979,74
2019	Yumurta	615.427 Adet	184.628,09
Toplam			**635.207,42** dolar

Çizelgede, Türkiye yıllara göre organik hayvansal ürün ihracat miktarları verilmiş olup, süt ürünleri ve kanatlı ürünlerinde toplam 635.207,42 dolar ihracat yapıldığı görülmektedir.

3. Sonuç

Toplumların sosyal ve ekonomik hayatları geliştikçe sağlıklı gıdaya olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu talep artışı ile birlikte organik ürünlerin bilinirlikleri, üretimi ve ticaretiartmakta, buna bağlı olarak organik hayvansal ürün pazarı genişlemektedir. Özellikle tarihsel süreç incelendiğinde 1950lerden itibaren organik ürün pazarı ve organik hayvansal ürünüretimi gelişim sürecine girmiştir.

Türkiye sahip olduğu bazı avantajlardan dolayı (biyolojik çeşitlilik, evsel-sanayi kirliliği bakımından bakir alanlara sahip oluşu, üretimde düşük kimyasala kullanımı, hastalık vezararlılara dayanıklı bitki çeşitliliği, geniş üretim alternatifi sunan iklim ve topografya zenginliği) organik ürün üretiminde çok önemli bir potansiyele sahiptir. Organik hayvancılık açısından bakıldığında ise, çok sayıda hayvansal işletmenin polikültür üretim anlayışını benimsemiş olması, ülkemizde zengin çayır ve mera alanlarının varlığı, organik üretim için istekli ve girişken bir üretici kitlesine sahip olması gibi olumlu yönlerinden dolayı organik hayvancılık ileri vadede önü açık bir sektördür.

Türkiye'nin coğrafi yapısı dikkate alındığında özellikle Doğu Anadolu Bölgemizin genişçayır ve mera alanlarına sahip olması, bu bölgeyi organik hayvansal ürün üretiminde bir merkez konumuna getirmektedir. Bölgenin organik hayvansal üretiminde söz sahibi olabilmesi için gerçekleştirilecek kamu ve özel sektör destekli projeler, sektör için önem arz etmektedir. Böylece kırsal işsizliğin sona erdirilmesi ve yüksek katma değerli ürün üretimiyle Doğu Anadolu bölgemiz ile diğer bölgeler arasındaki gelişmişlik farklılığı ortadan kaldırılabilinir.

Kaynaklar

Ak, İ. (2013): Türkiye'de Ekolojik Hayvancılık. Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresis:27-40. 24-26 Ekim, Bursa.

Anonim (2021a): Regulation (EU) 2018/848 of the European Parliament and of the Council.Erişim: https://eurlex.europa.eu , (Erişim Tarihi: 14.02.2021).

Anonim (2021b): Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvansal Üretim İstatistikleri Erişim:https://www.tarimorman.gov.tr, Erişim Tarihi : 17.04.2021.

Aydın, B., Tekce, B., Bayraktar, B., Aksakal, V. (2019): Kanatlı Hayvan Beslemesinde Gümüş Nanonanopartiküllerin Kullanımı. V. Science, Technology and Innovation Congress.

Aygün Gürcü (2016): Ardahan İlinde Organik Hayvancılık. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ayla Dilara, Altıntaş Derya (2017): Organik Üretim ve Pazarlama Sorunları Üzerine Bir Değerlendirme. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 19(4), 7- 17.

Brambley, E., Lean, I.J., Fulkerson, W.J., Stevenson, M.A., Rabiee, A.R., & Costa, N. D. (2008). The definition of acidosis in dairy herds predominantly fed on pasture and concentrates. Journal of Dairy Science 91: 308- 321.

Çukur, F. & Saner G. (2005). Konvansiyonel ve ekolojik hayvancılık sistemlerinin sürdürülebilirliği ve Türkiye üzerinde bir değerlendirme. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2 (1): 39-44.

Dredge, K., Schnier, C., & Soveri, T. (2005). Hyperketonaemia risk lower in organic cows housed in free stalls. In Enhancing Animal Health Security and Food Safety in Organic Livestock Production; Hovi, M., Zastawny, J., Padel, S., Eds.; SAFO Workshop: Falenty, Poland, p. 163

.EUROSTAT(2021): Erişim:https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=org_lstspec&lang=en Erişim Tarihi: 17.03.2021).

Gök, S. Adalet (2008): Genişleyen Avrupa Birliği pazarında Türkiye'nin organik tarım ürünleri ticareti açısından

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi. Bildiriler Kitabı-2, 229-259. 13-17 Ocak 2020. Ankara.

Şentürk Ö, Karabulut A, Aksakal V (2020): Dünya, AB ve Türkiye'de Organik HayvancılığınDünü ve Bugünü. Veterinerlik ve Hayvansal Üretim Üzerine Bilimsel Araştırmalar, sy 97- 126, kitap bölümü.

T.C. Resmi Gazete (2010): Organik Tarımın esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik,18 Ağustos 2010 tarih ve 27676 sayılı Resmi Gazete, Ankara.

Tekce, E., Çınar, K., Bayraktar, B., Takma, Ç. & Gül, M. (2020): Effects of an essential oil mixture added to drinking water for temperature-stressed broilers: performance, meat quality, and thiobarbituric acid-reactive substances. Journal of Applied Poultry Research, 29(1), 77- 84.

Turhan, Şule (2005): "Tarımda Sürdürülebilirlik ve Organik Tarım", Tarım Ekonomisi Dergisi, 11, 13-24.

Tüfekci H, Boz M.A (2020): İç Anadolu Bölgesinin Organik Koyunculuk Potansiyelinin Değerlendirilmesi, Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 8(7): 1440-1447.

Türedi, K., & Savaş, T. (2019): Çanakkale'de Organik Keçi Sütü Üretimi Yapan İki İşletmedeHayvan Refahına Yönelik Gözlemler. VI. Organik Tarım Sempozyumu, Mayıs, İzmir, Türkiye.

Willer, H., & Lernoud, J. (2014). "The World of Organic Agriculture. Statistics and EmergingTrends 2014". FIBL, Frick, and, IFOAM, Bonn

Willer, H., & Lernoud, J. (2019). The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2019. FIBL, Frick, and, IFOAM, Bonn.

Yussefi Minou; Helga Willer (2003): The World of Organic Agriculture Statistics and Future Prospects, Annual Report, 3-16.

Mycotoxin Control and Reduction Methods in Feeds

Assoc. Prof. Dr. Özlem DURNA AYDIN (Orcid ID: 0000-0003-4532-6795)
Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition, and Nutritional Diseases, Diyarbakır, TURKEY
E-mail: odurna36@gmail.com

Abdullah DÖKÜMCÜ (Orcid ID: 0000-0001-9798-682X)
Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition, and Nutritional Diseases, Kars, TURKEY

Abstract
In order to protect the health of animals and to produce animal products such as meat, milk and eggs that people consume, animals need a balanced and healthy diet. There is a possibility that the feeds used in the feeding of animals may be contaminated with microorganisms at all stages from the production stage to storage. This situation causes the feed to deteriorate and the health of the animals fed with these feeds to be adversely affected. Today, it is known that there are more than 200 fungi species and they can form mycotoxins in feed. Mycotoxins have various chemical groups and show acute, chronic, mutagenic and teratogenic toxic effects in humans and animals. Of these, acute mycotoxin poisoning can cause liver and kidney dysfunction and, in advanced cases, death. For these reasons, it is necessary to take precautions and prevent contamination before mycotoxins are formed in feed and feed raw materials. With existing advanced technologies, it is not possible to prevent mycotoxin formation before harvest and during storage and feed processing. FAO, the methods to be used in the detoxification or decontamination of mycotoxin-contaminated feeds should be effective, economical and practical; it does not leave toxic, carcinogenic and mutagenic residues in the products and animal products obtained from animals consuming the applied feeds; It has been reported that feeds should have features such as not changing their nutritional value and properties. Physical, chemical and microbiological methods are used to reduce the presence of mycotoxins in feeds.
Keywords: Animal Nutrition, Myctoxin, Prophylaxi

Yemlerde Mikotoksin Kontrol ve Azaltma Yöntemleri

Özet

Hayvanların sağlığının korunması ve insanların tükettikleri et, süt, yumurta gibi hayvansal ürünlerin üretilebilmesi için hayvanların dengeli ve sağlıklı beslenmeleri gerekmektedir. Hayvanların beslenmesinde kullanılan yemler üretim aşamasından depo edilene kadar geçen bütün aşamalarda mikroorganizmalarla kontamine olma ihtimali vardır. Günümüzde 200'den fazla *fungus* türünün bulunduğu ve yemlerde mikotoksin oluşturabildikleri bilinmektedir. Mikotoksinler çeşitli kimyasal gruplara sahip olup, insan ve hayvanlarda akut, kronik, mutajenik ve teratojenik toksik etkiler göstermektedir. Bunlardan akut mikotoksin zehirlenme karaciğer ve böbreklerde fonksiyon bozukluğuna, ilerleyen durumlarda ölüme neden olabilmektedir. Bu nedenler yem ve yem hammaddelerinde mikotoksin oluşmadan önlemlerin alınması ve bulaşmanın önlenmesi gerekmektedir. Var olan gelişmiş teknolojilerle hasat öncesi ve depolama ile yem işleme sırasında mikotoksin oluşumunun önlenmesi çok gerçekleştirilememektedir. FAO, mikotoksinle kontamine yemlerin detoksifikasyonu veya dekontaminasyonunda kullanılacak yöntemlerin etkili, ekonomik ve pratikte uygulanabilir olması; ürünlerde ve uygulanan yemleri tüketen hayvanlardan elde edilen hayvansal ürünlerde toksik, karsinojenik ve mutajenik kalıntı bırakmaması; yemlerin besleyici değerini ve özelliklerini değiştirmemesi gibi özelliklere sahip olması gerektiği bildirilmiştir. Yemlerde mikotoksin varlığını azaltmak için fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik yöntemler kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Hayvan Besleme, Miktoksin, Profilaksi

1. Introduction

Mycotoxins are toxins with different chemical properties formed by different fungal species, and they can cause toxic effects in humans and animals consuming feed and foods contaminated with these toxins (Gilbert, 2002). Mycotoxins are chemically aromatic and small molecule, and they are resistant even to high temperatures (Tunail, 2000).

The expression mycotoxin was formed by combining the words mushroom and poison (De Vries 2002). Mycotoxins are formed at mg-ug levels (Charles, 1995). With the emergence of aflatoxins, secondary metabolites with toxic effects have come to the fore and have been the subject of many studies until today. In order to protect people from the harm of mycotoxins, the maximum levels of mycotoxins that can be found in food and feed have been determined by legal regulations (Tunail 2000).

The amount of mycotoxins can be determined by analyzing some methods since their discovery. High performance liquid chromatography (HPLC), thin layer chromatography (TLC), liquid chromatography, mass-mass spectrometry LC-MS-MS are the analysis methods used today (Gilbert 2002). Mycotoxins cause mycotoxin poisoning in animals fed with mycotoxin feeds. In addition, the consumption of foods obtained from animals fed with these feeds is a very important issue in terms of human health (Herrman 2002).

Mycotoxins are not contagious and generally do not respond to drug and antibiotic therapy. They do not spread as an epidemic. The effect of poisoning may vary according to the age and diet of the human or animal (Goyal 2011). Some factors may predispose to an increase in the rate or amount of mycotoxins in contamination and molds. Some of these are the rate of molds, climatic conditions, wrong harvesting techniques, waiting for the products more than necessary after harvest. Delays in the maturation of the product may cause this (Kaya et al., 2002). They cause significant yield losses, diseases and disorders characterized by various intoxication symptoms in all farm animals, especially poultry. Ingestion of mycotoxins with feed or agricultural foods causes chronic poisoning rather than acute symptoms, and they cause serious disorders in organs and tissues of the kidney and immune system, especially the liver. Inhibition of protein synthesis can have serious toxic effects in all tissues and organs in the body in the short or long term. As mycotoxins are carcinogenic and their residues are found in products such as meat, milk and eggs of animals that eat moldy feeds, they are not only a serious health problem, but also maintain their

economic importance. The chronic and mostly hidden course of the cases causes the loss of animal products in aquaculture to be noticed later (Oğuz 2017).

It is known that approximately 30-40% of thousands of fungal species secrete mycotoxins for humans and animals. Mycotoxins; aflatoxins can be classified as Aspergillus toxins consisting of aspergillic acid, oxalic acid, rugulosin, ochratoxin, penicillium toxins consisting of patulin, and fusarium toxins consisting of zearalenone, trichothecene, fusarin C (Kök 2006).

2. Factors Affecting Mycotoxin Formation

The development and reproduction of fungi in agricultural products, the formation of mold and the synthesis of mycotoxin types;

a) The physical presence and composition of mushroom varieties,

b) The existence of a suitable nutritional environment in terms of development and reproduction, and

c) It depends on suitable environmental conditions (Şahin and Şehu 2015).

The contamination of plants by fungi and the natural synthesis of toxins by plants and animals depend on some environmental factors. Some of these factors are the pre-harvest condition of the plant, harvesting technique, climatic conditions, humidity and temperature of the warehouse (Yiannikouris 2002).

They can be protected from mold contamination before harvest, thanks to their natural protection metabolism against molds found in most plant cells. This is thanks to the seed coats, outer shells and kernels. In addition, antibacterial natural substances called phytoncides, which are found in the shell and produced, help this. However, dents, breaks, and mechanical damages that may occur due to different reasons in the field, during and after harvest, during storage stages, can lead to destruction in the defense mechanism of the product. It is important that the mold contamination of the agricultural product can produce mycotoxins. Even if molds have the potential to produce mycotoxins, there are factors such as humidity of the agricultural product, temperature, relative humidity of the air during harvest and storage, atmospheric oxygen, other gases in the atmosphere, light and pH in toxin synthesis (Tunail 2000).

*Effect of relative humidity or water activity

* Effect of ambient temperature

* Oxygen

* Type of food

* Other conditions

Control Methods of Mycotoxins in Feeds

The basic principle of mycotoxin control is to pay attention to the production of hygienically high quality feed with a number of precautions to be taken at all stages from the harvest to the storage of the feed and even before the animal arrives. There is no effective treatment for poisoning with mycotoxins. Apart from removing contaminated feed, feed ingredients and foods from consumption, what can be done is also limited. Therefore, it is necessary to take precautions and prevent contamination before mycotoxins are formed in agricultural foods, feed and feed raw materials (Oğuz 2017).

Measures to prevent mycotoxin formation can be listed as follows (Oğuz 2017).

a. Pre-harvest

Measures to protect mold and mycotoxin formation in products should be started before harvest. Before harvesting in field conditions, crops are attacked by insecticides with internal and external effects. Mechanical damage by insecticides and other arthropods are largely responsible for fungal infection. Among the measures to be taken before harvesting are the selection of products in accordance with the structure of the soil and production capacity, the use of fungi and insect resistant products, fertilization, irrigation, and insect control measures (Oğuz 2017).

b. Harvesting and drying

The products should be harvested when they are ripe at the appropriate time, mechanical damage should not be created while harvesting. Products harvested in areas with high humidity should be dried immediately. At harvest, cereals as well as newly produced oilseed meals contain a higher moisture content than is required for storage. Normally, the moisture content of the grain should be 12% or less. When the silo conditions are good, humidity up to 14% can be tolerated. On the other hand, the tolerable humidity rate is even lower in the pulp, in which case drying the product is the most important factor in solving the problem. Again in this context, the product should not be kept in the blend for a long time, dry and closed carriers should be used (Oğuz 2017).

c. Storage

The most risky stage in mold growth and mycotoxin synthesis is storage. Because if necessary precautions are not taken, warehouses can be a good breeding environment. The silos are sprayed against fungi and insects, the ambient temperature is kept below 18 0C, the packaged feeds are prevented from directly touching the wall or the ground; It is important that the

warehouses and warehouse floors are dry, and wooden grates are placed on the floors against the risk of getting wet or getting moisture from the floor. It is necessary to provide air circulation, insulate the warehouses against the risk of moisture migration in high stacking and not be affected by temperature changes day and night. Again, the relative humidity of the warehouse is below 50%, the application of pesticides against insects that may damage the product integrity, and the addition of antifungal substances (formic, propionic, sorbic, acetic acid and their Na-Ca salts) to feed and feed raw materials with mold risk. measures (Oğuz 2017).

d. Transport

Precautions during the transportation of agricultural products are the most neglected issue in terms of mycotoxin. If possible, dry, closed and sprayed with antifungal agents should be used, vehicles should be closed against the risk of rain and wetting, and at least one of the humidity, heat or oxygen in the products and/or warehouses should be reduced to a limit where mold formation cannot occur within the scope of technical equipment and possibilities in ship transportation (Oğuz 2017) .

e. Education

In the context of prevention of mycotoxin formation, it is important that scientific cooperation between feed factories, plant and animal producers and analysis laboratory continue in a healthy and continuous manner, as well as continuous training programs for all components of the sector. If possible, there should be no contamination in the products, and if there is, it should be below the national and international permissible limits (Oğuz 2017).

3. Methods of Reducing Mycotoxins in Feeds

The main thing and desired is to prevent mycotoxin growth in agricultural foods, feed and feed raw materials by taking the necessary precautions. Even with existing advanced technologies, it is very difficult to prevent mycotoxin formation both before harvest and during storage and during feed processing (Oğuz 2017). According to Oğuz (2017); FAO, the methods to be used in the detoxification or decontamination of mycotoxin-contaminated feeds should be effective, economical and practical; it does not leave toxic, carcinogenic and mutagenic residues in the products and animal products obtained from animals consuming the applied feeds; It was stated that feeds should have features such as not changing their nutritional value and properties. It is possible to group the methods applied in the detoxification of feeds as follows (Oğuz 2017):

a. Physical methods

For the destruction of mycotoxins, physical methods such as cleaning, washing, heat, grinding, screening and irradiation have been applied in studies carried out so far.

b. Chemical methods

Some oxidizing and hydrolytic agents such as calcium hydroxide, sodium bisulfite, monomethyleneamine, chlorine gas, ammonia, hydrogen peroxide, ammonium hydroxide, hydrochloric acid and formaldehyde are used to detoxify the toxins in the feed. Although effective results can be obtained with this method, some problems such as application difficulties and residue problems can be encountered.

Many chemicals have been used to control fungi. These include organic acids and their salts, burgundy slurry, capton, thiram, orthophenylphenol, copper sulfate, gentian purple, liquid ammonia. Among organic acids, substances such as propionic acid, lactic acid, sorbic acid are used extensively. Among these, non-irritant and non-residual materials should be preferred. Accordingly, propionic acid is seen as the most suitable substance (Şahin and Şehu 2015).

c. Microbiological methods

The difficulty of applying physical and chemical methods, their expensiveness and the organoleptic and physical disorders they cause in feed have led to the use of biological products. Studies have been carried out by adding some bacterial species (Lactobacilli) and Saccaromyces cerevisae yeasts and mannanoligosaccharide (MOS), the esterified form of glucomannan obtained from the yeast cell wall, to the feed as an aflatoxin remover (Basmacıoğlu and Ergül 2003; Şahin and Şehu 2015).

d. Adsorption method

The most recent studies on the evaluation of feeds contaminated with mycotoxins are those with adsorbent substances. Adsorbents are substances that can be used safely in terms of animal health, and they prevent their absorption by forming different compounds thanks to their absorbent and binding properties with toxic aflatoxin metabolites (Şahin and Şehu 2015). However, for adsorbent clays, dioxin contamination of sources from forest-trash fires near clay sources is a concern, as it interacts with nutrients when added at high levels. When studies on mycotoxin binders in feeds are screened; mainly hydrated sodium calcium aluminosilicate (HSCAS), clinoptilolite, sodium bentonite, zeolite and activated charcoal seem to be effective (Oğuz 2017).

e. Enzyme, vitamin and amino acid addition method

One of the newest techniques in the detoxification of mycotoxins is the addition of enzymes to toxic feeds. It is not possible to inactivate non-polar mycotoxins with absorbent substances. Enzymes break down the atomic groups in the mycotoxin molecules and turn them into non-toxic compounds. In the control of mycotoxins, intensive attention has been given to the vitamin and amino acid contents of the feed. It has been reported that adding Vitamin C and methionine in large amounts to feeds are effective in controlling mycotoxins (Şahin and Şehu 2015).

In addition to the aforementioned methods, the use of plant-derived compounds due to their antifungal and antioxygenic properties has received great interest in the past decade due to the increasing concern about the safety of synthetic chemicals and the emergence of antibiotic-resistant strains of microorganisms (Yin et al. 2015; Gomez et al. 2018).). Plant-based, non-toxic, specific effective products that replace synthetic chemicals, plants such as propolis, cumin, basil, geranium, dill and their essential oils and anti-fungal cloves, cinnamon, garlic, mustard, marjoram and thyme prevent mold contamination and mycotoxin formation in agricultural products used to prevent or reduce (Günaydın and Karaca 2015).

Thyme (Tymus ssp) is a spice plant that is widely produced and traded in our country, and it contains essential oil, the main components of which are kavacrol and thymol. These substances impart thyme-specific odor and antimicrobial and antifungal properties (Günaydın and Karaca 2015).

There is no fully effective method for cleaning products with mycotoxins from toxic substances. In addition, in countries that export agricultural products, mycotoxin contamination occurs in products. For these reasons, the control of food and feed materials has become inevitable. Currently, more than 50 countries have legally determined the maximum possible amounts of mycotoxins in food and feed (Tunail, 2000). Some factors may predispose to an increase in the rate or amount of mycotoxins in contamination and molds. Some of these are the rate of molds, climatic conditions, wrong harvesting techniques, waiting for the products more than necessary after harvest. Delays in the maturation of the product may cause this (Kaya et al., 2002). They cause significant yield losses, diseases and disorders characterized by various intoxication symptoms in all farm animals, especially poultry. Ingestion of mycotoxins with feed or agricultural foods causes chronic poisoning rather than acute symptoms, and they cause serious disorders in organs and tissues of the kidney and immune system, especially the liver. Inhibition of protein synthesis can

have serious toxic effects in all tissues and organs in the body in the short or long term. As mycotoxins are carcinogenic and their residues are found in products such as meat, milk and eggs of animals that eat moldy feeds, they are not only a serious health problem, but also maintain their economic importance. The chronic and mostly hidden course of the cases causes the loss of animal products in aquaculture to be noticed later (Oğuz 2017).

It is known that approximately 30-40% of thousands of fungal species secrete mycotoxins for humans and animals. Mycotoxins; aflatoxins can be classified as Aspergillus toxins consisting of aspergillic acid, oxalic acid, rugulosin, ochratoxin, penicillium toxins consisting of patulin, and fusarium toxins consisting of zearalenone, trichothecene, fusarin C (Kök 2006).

References

Charles, R., Hurburg, J.R., 1995. Mycotoxins in the grain market. World Grain,23-26.

De Vries, J.W., Trucksess, M.W., Jackson, L.S., 2002. Mycotoxins and Food safety. Kluwer Academic./Plenum Publications, Newyork,1-298.

Gilbert, J., 2002. Validation of analytical methods for determining mycotoxins in foodstuffs. Trend Anal Chem., 21: 468-470.

Gómez, J.V., Tarazona, A., Mateo-Castro, R., Gimeno-Adelantado, J.V., Jiménez, M., Mateo, E.M., 2018. Selected plant essential oils and their main active components, a promising approach to inhibit aflatoxigenic fungi and aflatoxin production in food. Food Additives & Contaminants: Part A 17:1-15.

Goyal, R.K., 2011. Mycotoxin prevention and control in foodgrains. Prevention and control of mycotoxins in in foodgrains in India. http://www.fao.org/docrep/X5036E/x5036E17.htm Erişim tarihi 5 Eylül 2018.

Günaydın, Ş., Karaca, H., 2015. Küf gelişimi ve mikotoksin oluşumunun kontrolünde doğal bitki ekstraklarının kullanımı. Akademik Gıda, 13(2):173-182.

Herrman, T., 2002. Mycotoxins in feed grains and ingredients. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, Manhattan, Kansas

Kaya, S., Pirinçci, İ., Bilgili, A., 2002. Mikotoksinler. In Kaya S, Pirinçci İ, Bilgili A, eds. Veteriner Hekimliğinde Toksikoloji, 537-574.

Kök, Z., 2006. Aydın ili ve çevresinde üretilen süt ve süt ürünlerinde aflatoksin varlığının araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı. Aydın.

Oğuz, H., 2017. Mikotoksinlerin Önemi. Selçuk Üniversitesi Türkiye Klinikleri Bilimleri Dergisi, 3(2): 113-119.

Şahin, T., Şehu, A., 2015. Yemlerde mikotoksinler ve toksinleri azaltma yolları. Türkiye Klinikleri J Anim Nutr& Nutr Dis-Special Topics,1(1):54-65.

Tunail, N., 2000. Aflatoksinlerin Detoksifikasyonu. In, Gıda mikrobiyolojisi ve uygulamalar. Sim Matbaacılık, Ankara,522.

Yiannikouris, A., Jouany, J.P., 2002. Mycotoxins in feeds and their fate in animals: a review. Anim. Res., 51: 81-99.

Yin, H.B., Chen, C.H. Kollanoor-Johny A., Darre, M.J. and Venkitanarayanan, K., 2015. Controlling Aspergillus flavus and Aspergillus parasiticus growth and aflatoxin production in poultry feed using carvacrol and trans-cinnamaldehyde. Poultry Science 94(9):2183-2190.

Feeds and Mycotoxin

Assoc. Prof. Dr. Özlem DURNA AYDIN (Orcid ID: 0000-0003-4532-6795)
Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition, and Nutritional Diseases, Diyarbakır, TURKEY
E-mail: odurna36@gmail.com

Abdullah DÖKÜMCÜ (Orcid ID: 0000-0001-9798-682X)
Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition, and Nutritional Diseases, Kars, TURKEY

Abstract
These exogenous metabolites, called mycotoxins, are derived by combining the words myco, which means fungus, and toxin, which means poison. Mycotoxins are toxins with different chemical properties produced by different fungal species. These toxins cause toxic effects in humans and animals who consume contaminated feed and food. Mycotoxins are chemically aromatic and small molecule, and are resistant to high temperatures. Mycotoxins are not contagious. They often do not respond to drug and antibiotic therapy. They do not spread as an epidemic. The effect of poisoning may vary depending on the age and diet of the animal. They cause significant yield losses, diseases and disorders characterized by various intoxication symptoms in all farm animals, especially poultry. Ingestion of mycotoxins with feed causes important disorders in many tissues and organs such as liver, kidney and immune system. The effect of mycotoxins by inhibiting protein synthesis causes significant toxic effects in all tissues and organs in the body in the short or long term. Due to the presence of mycotoxin residues in products such as meat, milk and eggs of animals that eat moldy feed, it is an important health problem as well as maintaining its importance in terms of economy. The fact that 25% of the feeds in the world are contaminated with mycotoxins often necessitates the addition of mycosorb. Contamination of feeds with mycotoxins can occur at many stages (field, storage, and transfer) in the process from the field to the consumption of the animal. Prophylactically, some mycotoxin binders play an important role in preventing contamination at the indicated stages. The most widely used mycotoxin binding *mycosorb* is a product derived from the cell wall of the yeast *Saccaromyces cerevisiae* and obtained by esterification from glucomannan.
Keywords: Mycotoxin, Feeds, PoisoningYemler ve Mikotoksin

Yemler ve Mikotoksin

Özet

Mikotoksin adı verilen bu eksojen metabolitler, mantar anlamına gelen *myco* ve zehir terimini karşılayan *toxin* kelimelerinin birleştirilmesiyle türetilmiştir. Mikotoksinler farklı mantar türlerinin oluşturduğu farklı kimyasal özellikleri olan toksinlerdir. Bu toksinlerle bulaşık yem ve gıdaları tüketen insanlarda ve hayvanlarda toksik etkilere sebep olmaktadırlar. Mikotoksinler kimyasal olarak aromatik yapıda ve küçük molekül yapısında olup yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır. Mikotoksinler bulaşıcı değildir. Çoğunlukla ilaç ve antibiyotik tedavisine cevap vermezler. Salgın olarak yayılmazlar. Zehirlenmenin etkisi hayvanın yaşı ve beslenme şekline göre değişiklik gösterebilir. Özellikle kanatlılar olmak üzere bütün çiftlik hayvanlarında önemli verim kayıpları, hastalıklar ve çeşitli toksikasyon belirtileri ile karakterize bozukluklara neden olmaktadırlar. Yem ile mikotoksin alınması başta karaciğer olmak üzere böbrek, immun sistem gibi birçok doku ve organda önemli bozukluklara neden olmaktadır. Mikotoksinleri protein sentezini engellemek suretiyle etki etmeleri vücuttaki tüm doku ve organlarda kısa veya uzun vadede önemli toksik etkileri ortaya çıkmaktadır. Küflü yemleri yiyen hayvanların et, süt, yumurta gibi ürünlerinde mikotoksin kalıntılarına rastlanmasından dolayı önemli bir sağlık problemi olmanın yanında ekonomik yönden de önemini korumaktadır. Dünya üzerindeki yemlerin %25'inin mikotoksinlerle bulaşık olması, *mycosorb* katılmasını çoğu zaman gerekli kılmaktadır. Yemlerin mikotoksin ile kontaminasyonu tarladan, hayvanın tüketimine kadar geçen süreçte birçok aşamada (tarla, depolama, ve transfer) gerçekleşebilir. Profilaktik olarak bazı mikotoksin bağlayıcılar belirtilen aşamalardaki kontaminasyonun önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. En yaygın kullanılan mikotoksin bağlayıcı mycosorb, *Saccaromyces cerevısıae* mayasının hücre duvarından türeyen ve glikomannandan esterleşerek elde edilen bir üründür.

Anahtar kelimeler: Mikotoksin, Yemler, Zehirlenme

1. Indroduction

Mycotoxins are substances that are produced by fungi (molds) and can cause poisoning in animals and humans who eat feed, feed raw materials and foods containing them (Kaya et al., 2002). Mycotoxins, which are formed in food and feed under suitable conditions by most toxigenic fungi, which are common in nature, are secondary metabolism products that are toxic to humans and animals. Mycotoxicosis occurs as a result of consumption of foods containing mycotoxins (Erol, 2007). These exogenous metabolites, called mycotoxin, are derived by combining the words myco, which means fungus, and toxin, which means poison (Şanlı, 2002).

Mycotoxin-forming fungi are found all over the world. Both in the field and during the blending, storage, transportation and preparation stages, if the conditions, especially heat and humidity, are suitable for the development of fungi, feed and nutrients may be invaded by fungi and become contaminated with mycotoxins (Kaya et al., 2002). The growth rate of unicellular fungi in a certain environment can vary significantly depending on the ability to prepare mycotoxins, the relative humidity of the environment, its temperature, composition, development stage, maturity degree, damage status, ventilation, the type of fungi participating in the invasion, and the presence or absence of other fungi (Şanlı, 2002).

In the past, it was accepted that the fungi that reproduced in food or feed only changed their appearance in terms of aesthetics, and it was accepted that the consumption of the less moldy parts by humans and the highly moldy parts by animals would not cause a significant harm on their health after discarding the moldy parts. However, at the beginning of the 1960s, mass poisoning incidents in England, especially in turkeys, and the studies carried out on this subject changed this general view; Contrary to popular belief, it is accepted that the contamination of feed and nutrients with mycotoxins is very serious and poses a serious danger to human or animal health (Kaya et al., 2002).

Mycotoxins have caused major epidemics in humans and animals. These include ergotism, which caused the death of thousands of people in Europe in the last millennium, Alimentary Toxic Aleucia, which was responsible for the death of thousands of people in Russia between 1942-48, Stachybotryotoxicosis, which caused the death of thousands of horses in the former Soviet Union in 1930, and in England in 1960. Aflatoxicosis is the largest mycotoxin poisoning, which causes the death of approximately 100,000 turkeys. In addition, toxic metabolites of fungi cause great economic losses (Erol, 2007).

For our country, the problem of aflatoxin came to the fore in the 1960s. The aflatoxin problem emerged as a result of the rejection of 10 tons of hazelnuts sent to Canada in 1967, and 31 lots of 45 batches of pistachios exported to the USA in 1971, on the grounds that they contain aflatoxin (Kök, 2006).

The economic damage caused by molds is really insignificant when the losses in agricultural products are taken into account. Based on annual productions; Product losses occur 12% in oil seeds, 5% in rice, 4.2% in peanuts, 3% in corn and 3% in soybeans (Tunail, 2000).

The mycotoxin problem and the increase in the degree and incidence of molds in foods are noticeable, especially under the influence of weather conditions, especially in the harvest season and growing period of agricultural products. Moldy foods or feeds do not always contain the danger of mycotoxin or mold poison (poisoning), but the presence of molds, their release and products negatively affect them. It has long been known that most feeds that can contain different fungi coexisting are susceptible to fungal infestation, both during production, processing, and during transport and storage. As a result of not using sufficiently advanced techniques in agriculture, the fact that agricultural products stay in the field for a long time after harvesting, and that they are exposed to rain many times during this period and during blending and transportation cause their mold to become moldy and thus the risk of contamination with mycotoxins. Maturation of cereals may be delayed in cold and rainy seasons, this situation is more common especially in corn and mold and mycotoxin formation occurs in the product (Kök, 2006).

Mycotoxins are toxic metabolisms caused by molds and can cause poisoning in animals. The main mycotoxins that have proven harmful effects are: aflatoxin (AFL), trichothecenes (TCT), zearalenone (ZEA), fumonisin (FUM), ochratoxin (OT) and ergot alkaloids. The resulting susceptibility to mycotoxins depends on the animal species, sex, age, general health, immune status, etc. varies accordingly. In general, ruminants are less sensitive to many mycotoxins compared to monogastric animals. Because the unique rumen microbiota of ruminants transforms mycotoxins into less toxic metabolites, forming the first link of the defense chain. However, if ruminants have to be fed with feed contaminated with multiple mycotoxins or for a long time, production (eg milk and beef), reproduction and growth may suffer (Ganjuk and Vadiei, 2016).

As a result of mycotoxin pollution in feeds, damages such as inability to reach optimum live weight, negative feed utilization, liver damage, nervous system disorders are observed. The fact that 25% of the feeds in the world are contaminated with mycotoxins often necessitates the

addition of mycosorb. Contamination of feeds with mycotoxins can occur at different stages (field, storage, storage of the prepared mixture and during distribution) from the field to the consumption of the animal. Some mycotoxin binders used in this situation play an important role in preventing contamination. The most commonly used mycotoxin binder mycosorb is a product derived from the cell wall of the yeast Saccaromyces cerevisiae and obtained by esterification from glucomannan. Since the structure of Mycosorb has a very strong surface area, toxins can easily bind. Studies have reported that mycosorb is most effective in binding aflatoxin, followed by zearelenone, T-2 toxin, vomitoxin, and ochratoxin, respectively (Yıldız et al., 2003).

It is known that there are more than 200 fungal species today and some of them can form mycotoxins in food and feed under certain conditions. Most of the toxigenic fungi are ubiquiter and are common in the environment. However, depending on ecological conditions, the most important fungi that dominate the microflora of foods and create toxins are the species in the Aspergillus, Penicillium and Fusarium strains. Again, the most important mycotoxins include Aflatoxin, Ochratoxin A, Patulin, Fusariotoxin T2, Zearalenon, Citrinin, Fumonisin and Deoxynivalenol. Mycotoxins belong to various chemical groups and have 4 main toxic effects on humans and animals: acute, chronic, mutagenic and teratogenic. Among these, acute mycotoxin poisoning can cause dysfunction in the liver and kidneys, and death in advanced cases. Some mycotoxins cause severe immune system disorders with skin sensitivity or necrosis. Among the chronic effects seen due to long-term toxin intake, especially liver cancer comes (Erol, 2007).

Treatment of mycotoxin poisoning is generally ineffective. Therefore, prophylactic measures against mycotoxicosis are important; Production and storage of feed raw materials and mixed feeds under appropriate conditions, inactivation of mycotoxins by physical or chemical methods in case of possible contamination, and evaluation or removal of contaminated feeds by means of animal species resistant to mycotoxin (by diluting) are the main prophylactic measures that can be taken against mycotoxicosis (Şener and Yıldırım, 2000).

2. Factors Affecting Fungal Growth and Mycotoxin Synthesis

A significant number of fungi in feed and nutrients lead a saprophytic life in them. Fungi live on or inside plant and animal cells and give them a fibrous-dusty appearance; The phenomenon is known as molding of food or feed. According to the number of mushrooms in the feed or nutrient, more or less ideas can be made about the quality of that material. Accordingly, feed and feed materials with a total mushroom count of up to 5,000 in 1 g are extremely good; Those between

5,000-50,000 are fine; Those between 50,000-500,000 are medium; Those above 500,000 are considered poor quality and extremely dangerous. While the good quality ones are easily in danger of being contaminated with mold and mycotoxins when stored, mold becomes visible when the number of mushrooms in 1 g of feed exceeds 1,000,000 (Kaya et al., 2002).

*Relative humidity and balance

*Heat

*Type of food

*Oxygen

*Duration

*Mechanical damage

*Other factors

3. Modes of Action of Mycotoxins

Mycotoxins exert their effects through one or more of the following modes of action, either directly or through their metabolites formed as a result of metabolic changes. These:

• Interaction with DNA template

• Preventing pattern output, writing and translation

• Changing cell membrane permeability

• Influence of cellular respiration

• Hormonal effect (Kök, 2006).

Mycotoxins can be listed as follows, according to the organs, tissues and modes of action they affect

*Hepatotoxins

*Nephrotoxins

* Neurotoxins and myotoxins

*Alimentary canal toxins

*dermatotoxins

*Immunosuppressive effect

* Respiratory system toxins

*Genitotoxins

* Teratogenic effect

*Carcinogenic effect

*Mitogenic effect

4. Types of Toxins

In general, mycotoxins have low molecular weight and nonantigenic properties. Most of them are quite heat resistant. Mycotoxins can cause mutagenic, carcinogenic, embryotoxic, teratogenic or estrogenic effects. Molds capable of synthesizing mycotoxins have been identified in maize, wheat, oats, barley, cottonseed and peanuts. 5 important mycotoxins that affect the performance of farm animals; aflatoxins are deoxynivalenol, ergot, ochratoxin and zearalenone. Although mycotoxins are mostly taken orally, they can also enter the body through the skin and respiratory tract. They cause mycotoxicosis if they are contaminated with human food or animal feed and consumed. The most important mycotoxicosis is aflatoxin toxicity (Çolakoğlu, 2012).

*Aspergillus toksinleri

*Aflatoksinler

References

Çolakoğlu FK (2012). Koçlarda aflatoksinin karaciğer ile böbrek üzerine etkileri ve glukomannan (eg)'ın koruyucu etkinliği. Konya.

Erol İ (2007). Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Ankara.

Ganjuk N, Vadiei M (2016). Mikotoksinler ve ruminantlar üzerindeki etkileri. Tüsedad sayı:35 s.22 Ekim - Kasım - Aralık 2016.Kaya S, Pirinçci İ, Bilgili A (2002). Veteriner Hekimliğinde Toksikoloji. 2. Baskı. Medisan, Ankara.

Kök Z (2006). Aydın ili ve çevresinde üretilen süt ve süt ürünlerinde aflatoksin varlığının araştırılması. Aydın.

Şanlı Y (2002). Veteriner Klinik Toksikoloji. 2. Baskı. Mesipres, Ankara.

Şener S, Yıldırım M (2000). Toksikoloji (Veteriner) Mikotoksinler. Teknik Yayıncılık. İstanbul.

Tunail N (2000). Funguslar ve Mikotoksinler. Ankara

Yıldız G, Küçükersan K, Tuncer Şd, Şahin T, Cevger Y (2003). Besi sığırı rasyonlarına katılan organik selenyum ve mikotoksin bağlayıcının besi performansı ile bazı rumen parametreleri üzerine etkisi ve ekonomik yönden değerlendirilmesi. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 50,147-153,2003. Ankara.

Akuaporinler ve Farmakoloji ile İlişkisi

Fatma Cemre KETANİ (Orcid ID: 0000-0002-5218-7220)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE

Feray ALTAN (Orcid ID: 0000-0002-9017-763X)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE

Özet
Memelilerde sıvı homeostazı, glandüler sekresyon, bariyer fonksiyonu, bağışıklık ve iltihaplanma, hücre göçü ve anjiyogenezden sinyal iletimine kadar birçok işlevi olan aquaporinler, suyun, çözünenlerin veya iyonların biyolojik zarlar boyunca pasif taşınmasını kolaylaştırır. Akuaporin (AQP) işlevinin bozulması; görme kaybı, cilt bariyeri işlevinin kaybı, böbrek hastalıkları, beyin veya omurilikte inme veya travmayı takip eden çeşitli bozukluklara neden olabilir. AQP su gözeneklerinin seçici blokerleri olarak tanımlanan 'akuaretiklerin' ödem ve sıvı hacmi bozukluklarının terapötik yönetimi için heyecan verici bir ilerleme olarak görülmektedir. Bu nedenle akuaporinlerin hedeflenen modülasyonu, çeşitli klinik koşullarda potansiyel değeri olan tedaviler geliştirmek için bir fırsat sunar. Akuaporin işlevinin modülasyonunu hedefleyen ilaçların geliştirilmesi erken bir aşamada olsa da bu alandaki başarı; hipertansiyon, kalp yetmezliği, kafa travması veya inme sonrası beyin ödemi, pulmoner ödem, artan intrakraniyal basıncın düzenlenmesi gibi yaşamı tehdit eden bozuklukların yanı sıra glokom ve kistik fibroz gibi diğer durumların tedavisinde yer edineceği öngörülmektedir.
Anahtar kelimeler: Akuaretik, akuaporin, ilaç, farmakoloji

Aquaporins and Their Relationship with Pharmacology

Abstract
Facilitating the passive transport of water, solutes or ions across biological membranes, aquaporins have many functions in mammals, from fluid homeostasis, glandular secretion, barrier function, immunity and inflammation, cell migration and angiogenesis to signal transduction. Disruption of aquaporin (AQP) function; It can cause vision loss, loss of skin barrier function, kidney diseases, various disorders following stroke or trauma to the brain or spinal cord. 'Aquaretics', defined as selective blockers of AQP water pores, is seen as an exciting advance for the therapeutic management of edema and fluid volume disorders. Targeted modulation of aquaporins therefore provides an opportunity to develop treatments of potential value in a variety of clinical conditions. Although the development of drugs targeting the modulation of aquaporin function is at an early stage, success in this area; It is predicted that it will have a place in the treatment of other conditions such as glaucoma and cystic fibrosis, as well as life-threatening disorders such as hypertension, heart failure, brain edema after head trauma or stroke, pulmonary edema, regulation of increased intracranial pressure.
Keywords: Aquaretic, aquaporin, drug, pharmacology

1. Giriş

Akuaporinler (AQP'ler), ozmotik basınç gradyanlarına yanıt olarak suyun biyolojik zarlar boyunca çift yönlü taşınmasını kolaylaştırmanın yanı sıra üre, gliserol ve hidrojen peroksit gibi küçük nötr çözünenlerin ve iyonların transmembran difüzyonunu sağlayan küçük entegre zar proteinlerinin bir ailesidir (Wagner K ve ark. 2022). AQP'ler sadece yaşamın üç alanında; bakterilerde, ökaryotlarda ve arkelerde değil, aynı zamanda virüslerde de bulunur (Ishibashi K ve ark. 2023). AQP'ler, Major Intrinsic Protein (MIP) üst ailesine aittir ve omurgalılar, omurgasızlar, bitkiler ve tek hücreli organizmalar dâhil olmak üzere hemen hemen her organizmada tanımlanmıştır. Bu protein ailesi genel olarak su özel kanalları (ortodoks AQP'ler) ile su ve nötr çözünen kolaylaştırıcılar (aquagliseroporin) ve süperkuaporinler (AQP11 ve AQP12) olarak ayrılır (Huber VJ ve ark. 2012). İnsan vücudunda AQP'lerin; beyin, kan-beyin bariyeri, göz, dış salgı bezleri, iç kulak, kardiyovasküler sistem, omurga, solunum yolu, iskelet kası, pankreas, karaciğer, gastrointestinal sistem, böbrek, cilt, üreme yolu gibi birçok bölgede dağılımı vardır (Wagner K ve ark. 2022). Evrensellikleri sayesinde, AQP proteinleri tarafından taşınan fizyolojik su ve diğer nötr çözünenlerin taşınması ilaç keşfi ve farmakoterapi için değiştirilebilir bir parametre olarak düşünülebilir (Huber, VJ ve ark. 2012).

2. AQP'lerin Yapısı

AQP'ler tipik olarak ya sadece su için (ortodoks AQP'ler, AQP0, AQP1, AQP2, AQP4, AQP5, AQP6 ve AQP8) ya da su ve gliserol ve üre dahil olmak üzere küçük yüksüz solütler için (aquagliseroporinler, AQP3, AQP7, AQP9 ve AQP10) seçici olarak kategorize edilir. En son keşfedilen aile üyeleri ise süperquaporinler (AQP11 ve AQP12) olarak adlandırılan ayrı bir grupta yer almaktadır. Bununla birlikte, bu işlevsel kategorizasyon alt gruplar içindeki çeşitliliği yakalayamamaktadır; bazı ortodoks izoformlar daha geniş bir substrat seçiciliğine sahiptir ki buna örnek olarak AQP8'in üreyi geçirmesi verilebilir. Her üç grubun farklı üyeleri hidrojen peroksit taşınmasını kolaylaştırır; süperquaporinler saflaştırıldığında ve polimeromlar halinde yeniden oluşturulduğunda hücre içi lokalizasyonları hücre bazlı deneyleri zorlaştırsa da hem su hem de gliserol taşınmasını kolaylaştırır. Süperquaporinler ayrıca diğer aile üyeleriyle %35'ten daha az homoloji paylaşır (Salman MM ve ark. 2022).

AQP'ler, su moleküllerinin ve diğer küçük, nötr çözünen maddelerin zardan hızla geçmesine izin verir. AQP'lerin kristalografik yöntemlerle veya kriyo-elektron mikroskobu teknolojisiyle çözülen protein yapıları; AQP monomerinin, merkezi su taşıyan poru oluşturan, zarı

kapsayan altı alfa sarmaldan oluştuğunu göstermektedir. AQP monomerleri, suyu veya diğer küçük molekülleri taşımak için zardaki fonksiyonel birimleri oluşturan tetramerler oluşturmak üzere bir araya gelir. AQP'lerin biyolojik fonksiyonları, fosforilasyon, ubikuitinasyon, glikosilasyon, hücre altı dağılım, bozulma ve protein etkileşimleri gibi post-translasyonel modifikasyonlar tarafından düzenlenir. AQP'nin yapısal özelliklerle birleştirilmiş modifikasyonları, AQP'lerin işlevsel bir mekanizmasına katkıda bulunur. AQP modifikasyonlarından sorumlu moleküler mekanizmaların yanı sıra kapılama ve taşıma özelliklerine ilişkin anlayış, yeni terapötik hedeflerin veya güvenilir tanısal ve prognostik biyobelirteçlerin geliştirilmesinde temel olduğunu kanıtlamıştır (Xiong M ve ark. 2023). Sekans benzerliklerindeki önemli farklılıklara rağmen, genel AQP yapısı, çeşitli AQP sınıfı ve tür izoformları arasında büyük ölçüde korunur. Tüm AQP ailesi proteinleri, beş ilmekle birbirine bağlanan altı zar sarmalına sahiptir ve hücre içi N- ve C-uçlarına sahiptir. Döngü B ve E, plazma zarına nüfuz eden ve yüksek oranda korunmuş Asn-Pro-Ala (NPA) tekrarlarında birbirleriyle etkileşime giren kısa sarmal alt birimler içerir. AQP ailesinin kendine özgü kıvrımı, altı transmembran sarmaldan ve kendine özgü NPA motifini içeren iki sarmal oluşturan yeniden giriş döngüsünden oluşur. Su taşınması ve seçicilik, iki sarmal yeniden giriş halkasının ve aromatik veya arginin seçicilik filtresinin ara yüzünde bulunan NPA motifleri tarafından kolaylaştırılır. Su molekülleri porları tek sıra halinde geçer. Altı transmembran alanı ile B ve E döngü sarmalları, en dar noktasını işaretleyen etkileşimli NPA tekrarları ile birlikte kompakt bir kanal oluşturur. Protein ayrıca, dört substrat kanalına ek olarak ek bir tetramerik por oluşturulduğu bir tetramerik biyolojik birim halinde kendi kendine birleşir. Bu tetramerik porun, çözünmüş gazların ve iyonik türlerin yer değiştirmesinden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Döngü D'deki cGMP bağlanması, iyon kanalını etkinleştirir (Huber VJ ve ark. 2012; Wagner K ve ark. 2022).

Farmakolojik ve fonksiyonel analizler, AQP1'de iyon ve su taşınmasının bağımsız paralel yollardan gerçekleştiğini göstermiştir. AQP1'in dörtlü ekseninde oluşturulan merkezi por, bir cGMP sinyalinin yokluğunda por hidrasyonunu önleyen iki hacimli hidrofobik kalıntı halkası içerir. AQP1'de, cGMP ile aktive olan katyon akımlarının merkezi por boyunca aktığı düşünülmektedir. İnsan AQP4'ünde, döngü D alanındaki mutasyonların, oligomerizasyonu azalttığı, zar kaçakçılığını ve bunun ozmotik uyaranlara yanıt vermesini bozduğu gösterilmiştir. Moleküler dinamik simülasyonlar ve mutagenez, cGMP'nin D döngüsünde arginin açısından zengin bir bölge ile etkileşime girerek döngü yer değiştirmesine, konformasyonel değişikliklere neden olduğunu ve hidrasyon ile ardından iyon geçirgenliğini sağlamak için merkezi porları

genişlettiğini ortaya çıkarmıştır. Kapalı merkezi porda, hidrofobik bariyerler iyon geçişini kısıtlar ancak CO_2 gibi gazların geçişine izin verebilir (Wagner K ve ark. 2022).

3. Akuaporinlerin Fonksiyonel Rolleri

AQP'ler, memelilerde sıvı homeostazı, glandüler sekresyonlar, bariyer işlevi, bağışıklık ve iltihaplanma, hücre göçü ve anjiyogenezden sinyal iletimi ve duyusuna kadar çeşitli rollere sahiptir. AQP'lerin işlevsel rollerini sıvı homeostazı ve sekresyon, sinyal iletimi ve sensör işlemi, savunma-koruma ve destek, hücre hareketliliği adı altında 4 ana başlık altında inceleyebiliriz (Wagner K ve ark. 2022).

3.1. Sıvı homeostazı ve sekresyon:

AQP1 böbrekte proksimal tübüllerde suyun geri emilimini düzenlerken AQP2, 3 ve 4 idrar konsantrasyonunda yer alır. AQP2, hipofiz hormonu arginin vazopressin tarafından düzenlenir. Doğal reseptörü olan vazopressin tip 2 reseptörüne (V2) bağlanma, adenilil siklazın G-protein-eşli stimülasyonu, siklik adenozin monofosfat (cAMP) üretimi, protein kinaz A'nın (PKA) aktivasyonu ve AQP2 C-terminalinin fosforilasyonu ile sonuçlanır. cAMP/PKA sinyal kaskadı, AQP2'nin apikal membrana translokasyonu ile sonuçlanır ve lümen tarafında su geçirgenliğini arttırır. AQP2, 3 ve 4, vücut su homeostazını ve idrar konsantrasyonunu kontrol eden çok önemli bölgeler olan toplama kanalını kaplayan hücrelerde bulunur. AQP1, proksimal tübüllerin apikal ve bazolateral hücre zarlarında ve Henle kulpunun ince inen kolunda baskındır ve filtrattan su geri emiliminin %70'inden fazlasını oluşturur (Wagner K ve ark. 2022).

Merkezi sinir sistemindeki (MSS) AQP'ler; atık ürünleri uzaklaştırmak, sinyal moleküllerini taşımak ve uygun nöronal uyarım için önemli olan homeostatik elektrolit dengesini korumak için gerekli olan beyin omurilik sıvısının üretimi, dolaşımı ve temizlenmesinde önemli bir role sahiptir. Şimdiye kadar MSS'de açıklanan AQP'ler, AQP1, 3, 4, 5, 8 ve 9'dur. AQ1 merkezi sinir sisteminde koroid pleksusta beyin omurilik sıvısı üretiminde yer alır (Wagner K ve ark. 2022).

Akciğerlerde AQP'ler transendotelyal ve transepitelyal su akışını kolaylaştırır. AQP1, 3, 4 ve 5; alveoller, trakeal epitel ve submukozal bezler dahil olmak üzere hava yollarında tespit edilmiştir. Bunlardan AQP1 ve AQP5, akciğerlerde en fazla eksprese edilen AQP'lerdir (Wagner K ve ark. 2022).

AQP 1, 3, 4, 5, 8, 7, 9 ve 11 dahil olmak üzere sindirim sisteminde çeşitli AQP sınıfları bulunur. Gastrointestinal sistemde (GİS) AQP 1, 3, 4, 5 ve 8 bol miktarda bulunur, su ve küçük çözünen absorpsiyonunun düzenleyicileri olarak hizmet ederek gastrointestinal sıvı dengesinin

korunmasında, gastrointestinal sıvıların salgılanmasında, ayrıca hücre hareketliliği ve proliferasyonunun kontrolünde, sindirim süreçlerini kolaylaştırmada rol alır. AQP1 büyük ölçüde mide, ince ile kalın bağırsak ve safra kanalının endotel hücrelerinde eksprese edilir. GİS'te, gastrointestinal mukoza ve kan arasındaki su taşınmasını düzenler. AQP3 ağırlıklı olarak yemek borusunda olduğu kadar ince ve kalın bağırsaklarda bulunur. Kolonda bol miktarda dağılmış AQP3, su emilimini kolaylaştırarak dışkı maddesini kurutur. Midedeki AQP4 seviyeleri, proton taşıyıcı ekspresyonu ile ilişkilidir ve gastrik asit sekresyonunu etkiler. Mide ve duodenumdaki AQP5'in su taşınmasında ve glandüler sekresyonda işlev gördüğü öne sürülmüştür. AQP8, duodenum, jejunum ve kolonun epitel hücrelerinde bulunur ve AQP3 ile inflamatuar yaralanma yanıtlarında azalmış ekspresyon gösterir. AQP4 ve AQP5, asiner hücrelerin apikal tarafında ve duktal hücrelerin bazolateral tarafında bulunur. Glukagonun sinyali gibi safra sekresyonunu uyaran koşullar altında AQP8 hepatositlerde kaniküler plazma zarına yeniden yerleşir. Kolanjiyositlerde eksprese edilen AQP1, sekretin stimülasyonuna yanıt olarak, duktal safra sekresyonunu ve su homeostazını düzenlemek için yer değiştirir (Wagner K ve ark. 2022).

3.2. Sinyal iletimi ve sensör işlevi:

AQP4 iskelet kası kasılması ile ilgilidir. AQP1, göç hızını, yönünü ve filopodia uzunluğunu etkileyen farklı AQP1 seviyeleri ile nöral krest hücrelerinin göçünde rol oynar. Shields SD ve arkadaşları, AQP1'in ağrı algısında hiçbir rolü olmadığını öne süren daha önceki çalışmaların aksine, AQP1'in inhibisyonunun presinaptik spinal seviyede analjezi sağlamak için bir yol olabileceğini öne sürmüştür (Shields SD ve ark. 2007). AQP1'in omurilikte ağrı sürecine katkıda bulunduğu ve aksonal büyümenin yanı sıra dorsal kök ganglionlarının rejenerasyonunu desteklediği düşünülmektedir (Wagner K ve ark. 2022).

İç kulakta AQP'ler denge ve işitme ile ilgilidir. AQP 1, 7 ve 9 iç kulakta ifade edilir ve ifadedeki değişiklikler hem işitsel hem de denge işlev bozuklukları ile ilişkilidir. Vestibüler karanlık hücrelerde ve endolenfatik kese epitel hücrelerinde, AQP'ler iç kulakta sıvı taşınmasına aracılık eder. Duyusal ve ganglion hücrelerinde, AQP'ler duyusal sinyal iletimine katkıda bulunur. İç kulaktaki AQP1, koklear hücrelerde işitsel işleve ve vestibüler hücrelerde dengeye aracılık eder. Vestibüler hücrelerdeki AQP2, böbrek toplama kanallarındakine benzer bir mekanizma yoluyla endolenfin yeniden emilmesini kontrol eden endolenfatik kesedeki V2 vazopressin reseptörleri tarafından düzenlenir. Vestibüler hücrelerin endolenfatik kesesindeki AQP3, endolenfin konsantre

edilmesinden sorumludur. AQP4'ün potasyum homeostazında bir rolü vardır ve AQP5, düşük frekanslı ses algısında rol oynar (Wagner K ve ark. 2022).

AQP0, gözde merceğin yapısal bütünlüğünü ve şeffaflığını kolaylaştırır. AQP0'ın varlığı, merceğin yapısal bütünlüğünü ve şeffaflığını artırarak hacim regülasyonunu, zar bağlantılarının oluşumunu, besin tedarikini ve fiber hücrelerde atık bertarafını kolaylaştırır. AQP0'ın neredeyse yalnızca lens fiber hücrelerinde ifade edildiği düşünülmektedir; AQP1, lens epitel hücrelerinde bulunur ve AQP5 her iki hücre tipinde de bulunur. Gözde, AQP1 fotoreseptörlerde, retinal pigmentli epitelde, siliyer epitel hücrelerinde ve trabeküler ağda bulunur. Siliyer epitelde, AQP1 aköz hümör salgılanmasına aracılık eder. Kornea endoteli ve stromasında, kornea şeffaflığı için gerektiği gibi kornea stromasını kısmen dehidrate tutmak için su taşınmasını sağlar. AQP4, destek sağlamak için retina boyunca radyal olarak uzanan Müller glial hücrelerinde uç ayaklarda eksprese edilir (Wagner K ve ark. 2022).

Kardiyak hipertrofi (kalp kasının patolojik büyümesi veya kalınlaşması), kardiyomiyosit boyutundaki artışların yanı sıra hücre dışı matristeki (ECM) değişikliklerden kaynaklanır. Kardiyomiyositlerde eksprese edilen AQP1, bir H_2O_2 kanalındaki rolüne dayalı olarak terapötik müdahale için bir hedef olarak önerilmiştir (Montiel V ve ark. 2020). Hipertrofik koşullarda hem insan hem de fare kardiyomiyositlerinde eksprese edilir ve NADPH oksidaz-2 ve caveolin-3 ile birlikte lokalizedir. AQP1 inhibitörleri, kardiyak ödem ve hipertrofinin tedavisi için yeni olasılıkları temsil edebilir (Wagner K ve ark. 2022).

3. 3. Savunma, koruma ve destek:

AQP4; kan-beyin bariyeri bütünlüğü, astrosit plastisitesi, glial skar oluşumu ve serebral atık temizliği ile ilgilidir. AQP3 cilt hidrasyonunu ve yara iyileşmesini destekler. AQP1, 3, 5, 7 ve 9 bağışıklık hücresi aktivasyonu ve patojen eliminasyonunda yani fagositozda yer alır. AQP7, 9 ve 10 enerji metabolizmasını destekleyen gliserol taşınmasında yer alır (Wagner K ve ark. 2022).

3.4. Hücre hareketliliği:

AQP1, 4, 5 ve 9 göç eden hücrelerin ön kenarında polarize edilir ve polarizasyon, çıkıntı, yapışma ve geri çekilmeden oluşan hücresel göç aşamalarını desteklediği düşünülmektedir. AQP'lerin hücre göçünü desteklemede kilit bir rolü vardır ve bu en iyi anjiyogenez ve kanser hücresi göçü bağlamında anlaşılır. AQP'lerin birçok kanser türünde anormal ekspresyonu, yeni anti-metastaz ve muhtemelen anti-proliferatif tedavilerin yanı sıra tanısal biyobelirteçlerin

geliştirilmesi için yeni fırsatlar sunmaktadır. Ek olarak AQ1, 3, 4 ve 9'un hücre dışı matriksinin bozulmasını arttırdığı varsayılmaktadır (Wagner K ve ark. 2022).

4. Akuaporin Disfonksiyonu ile Oluşan Hastalıklar

Su yaşam için gereklidir. Sonuç olarak, tüm organizmaların hücreleri ve dokuları içindeki bolluğu sıkı bir şekilde kontrol edilir. Sıvı hacmini ve iç elektrolit konsantrasyonunu koruyan yollar tam olarak anlaşılamamış olsa da, AQP' su kanalları kilit rol oynamaktadır (Salman MM ve ark. 2022).

On üç AQP izoformu insan vücudunda bulunur ve beyin omurilik sıvısı, gözyaşı, tükürük, ter ile safra salgılanması ve idrar konsantrasyonu dâhil olmak üzere bir dizi işlevi kolaylaştırırlar. AQP işlevinin bozulması; görme kaybı, cilt bariyeri işlevinin kaybı, böbrek hastalıkları, kserostomi (ağız kuruluğu) ve beyin veya omurilikte inme veya travmayı takip eden ödem gibi çeşitli bozukluklara neden olabilir (Tablo1). Kserostomi durumunda ki bu durum tükürük bezinde azalmış AQP5 fonksiyonu ile ilişkilidir, AQP5'in farmakolojik aktivasyonu ya doğrudan kanal agonizmi ya da AQP5 yüzey ekspresyonunu kontrol eden bir sinyal yolunun aktivasyonu ile bir tedavi olarak önerilmiştir (Soyfoo MS ve ark. 2018).

Beyinde, AQP4 sitotoksik ödemi kolaylaştırır; AQP4'ün perivasküler astrosit membranına relokalizasyonu, astrosit membran su geçirgenliğini artırarak ve muhtemelen kolokalizasyon yoluyla iyon kanallarının uç membran lokalizasyonunu düzenleyerek bunu şiddetlendirir. Bir vazojenik ödem modelinde, Aqp4-/- fareleri, vahşi tip farelere kıyasla önemli ölçüde artmış kafa içi basıncı geliştirmiş ve bu da AQP4'ün ödem çözünürlüğündeki rolünü doğrulamıştır (Salman MM ve ark. 2022). Diğer bazı AQP'ler çeşitli kanser türlerinde aşırı eksprese edilmektedir. Tümör hücrelerinin ve anjiyojenik endotelyal hücrelerin göçünde su taşınmasının önemli rolü göz önüne alındığında, AQP inhibisyonu yeni bir antikanser stratejisi olarak önerilmiştir. Özellikle, AQP' disfonksiyonunun herhangi bir patolojisi için şu anda hiçbir farmakolojik müdahale mevcut değildir, bunun yerine semptom yönetimine dayanmaktadır (Salman MM ve ark. 2022).

Tablo 1

AQP İzoformu	Başlıca Eksprese Edildiği Bölge	Başlıca İlişkili Hastalıklar
AQP0	Lens lifi hücreleri	Katarakt
AQP1	Kırmızı kan hücreleri Böbrekte proksimal tübül Beyinde koroid pleksus Akciğerde alveolar epitel hücreleri Karaciğerde safra yolları	Hipostenüri Hidrosefali Glioblastoma Akciğer kanseri
AQP2	Böbrekte toplama kanalları	Nefrojenik diabetes insipidus (NDI)
AQP3	Cilt Göz Solunum yolunda trakea, bronş epiteli, epitel hücreleri	Cilt hastalıkları Sedef hastalığı Atopik dermatit Egzama Kolorektal kanser
AQP4	Beyinde astrosit, ependimal hücreler Böbrekte toplama kanalları Akciğerde bronş epiteli	Beyin ve omurilik ödemi Nöromiyelit optik Glioblastoma Epilepsi Alzheimer
AQP5	Tükürük bezleri Lakrimal bez Ter bezi Akciğer Gözde kornea	Sjögren sendromu Kserostomi Meme kanseri
AQP6	Böbrek	Raporlanmış bir bilgi yok
AQP7	Yağ dokusu Böbrek Testis	Adiposit hipertrofisi Tip 2 şeker hastalığı Alkolden bağımsız karaciğer yağlanması Metabolik sendrom
AQP8	Kolon ve ince bağırsak Pankreas Karaciğer	Kolorektal ve karaciğer kanserleri İnflamatuar bağırsak hastalıkları
AQP9	Karaciğer Beyin Testis	Kistik karaciğer hastalığı Karaciğer sirozu
AQP10	İnce bağırsak Yağ dokusu	Obezite
AQP11	Böbrekte proksimal tübüller Testis Karaciğer	Kronik böbrek hastalığı
AQP12	Pankreas	Pankreatitis

5. AQP'ler Üzerinden Farmakolojik Araçlara Genel Bakış

AQP aracılı su akışını modüle eden çok sayıda kimyasal bileşik rapor edilmiştir. Bileşiklerin büyük çoğunluğu ağır metaller, kuaterner amonyum tuzları ve inorganik tuzlardır. Bu bileşikler, AQP modülasyonunun hücresel düzeydeki etkisi hakkında fikir edinmek için değerlidir ne yazık ki ilaç keşfi çabaları için çekici olmayan substratlardır. Bazı AQP'ler cıva ve altın gibi sülfhidril reaktif ağır metal iyonları tarafından inhibe edilir ancak ağır metal içeren bileşikler

toksisiteleri ve seçici olmayan protein reaktiviteleri nedeniyle genellikle canlı hücrelerde kullanım için uygun değildir (Verkman AS ve ark. 2017). Dahası, bu protein-ligand etkileşimleri, özellikle de denge dışı sülfit kompleksleri oluşturan metal iyonları etrafında inşa edilen in vitro birincil tarama deneyleri, nispeten hızlı, geri dönüşümlü protein bağlanma kinetiğine sahip küçük organik bileşikleri tespit etmek için uygun olmayabilir. Bununla birlikte, son raporlar, sadece in vitro olarak aktif olmakla kalmayıp aynı zamanda in vivo modeller kullanılarak uygun bir aktivite seviyesi gösteren küçük moleküllü, organik AQP modülatörlerini tanımlamıştır (Huber VJ ve ark. 2012).

AQP'lerin hedeflenen modülasyonu, çeşitli klinik koşullarda potansiyel değeri olan tedaviler geliştirmek için bir fırsat sunar. AQP kanallarının ortodoks sınıfının üyeleri için farmakolojik blokerlerin, öncelikle bir alt birim porunun hücre dışı veya hücre içi tarafındaki permeasyon yolunu tıkayarak çalıştığı düşünülmektedir. Klasik hücre dışı inhibitörler, döngü E alanındaki bir sistein tortusunun kovalent modifikasyonu ile AQP'lerin bir alt kümesini bloke eden cıvalı bileşiklerdir. AQP'ler için keşfedilen ilk cıvalı olmayan bloker, hücre dışı olarak uygulandığında AQP1 ifade eden Xenopus laevis oositlerinde ozmotik su geçirgenliğinin tersine çevrilebilir kısmi inhibisyonuna neden olan ve daha sonra diğer bazı AQP'leri içerecek şekilde genişletilen dörtlü amonyum iyonu tetraetilamonyumdur (TEA). Farmakolojik değer olarak düşük güçtedir, AQP seçiciliği yoktur ve TEA inhibisyonu tüm test sistemlerinde tekrar üretilememektedir (Wagner K ve ark. 2022).

Ortodoks sınıftaki AQP kanallarının hücre içi inhibitörleri, sıvı hacmini düşürmek ve kan basıncını azaltmak için onlarca yıldır klinik olarak kullanılan arilsülfonamid döngü diüretik ilaçları, furosemid ve bumetanid analoglarına dayanmaktadır. Bumetanid türevi AqB013, oositlerde ifade edilen AQP1 ve AQP4 kanallarında su akışının doza bağlı bir engelleyicisi olarak karakterize edilmiştir (Migliati E ve ark. 2009). İkinci bir bumetanid türevi olan AqB011'in, kapılı merkezi porun aracılık ettiği AQP1'in iyon kanalı aktivitesini seçici olarak bloke ettiği bulunmuştur (Kourghi M ve ark. 2016). Bir furosemid türevi olan AqF026'nın, AQP1 ve AQP4 su kanalı aktivitesinin bir agonisti olduğu keşfedilmiştir (Yool AJ ve ark. 2013). Arilsülfonamid bileşiklerinin ilaç formülasyon yöntemlerini ve faaliyetlerini çoğaltmada bildirilen yetersiz başarı, sonuçlardaki farklılıkların temelini açıklığa kavuşturmak için kimyasal olarak doğrulanmış yapılarla çeşitli AQP1 ekspresyon sistemlerinde daha fazla çalışmanın gerekli olacağını düşündürmektedir (Esteva-Font C ve ark. 2016; Wagner K ve ark. 2022).

Sülfonamid bileşiği asetazolamid, ortodoks AQP'lerin bir inhibitörü olarak karakterize edilmiş, AQP1 ve AQP4'ü bloke ettiği bulunmuştur ancak bir bloker olarak etkili kullanımına ilişkin çok sayıda rapor, inhibitör etkiyi sorgulayan bulgulara karşı dengelenmelidir. N-(5-sulfamoyl-1,3,4-thiadiazol-2-yl) asetamid, aday bir AQP4 antagonisti olarak önerilen bir asetazolamid türevidir. Başka bir karbonik anhidraz inhibitörü olan etoksizolamidin, oositlerde 20 µM'de insan AQP4'ün M23 izoformunun su taşınmasını inhibe ettiği bildirilmiştir (Huber VJ ve ark. 2007). TGN-020, seçici bir AQP4 engelleyici olarak karakterize edilmiştir. İntraperitoneal olarak 100 mg/kg dozunda verilen TGN-020, sıçanlarda omurilik basısı yaralanmasından sonra lokomotor iyileşmeyi iyileştirmiş ve ödemi azaltmıştır ancak bu tedavi edilmemiş yaralı hayvanlara kıyasla sadece yaklaşık %3 oranındadır (Li J ve ark. 2019). Patil ve meslektaşları, proteolipozomlarda ve eritrosit hayaletinde doğrulanan kalsein yüklü AQP1 eksprese eden CHO hücrelerinde yüksek verimli tarama kullanarak, 3 ila 30 µM arasında değişen IC50 değerlerine sahip aromatik sülfonamidler ve dihidrobenzofuranlar olarak sınıflandırılan altı yeni AQP1 bloke edici bileşik tanımlamıştır (Patil RV ve ark. 2016). AQP modülatörleri olarak çeşitli başka ajanlar da önerilmiştir, ancak bağımsız doğrulamalarla yayınlanan kanıtlar şimdiye kadar sınırlı kalmıştır. AQP4'ü inhibe ettiği öne sürülen topiramat, sülfamat sübstitüe bir monosakkarittir. Kardiyoprotektif bir ajan olarak bilinen IMD-0354 (N-(3,5-bis(triflorometil)fenil)-5-kloro-2-hidroksibenzamid) ki bu AER-270 olarak da adlandırılır, önerilen bir AQP4 antagonistidir. İn silico ve in vitro tarama ile araştırılan fenitoin, lamotrijin ve topiramat gibi antiepileptik ajanların AQP4'ü inhibe ettiği öne sürülmektedir (Wagner K ve ark. 2022).

Daha önceki çalışmalar AQP3 su geçirgenliğinin 1 mM Ni^{2+} tarafından inhibe edildiğini ve AQP3'ün su ve gliserol geçirgenliğinin 1 mM Cu^{2+} tarafından inhibe edildiğini göstermiştir. Polioksotungstatların AQP3 fonksiyonunu inhibe ettiği ve AQP3 eksprese eden bir melanom hücre hattının migrasyonunu bozduğu bulunmuş, P2W18, P2W12 ve P5W30 en güçlüler olarak tanımlanmıştır (Pimpão C ve ark. 2020; Salman MM ve ark. 2022).

Geleneksel şifalı bitkilerden izole edilen ajanlar, yeni ajanlar için umut verici bir kaynaktır. Bacopa monnieri'den tanımlanan bileşikler, oositlerde ifade edilen AQP4 kanallarının değil, AQP1'in seçici blokerleri olarak karakterize edilmiştir. Bacopa monnieri tıbbi bitkisinden elde edilen Bacopaside II, Xenopus oosit ekspresyon sistemindeki AQP1 intrasubünit porlarının bir blokeri olarak karakterize edilmiştir. Bacopaside II, bir fare modelinde etkileyici terapötik faydalar göstermiş ve H_2O_2'nin AQP1 aracılı taşınmasını bloke ederek kalbin stres kaynaklı hipertrofik

yeniden şekillenmesini azaltmıştır (Montiel V ve ark. 2020; Wagner K ve ark. 2022). Manuka balı gibi çeşitli gıdalarda bulunan bir ajan, 5-hidroksimetil furfural, su akışını değiştirmeden AQP1 iyon kanalını bloke eder (Chow PH ve ark. 2020; Wagner K ve ark. 2022). Tıbbi bitki bileşeni bacopaside I, benzer şekilde loop D'deki AQP1 iyon kanalını bloke etmiş ve AQP1 eksprese eden kolon kanseri hücrelerinin migrasyonunu inhibe etmiştir (Salman MM ve ark. 2022).

6.Sonuç

AQP su porlarının seçici bloke edicileri olarak klinik açıdan faydalı akuaretiklerin nihai olarak tanımlanması, ödem ve sıvı hacmi bozukluklarının terapötik yönetimi için heyecan verici bir gelişme olarak beklenmektedir (Salman MM ve ark. 2022). AQP'lerin su kanalları olarak rolünün ötesine bakıldığında, AQP ikili su ve iyon kanallarının bloke edicileri, AQP ile geliştirilmiş hücre hareketliliğine bağlı olan kanser gibi hastalıklarda metastazı azaltmak için araçlar olarak umut vaat etmektedir. Özellikle AQP aracılı H_2O_2 sinyal yollarının bloke edicileri, diyabet, böbrek hastalığı, kalp hastalığı ve bağışıklık sistemi işlev bozukluğuna yönelik müdahalelerde adaylar olarak ilgi çekici fırsatlar sunmaktadır (Wagner K ve ark. 2022).

Klinikte AQP' hedefli bir ilaç bulunmamaktadır ve AQP'ler özünde ilaçla tedavi edilemeyen hedefler olarak algılanmıştır. Son zamanlarda AQP fonksiyonunun inhibisyonuna yönelik, regülasyonlarını veya beklenmedik substratlar için kanal olarak rollerini hedeflemek de dâhil olmak üzere uygulanabilir yollar tanımlanmıştır. Su ve solüt homeostazının bozulmasıyla ilişkili durumlar için yeni ilaç geliştirme çerçevelerinin belirlenmesi, farmakolojik müdahalelerin mevcut olmadığı milyonlarca hastanın acil ve karşılanmamış klinik ihtiyacını karşılayacaktır (Salman MM ve ark. 2022).

Kaynaklar

Chow PH, Kourghi M, Pei JV, Nourmohammadi S, Yool AJ. (2020). 5-Hydroxymethyl-Furfural and Structurally Related Compounds Block the Ion Conductance in Human Aquaporin-1 Channels and Slow Cancer Cell Migration and Invasion. Molecular pharmacology, 98(1), 38–48. https://doi.org/10.1124/mol.119.119172

Esteva-Font C, Jin BJ, Lee S, Phuan PW, Anderson MO, Verkman AS. (2016). Experimental Evaluation of Proposed Small-Molecule Inhibitors of Water Channel Aquaporin-1. Molecular pharmacology, 89(6):686-93. doi: 10.1124/mol.116.103929. Epub 2016 Mar 18. PMID: 26993802; PMCID: PMC4885500.

Huber VJ, Tsujita M, Yamazaki M, Sakimura K, Nakada T. (2007). Identification of arylsulfonamides as Aquaporin 4 inhibitors. Bioorganic & medicinal chemistry letters, 17(5), 1270–1273. https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2006.12.010

Huber VJ, Tsujita M, Nakada T. (2012). Aquaporins in drug discovery and pharmacotherapy. Molecular aspects of medicine, 33(5-6), 691–703. https://doi.org/10.1016/j.mam.2012.01.002

Ishibashi K, Tanaka Y, Morishita Y. (2023). Evolutionary Overview of Aquaporin Superfamily. Advances in experimental medicine and biology, 1398, 81–98. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7415-1_6

Kourghi M, Pei JV, De Ieso ML, Flynn G, Yool AJ. (2016). Bumetanide Derivatives AqB007 and AqB011 Selectively Block the Aquaporin-1 Ion Channel Conductance and Slow Cancer Cell Migration. Molecular pharmacology. 89(1):133-40. doi: 10.1124/mol.115.101618. Epub 2015 Oct 14. PMID: 26467039; PMCID: PMC6067643.

Li J, Jia Z, Xu W, Guo W, Zhang M, Bi J, Cao Y, Fan Z, Li G. (2019). TGN-020 alleviates edema and inhibits astrocyte activation and glial scar formation after spinal cord compression injury in rats. Life sciences, 222, 148–157. https://doi.org/10.1016/j.lfs.2019.03.007

Migliati E, Meurice N, DuBois P, Fang JS, Somasekharan S, Beckett E, Flynn G, Yool AJ. (2009). Inhibition of aquaporin-1 and aquaporin-4 water permeability by a derivative of the loop

diuretic bumetanide acting at an internal pore-occluding binding site. Molecular pharmacology, 76(1), 105–112. https://doi.org/10.1124/mol.108.053744

Montiel V, Bella R, Michel LYM, Esfahani H, De Mulder D, Robinson EL, Deglasse JP, Tiburcy M, Chow PH, Jonas JC, Gilon P, Steinhorn B, Michel T, Beauloye C, Bertrand L, Farah C, Dei Zotti, F, Debaix H, Bouzin C, Brusa D, Balligand JL. (2020). Inhibition of aquaporin-1 prevents myocardial remodeling by blocking the transmembrane transport of hydrogen peroxide. Science translational medicine, 12(564), eaay2176. https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aay2176

Patil RV, Xu S, van Hoek AN, Rusinko A, Feng Z, May J, Hellberg M, Sharif NA, Wax MB, Irigoyen M, Carr G, Brittain T, Brown P, Colbert D, Kumari S, Varadaraj K, Mitra AK. (2016). Rapid Identification of Novel Inhibitors of the Human Aquaporin-1 Water Channel. Chemical biology & drug design, 87(5), 794–805. https://doi.org/10.1111/cbdd.12713

Pimpão C, da Silva IV, Mósca AF, Pinho JO, Gaspar MM, Gumerova NI, Rompel A, Aureliano M, Soveral G. (2020). The Aquaporin-3-Inhibiting Potential of Polyoxotungstates. International journal of molecular sciences, 21(7), 2467. https://doi.org/10.3390/ijms21072467

Salman MM, Kitchen P, Halsey A, Wang MX, Törnroth-Horsefield S, Conner AC, Badaut J, Iliff JJ, Bill RM. (2022). Emerging roles for dynamic aquaporin-4 subcellular relocalization in CNS water homeostasis. Brain: a journal of neurology, 145(1), 64–75. https://doi.org/10.1093/brain/awab311

Salman MM, Kitchen P, Yool AJ, Bill RM. (2022). Recent breakthroughs and future directions in drugging aquaporins. Trends in harmacological sciences, 43(1), 30–42. https://doi.org/10.1016/j.tips.2021.10.009

Shields SD, Mazario J, Skinner K, Basbaum AI. (2007). Anatomical and functional analysis of aquaporin 1, a water channel in primary afferent neurons. Pain, 131, 8–20. https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.11.018

Soyfoo MS, Chivasso C, Perret J, Delporte C. (2018). Involvement of Aquaporins in the Pathogenesis, Diagnosis and Treatment of Sjögren's Syndrome. International journal of molecular sciences, 19(11), 3392. https://doi.org/10.3390/ijms19113392

Verkman AS, Smith AJ, Phuan PW, Tradtrantip L, Anderson MO. (2017). The aquaporin-4 water channel as a potential drug target in neurological disorders. Expert opinion on terapeutic targets, 21(12), 1161–1170. https://doi.org/10.1080/14728222.2017.1398236

Wagner K, Unger L, Salman MM, Kitchen P, Bill RM, Yool AJ. (2022). Signaling Mechanisms and Pharmacological Modulators Governing Diverse Aquaporin Functions in Human Health and Disease. International journal of molecular sciences, 23(3), 1388. https://doi.org/10.3390/ijms23031388

Xiong M, Li C, Wang W, Yang B. (2023). Protein Structure and Modification of Aquaporins. Advances in experimental medicine and biology, 1398, 15–38. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7415-1_2

Yool AJ, Morelle J, Cnops Y, Verbavatz JM, Campbell EM, Beckett EAH, Booker GW, Flynn G, Devuyst O. (2013). AqF026 is a pharmacologic agonist of the water channel aquaporin-1. Journal of the american society of nephrology: JASN. 24(7):1045-1052. DOI: 10.1681/asn.2012080869. PMID: 23744886; PMCID: PMC3699829.

Bitkisel Zehirlenmelerin Sistemler Üzerindeki Etkileri, Teşhisi ve Laboratuvar Yaklaşımları

Dilara Pelçim ETE (Orcıd ID: 0000-0003-1117-4818)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
E-mail: dilcim2156@gmail.com

Doç. Dr. Feray ALTAN (Orcıd ID: 0000-0002-9017-763X)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
E-mail: feray.altan@dicle.edu.tr

Özet

Veteriner hekimler, bölgesel hayvancılık yönetimi uygulamalarına, hayvan hastalıklarına ve birçok endemik bitkiye aşinadır, dolayısıyla bitki zehirlenmelerinin teşhisinde önemli bir rol oynamaları gerekir. Bununla birlikte, veteriner hekimliği eğitim programında bitki tanımlama ve toksisite konusunda çok az yönerge olduğundan dolayı birçok veteriner hekim; yemleri, meraları veya otlakları denetlemek için çağrıldığında yetersiz kalmaktadır. Bu durum bazı hekimlerin bu tür sorunlardan kaçınmasına yol açarak bulaşıcı ve metabolik hastalıklar konusunda daha az eğitim almış olanları verileri yorumlama noktasında zorlayabilmektedir. Uzmanlar tarafından, alkaloidler, glikozitler, proteinler, polipeptitler, aminler ve protein olmayan amino asitler, organik asitler, alkoller, poliasetilenler, reçineli toksinler ve mineral toksinler dahil olmak üzere 100.000'den fazla ikincil bileşik, bitkilerde tanımlanmıştır. İnsanoğlu binlerce yıldır bu bileşiklerden bazılarını tatlandırıcı, boya, koku, böcek ilacı, halüsinatif, besin takviyesi, hayvan veya insan zehiri ve terapötik/farmasötik ajan olarak kullanmıştır. Bu derlemede zehirli bitkilerin etkenlerine, sistemler üzerindeki etkilerine, teşhis ve laboratuvar yaklaşımlarının neler olabileceğine ve dolayısıyla bitkisel zehirlenmeler konusunda bilgi vermek amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: bitkisel zehirlenmeler, teşhis, laboratuvar

Effects of Plant Poisoning on Systems, Diagnosis and Laboratory Approaches

Abstract

Veterinarians are familiar with regional livestock management practices, animal diseases and many endemic plants, so they must play an important role in diagnosing plant poisonings. However, because there are so few guidelines on plant identification and toxicity in the veterinary education program, many veterinarians fall short when called upon to inspect forage, pastures or pastures. This situation may cause some physicians to avoid such problems, forcing those with less training in infectious and metabolic diseases to interpret the data. More than 100,000 secondary compounds have been identified in plants by experts, including alkaloids, glycosides, proteins, polypeptides, amines and non-protein amino acids, organic acids, alcohols, polyacetylenes, resinous toxins, and mineral toxins. Humans have used some of these compounds for thousands of years as flavorings, dyes, fragrances, pesticides, hallucinations, nutritional supplements, animal or human poisons, and therapeutic/pharmaceutical agents. In this review, it is aimed to give information about the agents of poisonous plants, their effects on the systems, what the diagnostic and laboratory approaches can be, and therefore about herbal poisoning.

Keywords: herbal poisoning, diagnosis, laboratory

1.Giriş

Bitkiler dünya çapında, özellikle Çin toplumunda asırlardır kullanılmaktadır. Kavramsal olarak, şifalı bitkilerin doğal kökenlerinin olduğu düşünüldüğünden yerel halk tarafından genellikle toksik etkisinin olmadığı kabul edilir. Bununla birlikte, bitki tüketiminin sağlık üzerinde belirgin olumsuz etkilerinin olabileceği iyi bilinmektedir. Artan morbidite ve mortalite nedeniyle, şifalı bitkilerin kullanımına bağlı zehirlenmelere son birkaç yıl içerisinde evrensel olarak bir ilgi artışı söz konusudur. Maruz kalındığında, klinik toksisite hafif ile şiddetli arasında değişebilir ve hatta yaşamı tehdit edici olabilir. Klinik ortamda, şifalı bitkilerin kullanımıyla bağlantılı zehirlenmelerle baş etmedeki zorluklar şu şekilde kategorize edilebilir: (1) tescilli maddelerin ve aktif bileşenlerin tanımlanmasındaki zorluklar; (2) kinetik paterni ve toksikolojik etkileri karakterize etme sorunları ve (3) tedavinin belirsizliği. Bitkisel zehirlenme vakalarının ele alınmasında hem klinik hem de laboratuvar araştırmalarını içeren sistematik bir yaklaşım gereklidir. Klinik araştırma için kritik faktörler, klinik belirti ve bulguların gözlemlenmesi ve belgelenmesi ile bitkilerin reçete, ambalaj, bitkisel kalıntılar, bitkisel numuneler, tüketilen miktar ve işleme yöntemleri ile ilgili bilgilerin toplanmasıdır. Bitkisel zehirlenmelerin gelecekteki laboratuvar tanılarına yardımcı olmak için analitik sistemlerin coğrafi ve kültürel yönelimli bir veri bankası oluşturulmalıdır.

2.Teşhis Ve Laboratuvar Yaklaşımları

Herhangi bir teşhis araştırmasında olduğu gibi, ilk ve temel adım hayvanlarda ortaya çıkan, klinik belirtiler, lezyonlar ve hastalığın seyri ile ilgili bilgileri toplamaktır. Bu bilgiler, analiz amacıyla gönderildikleri esnada tüm numunelere eksiksiz olarak eklenmelidir. Bu bilgiler toplandıktan sonra ayırıcı tanılar geliştirilebilir. Pek çok enfeksiyöz, dejeneratif ve immünolojik hastalık, toksinlerin ve zehirli bitkilerin neden olduğu ile aynı klinik belirtiler, biyokimyasal değişiklikler ve lezyonlara neden olduğundan, listenin eksiksiz olduğundan emin olmak için uzmanlar her aşamada bulunmalıdır. Eksiksiz bir ayırıcı tanı, klinik sendromun nedenini doğrulamak için uygun testlerin seçilmesine izin verir. Ayırıcı teşhisler, saha araştırmalarına, kesin bitki tanımlamasına, fiziksel veya klinik muayenelere, kanın biyokimyasal veya serolojik değerlendirmelerine, olası ölüm sonrası değerlendirmelere ve zaman zaman bitki veya hayvan dokularının kimyasal veya mikroskobik değerlendirmelerine yol açacaktır.

Hem veteriner hekimler hem de üreticiler, bu işbirlikçi çabayı kolaylaştırmak için yerel, bölgesel ve evrensel olarak işin uzmanlarıyla çalışma ilişkileri geliştirmeli ortak bir veri havuzu oluşmasına katkı sağlamalıdır.

Bir bitkinin toksisitesi genellikle değişken olduğundan, kimyasal değerlendirme için bitki numunelerine de ihtiyaç duyulabilir. Örneğin, aynı türe ait bazı larkspur bitkilerindeki toksinler, toksik olmayan türlerine göre oldukça minimal düzeylerde dahi ölüme neden olurlar. Numuneler kimyasal olarak analiz edilecekse, taze toplanmış bitki numunelerini dikkatlice etiketlemek (yer, toplama tarihi ve türler) ve plastik torbalarda dondurmak en iyisidir. Nakliye sırasında numunelerin donmuş durumda kalmasını sağlamak için özen gösterilmelidir. Dondurmak bir seçenek değilse, bitkiyi bir kağıt kese içerisine koyarak kısmen kurutmak, ardından kese içerisinde yer alan bitkiyi 150°F'de (65°C) bir fırında 12 saat kurutmak, numuneyi analiz edilinceye kadar koruyacaktır. Bitki örneklerini mikrodalgada kurutma yöntemi, kullanılması tavsiye edilmeyen bir yöntemdir. Soğutulmuş bitkiler genellikle küflenir ve çürür; küflü örnekler, bitki tanımlama veya kimyasal analiz için çok az kullanılır. Her laboratuvarın özel numune kabul gereklilikleri olduğundan, numunenin uygun şekilde hazırlandığından ve yeterli numune boyutunun gönderildiğinden emin olmak için gönderilmeden önce laboratuvarla iletişime geçilmesi en iyisidir.

3.Numunelerin Laboratuvarlara Gönderilme Biçimleri

3.1. Kan sayımı üzerinden bir analiz yapılacaksa; 3–5 ml boyutlarındaki mor kapaklı tüplerle soğutulmuş buz üzerinde gönderilmelidir.

3.2. Serum biyokimyası üzerinden bir analiz yapılacaksa; kırmızı kapaklı kan tüpü 5–10 ml tüplerle buz üzerinde soğutulmuş şekilde veya donmuşsa serum hücrelerden ayrılarak gönderilmelidir.

3.3. Dokuların mikroskobik değerlendirmesi söz konusu ise; çeşitli dokular 1*1*2 cm'lik parçalar halinde formalin ile sabitlenmiş şekilde gönderilmelidir.

3.4. Ölümden önce veya otopsi amacıyla numune yollanıp analiz edilecekse; ölmüş veya can çekişen hayvan bütün bir halde dokuları taze iken gönderilmelidir.

3.5. Dokunun kimyasal değerlendirmesi söz konusu ise; çeşitli dokular (nitrat zehirlenmelerinde gözün tamamı analiz edilecek en iyi dokudur) 2*2*4 cm'lik parçalar halinde dondurulmuş biçimde plastik torbalarda saklanır ve gönderilmelidir.

3.6. Dışkı veya gastrointestinal içeriklerin analizi yapılacaksa; dışkı veya gastrointestinal içerikler 0,5–1,0 kg arasında olacak şekilde dondurulmuş bir biçimde, plastik torbalarda saklanıp ve gönderilmelidir.

3.7. Bitki tanımlama amacıyla analize gönderilecekse; tüm bitki (çiçekler, tohumlar, yapraklar, gövdeler ve kökler) aynı gün teslim edilecekse taze, daha sonra elden teslim edilecekse kurutularak, kargo ile gönderilecekse preslenmiş ve kurutulmuş biçimde sevk edilmelidir.

3.8. Bitkinin kimyasal analizi yapılacaksa; beş veya altı adet bitki bütün halinde aynı gün teslim edilecekse taze istenirse kurutularak veya mümkünse dondurularak kargo ile gönderilecekse nakliye sırasında donmuş durumda muhafazası sağlanarak gönderilmelidir.

3.9. Zehirli bitki kontaminasyonu şüphesi ile saman ve yabani ot için tanımlama yapılacaksa; beş veya altı balya depolanmış saman kuru bir biçimde sevk edilmelidir.

3.10. Nitrat analizi için saman gönderilecekse; temsili veya öz numuneler 0,5–1,0 kg ağırlığında kurutulmuş bir biçimde gönderilmelidir.

3.11. Hazır yemler analiz edilecekse; kullanılan yemlerden temsili numuneler (küp yem, pelet yem vb.) 0,5–1,0 kg olacak şekilde kuru biçimde gönderilmelidir.

3.12. Silaj veya doğranmış yeşil yem analizi yapılacaksa; temsili yem örneklerinden 2–4 kg ağırlığında olacak şekilde dondurulmuş biçimde gönderilmelidir.

4. Zehirlenmelerde Güncel Yaklaşımlar Neler Olabilir?

Ağır metallerin kontaminasyonunu veya bulaştığı numunleri ne kadar etkilediğini belirlemek için, atomik absorpsiyon spektrometrisi ve endüktif olarak birleştirilmiş plazma kütle spektrometresi kullanılarak analitik prosedürler gerçekleştirilmelidir. İnce tabaka kromatografisi (geciktirme faktörü 'Rf' değerleri ve renk reaksiyonu testleri sağlar) ve ultraviyole tespitli HPLC, steroidler, NSAID'ler, aristoloşik asit vb. gibi birçok farmasötik ürünü ayırt etmek için kullanılabilir. Bununla birlikte, birçok durumda, kimyasal tanımlamanın nihai teyidini yapmak için diğer analitik tekniklere de ihtiyaç duyulur; örneğin, gaz veya sıvı kromatografisini (GC-MS veya LC-MS) ve/veya nükleer manyetik rezonans spektrumlarını izleyen kütle spektroskopisi. GC-MS analizi, idrarında azasiklonol varlığının doğrulanması amacıyla kullanılmıştır.

5.Bitkisel Zehirlenmelirin Sistemler Üzerindeki Etkileri

5.1. Bitkisel Zehirlenmelerle Oluşan Hepatotoksisite

Karaciğer, başta oksidaz, redüktaz ve hidrolaz mekanizmaları olmak üzere farklı reaksiyonlar yoluyla ilaç ve gıdaları metabolize etme sürecindeki en önemli organdır ve lipofilik kimyasalları vücuttan atılmak üzere suda çözünür bileşiklere dönüştürür. Tıbbi bitkiler hepatosellüler veya kolestatik hasara veya her ikisine birden neden olabilir Cassia occidentalis tohumları bazı şifalı bitkilerin bileşiminde kullanılır; iki vakada, bitki tohumlarının yenmesinden

sonra kas ve ensefalopatik hasarlara denk gelen akut karaciğer yetmezliği nedeniyle dört kardeşin zehirlenmesi bildirilmiştir. Bitki zehirlenmesinden C. occidentalis'teki farklı antrakinonlar sorumlu olabileceği söylenmiştir.

5.2. Gastrointestinal Toksisite

Gastrointestinal semptomlar, çeşitli toksisitelerde çok yaygındır çünkü yutma tıbbi bitki tüketiminin çok olağan bir şeklidir. Tek başlarına veya diğer organlardaki toksisitelerle eş zamanlı olarak ortaya çıkabilirler. Kusma, karın ağrısı ve ishal, gastrointestinal toksisite belirtileri olarak kabul edilir. Hint halk tıbbında afrodizyak olarak bilinen Abrus precatorius tohumunun tüketilmesi sonucu kötüye kullanılan toksisite vakasında, hastanın ateşli ve komada olduğu, reflekslerinde baskılanmış ve plantarlarda aşağı yönlü felç, kanlı ishal, hafif proteinüri olduğu bildirilmiştir ve zaman zaman idrarda RBC gözlenmiştir. Bitkinin tohumları, sindirime direnen ve zararsız olan sert bir dış kabuğa sahiptir. Tohumları yutmadan önce çiğnemek arbin salınımına neden olur. Arbinin yapısı, botulinum, tetanoz, kolera, difteri ve insülin gibi önemli gastrointestinal toksinlere benzer. Arbin, A ve B olmak üzere iki polipeptit zinciri içerir: B zinciri, bileşiğin hücrelere nüfuz etmesine yardımcı olur ve A zinciri, inaktivasyon yoluyla hücre ölümüne neden olur.

5.3. Nefrotoksisite

Geleneksel olarak kullanılan bitkisel ekstraktların toksik etkileri arasında nefrotoksisite öne çıkmaktadır. Nefrotoksisite oluşumu aşağıdaki sebeplerden kaynaklanabilir: (a) karakterize edilmemiş toksisiteye sahip bitki tüketimi; (b) toksik yapıya sahip bir bitkinin yanlış tanımlanması; (c) bitkisel ürünün nefrotoksik bitkisel olmayan müstahzarlar veya kimyasallarla kasıtlı olarak kontaminasyonu; (d) diğer bitkisel müstahzarlarla etkileşerek geleneksel ilacın artan toksisitesi; veya (e) bitkisel ilacın yan etkilere neden olan diğer herhangi bir ilaçla etkileşimi. Nefronlar, kanın süzülerek idrarın oluştuğu böbreğin işlevsel birimidir. Vücuttaki atık ürünlerin ve toksik maddelerin uzaklaştırılmasında rol alırlar. Küçük iyonlar ve su molekülleri ile diğer küçük moleküller, yeniden emilim yoluyla peritübüler kılcal damarlara geri emilir. Kalan atık moleküller ve iyonlar idrar yoluyla atılır. Nefrotoksisiteye neden olduğu bulunan bitkisel ilaçların çoğu, farklı ortak patojenik mekanizmalar yoluyla etki eder. Mekanizmalar, intraglomerüler hemodinamideki değişiklik, tübüler hücre toksisitesi, trombotik mikroanjiyopati, kristal nefropati, inflamasyon, rabdomiyoliz vb. şeklinde özetlenebilir. Bu nedenle, bitkisel nefrotoksinlerin ve bunların böbrek hasarındaki mekanizmalarının anlaşılması, bitkisel nefrotoksinlerin değerlendirilmesinde ve önlenmesinde faydalı olacaktır. ilaca bağlı böbrek yaralanmaları. Bitkisel preparatların neden

olduğu böbrek hasarları, (i) doğrudan veya immün aracılı nefrotoksisite, (ii) nefrolitiazis, (iii) rabdomiyoliz ve (iv) hepatorenal sendrom dahil olmak üzere dört ana tipte kategorize edilebilir.

5.4. Solunum Yolları Toksisitesi

Toksinler genel olarak beş kategoride gruplandırılmıştır: sitotoksinler, nörotoksinler, alkilleyici ve birleştirici DNA toksinleri, hücresel solunum inhibitörleri ve toksinler cilt ve mukozal dokular. Bu grupların tamamı solunum sistemini etkileyebilir, ancak çoğu zaman nedenler nörotoksin zehirlenmesi ile ilişkilendirilir. Aslında zehirli maddeler tek başına solunum sistemini etkilemez, aynı anda organizmanın diğer önemli kısımlarında da etki gösterir. Strychnos (Loganiaceae) cinsi her zaman en zehirli maddelerden biri olan striknin ile ilişkilendirilir. 2004 yılında yapılan bir çalışmada detaylandırıldığı üzere, cinsin bazı türlerinin toksisitesi, çoğunlukla fitokimyasal bakış açısıyla açıklanmıştır. Yaygın olarak kuchla olarak bilinen Strychnos nux-vomica L. ,ana bileşenleri olarak striknin ve onun analogu brusini içeren bir çalı veya küçük ağaçtır. S. nuxvomica, kas-iskelet sistemi yaralanmaları, uzuv felçleri ve romatizma tedavisinde kullanılır. yüksek alkaloid içeriği, bitki (tohumlar kullanılan kısımdır), kas spazmları veya konvülsiyonları ile karakterize edilen striknin zehirlenmesine neden olabilir; derin ve hızlı solunum gözlenir, bunu solunum durması ve boğulma izler ve ölümle sonuçlanır.

5.5. Kardiyak Toksisite

Thevetia peruviana (sarı zakkum) tüketimi, Güney Hindistan'da yaygın bir kendine zarar verme yöntemi olmuştur. Kardiyak glikozitler içerir ve tüketimi dijital zehirlenmesine benzer etkilere sahiptir. Bu glikozitler, birincil farmakolojik etkilerini, sodyum çıkaran ve potasyumu bir kısır döngü içinde kardiyomiyositlere aktaran Na+ /K+ ATPaz kanalını inhibe ederek gösterirler. Hastalar, aritmi geliştirebilir ve hipotansif hale gelebilir, glikoliz yoluyla ATP'nin hücre içi üretimine hızı engelleyerek müdahale edebilir. -sınırlayıcı enzim fosfofruktokinaz. Ayrıca artmış vagal tonus bradikardiye neden olur. Kardiyak glikozit toksisitesinde görülen ventriküler taşikardi ve fibrilasyon genellikle defibrilasyona dirençlidir.

Ericaceae familyasından Rhododendron mucronulatum (azalea), Kore, Japonya, Çin ve Moğolistan gibi Asya ülkelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. R. mucronulatum'daki grayanotoksinler, hücre zarlarındaki sodyum kanallarına bağlanır ve zarın sodyum geçirgenliğini artırır. Ek olarak, grayanotoksinler, emilen miktar ile orantılı olarak periferde vagal stimülasyonun aracılık ettiği kalpte bradikardi etkisi göstererek merkezi sinir sistemi içindeki kardiyak ve solunum hareketlerini baskılar. Bir başka vakada ise antifungal amaçla hazırlanan bitkisel karışımlı toz,

hasta için başta reçete edilen antifungal önleyici ajan olan ketokonazol, terfenadinin metabolizmasını azaltmış ve terfenadinin birikmesine ve bunun sonucunda ortaya kardiyovasküler sistem üzerinde yan etkilere neden olmuştur.

Sonuç olarak, şüpheli bir bitkisel zehirlenme söz konusu olduğunda şu ana soruların yanıtlanması gerekir: (i) söz konusu bitki nedir? (ii) bitki hangi durumda kullanıldı? (iii) aktif bileşen nedir? (iv) etki mekanizması nedir? (v) belirti ve bulgular literatürdeki tanımla tutarlı mı? (vi) aktif içeriğin toksikokinetiği nedir? (vii) ilişkili patoloji nedir? ve (viii) etkilenen hasta için en etkili tedavi nedir?

Kaynaklar

Almazroo OA, Miah MK, Venkataramanan R. Drug Metabolism in the Liver. Clin Liver Dis. 2017;21(1):1-20. doi: 10.1016/j. cld.2016.08.001. ("Drug Metabolism in the Liver")

Balint GA. Ricin: The toxic protein of castor oil seeds. Toxicology. 1974;2(1):77-102. doi: 10.1016/0300- 483x(74)90044-4. ("Ricin: the toxic protein of castor oil seeds")

Bryan L. Stegelmeier (2011). *Identifying Plant Poisoning in Livestock: Diagnostic Approaches and Laboratory Tests. , 27(2), 0–417.* doi:10.1016/j.cvfa.2011.02.014. (Stegelmeier)

Chan TY. Herbal medicine causing likely strychnine poisoning. Hum Exp Toxicol. 2002;21(8):467-8. doi: 10.1191/0960327102ht259cr. (Chan)

Chhapola V, Kanwal SK, Sharma AG, Kumar V. Hepatomyoencephalopathy secondary to Cassia occidentalis poisoning: Report of three cases from North India. Indian J Crit Care Med. 2018;22(6):454-456. doi: 10.4103/ijccm. IJCCM_85_18. ("Hepatomyoencephalopathy Secondary to Cassia occidentalis Poisoning: Report of Three Cases from North India")

Choi SH, Lee SW, Hong YS, Lim SI. Grayanotoxin poisoning from flower of Rhododendron mucronulatum in humans. Bull Environ Contam Toxicol. 2007;78(1):11-2. (Lim)

Farzaei MH, Bayrami Z, Farzaei F, Aneva I, Das SK, Patra JK, Das G, Abdollahi M. Poisoning by Medical Plants. Arch Iran Med. 2020 Feb 1;23(2):117-127. PMID: 32061075. ("Poisoning by Medical Plants")

Guo R, Wang T, Zhou G, Xu M, Yu X, Zhang X, et al. Botany, phytochemistry, pharmacology and toxicity of Strychnos nuxvomica L.: a review. Am J Chin Med. 2018;46(1):1-23. doi: 10.1142/S0192415X18500015. ("Botany, Phytochemistry, Pharmacology and Toxicity of Strychnos nux-vomica L.: A Review")

Job C. A retrospective study of poisoning cases in Thrissur district of Kerala for the year 1995. JIST.2009;5(1):23-7. 95. Onat F, Yegen BC, Lawrence R, Oktay A, Oktay S. Site of action of grayanotoxins in mad honey in rats. J Appl Toxicol. 1991;11(3):199-201. 96. Job C. A retrospective study of poisoning cases in Thrissur district of Kerala for the year 1995. JIST.2009;5(1):23-7. (Oktay)

Jou-Fang Deng (2002). *Clinical and laboratory investigations in herbal poisonings. , 181-182(none), 571–576.* doi:10.1016/s0300-483x(02)00484-5. (Deng)

Nauffal M, Gabardi S. Nephrotoxicity of natural products. Blood Purif. 2016;41(1-3):123-9. doi: 10.1159/000441268. (Gabardi)

Nirupam N, Sharma R, Chhapola V, Kanwal SK, Kumar V. Hepatomyoencephalopathy due to Cassia occidentalis poisoning. Indian J Pediatr. 2013;80(12):1063-4. doi: 10.1007/ s12098-012-0928-0. (Kumar)

Onat F, Yegen BC, Lawrence R, Oktay A, Oktay S. Site of action of grayanotoxins in mad honey in rats. J Appl Toxicol. 1991;11(3):199-201. (Oktay)

Philippe G, Angenot L, Tits M, Frédérich M. About the toxicity of some Strychnos species and their alkaloids. Toxicon. 2004;44(4):405-16. ("About the toxicity of some Strychnos species and their alkaloids")

Pillay VV, Bhagyanathan PV, Krishnaprasad R, Rajesh RR, Vishnupriya N. Poisoning due to white seed variety of Abrus precatorius. J Assoc Physicians India. 2005;53:317-9. ("Poisoning due to white seed variety of Abrus precatorius")

Seeff LB, Bonkovsky HL, Navarro VJ, Wang G. Herbal products and the liver: a review of adverse effects and mechanisms. Gastroenterology. 2015;148(3):517-32.e3. doi: 10.1053/j. gastro.2014.12.004. ("Herbal products and the liver: a review of adverse effects and mechanisms")

Steenkamp V, Stewart MJ. Nephrotoxicity associated with exposure to plant toxins, with particular reference to Africa. Ther Drug Monit. 2005;27(3):270-7. doi: 10.1097/01. ftd.0000162229.86303.67. ("Nephrotoxicity associated with exposure to plant toxins, with particular reference to Africa")

Welch, Kevin (2019). Editorial - Plant toxins. Toxicon, 168(), 140–. doi:10.1016/j.toxicon.2019.07.009. (Welch)

Yuen, S., Lau-Cam, C.A., 1985. Thin layer chromatographic screening procedure for undeclared synthetic drugs in Chinese herbal preparations. J. Chrom. 329, 107-112. ("Thin-layer chromatographic screening procedure for undeclared synthetic drugs in Chinese herbal preparations")

Veteriner Hekimlikte Akılcı İlaç Kullanımının Önemi

M Baver ALPAR (Orcid ID: 0000-0002-0303-6370)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE
E-mail: mbaveralpar@gmail.com

Fatma Cemre KETANİ (Orcid ID: 0000-0002-5218-7220)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Diyarbakır, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE
E-mail: fcketani@gmail.com,

Özet

Veteriner hekimlikte son zamanlarda yaşanan gelişmelere paralel olarak hastalıkların tanı ve tedavisinde kullanılan ilaç sayısının ve kullanımının giderek artması hekimlerin ve hekim adaylarının ilaç kullanımı konusunda "akılcı" (rasyonel) davranmalarını zorunlu kılmaktadır. Akılcı olmayan ilaç kullanımı, insan ve veteriner hekimliğinde klinik uygulamada uzun süredir var olan bir sorundur. Veteriner hekimlikte ilaçlar, sadece gerçekten gerekli olduğunda (belirtildiği zaman), doğru dozda ve uygulama yolu ile kullanıldığı zaman etkinlikleri artarken potansiyel zararlı etkileri ve mikroorganizma direnci geliştirme riski (antimikrobiyaller ilaçlar için) önemli ölçüde azalır. Bununla birlikte veteriner hekimlikte ilaçlar yeterince akılcı bir şekilde kullanılmadığı zaman tedavi maliyetinde artış, gereksiz ilaç tüketimi, direnç sorunu, çiftlik hayvanlarında kalıntı, cevap alınmayan tedaviler ve hasta sahibinde hekime karşı güven kaybı gibi çok sayıda sorun ortaya çıkabilir. Bu nedenle, veteriner tıpta kullanılan ilaçların akılcı kullanımı son derece önemlidir. Bu derleme ile veteriner hekimlikte akılcı ilaç kullanımı ile ilgili bilgiler vererek tedavide yeni bir yaklaşım sağlamayı hedefliyoruz.Bu derleme ile egzotik hayvanlardaki hastalıkların tedavisinde ilaç kullanımı sırasında dikkat edilmesi gerekenler hakkında bilgiler özetlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Akılcı İlaç, Reçete, Farmakoloji, Veteriner Hekim

The Importance Of Rational Use Of Drugs İn Veterinary Medicine

Abstract
Parallel to the recent developments in veterinary medicine, the increase in the number and use of drugs used in the diagnosis and treatment of diseases necessitates physicians and physician candidates to act rationally about drug use. Irrational drug use is a long-standing problem in clinical practice in human and veterinary medicine. In veterinary medicine, when drugs are used only when really necessary (when indicated), in the right dosage and route of administration, their efficacy increases, while the potential harmful effects and the risk of developing microorganism resistance (for antimicrobials drugs) are significantly reduced. However, when drugs are not used rationally enough in veterinary medicine, many problems such as increase in treatment costs, unnecessary drug consumption, resistance problem, residue in farm animals, unresponsive treatments and loss of confidence in the patient's physician may occur. Therefore, the rational use of drugs used in veterinary medicine is extremely important. With this review, we aim to provide a new approach in treatment by providing information about the rational use of drugs in veterinary medicine.
Keywords: Rational Drug Therapy, Prescription, Pharmacology, Veterinarian

1. Giriş

Veteriner hekimlikte ilaçlar tedavi etmek, proflaksi ve büyümeyi hızlandırmak amacıyla rasyonel (akılcı) veya irrasyonel (bilinçsiz) olarak kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü akılcı ilaç kullanımını şöyle tanımlar: "Hasta hayvanların klinik ihtiyaçlarına uygun ilaçları, kendi bireysel gereksinimlerini karşılayan dozlarda, yeterli bir süre boyunca, kendileri ve toplum için en düşük maliyetle almalarıdır.". Akılcı olmayan ilaç kullanımları ise gereksiz yere reçete edilme, uygun olmayan dozaj rejimi ve gereksiz risk ile karakterizedir. Bu duruma sebep olabilecek çeşitli etkenler mevcuttur. Bunlardan bazıları, veteriner hekimlerin bilgi eksikliği, veteriner hekim ile hayvan sahibi arasındaki iletişimin zayıf olması, teşhis olanaklarının olmaması, hayvan sahibinden talep ve ilaç endüstrisinin tanıtım faaliyetleridir. Bu nedenlere bağlı olarak, özellikle çiftlik hayvanlarında irrasyonel ilaç kullanımının bir sonucu olan potansiyel halk sağlığı tehlikesi, ilaçlarda sınırlı etkinlik, ilaç direncinin ve ilaç kalıntısının ortaya çıkması gibi istenmeyen etkiler görülür (Who,1985; Beyene T ve Tesega, 2014).

2.Veteriner Hekimlikte İlaçların Kullanım Amacı

Hayvanlarda ilaç kullanımı terapötik, profilaktik ve büyüme teşvik etmek amacıyla kullanılabilir. Terapötik kullanım yerleşik enfeksiyonların tedavisini ifade ederken profilaksi, enfeksiyonların gelişmesini önlemek amacıyla ilaç kullanımı olarak tanımlanabilir. Büyümeye teşvik amacı ile yeme katılan bazı antimikrobiyal ajanların kullanımı da sınırlı oranda mevcuttur (Kanneene J ve Miller R, 1997; Hirsh D ve Zee Y, 1999).

2.1.Terapötik ve profilaktik ilaç kullanımı

Hayvan yetiştiriciliği ve evlerde barındırılan hayvanların korunmasında veteriner ilaçları ve yetiştiricilik ürünleri büyük ölçüde tedavi etmek ve profilaksi amacıyla kullanılmaktadır. Eyleme bağlı olarak profilaktik ve terapötik ilaçlar farklı gruplara ayrılabilir. Farmakolojik açıdan oldukça farklı etki gruplarına ayrılan bu ilaçlar pratikte çok büyük yer kaplamaktadırlar. Bunların içerisinde hayvansal üretimde verimliliği büyük ölçüde etkileyen farklı boyutlardaki hastalıkların sağaltımı, kontrolü ve önlenmesinde kullanılan ilaç grupları mevcuttur. En yaygın olarak kullanılanları ise antibakteriyel, antiparaziter ve antimikotik ilaçlar, vitaminler, mineraller ve hormon çeşitleri olarak örneklendirilebilir. Bu amaçlarla kullanılan ilaçların hayvansal gıdalarda kalıntı bırakma riski ve ilaçların arınma süresi her zaman göz önünde bulundurulmalıdır (Who, 2001).

Enfeksiyöz bir hastalığın tedavisi sağlanırken mümkün olduğunca etkene uygun bir ilaç belirlenmelidir. Bunu belirlemede en uygun yöntem mikrobiyolojik kültür yapılmasıdır ve kültür sonucuna göre antimikrobiyal ilacın seçilmesidir (Who, 1985).

2.2. Büyümeyi desteklemek amacıyla ilaç kullanımı

Günümüzde büyümeyi teşvik etmek amacıyla ülkemizde ve bütün dünyada başta kanatlılar olmak üzere, koyun, sığır ve domuz yetiştiriciliğinde kullanılan yemlere sürekli olarak antibakteriyel ve antioksidal ilaçların katılması çok yaygın bir uygulama haline gelmiştir. Anabolik etkinlik amacıyla düşük veya alt terapötik dozda antimikrobiyal ajanlar kullanılmaktadır. Bu amaçla yapılan ilaç uygulamaları gıda kaynağı olarak yetiştirilen hayvanlarda büyümeyi yavaşlatan hastalıkların önüne geçilmesi ve buna bağlı olarak verimin artırılması hedeflenmektedir. Belirli bilimsel ve yasal ilkelere göre yalnızca büyümeyi desteklemek amacıyla kullanılmak üzere seçilen böyle ilaçlar ve yetiştiricilik ürünlerinin, her türlü tüketimi ve uygulama seçenekleri ile ilgili uyulması zorunlu yasa ve yönetmelikler mevcuttur. Bunun başlıca nedeni antibiyotiklerin kalıntı bırakma riski ve buna bağlı olarak halk sağlığını doğrudan etkileniyor oluşudur. Ayrıca verim artışı beklenen hayvanlarda ve gıda ürünüyle antibiyotik kalıntısına erişen insanlarda, antimikrobiyal direncin şekillenme ihtimali her zaman göz önünde bulundurulmalıdır (Peter H ve John H, 2001).

3. Bilinçsiz İlaç Kullanımı

İrasyonel ilaç kullanımı veya uygunsuz ilaç kullanımı, gereksiz yere ilaç reçetelenmesi, ihmal (gerekli durumlarda uygun bir reçete yazılmaması), uygun olmayan doz kullanımları (çok yüksek veya çok düşük) ve tedavi süresinin uzun tutulması ile karakterizedir. Hem veteriner hekimliğinde hem de beşerî hekimlikte uygunsuz ilaç kullanımı birçok açıdan sorun teşkil etmektedir. Örneğin antimikrobiyal ajana karşı direnç gelişmesi, hayvansal gıda ürünlerinde ilaç kalıntısı, tedaviye yanıt alınamaması bu sorunlardan sadece birkaçıdır (Beyene T ve Tesega B, 2014; Ali SF, 2019).

3.1. Bilinçsiz ilaç kullanımının nedenleri

Birçok neden bilinçsiz ilaç kullanımına katkıda bulunabilir. Bunlar; yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olunmaması, hasta sahibiyle sağlıklı bir iletişim kurulamaması, hastalığın doğru teşhis edilememesi, uygun olmayan dozaj rejimi, ilaç uygulaması ile ilgili hatalar olarak örneklendirilebilir. Tüm bunlar polifarmasi eğiliminde artışa neden olduğu gibi yeni nesil ilaçların geliştirilmesine, mevcut ilaçların etkinliğinde azalmaya, hayvan ve halk sağlığında birçok olumsuz etkiye neden olmaktadır (Brahma ve ark, 2012).

3.2. Bilinçsiz ilaç kullanımının etkileri

Bilinçsiz ilaç kullanımı önemli birçok istenmeyen etkiye neden olabilir. Bunlardan bazıları;

- İlaç tedavisinde başarısızlığa bağlı olarak mortalite ve morbidite oranlarında artış,
- İlaç etkileşimlerine bağlı olarak istenmeyen etkilerin görünmesi,
- Yüksek dozda ilaç kullanımına neden olarak yan etkilerin şekillenmesi,
- Hayvan ve insan sağlığında kullanılan antibiyotiklere karşı patojen etkenlerin direnç kazanması,
- Hayvansal gıda ürünlerine ilaç kalıntılarının geçmesi ve halk sağlığının doğrudan etkilenmesi bilinçsiz ilaç kullanımı sonucu gerçekleşebilecek etkilere örnek olarak verilebilir (Brahma ve ark, 2012).

3.2.1. Direnç

Günümüzde, insan ve veteriner tıbbının klinik pratiğinde çok sayıda antimikrobiyal ajan kullanılmaktadır. Antimikrobiyal ajanların bu kadar sık kullanılması birçok soruna temel oluşturduğu gibi direnç gelişimine de büyük katkı sağlamaktadır. Antimikrobiyal direnç, dünya çapında veteriner ve insan hekimliğinde gittikçe artan bir kriz olarak nitelendirilmektedir. Direnç gelişimi her ne kadar mikroorganizmaların evrimsel adaptosyonu sonucu gelişebilse de antimikrobiyal ajanların bilinçsiz kullanımı bu süreci hızlandırmakta ve yaygın olarak ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Antimikrobiyal direnç çoğu zaman etkenin tam olarak bilinmediği veya tedaviye ampirik olarak yaklaşıldığı zaman ortaya çıkmaktadır. Tedavide bilinçsiz ilaç kombinasyonlarının kullanımı da yapılan diğer hatalardan birisidir. Bu hatalardan kaçınmak için etkene yönelik klinik olarak doğrulanmış ilaç kombinasyonları tercih edilmelidir (Giguere SL ve ark., 2006; Beyene T, 2016).

3.2.2. Kalıntı

Besin değeri yüksek olan hayvanlarda ilaçların ve yetiştiricilik ürünlerinin kullanımı söz konusu olduğu sürece; hayvanlardan elde edilen et, süt ve yumurta gibi hayvansal gıda ürünlerinde ilaç kalıntısı sorunu her zaman güncel bir sorun olacaktır. Özellikle ilaçların bilinçsizce kullanımı hayvanlardan elde edilen besin ürünlerinde kalıntı oluşturma riskini artırmaktadır. Kalıntı oluşmasında ilaca bağlı faktörler, biyolojik durum ve uygulama hataları gibi birçok neden söz konusudur. İlaç kalıntısının başlıca halk sağlığı açısından önemi, antimikrobiyal ilaç direnci, ilaca karşı aşırı duyarlılık reaksiyonu, kanserojenik etki, mutajenik etki, teratojenite ve bağırsak normal florasının bozulması olarak örneklendirilebilir. Bu problemin etkili ve ekonomik açıdan

önlenmesine yönelik olarak başvurulabilecek en akılcı yaklaşım, kalıntı riski yüksek ilaçların dikkatli ve bilinçli kullanımıdır (Beyene T, 2016).

Hayvansal gıda besinlerindeki ilaç kalıntılarına karşı halk sağlığının etkili bir şekilde korunması için, besinlerde bulunabilecek ilaç kalıntı düzeylerinin sınırlandırılması çok büyük önem taşımaktadır. Günümüzde birçok ülkede veteriner ilaçları ve ürünlerinin üretimi, dağıtımı ve tüketimi ile hayvansal besinlere yansıyabilecek kalıntılar veya bu tür ilaçların kullanımı sonucu oluşabilecek kalıntı durumları yasal olarak çok yönlü bir şekilde denetlenmektedir. Bu denetimler oluşabilecek kalıntı riskini minimuma indirmeye ve bu sayede hayvan ve insan sağlığını etkili şekilde korumayı amaçlamaktadır (Ćupić V ve ark., 2011).

4. Akılcı İlaç Kullanımı

Kısaca hastalıkların tedavisinde uygun dozaj rejimi belirlenerek gerektiği yerde ve gerektiği zamanda doğru ilacın tercih edilmesi akılcı ilaç kullanımı olarak tanımlanabilir. Akılcı ilaç kullanımının doğru şekilde uygulanması bahsedildiği üzere kalıntı, direnç, halk sağlığı ve ekonomik açıdan büyük öneme sahiptir. Akılcı ilaç kullanımının önemini vurgulamak gerekirse advers ilaç etkileşimleri, tedavi maliyeti, antibiyotiğe dirençli bakteriyel enfeksiyonlar, mikrofloranın zarar görmesi gibi istenmeyen etkilerin önüne geçmek için akılcı ilaç kullanımını iyi bir şekilde bilmek ve uygulamak gereklidir (Who, 2009).

4.1.Akılcı İlaç Kullanımına İlişkin Temel İlkeler

Veteriner hekimliğinde terapötik, profilaktik, verim artırıcı ve üremenin kontrol edilmesi amacıyla ilaçların kullanımında istenilen verimliliğin sağlanılması ve yanlış kullanıma bağlı oluşabilecek olumsuzlukların engellenmesi veya en aza indirilmesi amacıyla yol gösterici nitelikle bazı ilkeler vardır (Beyene T ve ark.,2015).

Bunlar şöyle sıralanır;

1. Veteriner hekimliğinde kullanılan ilaçların akılcı kullanımı söz konusu olduğunda ancak veteriner hekimlerce bu duruma karar kılınabilir ve uygulanabilir. Yalnızca veteriner hekimler çok yönlü fizyolojik gereksinimlere, verim düzeyine, patolojik bozukluklara ve bütün hastalık çeşitlerine en uygun olan ilaç seçimini, dozaj rejimini belirleyen ve hastalığın prognozu hakkında doğru bir değerlendirme yapabilecek kişilerdir.

2. Hayvanlarda klinik belirtiler değerlendirildikten sonra tanının konulması ile doğru ilaç seçilmeli ve uygun dozaj rejimi belirlenmelidir.

3. Etkin maddenin farmakokinetik ve farmakodinamik etkinliği iyi bilinmelidir.

4. Terapötik amaçla ilaç kombinasyonu yapılacaksa ilaçlar arası etkileşim ve hasta üzerindeki etkinliği iyi bilinmelidir.

5. Hastalık tedavisinde antibakteriyel ilaçların yanı sıra vitamin ve mineral takviyesi gibi destekleyici tedaviye yer verilmelidir. Ancak vitamin ve minarel kullanımının da uygun dozda uygulanması gerektiği unutulmamalıdır.

6. Yapılan mevcut açıklamalara bağlı olarak ilaçların kullanımında şu ilkelere uyulmalıdır;

a) İlacın kullanım amacı çok iyi belirlenmelidir.

b) Belirlenen amaca göre en etkili, ekonomik, istenmeyen etkileri çok az olan veya olmayan ve uygulama kolaylığı bulunan ilacın seçilmesine özen gösterilmelidir.

c) İlaç kullanılmadan önce ilacın kullanım şekli ve terapötik etkinliği hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.

d) Yan etkilere bağlı oluşabilecek toksikasyon veya alerji riski her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Olası yan etkilere karşı uygun antidota hazırda bulundurulmalıdır.

e) Uygulanılacak ilacın hayvansal kaynaklı gıda maddelerinde oluşturabileceği kalıntı riski göz önünde bulundurulmalıdır. İlaç kullanımından önce arınma süresi hakkında bilgi sahibi olunmalıdır (Beyene T ve ark.,2015).

4.1.2. Tedavide Başarısızlık

Sonuç alınamayan veya başarısız tedavilerin birçok nedeni olabilir. Bu nedenler hekime, ilaca ve hastaya bağlı olabilmektedir. Tedavinin başarısı için bu nedenlerin iyi bilinip göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır (Beyene T ve Tesega B, 2014).

4.1.2.1. Hekime ve ilaca bağlı nedenler

1. Hastalığın tanısı yanlış konmuş olabilir.

2. Tedaviye uygun olmayan ilaç etkeni tercih edilmiş olabilir.

3. Uygulanılan dozaj rejimi terapötik etki için yetersiz olabilir.

4. Tercih edilen ilaç etkeni hızlı metabolize olarak istenilen terapötik etkiyi oluşturamamış olabilir.

5. Tedavi protokolü hastaya ve hastalığa uygun tasarlanmamış olabilir.

6. İlaçın farmasötik şekli uygun tasarlanmamış olabilir. Buna bağlı ilacın farmakokinetik parametreleri değişiklik göstermiş olabilir.

7. Tercih edilen uygulama yolu yanlış olabilir. Bu nedenle ilaç uygulama bölgesinden emilimi yeterli olmayıp etkili konsantrasyona ulaşamayabilir.

8. İlaç kombinasyonu yapılmış ise etken maddeler arasında kimyasal, fizyolojik veya farmakolojik açıdan antagonizma oluşmuş olabilir. Bunun sonucunda ilaç kısmen veya tamamen etkisiz kılınmış olabilir.

9. İlacın tercih edilen kullanım süresi veya raf ömrü dolmuş olabilir.

10. Oral yol ile verilen ilaç sindirim sistemi içeriğiyle kompleks oluşturabilir. Böylece ilacın emilimi büyük oranda azalabilir (Beyene T ve Tesega B, 2014).

4.1.2.2. Hastaya bağlı nedenler

1. Hastanın karaciğer ve böbreklerinde patolojik bir bozukluğun yer alması ilacın etkinliğini değiştirebilir.

2. Sindirim sisteminde bozukluğa sahip hastaya oral yol ile verilen ilacın biyoyararlanımında düşüş gözlenebilir.

3. Hastalığın şiddeti ve seyrine bağlı olarak kan akımında değişikliğin şekillenmesi ilacın uygulama bölgesinden emilimini etkileyebilir. Bu nedenle ilaç istenilen konsantrasyona ulaşamayabilir.

4. Hastaya daha önceden özellikle mikrozomal enzim sisteminin indüklenmesine neden olan bir ilaç verilmişse yeni verilecek ilacın etkinliği bu enzimlerin indüklenmesine bağlı kısıtlanabilir (Beyene T ve Tesega B, 2014).

Kaynaklar

Beyene, T. (2016). Veterinary drug residues in food-animal products: its risk factors and potential effects on public health. J Vet Sci Technol, 7(1), 1-7.

Beyene, T., & Tesega, B. (2014). Rational veterinary drug use: Its significance in public health. Journal of Veterinary Medicine and Animal Health, 6(12), 302-308.

Beyene, T., Endalamaw, D., Tolossa, Y., & Feyisa, A. (2015). Evaluation of rational use of veterinary drugs especially antimicrobials and anthelmintics in Bishoftu, Central Ethiopia. BMC research notes, 8(1), 1-8.

Brahma, D., Marak, M., & Wahlang, J. (2012). Rational use of drugs and irrational drug combinations. The Internet Journal of Pharmacology, 10(1), 1-5.

Ćupić, V., Dobrić, S., Antonijević, B., & Čelebićanin, S. (2011). The significance of rational use of drugs in veterinary medicine for food safety. Scientific journal" Meat Technology", 52(1), 74-79.

Giguere, S. L., Baggot, J. F., Prescott, R. D. and Walker, S. (2006): Antimicrobial Drug Action and In teraction. 2nd Edition. Blackwell Publishing, Ames Iowa, USA, Pp, 219-221.

Hirsh D, Zee Y. Veterinary microbiology, 1st ed. Blackwell publishing company, California. 1999; 48-57.

Kanneene J, Miller R. Problems associated with drug residues in beef from feeds and therapy. Review of Sci and Technol. 1997; 16: 694-708.) (4. Graham J, Boland J, Silbergeld E. Growth Promoting Antibiotics in Food Animal Production: An Economic Analysis. Public health Rep. 2007; 122: 79-87.

Peter H, John H. Antibiotic's growth promoter. J. Vet. Pharmacol. Therap. 2001; 24: 5-13.

WHO (1985): The Rational Use of Drugs. In: Report of a conference of experts. Nairobi, 25-29 November 1985. Geneva: World Health Organization. 1987.

WHO (2001): Monitoring antimicrobial usage in food animals for the protection of human health. Reports of a WHO consultation, Oslo, Norway. Accessed 12 May 2016.

WHO, (2009): Medicines use in primary care in developing and transitional countries: Fact book summarizing results from studies reported between 1990 and 2006, Pp, 175-194.

Prenatal Gelişim Süresince Sindirim Kanalinda Müsinlerin Dağilimi ve Rolleri

Şerife Yay (Orcıd ID: 0000-0002-1870-4618)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: yayserife1@gmail.com

Prof. Dr. Hakan Sağsöz(Orcıd ID: 0000-0002-5456-697X)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: hakansagsoz@hotmail.com

Özet
Sindirim sistemi ağızla başlayıp anüsle biten bir kanaldan oluşmuştur. Bu sistem dış ortamla direkt bağlantılıdır. Bundan dolayı da, ömür boyu çeşitli antijenler, virüsler, bakteriler, mantarlar, parazitler ve birçok patojen ile çok sık olarak karşılaşır. Bu etkenlerden sindirim kanalının korunması immünolojik ve non-immunolojik koruma mekanizmaları tarafından oluşturulan bariyerler tarafından sağlanmaktadır. Bu bariyerlerden biri olan mukus da sindirim kanalındaki çeşitli etkenleri yakalayan ve taşıyan, kayganlaştıran ve epitel üzerindeki mekanik stresi azaltan bir yapıya sahiptir. Mukus, doğuştan gelen savunmanın ilk hattı olarak hizmet eder ve epitel hücreleri ile epitel hücreleri arasında yerleşen kadeh hücreleri ve organların lamina propriya ve submukozasında lokalize olan bezler tarafından üretilir. Mukus temel bileşenini müsinler oluşturur. Müsinlerin dahil olduğu non-immun savunma sistemi metazoanlardan bu yana evrimleşmiştir ve hala keşfedilmeyi bekleyen doğuştan gelen birçok bağışıklık sırrını içermektedir. Bu seminerde, prenatal gelişim süresince sindirim kanalı boyunca koruyucu görev üstlenmiş olan müsinlerin organlardaki dağılımı ve görevleri ortaya konulacaktır.

Anahtar Kelimeler: bağırsak, müsin, mide, prenatal gelişim,

Distribution And Roles Of Mucins In The Digestive Tract During Prenatal Development

Abstract

The digestive system consists of a canal starting with the mouth and ending with the anus. This system is directly connected to the external environment. Therefore, it is frequently exposed to various antigens, viruses, bacteria, fungi, parasites and many other pathogens throughout life. Protection of the digestive tract from these agents is provided by barriers formed by immunologic and non-immunologic protection mechanisms. Mucus, one of these barriers, has a structure that captures and transports various agents in the digestive tract, lubricates and reduces mechanical stress on the epithelium. Mucus serves as the first line of innate defense and is produced by epithelial cells and goblet cells located between epithelial cells and glands localized in the lamina propria and submucosa of organs. The main component of mucus is mucins. The non-immune defense system involving mucins has evolved since metazoans and contains many innate immune secrets that are still to be discovered. In this seminar, the distribution and functions of mucins in organs, which play a protective role throughout the digestive tract during prenatal development, will be presented.

Keywords: intestine, mucin, stomach, prenatal development

1. Sindirim Sistemi ve Müsinler

Sindirim kanalı dış ortamla direkt bağlantılı olması nedeniyle çok sayıda yabancı madde ile sürekli karşı karşıyadır. Bu yabancı maddelerin büyük bir bölümü tunika mukoza'da bulunan savunma mekanizmaları tarafından etkisiz hale getirilir. Bu savunmanın gerçekleştirilmesi içinde sindirim kanalında prenatal gelişim süresince bazı yapısal özellikler geliştirilmiştir. Bu yapısal unsurlarda organizmayı ve sindirim sistemini bakteriyel, viral ve paraziter hastalık etkenleri ile mekanik ve kimyasal etkilerden korurlar. Sindirim kanalındaki organları örten epitel hücreleri ile birlikte organların lamina propriya ve submukoza katmanlarında bulunan seröz, müköz ve serö-müköz bezlerin salgıları bu sistemi korumada görev alan mukus tabakasını üretir. Bu tabaka hem kayganlaştırıcı ve hem de koruyucu müsinleri içerir. Müsinlerin görevleri şu şekilde sıralanabilir:

a) Yapışkan olmasından dolayı besinlere ve diğer partiküllere sıkıca yapışır (Sağsöz ve Liman 2009).

b) Bağırsak çeperini kaplar ve mukozanın besinlerle direkt temasını önler. Böylece epitel korunmuş olur.

c) Feçesin dışarıya atılabilmesine yardımcı olur.

d) Müsinler az miktarda asit ya da alkaliyi nötralize edebilme özelliğine sahiptir (Sağsöz ve Liman 2009, Erdoğan ve ark. 2012, Erdoğan ve ark. 2015).

2. Sindirim Kanalının Embriyolojik Gelişimi

Genel olarak endoderm ve mezodermden köken alır. İlk barsak kanalı, Duktus vitellinus aracılığı ile Vitellus Kesesine bağlıdır. Bu kesenin ağır olması nedeniyle barsak kanalı, bağlantı bölgesinden aşağıya doğru çöker, kıvrılır. Bu kısım Barsak göbeğidir. Bu bölgeden öne doğru uzayan kısma Ön barsak (kraniyalde), arkaya doğru uzayanına da Arka barsak (kaudalde) adı verilir. Ön bağırsağın cranial ucu ile ektoderm çöküntüsünden ibaret olan stomodeum adını alan ağız giriti arasında, Membrana Bukka Faringea adı verilen bir zar vardır. Yutak, zarın ön barsak tarafı endoderm ve Stomodeum tarafı ektoderm den yapılmıştır. Arada embriyonal bağdoku (mezenşim) bulunur. Arka barsak bölümünün son kısmı olan cloaca ile anüs bölgesindeki ektoderm çöküntüsünden ibaret olan proctodaeum arasında Membrana Kloaka (kloaka zarı) vardır. Bu membranların sonradan delinerek açılmasıyla ilk barsak kanalı çevre ile bağlantı kurar. Membrana bukka faringea epiteliyal yapıdadır. Gelişimin ileriki aşamalarında ortadan kalkar. Stomodeum yarık şeklindedir ve gelişerek boşluğun üst kısmında proc. frontalis, yanlarında proc. maxillaris, alt bölümünde ise proc. mandibularisi şekillendirir. Stomodeumun ön kısmında ilk ağız boşluğu

taslağı meydana gelir. Proc.maxillaris ile proc.frontalis arasında sulcus-naso orbitalis şekillenir. Proc. frontalisin lateralinde olfaktorik plaklar, bunlardan da olfaktorik fossalar meydana gelir. Koku kanallarından sağında proc. nasalis lateralis ve mediyalisler şekillenir. Böylece primer ağız boşluğu şekillenmiş olur. Ön ve arka bağırsak bölümlerinde yutak, yemek borusu, mide, ince ve kalın bağırsaklar, karaciğer, pankreas ve kloaka meydana gelir. Kloaka sonradan dorsal ve ventral yarımlara ayrılarak rektum ve sinüs urogenitalisi oluşturur (Bhatia ve ark. 2022).

3. Sindirim Kanalının Anatomisi ve Organları

Sindirm sistemi anatomik olarak üst ve alt sindirim bölümleri olmak üzere ikiye ayrılır (Bhatia ve ark. 2022).

3.1. Üst sindirim sistemi bölümleri;

3.1.1. Ağız: ağız boşluğu; tükürük bezleri, dişler ve dili kapsar. Gıda ve suyun vücuda alınmasına yarayan bir açıklıktır. Bir üst ve alt dudak ile kapatılmıştır. Karbonhidratların kimyasal sindirimi ağızda başlar ve besinlerin fiziksel sindiriminin başladığı bölümdür.

3.1.2. Yutak (farinks): ağız ve burnun hemen arkasındaki boyun bölümüdür. Gıdanın ağızdan yemek borusuna geçmesini sağlar. Sindirim sisteminin yanı sıra solunum sisteminde de yer alan bir organdır. Nazofarinks, orofarinks ve laringofarinks olmak üzere üç bölümden oluşur. 2.1.3. Yemek borusu (özofagus): gıdanın mideye geçmesini sağlayan kassel (müsküler) bir borudur. Bu geçiş peristaltik hareketleri aracığı ile olur. Düz kaslardan oluşur. Sindirim gerçekleşmez. Submukozasında yerleşen bezler müsinleri salgılar.

3.1.4. Mide: yemek borusu ile ince bağırsağın ilk kısmı olan duodenum arasında bulunur. Memeli türlerinde mukozanın özelliğine göre tek ve çok boşluklu mideler olmak üzere ikiye ayrılır. Tek tırnaklı ve domuzlarda kutan ve glandular mukozyı içeren tek boşluklu bileşik mide özelliğindeyken, çift tırnaklılarda kutan ve glandular mukozayı içeren rumen, retikulum, omasum ve abomazum olmak üzere dört bölümden oluşan çok boşluklu mide özelliğindedir. İnsan ve etçillerde ise glandular mukzayı içeren basit tek boşluklu özelliktedir. Tüm türlerde glandular mukoza içeren mide bölümü kardiya, fundus ve piloris bölümlerinden oluşur. Yüksek oranda asidik bir çevreye sahip basit mide (pH yaklaşık 1,5-2) besinlerin sindirildiği önemli bölümlerinden biridir. Buradaki bezler ve luminal epitel hücreleri aracılığı ile müsinler üretilir.

3.2. Alt sindirim sistemi bölümleri;

3.2.1. İnce bağırsaklar: mide ile kalın bağırsak arasında uzanır. Besinlerin enzimatik sindiriminin devam ettiği bağırsak bölümüdür. Uzunlukları memeli türüne ve beslenme özelliğine göre

değişiklik gösterir. Duedenum, jejunum ve ileum olmak üzere üç bölümden meydana gelir. Sindirim yüzeyini genişleten ve emilim gerçekleştiren villuslar vardır. Epitel tabakasındaki hücrelerin mukus salgılama özelliği vardır.

3.2.2. Kalın bağırsaklar: sekum, kolon ve rektum olmak üzere üç bölümden meydana gelir. Bu organda posa içindeki kalan son su, vitaminler ve mineraller emilir. Bu işlem sekumda başlar, rektumda son bulur. Epitel tabakasındaki hücrelerin mukus salgılama özelliği vardır. Anüs, rektumun dış açıklığıdır. Açılıp kapanması özel sfinkter kaslarca kontrol edilir ve sindirim sonrasındaki atıkların vücut dışına atıldığı yapı olarak karşımıza çıkar.

4. Sindirim Kanalının Histolojisi

Sindirim kanalı ağızdan anüse kadar uzanan, farklı bölgelerinde değişken çaplara sahip, içi boş tüp yapısındadır. Uzamı boyunca dört histolojik katmandan oluşur. Bu Dört katman lümenden perifere doğru:

4.1. Tunika mukoza, Lamina epiteliyalis, Lamina propria, Lamina muskularis ve submukozadan oluşur. Lamina epiteliyalis kanal boyunca farklılık göstermektedir. Üst sindirim bölümünde çok katlı keratinize yada non-keratinize özelliğe sahip olan kutan, basit mideden itibaren tek katlı yassı epitel hücrelerini içeren glandular mukoza özelliği taşımaktadır. Özellikle bağırsaklarda epitel hücreleri arasında goblet hücreleri lokalize olur. Lamina propriya bağdoku özelliğindedir. Bazı organ bölümlerinde mukus salgılayan bezleri içerir. Ayrıca, fibroblastlar, histiositler, plazma hücreleri ve lenfosit gibi çok sayıda hücre tipini de içerir. Lamina muskularis mukoza düz kaslardan oluşan ince bir katmandır. Organ bölümlerine göre kas hücrelerinin sürekliliğinde farklılıklar görülür. Tam bir katman şeklinde görünmeyebilir. Submukoza tüm organ bölümlerinde gevşek bağdokudan oluşan bir katman olarak görülür. Özellikle kutan mukoza içeren organ bölümlerinde mukus salgılayan bezlerin yerleştiği katmandır. Venler, arterler, lenfatikler ve Meissner'in otonomik sinir pleksusu burada bulunur.

4.2. Tunika muskularis, iki kas katmanından oluşmuştur. Çoğunlukla bu kaslardan içteki sirküler, dıştaki longitudinal seyir gösterir.

4.3. Tunika adventisya/seroza, ise ince gevşek/sıkı bir bağ dokusu ve seroza katmanında mezotel hücreleriyle döşelidir.

5. Müsinlerin Yapısal Özellikleri ve Sınıflandırılması

Sindirim, solunum ve ürogenital sistemlerin mukozaları dış ortamla direkt ilişkili olduklarından fizikokimyasal bir bariyer fonksiyonu gören mukus adı verilen sümüksü bir madde ile

örtülmüşlerdir. Mukus sadece kayganlanlaştırıcı bir bariyer olarak fonksiyon görmez, aynı zamanda da mukozanın hidrasyonunu sağlar, bakteriyal adezyonu bloke eder ve patojenik mikroorganizmaların penetrasyon ve kolonizasyonunu engeller. Ayrıca fiziksel ve kimyasal yaralanmalara karşı mukozayı korur. Mukus, müsin glikoproteinleri ve inorganik tuzların sudaki süspansiyonundan oluşur. Mukusun büyük bir kısmını şekillendiren müsinlerin molekül ağırlığının %90'ını karbonhidratlar oluşturur. Müsinler, müsin glikoproteinleri olarak, sindirim, solunum ve ürogenital sistemleri örten epitelde bulunan kadeh hücreleri ile bu sistemlerin mukozal bezleri tarafından salgılanırlar (Escande ve ark. 2002, Sağsöz ve Liman 2009, Erdoğan ve ark. 2012, Erdoğan ve ark. 2015).

Musinler yaklaşık olarak 15%-20% protein ve geri kalan kısmını ise O-linked glycansların oluşturduğu karbonhidratlardan meydana gelir. Bu bağlamda da, musinler bu biyokimyasal özelliklerine göre membran ilişkili ve sekret musinleri olmak üzere iki başlık altında değerlendirilirler. Ayrıca, sekret musinleri de jel şekillendiren ve soluble musinler olmak üzere iki alt gruba ayrılır. Bütün musinler çok sayıda oligosakkarit zinciri taşıyan merkezi bir bölüm içerir. Serin ve threoninden zengin olan bu bölüm tandem tekrarlardan oluşur. Serin ve threonin bölümleri, oligosakkarit zincirleri için bağlanma bölgeleri gibi hizmet eder. Tekrarların sayısı ve herbir tekrardaki aminoasit sekansları musin genlerine bağlıdır (Gendler and Spicer, 1995). Şimdiye kadar, MUC1, 2, 3A,3B, 4, 5AC, 5B, 6–9, 11–13 ve 15–20 adlandırılan 21 musin geni cDNA cloning yoluyla ayırt edilmiştir. Solunum kanalından MUCs 9,11, 16 ve 17 hariç, diğer insan musin genlerinin (MU1-20) tamamının ekspresse olduğu bildirilmiştir (Lacunza ve ark. 2009a, b, Sağsöz ve Liman 2009, Erdoğan ve ark. 2012, Erdoğan ve ark. 2015).

Müsin genlerinin her biri ile ilişkili karşılık gelen glikoproteinlerin belirgin farklılıkları olmasına rağmen, genel olarak müsinler ortak yapısal özellikleri paylaşırlar. Protein omurgası, O-bağlı oligosakaritler tarafından Oglikosilasyon için alanlar oluşturan prolin, serin ve treonin amino asitlerinden oluşan değişen uzunluklarda ardışık tekrar birimleri içerir. Bu O-bağlı oligosakkaritlerin çoğu N-asetil galaktozamin (GalNAc), N-asetil glukozamin (GlcNAc), galaktoz (Gal), fukoz (Fuc)'dan oluşur ve genellikle sialik asitlerle sonlandırılır..O-glikosilasyon prosesi, protein omurgası içindeki bir serin veya treonin kalıntılarına GalNAc eki ile başlar, bu daha sonra ilave karbonhidrat kalıntıları ile daha da uzatılabilir. Bu ilk eklemeler, GalNAc-peptid bağlanma noktasını ve bu GalNAc'a doğrudan bağlı herhangi bir şekeri kapsayan altı ortak "çekirdek" bölgeden biri olarak sınıflandırılabilir. Bu çekirdek bölge ya bir sialik asit kalıntısı tarafından

sonlandırılır ya da omurgayı ve nihayetinde, eklenmesi O-glikosilasyonun sonlandığını gösteren glikanın periferik bölgelerini oluşturmak üzere uzatılır. Eklenen kalıntıların hem sayısı hem de tipindeki varyasyonun yanı sıra substrat mevcudiyeti ve transferazlar arasındaki rekabet, müsin glikoproteinlerinde muazzam yapısal değişkenlik oluşturur ve kısa doğrusal yapılardan daha karmaşık dallı formlara kadar bir aralıkta sonuçlanır. Müsin yapısı içinde, O-bağlı oligosakkaritler, üç aminoasitten biri kadar sıklıkla eklenebilir ve müsinlerin moleküler ağırlığını önemli ölçüde artırabilir ve mukus tabakasına su çekmeye yardımcı olabilir. Müsinlerin Oglikosilasyonu ayrıca bu proteinlere proteazların aktivitesine direnç sağlar ve bozulmayı önlemeye yardımcı olur.Müsinler, yapısal ve fonksiyonel özelliklerine göre genel olarak jel oluşturucu veya transmembran olarak sınıflandırılabilir. MUC2, MUC5AC, MUC5B ve MUC6 gibi salgılanan jel oluşturucu müsinler, mukus tabakasının ana bileşenleridir ve onun viskoelastik özelliklerini sağlar. Bu müsinler, esnek bir ağ oluşturulmasına yardımcı olan sistein açısından zengin N- ve C-terminallerinde disülfid (S-S) bağlarının oluşumu yoluyla homooligomerizasyona uğrarlar. Bağırsakta, MUC2, mukus bariyerinin oluşumuna katkıda bulunan baskın jel oluşturan müsindir. Normalde midede bulunan MUC5AC, enterik enfeksiyon sırasında bağırsaklarda da yukarı doğru düzenlenebilr.Bu müsinlerin birden fazla mukozal bölgede çok önemli rollere sahip olabileceğini düşündürmektedir. MUC5B ayrıca kolonda düşük seviyelerde eksprese edilebilirken, MUC6 tercihen mide ve duodenumda eksprese edilir (Lacunza ve ark. 2009a, b, Sağsöz ve Liman 2009, Erdoğan ve ark. 2012, Erdoğan ve ark. 2015).

MUC7, tükürükte ve ağız boşluğunda bulunan salgılanan bir müsindir ve genellikle salgılanan müsinlerin geri kalanından ayrı olarak sınıflandırılır. MUC7'nin farklı sınıflandırması, düşük moleküler ağırlığından ve mukusun viskoelastik özelliklerine önemli ölçüde katkıda bulunmamasından kaynaklanmaktadır. Diğer jel oluşturucu müsinlerin aksine, MUC7 sistein açısından zengin terminallerden yoksundur, polimerleşmez ve esas olarak monomerik bir yapı olarak bulunur.MUC1, MUC3, MUC4, MUC13 ve MUC17 gibi transmembran müsinler, epitel hücrelerinin apikal yüzeylerinde eksprese edilir ve salgılanan müsinler ile alttaki epitel hücreleri arasında koruyucu bir bariyer görevi gören glikokaliks adı verilen karbonhidrattan zengin bir tabaka oluşturur. Bu müsinlerin katı yapısı, hücre zarının uzunluğunu kaplar ve hücre içinde bulunan C-terminalleri ile hücre içi sinyalleşmeye katılır. Transmembran müsinler genellikle kovalent olmayan sodyum dodesil sülfat kararsız bağları ile bir arada tutulan iki alt birimden oluşur. Esas olarak hücre dışı olan daha büyük alt birim, serin ve treonin tekrar birimlerini içerir

ve yoğun şekilde glikosile edilir. Daha kısa olan alt birim, küçük bir hücre dışı alan, bir transmembran alanı ve bir sitozolik bölmeden oluşur. Kesin mekanizmalar bilinmemekle birlikte, transmembran müsinler, hücre sinyallerinin şekillenmesinde görev almaktadır. MUC1'in Toll-benzeri reseptör (TLR) tarafından başlatılan doğuştan gelen bağışıklık tepkisinin aşağı regülasyonunda gösterdiği işlev, zar-ötesi müsinler tarafından hücre sinyalleşmesinin iyi bilinen bir örneğidir (Escande ve ark. 2002, Lacunza ve ark. 2009a, b, Sağsöz ve Liman 2009, Erdoğan ve ark. 2012, Erdoğan ve ark. 2015).

Ayrıca müsinler, histokimyasal olarak nötral ve asit müsinler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Nötral musinler reaktif asit kökü içermez, ancak serbest hekzos grupları taşırlar. Nötral müsinlere mide, prostat ve kadeh hücrelerinde rastlanır. Asit müsinler sülfatlı (sülfomüsin) ve karboksilli (sialomüsin) müsinler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Sülfatlı müsinler de kuvvetli ve zayıf sülfatlı müsinler olmak üzere iki grup altında incelenir. Kuvvetli sülfatlı asit musinler, sülfatlı glukuronik asit içerirler ve düşük pH seviyelerinde katyonik boyalarla (Alcian Blue) reaksiyon verirler. Bunlar genellikle PAS (-)'tirler. Bu grupta kondroitin-4-sülfat, kondroitin-6-sülfat vs. bulunur. Zayıf sülfatlı asit müsinler ise, epiteliyal orijinlidir ve düşük pH seviyelerinde katyonik boyalarla reaksiyona girerler. Bunlara kolondaki kadeh hücrelerinde rastlanır. Karboksilli asit müsinler de iki grup altında toplanırlar (Schulte ve ark. 1983, 1984, Sağsöz ve Liman 2009, Erdoğan ve ark. 2012, Erdoğan ve ark. 2015).

a) N-asetil sialomusin (Labil sialomusin): Bir sialik asit molekülü içerirler. pH 2 ve üzerindeki seviyelerde karboksil gruplarıyla katyonik boyalara bağlanırlar. Bunların sialidaz enzimi ile identifikasyonu yapılır. PAS(+)'dirler.

b)N-asetil-O-asetil sialomüsin (rezistans sialomusin): Bunlar tamamen sialidaz ekstraksiyonuna dayanıklı sialomüsinlerden kurulmuştur. PAS (-)'tirler.

Farklı müsin alt tiplerinin fizyolojik rolleri henüz tam olarak bilinmemektedir. Asit müsinler bakteriyel translokasyona karşı koruyucu etkiye sahiptirler. Çünkü özellikle sülfatlı müsinler bakteriyel glikosidazlar ve konakçı proteazları tarafından daha az çözünürler. Müsinlerde sülfatlı glikanların bulunması, müsinin negatif yüklü olmasını sağlayarak onun fiziksel ve kimyasal özeliklerini, hidrasyonunu ve metal iyonlarını bağlama yeteneğini etkiler. Sülfasyon glikan zincirlerinin biyosentezinin düzenlenmesinde belirgin bir rol oynar. Sülfatlı glikanlar hücre adezyonunda, büyüme faktörlerinin sunumunda, hücre haberleşmelerinde, gelişmede, lökositlerin hedefe ulaşmasında, adezyonda ve yangıda fonksiyon görürler. Yangısal hastalıklarda ve kanserde

sülfatlı glikanların sentezinde değişiklikler meydana gelir (Schulte ve ark. 1983, 1984, Sağsöz ve Liman 2009, Erdoğan ve ark. 2012, Erdoğan ve ark. 2015).

6. Prenatal gelişim süresince sindirim kanalında müsinler

Doğum öncesi gelişim, ya da prenatal gelişim, vivipar hayvanların gebeliği sırasında görülen embriyo ve fetüs gelişimidir. Doğum öncesi gelişim döllenme ile başlar. Döllenme embriyonik gelişimin germinal evresinde görülür. Embriyonik gelişimi fetal gelişim takip eder ve nihayetinde doğum gerçekleşir (Escande ve ark. 2002, Lacunza ve ark. 2009a, b).

Sindirim kanalının hem prenatal hem de postnatal gelişim süresince korunması tunika mukoza'da bulunan, immunolojik ve non-immunolojik koruma mekanizmaları tarafından oluşturulan bariyerler tarafından sağlanmaktadır. Sindirim kanalında, yüzey müsinleri, sindirim salgıları ve epitel örtüsü gibi yapılarda özel olmayan koruma mekanizmasının bir bölümünü oluştururlar. Non-immunolojik koruma mekanizmaları kendi arasında; pre-epitelyal, epitelyal ve post-epiteliyal mekanizmalar olmak üzere 3 gruba ayrılırlar. Pre-epiteliyal mekanizmaları yüzey müsinleri, midedeki asit ve pepsinojen salgısı üreten bezler, gastrin hormonu ve sekretin hormonu oluşturur. Yüzey müsinleri sindirim kanalındaki çeşitli organların epitel hücreleri (epitel ve kadeh hücreleri) ve lamina propriya ve submukozasında lokalize olan mikroskobik bezleri tarafından salgılanan sekrettir. Sindirim kanalına ilk olarak giren yabancı madde tüm yüzeyi film şeklinde kaplayan bu müsin tabakası ile karşılaşır. Birçok antijen yüzey müsinlere yapıştığı için hareket edemeyerek epitelyal bariyere ulaşamaz. Müsinler hem prenatal hem de postnatal gelişim süreçlerine hem de sindirim kanalının farklı organ veya bölümünde farklı kimyasal özellikler gösterebilir (Schulte ve ark. 1983, 1984, Escande ve ark. 2002, Lacunza ve ark. 2009a, b, Sağsöz ve Liman 2009).

Nisbeten insanda dahil tüm memeli türlerinde, fötal gelişim süresince asidik müsinlerin baskın olduğu gösterilmiştir. Nötral müsinlerin asit müsinlere oranları doğumla sütten kesilme periyodu arasında genellikle arttığı, sütten kesildikten sonra azaldığı ifade edilmiştir. Gebeliğin ikinci döneminde insan fötüslerinde sindirim kanalında baskın müsin tiplerinin nötral ve asidik müsinlerden oluştuğu bildirilmiştir. Nötr müsinler gebeliğin 3. döneminde artığı, asit müsinlerin ise düştüğü saptanmıştır. İnsan fötüslerinin bağırsak mukozasındaki hücrelerin mide ve rektum mukozasındaki hücrelerden önce geliştiği ve gelişimin 10. haftasında bağırsak mukozasını oluşturan hücrelerin müsinleri salgıladığı gösterilmiştir. Nötral ve asit müsinlerin varlığı insan fötüslerin sindirim kanalında net bir şekilde ortaya konulmuş, ancak yetişkinlerden farklı olarak sülfatlı müsinlerin, villus ve kriptlerin epitelinde lokalize olan kadeh hücreleri tarafından salgılandı

bildirilmiştir. Rektum mukozandaki hücrelerin salgılarında asidik musinlerin baskın olduğu ve sülfatlı müsinlerin miktarının gebeliğin 14. haftasından 26. haftasına kadar arttığı saptanmıştır. (Schulte ve ark. 1983, 1984, Stauffer ve ark. 1990, Escande ve ark. 2002, Lacunza ve ark. 2009a, b, Sağsöz ve Liman 2009). İnsan fötüslerinin kolonunda, gebeliğin 14. haftasında kadeh hücrelerinin şekillenmesinden hemen sonra sülfatlı müsinlerin salgılanmaya başladığı gösterilmiştir. O-asetile sialo müsinlerin ise 23. haftadan sonra ortaya çıktığı saptanmıştır (Lacunza ve ark. 2009a, b,). İnsan fötüslerinin bağırsaklarında gelişimin 18 haftasından itibaren MUC2 ve MUC5AC ekspresyonlarının gözlendiği ifade edilmiştir. MUC3 ve MUC4 ekspresyonlarının ise gelişim süresince olmadığı bildirilmiştir (Schulte ve ark. 1983, 1984, Stauffer ve ark. 1990, Buisinea ve ark. 1998, Escande ve ark. 2002, Lacunza ve ark. 2009a, b).

Koyun fötüslerinde prenatal gelişim süresince abomasumun pilorik bölgesinin yüzeyel epitel hücrelerinde nötral ve mikst müsinler görülürken, bezlerin salgı kanallarında ve korpuslarında asidik müsinler tespit edilmiştir. Asidik müsinlerinde ağırlıklı olarak sialomüsinlerden oluştuğu bildirilmiştir. Duodenal villuslarda nötral müsin içeren goblet hücrelerinin sayısının gebeliğin sonuna doğru arttığı, Brunner bezlerinin gebeliğin 95. gününe kadar asidik müsinler ve daha sonra hem asidik hem de nötral müsinler içerdiği ortaya konulmuştur. Jejunumdaki kadeh hücrelerinin asidik, nötral veya miks müsinleri içerdiği identifiye edilmiştir. Esas olarak ileal kript ve villuslarda lokalize olan kadeh hücrelerinin asidik müsin içerdiği ve çoğunluklada sülfatlı müsinlerin baskın olduğu ortaya konulmuştur. Proksimal kolonda villusların bulunduğu dönemde goblet hücrelerinin sülfatlı müsinleri içerdiği, tipik kript yapısı oluştuktan sonra ise sialomusin içeren goblet hücrelerinin baskın olduğu gösterilmiştir (Özbek ve ark. 2018).

Sonuç olarak, gastrointestinal müsinlerin prenatal dönemde mekonyum oluşumunda rol oynayabileceği ve asidik müsinlerin doğumdan sonra fötüslerde sindirim kanalı bariyerleri tam olarak işlevsel olmadığı için patojenlere ve sindirim enzimlerine karşı kanal bariyerinin gücüne katkıda bulunabileceği bildirilmiştir. Yaşamın erken evresinde asit müsinlerin varlığı, bunların doğal savunma bariyeri olarak önem taşıdığını gösterir. Çünkü yeni doğanlarda immun sistem tam olarak fonksiyonel değildir. Sülfatlı müsinlerin mekonyuma diffüze olduğu ve bu şekilde muhtemelen mekonyumun fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirdiği ve anal floranın kontrolünde etkili olabileceği bildirilmiştir. Ayrıca, müsin alt tiplerindeki ontogenik değişiklikler yaşa bağlı olarak sindirim kanalı infeksiyonların insidensini ve çeşitliliğini etkileye bileceği de ifade edilmiştir.

Kaynaklar

Bhatia A, Shatanof RA, Bordoni B. Embryology, Gastrointestinal. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan.

Buisinea MP, Devismeb L, Savidged TC, Gespachc C, Gosselinb B, Porcheta N, Auberta JP. (1998). Mucin gene expression in human embryonic and fetal intestine. Gut 43: 519–524.

Erdoğan S, Sağsöz H, Paulsen F. 2015. Functional anatomy of the syrinx of the chukar partridge (Galliformes: Alectoris chukar) as a model for phonation research. Anat Rec 298: 602-617.

Erdoğan S, Sağsöz H, Akbalik ME. 2012. Anatomical and histological structure of the tongue and histochemical characteristics of the lingual salivary glands in the Chukar partridge (Alectoris chukar, Gray 1830). Brit Poultry Sci 53: 307-315.

Escande F, Porchet N, Aubert JP, Buisine MP. 2002. The mouse MUC5B mucin gene: cDNA and genomic structures, chromosomal localization and expression. Biochem J 363: 589–598.

Lacunza E, Bara J, Segal-Eiras A, Croce MV. 2009a. Expression of conserved mucin domains by epithelial tissues in various mammalian species. Res Vet Sci 86: 68–77.

Lacunza E, Abba MC, Segal-Eiras A, Croce MV. 2009b. Identification and expression of the epithelial Muc1 mucin in normal feline tissues. Vet Immunol Immunopathol 130: 17–24.

Özbek M, Ergün E, Beyaz F, Ergün L, Yıldırım N, Özgenç Ö, Erhan F. 2018. Prenatal development and histochemical characteristics of gastrointestinal mucins in sheep fetuses. Microsc Res Tech. 81(6): 630-648.

Sağsöz H, Liman N. 2009. Structure of the oesophagus and morphometric, histochemical–ımmunohistochemical profiles of the oesophageal gland during the post-hatching period of japanese quails (Coturnix coturnix japonica). Anat Histol Embryol 38: 330–340.

Schulte BA, Spicer SS. 1983. Light microscopic detection of sugar residues in glycoconjugates of salivary glands and the pancreas with lectin-horseradish peroxidase conjugates. I. Mouse. Histochem J 15: 1217-1238.

Schulte BA, Spicer SS. 1984. Light microscopic detection of sugar residues in glycoconjugates of salivary glands and the pancreas with lectin-horseradish peroxidase conjugates. II. Rat. Histochem J 16: 3-20.

Stauffer A, Lallemand A, Gaillard D. 1990. Mucin histochemistry of the digestive tract in the human fetüs. Gastroenterol Clin Biol 14(6-7): 561-566.

Quaporinler: Hücresel Lokalizasyonu, Tipleri ve Önemi

Neslihan Sağsöz (Orcid ID: 0000-0002-9541-6185)
Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi Hastanesi, Üremeye Yardımcı Tedavi Merkezi, Diyarbakır, Türkiye
E-mail: nslhn425@hotmail.com

Eray Dişbudak (Orcid ID: 0000-0003-3585-2396)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı Diyarbakır, Türkiye
E-mail: eray.dsbdk@gmail.com

Prof. Dr. Berna Güney Saruhan (Orcid ID: 0000-0002-5111-5424)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı Diyarbakır, Türkiye
E-mail: bsaruhan@dicle.edu.tr

Özet
Yaşamın varlığı suya, devamı ise suyun hareketine bağlıdır. Suyun kontrollü hareketi olmadan hücrelerin uzun süre yaşaması pek mümkün değildir. Suyun organizma içindeki düzenli hareketi olmadan hiçbir canlının uzun süre yaşamını sürdürmesi mümkün değildir. En hızlı su taşıyan kanallar, bilinenin aksine dev sulama kanalları olmayıp, hücrelerdeki minyatür su kanallarıdır. Bu kanallar protein yapısındaki akuaporinlerdir. Akuaporinler (AQP), suyun ve bazı durumlarda küçük eriyiklerin hücre membranlarından geçişini hızlı bir şekilde sağlayan kanallar olarak görev yapan integral membran proteinleridir. Bitkiler, bakteriler ve hayvanlarda bulunmaktadırlar. AQP'ler hücre membranlardaki major intrinsik protein (MIP) süper ailesi içinde yer almaktadır. MIP'ler, hücre membranlarında su geçirgenliği düzenlenmede önemli roller oynarlar. Canlı organizmalarda 450'den fazla MIP tanımlanmıştır. Bunlardan 13'nü AQP0-AQP12 oluşturmaktadır. Memelilerde, akuaporinlerin geçirgenlik özellikleri temel alınarak, iki alt grup tanımlanmıştır. AQP 0, 1, 2, 4, 5, 6 ve 8 suya geçirgen grubu oluştururken, AQP 3, 7 ve 10 suyun yanında gliserole, AQP9 ise gliserol dışında daha büyük eriyiklere geçirgendir. Akuaporinler, canlılarda birçok hücresel ve fizyolojik süreçte rol almaktadır. Sonuç olarak, hem memeli hem de aşağı sınıf omurgalılarda görülen ve su dahil bazı moleküller içinde aquaporinler seçici geçirgen olarak fonksiyon görür. Aquaporinlerin hücresel ekspresyonları ve fonksiyonlarına bağlı işlevsel bozuklukları çeşitli patolojik durumlarla ilişki olsa da, su ve bazı maddeler için seçici geçirgen olması hücresel metabolizmada fizyolojik önem arz etmektedir. Bu bildiride, akuporinlerin hücresel lokalizasyonları ile bulunduğu dokuya ait hücrelerdeki geçirgenlik özelikleri ve doku ile organlardaki olası fizyolojik rollerinden bahsedilecektir.
Anahtar Kelimeler: Aquaporin, organ, fizyoloji, hücresel lokalizasyon

Aquaporines: Cellular Localization, Types and Importance

Abstract

The existence of life depends on water and its continuation depends on the movement of water. Without the controlled movement of water, it is not possible for cells to survive for a long time. Without the regular movement of water within the organism, no living thing can survive for long. Contrary to popular belief, the channels that carry water the fastest are not giant irrigation canals, but miniature water channels in cells. These channels are aquaporins, which are proteins. Aquaporins (AQP) are integral membrane proteins that act as channels for the rapid passage of water and, in some cases, small solutes across cell membranes. They are found in plants, bacteria and animals. AQPs belong to the major intrinsic protein (MIP) superfamily in cell membranes. MIPs play important roles in regulating water permeability in cell membranes. More than 450 MIPs have been identified in living organisms. Of these, 13 are composed of AQP0-AQP12. In mammals, based on the permeability properties of aquaporins, two subgroups have been identified. AQP 0, 1, 2, 4, 5, 6 and 8 are permeable to water, AQP 3, 7 and 10 are permeable to glycerol in addition to water and AQP9 is permeable to larger solutes other than glycerol. Aquaporins are involved in many cellular and physiological processes in living organisms. In conclusion, aquaporins function as selective permeants for certain molecules, including water, in both mammals and lower class vertebrates. Although functional defects of aquaporins related to their cellular expression and function are associated with various pathological conditions, their selective permeability to water and some substances is of physiological importance in cellular metabolism. In this paper, the cellular localization of aquaporins and their permeability properties in the cells of the tissue in which they are located and their possible physiological roles in tissues and organs will be discussed.

Keywords: Aquaporin, organ, physiology, cellular localization

1. Hücre Membranının Yapısı ve Aquaporinler

Hücreler kendilerini dış ortamdan ayıran biyolojik membranlar ile çevrilidir. Çift katlı yağ tabakasından oluşan hücre membranı hücrenin yapısal bütünlüğü için önemliyken, yağ tabakası içinde yüzen proteinler ise hücre dışı ortamdan kontrollü madde alış-verişi için önemlidir. Hücrenin sitoplazmasının büyük bir kısmının sudan oluşmasına karşın, hücre içine difüzyon yolu ile su geçiş oranı sınırlıdır. Uzun yıllar boyunca bazı hücrelerin diğerlerinden daha yüksek su geçirgenliği sergilemesi, suyun difüzyondan farklı olarak daha hızlı bir şekilde geçişini mümkün kılan özelleşmiş yapıların var olabileceği fikrini akla getirmiştir. Yapılan birçok çalışma sonunda bu hücrelerde su ve farklı iyonlar ile maddelerin geçişine olanak sağlayan yapıların keşfedilmesini sağlamış ve bu keşfedilen kanal yapıları akuaporinler olarak isimlendirilmiştir (Agre ve ark. 2002, Su ve ark. 2020).

2. Akuaporinlerin Keşif Süreci ve Kronolojisi

Hücre membranlarında çift katmanlı lipid tabakanın tanımlanmasıyla hücrelerin iç ortamlarındaki özgün koşulları dış ortamdaki koşullara rağmen nasıl muhafaza edebildikleri anlaşıldı. Taşıyıcı kanalların keşfiyle moleküllerin transmembran hareketlerinin moleküler temelleri gösterilmiş oldu. Ancak lipid zardan suyun difüzyonu üzerine tartışılmalar uzun süre devam etti. 1960'lar da eritrositler gibi su geçirgenliği yüksek olan hücrelerde suyun lipid zardan difüzyon dışında başka bir yolla da geçmesi gerektiği hipotezi öne sürüldü. Taşıyıcı birçok kanal proteini su kanalı özelliği göstermediği için, eritrositlerde bulunan Glikoz taşıyıcısı 1 (Glukoporin-1), su taşıyıcı kanal için öncelikli aday olarak ortaya atıldı. İlk akuaporin, 'akuaporin-1' olarak 1992 de keşfedildi (Shapiguzov, 2004, Tomita ve ark. 2017).

Su kanallarını oluşturan proteinlerin tanımlamasına ilişkin birçok girişim başarısızlıkla sonuçlandı. Kurbağa böbreklerinden elde edilen eritrositlerin saflaştırılmış hücre membranlarından bu kanal proteinlerinin izole edilmesi önemli bilgiler sağlasa da, bu alanda başarı sınırlı kaldı. AGRE ve arkadaşları kırmızı kan hücrelerinin zarlarındaki Rhesus faktörü proteinlerine incelerken, jellerinde yaklaşık 28 kD'luk tutarlı bir "kontamine edici" bant fark ettiler. Bu bilgiyi göz ardı etmek yerine daha derinlemesine incelediler ve bunun eritrositlerde en çok aranan su kanalı olabileceği sonucuna vardılar. Sonraki süreçlerde, elde edilen bu protein izole edildi, saflaştırıldı ve antikorlar elde edildi. İlerleyen çalışmalarda, böbrek proksimal tübül epitel hücrelerinde ve Henle kuplunun ince inen kolunda da var olduğunu gösterdiler. Her iki bölümünde yapısal olarak

suya yüksek oranda geçirgen olması 'Bu su kanalı olabilir mi?' sorusunu akıllarına getirdi (Agre ve ark. 2002, Su ve ark. 2020).

Bu sorunun cevabı, AGRE ve arkadaşlarının bu proteini kodlayan mRNA'yı in vitro ekspresyon sistemiyle kurbağa oositlerine enjekte etmesiyle geldi. Oosit zarı normalde su geçişine karşı çok dayanıklıdır. Bu durumda distile suya bırakılan oositlerin patlamadan kendini muhafaza etmesi gerekirdi, fakat varsayılan su kanalını kodlayan mRNA enjeksiyonundan sonra, distile suya bırakılan oositlerin patladıkları görüldü. Böylece, AGRE ve arkadaşlarının, enjekte ettikleri mRNA'nın, hücresel taşıma mekanizmalarıyla oosit zarına taşındığında, zarın suya karşı oldukça geçirgen olmasına neden olan yeni bir protein üretmeye zorladığını fark ettiler. Takip eden bir dizi çalışma ile CHIP28 (28 kD'lik kanal oluşturan integral membran proteini) olarak adlandırılan bu yeni proteinin, 2002 yılında kesin olarak tanımlanan ilk su kanalı olduğunu doğruladılar (Agre ve ark. 2002, Shapiguzov, 2004, Tomita ve ark. 2017, Su ve ark. 2020).

3. Akuaporinlerin Yapısı

Aquaporin proteinleri, altı transmembran α-helis demetinden oluşurlar ve hücre zarına gömülü bir şekilde lokalize olurlar. Amino ve karboksil uçları hücrenin içine bakar. Amino ve karboksil yarıları birbirine benzer, tekrarlayan nükleotid modeli şeklinde meydana gelirler Bazı araştırmacılar bunun daha önce yarı boyutlu bir genin ikiye katlanmasıyla oluştuğunu düşünmektedirler. Sarmallar arasında, hücre zarına giren veya çıkan beş bölge (A - E), ikisi hidrofobik (B, E), bir asparagin-prolin-alanin ("NPA motifi") desenine sahiptir. Belirgin bir kum saati şekli oluşturarak su kanalını ortada daraltır ve her iki uçta daha geniş hale getirirler. 1994 yılının başlarında önerilen kum saati modeline göre kanallar asparajin-prolin-alanin (NPA) bölgeleri içerirler. Kanal proteininin hem amino hem karboksi ucu sitozolik yüzeyde, A, C ve E bölgelerinin dış yüzde, B ve D bölgelerinin ise sitoplazmik yüzeyde dönüş yaptığı görülmüştür (Shapiguzov 2004, Gonen ve Walz, 2006).

AQP1'in kum saati konformasyonu X ışını kristalografi ve elektron mikroskopik analizler ile doğrulanmıştır. Akuaporinler yaklaşık 320 aminoasit uzunluğa sahiptir ve moleküler ağırlığı 28 kDa civarındadır. Hücre membranı üzerinde tetramerler şeklinde organize olmuşlardır ve tetramerleri oluşturan her monomerin kendine ait su kanalı mevcuttur. Biyokimyasal ve dondurup kırma çalışmaları, akuaporinlerin diğer kanal benzeri membran proteinlerinde olduğu gibi, tetramerler olarak bulunduğunu ortaya koymuştur (Agre ve ark. 2002).

4. Aquaporinler

Aquaporin ailesinden 0, 1, 2, 4, 5, 6 ve 8 sadece su kanalı olarak işlev görürler. Her ne kadar aminoasit dizilimi olarak diğerlerine benzese de AQP6 anyon, AQP8 ise üre kanalı olarak işlev görmektedir. AQP 3, 7, 9 ise aquagliseroporindir. Son zamanlarda tanımlanan AQP11 ve AQP12 ise superaquaporinlerdir (Agre ve ark. 2002, Shapiguzov, 2004, Tomita ve ark. 2017, Su ve ark. 2020).

4.1. Aquaporin 0: Sadece suya geçirgendir. AQP 0' ın su kanal aktivitesine ilave olarak, hücre adezyonunda muhtemel bir rolü olduğu düşünülmektedir. Epiteliyal orijinlidir, özellikle lens fiberlerinde bol miktarda bulunur. AQP0 başlangıçta gap junction proteini olarak düşünülmüş, ancak sonradan konneksinlerle ilişkisi olmadığı anlaşılmıştır. AQP0, diğer aquaporinler gibi civa tarafından inhibe olmamaktadır. Bundan dolayıda, AQP0 olarak adlandırılmıştır.

4.2. Aquaporin 1: Suya geçirgendir ve vücutta birçok doku ve hücrede lokalize olur. AQP1'in böbrek proksimal tübüllerinin apikal ve bazolateral yüzeyinde bulunduğunu göstermiştir. Ayrıca henle kulbunun ince kolunun apikal ve bazolateral yüzeylerinde de tespit edilmiştir. Fakat nefronların diğer kısımlarında yoktur. Bu bulgular, AQP1'in idrarın konsatre edilmesinde vazgeçilmez olduğunu düşündürmektedir. Safra kesesi epitelial hücrelerinde bulunan AQP1'in safra salgısında civaya duyarlı su transportundan sorumlu olduğu görülmüştür. AQP1 eritrosit membranında osmotik su geçirgenliğinin %85'inden fazlasına katkıda bulunur. AQP1 kan ve lenf damarlarında suyun endotelial transferinde görev alır ve böylece suyun plazmadan lenf sıvısına geçişini sağlar. AOP1 solunum sisteminde ise kapiler ve venüllerin endotel hücrelerinde bulunmaktadır. Buradaki rolü; endotelden sıvı geçişinde, damar dışına sıvı akışının artmasını sağlamaktır. Ayrıca erkek üreme sistemindeki efferent kanallarda ve iç kulakta bulunur.

4.3. Aquaporin 2: Toplayıcı borucuklardan suyun geri emiliminde görev alır ve vücutta su dengesinin korunması için anahtar rol oynar. Normal hidrasyon koşulları altında AQP2, toplayıcı boruların epitel hücrelerinin apikal bölgelerinde yerleşim göstermez. Vücut susuz kaldığında ve su tutması gerektiğinde, AQP2 apikal membrana taşınır ve böylece idrar tubulünden hücreye su emilimini sağlar. Ayrıca, vas deferenste ve az miktarda iç kulakta da bulunmaktadır. İnsanlarda AQP2'nin endometriumun siklik değişikliklerinde rol oynadığı ve implantasyon sırasında uterustaki sekresyonun ve endometriumdaki ödemin azaltılmasında rolü olduğu da düşünülmektedir.

4.4. Aquaporin 3: Su, gliserol ve üreye geçirgendir. Suyun yanında gliserol geçirgenliğine de aracılık ettiği için, gliserol intrinsik protein (GIpF) olarakta adlandırılmaktadır. Böbrek, sindirim sistemi, üreme sistemi, solunum sistemi, epidermis, göz ve beyin gibi birçok organda lümeni astarlayan epitel hücrelerinde bulunur.

4.5. Aquaporin 4: Suya geçirgendir. Merkezi sinir sistemi, iskelet kasları, akciğerler, böbrek, iç kulak, mide ve parietal hücrelerde bulunur. AQP3 ile birlikte böbreğin toplayıcı kanallarının bazolateral membranlarında da bulunmaktadır. İdrarın konsantre edilmesinde bazolateral membrandan su çıkışı için bir su kanalı görevi yapmaktadır ve bu kanal, su transferinin önemli bir kısmından sorumludur.

4.6. Aquaporin 5: Suya geçirgendir. Akciğerler, tükrük bezleri, trachea, kornea, lacrimal bezlerde bulunur.

4.7. Aquaporin 6: Primer yapısı AQP2 ve AQP5'e benzemesine karşın, diğer memeli AQP'lerinden farklı olarak, AQP6 bir su kanalından ziyade öncelikle bir anyon seçici kanal olarak işlev görmektedir. AQP6'in düşük miktardaki su geçirgenliğine rağmen, az miktarda civa kloridle su geçirgenliği artar. Böbrekte toplayıcı kanalların epitel hücrelerinde, ince ve kalın bağırsak, mide eksprese olduğu gösterilmiştir. Aquaporin-6'nın yüzeyel epitel hücrelerinin apikal kutbunda lokalizasyonu villus epiteli boyunca su ve anyon hareketlerinde rol oynayabileceğini düşündürmektedir.

4.8. Aquaporin 7: Su, gliserol ve üreye geçirgendir. Yağ doku, testis ve böbrekte bulunur. En yoğun olarak yağ dokuda bulunduğu için adipoz akuaporin olarak da adlandırılmaktadır. Buradaki rolünün, plazma gliserol seviyesinin regülasyonu ile ilgili olduğu düşünülmektedir. AQP3 ile yüksek bir homoloji göstermektedir.

4.9. Aquaporin 8: Su ve üreye geçirgendir. Pankreas, karaciğer, kolon, tükrük bezi, böbrek, testis, ductus epididimis, mide, duedonum, jejenum, akciğer, trake ve plesanta gibi pek çok organ ve dokuda tespit edilmiştir. AQP8 böbrekte proksimal tübüllerde, korteks ve medullanın toplayıcı kanallarındaki intraselüler membran vesiküllerinde yer almaktadır.

4.10. Aquaporin 9: Hem suya hem de gliserol, üre, purin ve primidinler gibi yüksüz küçük eriyiklere geçirgendir. İnsan lökositlerinde, karaciğer, akciğer, erkek ve dişi üreme sistemi, beyin ve dalakta da bulunmaktadır.

4.11. Aquaporin 10: Su, gliserol ve üreye geçirgendir. İnce barsakta, absorbsiyon görevi yapan epitelial hücrelerde yerleşim gösterdiği belirlenmiştir. Erkek üreme sisteminde efferent kanalların silli ve silsiz hücrelerinin apikal membranlarında da tanımlanmıştır.

4.12. Aquaporin 11: Suya geçirgendir. Fare dokularında yapılmış Northern blot analizleri testis, böbrek ve karaciğerde AQP 11'in varlığını göstermektedir. Kalpte, kasta ve beyinde daha az yerleşim göstermektedir. En belirgin görüldüğü yer testistir.

4.13. Aquaporin 12: Suya geçirgendir. Pankreasta asiner hücrelerde lokalize olduğu tespit edilmiştir.

5. Akuaporinlerin Önemi

Su, canlıların hayatını sürdürmesi için gerekli olan ve bu sebeple hayati önem taşıyan bir maddedir. Buna bağlı olarak suyun hücresel bazda transferi için membran su geçirgenliğinin uygun şekilde düzenlenmesi, tüm canlı organizmalar için önemli bir ihtiyaçtır. Hücre zarının fosfolipidlerden oluşan çift katlı yapısından; küçük polar moleküller ile su basit difüzyonla geçebilir. Fakat bu geçiş bazı hücreler için yeterince hızlı değildir. Bu durumda akuaporinler devreye girer (Engel ve ark. 2000).

Çoğu AQP çift yönlü su transportunu sağlar. Plazma membranında AQP bulunan hücreler, AQP bulunmayan hücrelerden 5-50 kat daha fazla su geçirgenliği sağlayabilirler ve suyun dansitesini artırmak için de plazma membranlarında AQP'lere ihtiyaç vardır. AQP kanallarından geçen su molekülleri çok hızlı hareket ederler. AQP kanalından bir saniyede yaklaşık olarak 109 su molekülü geçmektedir. AQP kanalından su geçişinin hızı, metabolik olarak en hızlı olarak bilinen katalaz enziminden (saniyede 4x107 substratı ürüne çevirir) bile daha fazladır. Bu hız metabolik olaylar için oldukça yüksek bir hızdır ve metabolik olaylar için çok önemlidir (Engel ve ark. 2000, Su ve ark. 2020).

Akuaporinler memelilerde epitel, endotel ve diğer doku türlerinde bulunur. Memelilerdeki akuaporin eksikliğine bağlı anomaliler akuaporinlerin fizyolojik önemini kanıtlar niteliktedir. AQP1 veya AQP2 noksanlığında idrar konsantrasyon yeteneğinde azalma, AQP0 mutasyonlarında ise gözde katarakt geliştiği görülmüştür. AQP2'nin neonatal farelerdeki mutasyonu sonucu şiddetli nefrojenik diyabet şekillenmektedir. AQP'lerin bilinen en yaygın fizyolojik fonksiyonları; böbrek tübüllerindeki idrar konsantrasyonu, tükürük epitel sıvısı salgılanması, beyin omurilik sıvısı ve aköz hümör üretimi, anjiyogenez ve yara iyileşmesi için gerekli hücre göçü, beyin suyu

homeostazının düzenlenmesi, nöral sinyal iletimi, cilt nemlendirmesi, yara iyileşmesinde hücre çoğalması ve yağ metabolizmasıdır.

Sonuç olarak, hem memeli hem de aşağı sınıf omurgalılarda görülen ve su dahil bazı moleküller içinde aquaporinler seçici geçirgen olarak fonksiyon görür. Aquaporinlerin hücresel ekspresyonları ve fonksiyonlarına bağlı işlevsel bozuklukları çeşitli patolojik durumlarla ilişki olsa da, su ve bazı maddeler için seçici geçirgen olması hücresel metabolizmada fizyolojik önem arz etmektedir (Engel ve ark. 2000, Plaza ve ark. 2002).

Kaynaklar

Agre P, King LS, Yasui M, Guggino WmB, Ottersen OP, Fujiyoshi Y, Engel A, Nielsen S. Aquaporin water channels--from atomic structure to clinical medicine. The Journal of physiology, 2002, 542.1: 3-16.

Engel A, Fujiyoshi Y, Agre P. The importance of aquaporin water channel protein structures. The EMBO journal, 2000, 19.5: 800-806.

Gonen, T, Walz T. The structure of aquaporins. Quarterly reviews of biophysics, 2006, 39.4: 361-396.

Plaza A, Merino B, Ruiz-Gayo M. Cholecystokinin promotes functional expression of the aquaglycerol channel aquaporin 7 in adipocytes. Br J Pharmacol, 2022 179 (16):4092-4106.

Shapiguzov, AY. Aquaporins: structure, systematics, and regulatory features. Russian Journal of Plant Physiology, 2004, 51.1: 127-137.

Tomita Y, Dorward H, Yool AJ, Smith E, Townsend AR, Price TJ, Hardingham JE. Role of Aquaporin 1 Signalling in Cancer Development and Progression. International journal of molecular sciences, 2017, 18.2: 299.

Su W, Cao R, Zhang X-Y, Guan Y. Aquaporins in the kidney: physiology and pathophysiology. American Journal of Physiology-Renal Physiology, 2020, 318.1: F193-F203

Broyler Rasyonlarında ß Mannanaz Kullanımı

İlayda Gizem SAVTEKİN (Orcid ID: 0000-0002-8646-402X)
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
E-mail: ilayda.savtekin@gmail.com

Assoc. Prof. Dr. Özge SIZMAZ (Orcid ID 0000-0002-2027-5074)
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara,
E-mail: ozgeabacioglu@gmail.com

Özet
Kanatlı hayvanların anatomik ve fizyolojik özellikleri, yem hammaddelerinin daha rasyonel kullanılmasını gündeme getirmiştir. Kanatlı hayvanlarda sindirim sistemi mikroflorası oldukça fazla mikroorganizma türünü barındırmaktadır ve sindirim sistemlerinin basit-kısa olması yemin sindirim kanalından daha kısa sürede geçmesine neden olur bu da mikroflorada değişiklikler meydana getirmektedir. Yemlere katılan yem katkı maddeleri (enzimler, antioksidanlar, probiyotikler, lezzetlendiriciler…) sindirim sistemi üzerinde pozitif bir etki yaparak florayı düzenler. Kanatlı hayvanlar yetiştirme dönemi boyunca birçok stres faktörleriyle karşılaşırlar örneğin soğuk hava şartları, nem, sıkışık yerleşim gibi ayrıca ortamda bulunan patojenik ve non-patojenik bakterilerde besin maddelerinin sindirimini azaltmaktadır. Bu durumların hepsi kanatlı hayvanların büyüme performansını etkilediği gibi immün sisteminin de baskılanmasına neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçilebilmesi için sub-terapötik dozlarda antibiyotikler kullanılmaktaydı fakat 2006 yılından itibaren Avrupa Birliği ve Ülkemizde tamamen antibiyotiklerin kullanımı yasaklanınca alternatif olabilecek yem katkı maddeleri arayışı başladı. Zooteknik yem katkı maddelerinden biri olan enzimlerin kanatlı rasyonlarında kullanılmasıyla gözle görülür iyileşmeler gözlendi. Yemlerin içerisinde yüksek düzeyde bulunan mannan antinutrisyonel etkiye sahip bir polisakkarittir. Soya küspesinde %21- 22 düzeylerinde NOP (nişasta tabiatında olmayan polisakkarit) bulunur ve bunun önemli kısmını mannanlar oluşturur. Beta Mannanlar besin sindirilebilirliği üzerinde olumsuz etkilidir ve kanatlı bağırsağında doğal bağışıklığı ve mikrobiyal çoğalmayı olumsuz etkiler ayrıca yüksek bağırsak viskozitesi nedeniyle yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilemektedir ve bağırsakta ekolojikdengenin bozulmasına yol açmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda broiler rasyonlarına katılan Beta mannanaz enzimi sayesinde, besinlerin sindiriminin arttığı, bağırsakta yararlı bakteri popülasyonun arttığı, zararlı bağırsak bakterilerinin büyümesinin baskılandığı görülmektedir. β-mannanaz kullanımı hayvanlarda günlük canlı ağırlık artışını ve yem dönüşüm oranını iyileştirmektedir. Uygun substrat enzim ilişkisine sahip yemlerle beslenen broylerlerin performanslarının iyileşmesi, ekonomik bir yetiştiricilik için önem arz etmektedir.
Anahtar Kelimeler: Antinutrisyonel faktör, Enzim, NOP, Beta mannanaz

Use of The ß Mannanase In Broıler Ratıons

Abstrat

Anatomical and physiological characteristics of poultry animals have brought more rational use of feed raw materials to the agenda. The microflora of the digestive system in poultry contains quite a lot of types of microorganisms, and the simple-short digestive system causes the feed to pass through the digestive tract in a shorter time, which leads to changes in the microflora. Feed additives (enzymes, antioxidants, probiotics, flavorings ...) added to the feed regulate the flora by having a positive effect on the digestive system. Poultry animals encounter many stress factors during the breeding period, such as cold weather conditions, humidity, cramped accommodation and also, it reduces the digestion of nutrients in pathogenic and non-pathogenic bacteria present in the environment. All of these conditions affect the growth performance of poultry animals and cause the immune system to be suppressed. Antibiotics were used in sub-therapeutic doses to prevent this situation, but since 2006, when the use of antibiotics was completely banned in the European Union and our country, the search for feed additives that could be an alternative began. Noticeable improvements were observed with the use of enzymes, one of the zootechnical feed additives, in poultry rations Mannan, which is found in high levels in feeds, is a polysaccharide with an antinutritional effect. Soybean meal contains NOP (polysaccharide that is not starch in nature) at 21-22% levels and mannans make up an important part of it. Beta Mannans have a negative effect on food digestibility and negatively affect the natural immunity and microbial proliferation in the poultry intestine, as well as negatively affect the utilization of feed due to high intestinal viscosity and lead to a deterioration of the ecological balance in the intestine. As a result of the studies, Beta mannanaz enzymes added to broiler rations thanks to the digestion of food, increase the population of beneficial bacteria in the gut increased, it is observed that suppress the growth of harmful intestinal bacteria. Also the use of β-mannanase increases daily earnings. Because feed utilization, body weight increase and improvements in feed cost are achieved by adding the right enzyme to the rations, which provides serious benefits to the breeder.

Keywords: Antinutritional factor, Enzyme, NOP, Beta mannanase

1. Introductıon

When we examine the anatomical and physiological characteristics of poultry: the simple and short digestive systems of poultry, the presence of a large amount of microorganisms in the microflora of the digestive system, the environmental temperature, frequency of settlement and such stress factors that affect yield performance too much, also pathogenic and non-pathogenic factors in the environment and most importantly the digestibility of mixed feed; negatively affects the microflora of the poultry digestive system, reduces nutrient absorption and causes the suppression of the immune system (Karademir and Karademir, 2003). In order to prevent these situations, antibiotics were used by sub-therapeutic means until 2006, but when their use was banned in the European Union and in our country, the search for feed additives occur. Feed additives are defined as products and microorganisms that improve the quality of feed and animal products, improve the digestive and digestive system microflora, increase the amount of nutrients in feed, contribute to the protection of nutrients and feed, reduce the damage caused to the environment by animal production. Feed additives are divided into 5 groups according to their missions and functions in the animal body: Feed additives related to feed technology, such as antioxidants, stabilizers, do not directly affect the nutritional value of the feed, but indirectly affect it by improving factors such as hygienic conditions, preparation and transportation of the feed. Sensory feed additives such as colorants and sweeteners stimulate the animal's appetite and increase the taste of the feed. Feed additives that are of the nature of nutrients, such as vitamins, trace elements, are aimed at the optimal growth of the animal and contain specific nutrients.Zootechnical feed additives such as enzymes, probiotics are used instead of antibiotics, increase natural growth, aim to improve the physiological functions and well-being of the animal, and finally, Anticoccidial and Histomonostats are used for the prevention of coccidiosis and histomoniasis (Ergün et al., 2019). Especially in poultry rations, noticeable improvements have been observed with the use of enzymes, which are one of the zootechnical feed additives. The digestibility of mixed feed, which is one of the reasons affecting the microflora of the poultry digestive system, is closely related to the non-starch polysaccharide (NSP) content of the vegetable sources used (Kırkpınar and Açıkgöz, 2003). Betaglucanes in barley and oats, arabinoxylanes in wheat, mannanes in soybean meal used in poultry rations are among the NSP types, and the NSP levels in some feed items are given in detail in table 1(Ergün et al., 2019). Poultry can digest almost

none or very low levels of NSP species. Because they lack enzymes that can break down these types of NSP. NSPs are divided into water-soluble and non-water-soluble according to their physical properties. In these two groups, it has a separate importance for poultry animals. Water-insoluble NSPs act as a physical barrier against endogenous enzymes, preventing the amylolytic activity from reaching starch granules. Due to their presence in high amounts in feeds, the residence time of the feeds in the digestive system is shortened and the utilization of the feed is negatively affected. Thus, sufficient time is not provided for the digestion of nutrients that cannot stay in the digestive tract for a long time, and it causes some anaerobic microorganisms to settle and operate in the upper parts of the (Ergün et al., 2019). It causes an increase in the viscosity of the intestinal content, and this increase weakens the passage of the feed through the intestinal tract and makes it difficult to mix (Apajalahti, 1999). In this case, an excessive amount of starch, protein and fat content, along with indigestible feed substances, comes to the back parts of the intestine and creates an environment for pathogenic microorganisms (Kırkpınar and Açıkgöz, 2003). As a result, the growth and utilization of feed are negatively affected in broiler chicks fed based on corn and soy, and wet and sticky stools caused by a high amount of fecal water content are observed. This situation negatively affects the poultry environment and also negatively affects the hygiene of the carcass (Ergün et al., 2019).

Table 1. NSP levels in some feed substances

Feed Ingredients	Arabinoksilan	Betaglucane	Cellulose	Mannan	Pectin	Total NSP
Corn	5,2	-	2,0	0,2	0,6	8,0
Wheat	8,1	0,8	2,0	0,1	0,5	11,5
Barley	7,9	4,3	3,9	0,2	0,5	16,8
Wheat bran	21,9	0,4	10,7	0,6	1,9	30,5
Soybean meal,	4,0	6,7	6,0	1,6	11,0	29,3
Sunflower meal	11,0	8,9	18,0	1,8	2,0	41,7

2. **Beta Mannan:**

Corn and soybean meal are used quite a lot in broiler rations. Mannan, which is a type of NSP that soybean meal also contains, is present in smaller quantities than the types of NSP that other feed raw materials contain. But due to the fact that soy meal is used quite a lot in broiler rations, it contains beta-mannan NSP species at a rate of 1.02% to 1.51% (Hsiao et al.,2006), its importance is emphasized by studies conducted in recent years (Ergün et al.,2019). Beta mannan is located in the cell wall. It is in the structure of galactomannan, glucomannan, glucogalactomannan and glucomannan. Beta-mannan content was 0.25-0.87% in soybean products, 0.28-0.50% in sunflower pulp, 1.33–4.61% in palm kernel pulp, guar flour; beta-mannan content was lower than 0.28% in cereals such as corn, barley, wheat, sorghum (Kiarie et al.,2021). Mannan increases the viscosity in the digestive tract and prevents the enough utilization of feed raw materials and leads to a deterioration of the ecological balance in the intestine. It has the highest level of stickiness and water retention among NSPs. It reduces the use of metabolizable energy by affecting the digestion and absorption of fats. The monocyte increases cytokine production and macrophage proliferation, leading to a weakening of the immune system. It creates a spiral structure on nutrients that makes it difficult to digest. It leads to a decrease in the absorption of fats and amino acids. It is possible to prevent all these negative effects with the correct and targeted enzyme (mannanase) that participates in soy meal-containing mixed feeds with a high amount of mannan NSP species, especially in broiler rations(Ergün et al.,2019).

3. Enzyme And Use Of Enzyme:

Enzymes are substances in a simple or complex organic structure consisting of long-chain amino acids connected to each other by peptide bonds. Even very small amounts can catalyze or accelerate biochemical reactions. A substance that changes shape under the influence of an enzyme is called a substrate, and the resulting substance is called a product. There is a special enzyme for each substrate, and it is possible for more than one enzyme to catalyze the same substrate. But the important thing here is that the enzyme is specific for only one substrate and can catalyze the reaction by providing certain conditions. There are five points to be considered when determining and measuring enzyme activity. First of all, the source of the enzyme; enzymes can be of bacterial or fungal origin. Enzymes of bacterial origin are more stable than enzymes of fungal origin and are more resistant to high temperature degrees. Secondly, the source and quality of the substrate; an enzyme is specific for a substrate and can catalyze the reaction under favorable conditions. Thirdly,

the condition of the medium, the pH and the difference of the buffer substance; these should be specified by the manufacturer. PH values can vary from 4 to 6, and chemicals such as citrate, acetate and phosphate can be used as buffers. Fourth, the temperature of the environment; enzyme production usually varies between 30 and 50 degrees., and finally, the time during which the substrate is treated with the enzyme may vary depending on the enzyme source, the recommended analysis times are between 20 and 300 minutes. In the same way, there are some points that should be taken into account when using enzymes. Enzyme composition, that is, the NSP values of feed substances that make up the ration; heat, pressure and unsuitable pH environments, since enzymes are of the nature of proteins; enzyme dosage, the NSP values found in feed substances, the age of the animal and the environment greatly affect this. Attention should be paid to enzyme stability and finally to the price of the enzyme. With the right enzyme, the utilization of feed increases and improvements are seen in the cost of feed (Ergün et al.,2019). Thanks to the use of enzymes, the breakdown of indigestible polysaccharides in the cell wall of cereal grains is ensured (Demirel and Gürbüz, 1999). It reduces intestinal viscosity and ensures microbial balance, and prevents negative impact of substrate quality, improves feed utilization rate (Sevgili et al.,1999). It also increases the digestibility and metabolizable energy values of feed (Demirel and Gürbüz,1999). The right specific enzyme that shows all the properties of enzymes and especially holds an important place in broiler diets and is used to prevent the negative effects of the beta mannan NSP type is the beta mannanase enzyme.

4. Beta Mannanase:

One unit of (U) beta-mananase is defined as the amount of enzyme that releases 1µmol of reducing sugar per minute from 3mg/mL of mannan solution at 37°C, pH5.5. There are powder, liquid and granule forms. Like other enzymes, the beta mannanase enzyme is obtained from bacteria and fungi (Moreira and Filho,2008). Some microorganisms and suitable conditions from which it is obtained are given in table 2 (Moreira and Filho,2008). Studies on the beta mannanase enzyme used in Broiler diets to eliminate the negative effects of beta mannan, a type of NOP found especially in rations prepared based on corn and soy, the level of beta mannanase used during these studies, feeding days and evaluated situations and their results are summarized in table 3.

Table 2. Properties of β-mannan reducing enzymes obtained from microorganisms

Microorganism	Enzyme	Optimum temperature (°C)	Thermostability	Optimum pH	Referances
Streptomyces lividans IAF36	Mannanase	58	4 hour (42°C)	6.7	(Arcand et al. ,1993)
Sclerotium rolfsii	Mannanase	72	710 minute (50°C)	3.3	(Gübitz et al., 1996)
Aspergillus niger	Mannanase	NR[d] –	NR[d] –	3.5	(Ademark et al. ,2001)
Aspergillus fumigatus	Mannanase	65	5 hour (55°C)	4.5	(Puchart et al., 2004)

Table 3. The Use of Beta Mannanase in Broiler Rations

Type of Animal	Beta Mannanase Level	Feeding Days	Evaluated Conditions and its Result	Referances
Broiler	100 ml/ton	0-21 21-42	Live Weight Gain has increased in a positive direction FCR has been improved The threat of disease has decreased	(Jackson et al.,2004)
Broiler	%0,5- %1	0-14	Live Weight Gain has increased in a positive direction FCR has been improved	(Daskiran et al., 2004)
Broiler	1-2 g/kg	0-3 weeks 3-6 weeks	FCR has been improved Increased activity of amylase and trypsin (6. per week)	(Li et al.,2010)
Broiler	%0,01-%0,04	0-14 15-28	Growth Performance has increased FCR has been improved The quality of breast meat has increased	(Cho and Kim, 2013)
Broiler	100 ml/ton	0-48	Live Weight Gain has increased in a positive direction FCR has been improved Immune activity has been increased.	(Klein et al. ,2015)

Broiler	0, 200 g/ton 0,400 g/ton	0-14 14-28	Intestinal viscosity has decreased. Growth performance has increased	(Latham et al. ,2018)
Broiler	400 mg/ton	0-42, 21. ve 21. and 42. during the days GIT was collected, microbiota analysis was performed	21. in a day higher lactobacillus proliferation was observed in the small intestine. Beneficial groups such as Ruminococcaceae and Akkermansia have increased	(Bortoluzzi, et al., 2019)
Broiler	110 ml/ton 220 ml/ton	0-35	Performance has increased. Decreased pododermatitis(110 ml/ton) Food Pad score (2,26) was best seen in the application of 110 ml/ton Stool viscosity has decreased.	(El-Wahab, et al., 2022)
Broiler	110 ml/ton	-	The presence of indigestible feed, Excessive shedding of epithelial cells, Intestinal mucus content, Coccidiosis lesions and Pododermatitis has decreased.	(Poulsen, et al., 2023)

5. Conclusıon:

Thanks to the Beta-Mannanase enzyme used to eliminate the negative effects of beta-manna contained in soy, which is used quite a lot in broiler diets, visible metabolizable energy (AME), feed utilization and live weight increase increase positively. It also contributes positively to the quality of intestinal epithelium with a better villi: crypt ratio and reduces intestinal inflammation. It improves the utilization rate of feed. It activates the immune system. It has also been observed that pododermatitis decreases.

Referances:

Ademark, P., et al. (2001). "Multiple α-galactosidases from Aspergillus niger: purification, characterization and substrate specificities." Enzyme and Microbial Technology **29**(6-7): 441-448.

Apajalahti, J. (1999). "Improve bird performance by feeding its microflora." World poultry **15**: 20-23.

Arcand, N., et al. (1993). "ʲ-mannanase of Streptomyces lividans 66: cloning and DNA sequence of the manA gene and characterization of the enzyme." Biochemical Journal **290**(3): 857-863.

Bortoluzzi, C., et al. (2019). "Effects of β-mannanase supplementation on the intestinal microbiota composition of broiler chickens challenged with a coccidiosis vaccine." Livestock Science **228**: 187-194.

Cho, J. and I. Kim (2013). "Effects of beta-mannanase supplementation in combination with low and high energy dense diets for growing and finishing broilers." Livestock Science **154**(1-3): 137-143.

Daskiran, M., et al. (2004). "An evaluation of endo-β-D-mannanase (Hemicell) effects on broiler performance and energy use in diets varying in β-mannan content." Poultry Science **83**(4): 662-668.

Demirel, R. and Y. Gürbüz (1999). "Karma yemlerde enzim kullanımı." VİV. Poultry Yutav **99**: 3-6.

El-Wahab, A., et al. (2022). "Effect of dietary β-Mannanase addition on performance, pododermatitis, and intestinal morphology as well as digesta Clostridium perfringens in broiler chickens: a pilot study." Annals of animal science **22**(3): 1027-1039.

Ergün, A., et al. (2019). Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ders Kitabı, Ankara**:** 213-244.

Ergün, A., et al. (2019). Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ders Kitabı, Ankara**:** 274-275.

Gübitz, G., et al. (1996). "Mannan-degrading enzymes from Sclerotium rolfsii: characterisation and synergism of two endo β-mannanases and a β-mannosidase." Bioresource technology **58**(2): 127-135.

Hsiao, H.-Y., et al. (2006). "Levels of β-mannan in soybean meal." Poultry Science **85**(8): 1430-1432.

Jackson, M., et al. (2004). "A dose-response study with the feed enzyme beta-mannanase in broilers provided with corn-soybean meal based diets in the absence of antibiotic growth promoters." Poultry Science **83**(12): 1992-1996.

Karademir, G. and B. Karademir (2003). "Biotechnologic products using as feed supplement." Lalahan Hayvancilik Arastirma Enstitusu Dergisi **43**(1): 61-74.

Kiarie, E. G., et al. (2021). "Significance of single β-mannanase supplementation on performance and energy utilization in broiler chickens, laying hens, turkeys, sows, and nursery-finish pigs: a meta-analysis and systematic review." Translational Animal Science **5**(4): txab160.

KIRKPINAR, F. and Z. AÇIKGÖZ (2003). "Kanatlı hayvanlarda nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritlerin sindirim sistemi mikroflorası üzerine etkileri." Hayvansal Üretim **44**(2).

Klein, J., et al. (2015). "Effects of dietary inclusion of a cocktail NSPase and β-mannanase separately and in combination in low energy diets on broiler performance and processing parameters." Journal of Applied Poultry Research **24**(4): 489-501.

Latham, R., et al. (2018). "Efficacy of β-mannanase on broiler growth performance and energy utilization in the presence of increasing dietary galactomannan." Poultry Science **97**(2): 549-556.

Li, Y., et al. (2010). "Effects of β-mannanase expressed by Pichia pastoris in corn–soybean meal diets on broiler performance, nutrient digestibility, energy utilization and immunoglobulin levels." Animal Feed Science and Technology **159**(1-2): 59-67.

Moreira, L. and E. Filho (2008). "An overview of mannan structure and mannan-degrading enzyme systems." Applied microbiology and biotechnology **79**: 165-178.

Poulsen, K., et al. (2023). "Meta-analysis on the effect of dietary β-mannanase on intestinal integrity in broiler chickens." Journal of Applied Poultry Research **32**(1): 100307.

Puchart, V., et al. (2004). "Purification and characterization of two forms of endo-β-1, 4-mannanase from a thermotolerant fungus, Aspergillus fumigatus IMI 385708 (formerly Thermomyces lanuginosus IMI 158749)." Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects **1674**(3): 239-250.

Sevgili, H., et al. (1999). "Arpa-buğday ağırlıklı bıldırcın karma yemlerinde enzim kullanımının performansa etkileri." VİV. Poultry Yutav **99**: 3-6.

Kırık İyileşme Komplikasyonlarının Teşhisinde Biyobelirteçlerin Kullanımı

Arş. Gör. Nahit SAYLAK (Orcıd ID: 0000-0003-2008-5403)
[1]Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye
E-mail:nsaylak@gmail.com

Doç. Dr. Semih ALTAN(Orcıd ID: 0000-0003-3158-3678)
[1]Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye
E-mail:altansemih@yahoo.com

Özet
Ortopedik cerrahinin en önemli uğraş alanlarından birisi kemik kırıklarıdır. Genelde travma sonrası oluşan kırıklarda iyileşme süreci oldukça kompleks bir olay olmakla birlikte üç evrede gerçekleşir. Bunlar yangı, yenilenme ve yeniden şekillenme evreleridir. Bu evrelerde gerek lokal gerekse sistemik reaksiyonlar sonucu proinflamatuvar sitokinler ve çeşitli mediatörler önemli rol oynamaktadır. Ortopedik cerrahide uygulanan tedavinin takibi klasik olarak klinik ve radyolojik uygulamalarla yapılmaktadır. Günümüzde gelişmiş görüntüleme tekniklerinin ortaya çıkışı, iskelet patolojilerini tespit ve teşhis etmenin yanında cerrahi müdahalelere yanıtı izleme açısından önemli gelişmelere yol açmıştır. Beşerî tıp alanında bu sistemlere ulaşmak nispeten kolay olsa da veteriner tıp alanında ekonomik kısıtlamalar sebebiyle ulaşım sınırlı kalmaktadır. Kırık iyileşmesi açısından en önemli konulardan birisi de iyileşme yani kallus komplikasyonlarıdır. Bunlar gelişmeden kemik iyileşmesinde oluşacak komplikasyonları önceden belirlemek için radyografiden başka teşhis yöntemlerine yönelim bulunmaktadır. Bu yöntemlerden birisi de organizmanın durumu için bir gösterge olarak kullanılabilen ve organizmadan alınan hücreler veya sıvılar gibi biyolojik ortamlarda ölçülebilir hücresel, biyokimyasal veya moleküler değişiklikler olarak tanımlanan kemik biyobelirteçleridir. Kırık iyileşmesi esnasında kırığın başlangıcından yeniden şekillenmenin tamamlanmasına kadarki süreçte lokal ve sistemik reaksiyonlarda osteoblastik (yapım) ve osteoklastik (yıkım) süreçte rol alan çeşitli biyokimyasal moleküller bulunmaktadır. Kemik metabolizmasının bir bileşeni olan bu biyobelirteçlerinin klinik kullanımı için, kemik dışı metabolizmadaki değişikliklerden etkilenmeden kemik hücre aktivitesindeki değişikliklere hem duyarlı hem de spesifik olması oldukça önemlidir. Günümüzde klasik kemik oluşumu ve yıkımının belirlenmesi için birçok biyobelirteç kullanılmaktadır. Bu biyokimyasal moleküller, özellikle beşerî tıpta invaziv olmayan bir şekilde çeşitli kemik hastalıklarının teşhisi ve tedavi takibi için yıllardır kullanılmaktadır. Ancak veteriner hekimlikte çok sık kullanılamamaktadır. Sonuç olarak, osteoblastik ve osteoklastik aktivitelerden elde edilen spesifik ürünlerin serumdaki konsantrasyonu kırık bölgesindeki kemik kallus gelişimi açısından bir fikir veriyorsa, o zaman kemik biyobelirteçleri açısından beklenen sonucun göstergeleri olacaktır. Ancak kırık iyileşme komplikasyonlarının teşhisi ve takibi açısından kullanımı için araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Böylelikle kemik biyobelirteçleri, olası kırık iyileşme komplikasyonlarının gelişimi esnasında erken tedbirler alınması için bir dayanak sağlamak üzere dinamik kırık iyileşme sürecinin değerlendirilmesine izin verebilir.
Anahtar Kelimeler: kırık iyileşmesi, kemik biyobelirteçleri, kemik komplikasyonları

The Use of Bıomarkers in The Dıagnosıs of Fracture-Healıng Complıcatıons

Abstract

One Of The Most Important Areas Of Work In Orthopedic Surgery Is Bone Fractures. In General, The Healing Process In Post-Traumatic Fractures Is A Very Complex Event, But It Takes Place In Three Stages. These Are The Stages Of Inflammation, Regeneration And Remodeling. In These Stages, Proinflammatory Cytokines And Various Mediators Play An Important Role As A Result Of Both Local And Systemic Reactions. The Follow-Up Of The Treatment Applied In Orthopedic Surgery Is Classically Performed With Clinical And Radiological Applications. The Advent Of Advanced Imaging Techniques Has Led To Significant Advances In Detecting And Diagnosing Skeletal Pathologies As Well As Monitoring The Response To Surgical Interventions. Although It Is Relatively Easy To Reach These Systems In The Field Of Human Medicine, Transportation Remains Limited In The Field Of Veterinary Medicine Due To Economic Constraints. One Of The Most Important Issues In Terms Of Fracture Healing Is Healing, Namely Callus Complications. Before They Develop, There Is A Trend Towards Diagnostic Methods Other Than Radiography In Order To Predict The Complications That Will Occur In Bone Healing. One Of These Methods Is Bone Biomarkers, Which Can Be Used As An Indicator Of The State Of The Organism And Are Defined As Measurable Cellular, Biochemical Or Molecular Changes In Biological Environments Such As Cells Or Fluids Taken From The Organism. There Are Various Biochemical Molecules Involved In Osteoblastic (Construction) And Osteoclastic (Destruction) Processes In Local And Systemic Reactions From The Beginning Of The Fracture To The Completion Of Remodeling During Fracture Healing. For The Clinical Use Of These Biomarkers, Which Are A Component Of Bone Metabolism, It Is Very Important That They Are Both Sensitive And Specific To Changes In Bone Cell Activity Without Being Affected By Changes In Extra-Bone Metabolism. Today, Many Biomarkers Are Used To Determine Classical Bone Formation And Resorption. These Biochemical Molecules Have Been Used For Years, Especially In Human Medicine, For The Non-Invasive Diagnosis And Treatment Follow-Up Of Various Bone Diseases. These Biochemical Molecules Have Been Used For Years, Especially In Human Medicine, For The Non-Invasive Diagnosis And Treatment Follow-Up Of Various Bone Diseases. However, It Is Not Used Very Often In Veterinary Medicine. As A Result, If The Serum Concentration Of Specific Products From Osteoblastic And Osteoclastic Activities Gives An Idea Of Bone Callus Development At The Fracture Site, Then They Will Be Indicators Of The Expected Outcome In Terms Of Bone Biomarkers. However, Research Is Needed For Its Use In Terms Of Diagnosis And Follow-Up Of Fracture Healing Complications. Thus, Bone Biomarkers May Allow Evaluation Of The Dynamic Fracture Healing Process To Provide A Basis For Early Action During The Development Of Potential Fracture Healing Complications.

Keywords: Bone Biomarkers, Bone Complications, Fracture Healing

1. Giriş

Kırık oluşumunu takiben organizmada meydana gelen birçok rejeneratif değişikliğin amacı kemik bütünlüğünün mümkün olan en kısa sürede yeniden sağlanmasıdır ve kırık iyileşmesi olarak bilinen bu süreç oldukça kompleks bir olaydır. Genel olarak üç evreye ayrılır. Bunlar yangı, yenilenme ve yeniden şekillenme evreleridir (Dradjat et al., 2021). Ortopedik operasyonlardan sonra kemik iyileşmesinin takibi; çoğu kas-iskelet hastalığı ve yaralanmalarında olduğu gibi yalın radyografi ile desteklenen tam bir anamnez ve kapsamlı bir fiziksel muayene yapılması standart tanı yöntemidir. Gelişmiş görüntüleme tekniklerinin (bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, kemik dansitometrisi ve nükleer sintigrafi dahil) ortaya çıkışı, iskelet patolojilerini teşhis etme ve operasyon sonrası iyileşme sürecini takip etme açısından önemli gelişmeler sağlamaktadır yol açmıştır. Beşeri hekimlikte olduğu gibi, veteriner hekimlikte de ekonomik kısıtlamalar bu görüntüleme yöntemlerinin mevcudiyetini kısıtlamaktadır. Standart radyografik tetkikler tanı için yeterli olmasına rağmen kemik iyileşme sürecini izlemede yetersiz kalmaktadır. Böylelikle kemik iyileşmesinde oluşacak komplikasyonları önceden belirlemek için radyografiden başka teşhis yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Sousa et al., 2017; Vasikaran et al., 2011).Kemik kırıkları sonrası komplikasyonların teşhisinde doğruluğu artırmaya yönelik yeni teknolojilerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Kemik turnover belirteçlerinin (BTM'ler) seviyelerindeki varyasyon, bozulmuş kırık iyileşmesini erken bir aşamada tahmin etme yeteneği açısından değerlendirilmiştir, ancak bazı çalışmaların sonuçları değişkenlik göstermektedir (Sousa et al., 2015). Biyobelirteç, Hulka ve arkadaşları (Hulka, 1990) tarafından "insan dokuları, hücreleri veya sıvıları gibi biyolojik ortamlarda ölçülebilen hücresel, biyokimyasal veya moleküler değişiklikler" olarak tanımlanmıştır. Bunlar canlının vücut sıcaklığından kanser belirteçlerine kadar değişebilen farklı durumların teşhisinde, prognozunda ve iyileşme sürecinin izlenmesinde kullanılabilmektedir (Koppolu et al., 2021). Biyobelirteçlerin; invaziv olmayan tekniklerle kolayca elde edilebilmesi, ölçümünün basit olması, doğruluk oranının yüksek olması ve hızlı sonuç vermesi gibi birçok avantajı bulunmaktadır. Kemik oluşumu ve rezorpsiyonu; osteoblastik(yapım) ve osteoklastik(yıkım) aktiviteye bağlıdır. Kırık iyileşmesi esnasında kırığın başlangıcından yeniden şekillenmenin tamamlanmasına kadarki süreçte lokal ve sistemik reaksiyonlarda osteoblastik ve osteoklastik süreçte rol alan çeşitli biyokimyasal moleküller bulunmaktadır. Kemik metabolizmasının biyokimyasal belirteçlerinin, klinik olarak faydalı olarak kullanılabilmesi için kemik dokusu dışındaki metabolizmal değişikliklerden gereksiz yere etkilenmeden kemik hücre

aktivitesindeki değişikliklere hem duyarlı hem de spesifik olmalıdır. Genel olarak, kemik oluşumu belirteçleri yalnızca serumda saptanabilirken, kemik erimesi belirteçlerinin çoğu hem serumda hem de idrarda saptanabilmektedir (Chapurlat and Confavreux, 2016). BTM'ler kırık iyileşmesinin değerlendirildiği çalışmalarda kırık bölgesindeki organik reaksiyonlar ve seçilen fiksasyon yöntemleri hakkında ön bilgi sağlamıştır (Stoffel et al., 2007; Veitch et al., 2006). Bazı çalışmalar, kırık iyileşme süreciyle alakalı problemlerin önceden saptanması için BTM'lerin prognoz yönünden değerli olup olmadığını değerlendirmiş ve normal kırık iyileşme süreci olan hastalarda geç iyileşme ve hatta atrofik kaynaşmama gelişimi olan hastalarda farklı bir BTM varyasyon paterni olduğunu doğrulamıştır (Altan ve ark., 2022; Moghaddam et al., 2011; Marchelli et al., 2009; Marchelli et al., 2009). Kemik döngüsü belirteçleri (BTM'ler), çeşitli kemik hastalıklarını ve tedavilerinin etkisini izlemek için geliştirilmiştir. Klasik olarak kemik oluşumu belirteçleri (Osteocalcin (serum), C-telopeptide of type 1 collagen (serum and urine), Bone Alkaline Phosphatase (serum), Procollagen type 1 N-terminal propeptide (serum)) ve kemik rezorpsiyonu (C-telopeptide of type 1 collagen (serum and urine), N-telopeptide of type 1 collagen (urine)) belirteçleri olarak ayrılırlar (Naylor and Eastell 2012). Bazı BTM'ler, tip 1 kollajen sentezi veya yıkımıyla bağlantılı iken bazıları ise kemik matrisinin enzimlerini ve bileşenlerini içerir. Şimdiye kadar bu BTM'ler esas olarak kemik hastalıklarını tedavi etmek için antiresorptif ve anabolik ilaçların etkinliğini ve bu ilaç tedavilerine uyumu izlemek için kullanılmıştır (Szulc, 2012; Vasikaran et al. 2011).

Yüksek enerjili travma, enfeksiyon, tümör rezeksiyonu, rekonstrüktif cerrahi ve gelişimsel deformiteler sonucunda önemli kemik kaybı meydana gelebilir. Bu durumun hem çevredeki yumuşak doku üzerinde hem de yaralanan kemiğin iyileşme potansiyeli üzerinde oldukça büyük bir etkisi vardır. Kırık kaynaşma komplikasyonları çeşitli nedenlerden meydana gelir. Bu komplikasyonların uzun kemik kırıklarında oranı %2,5 olduğu bildirilmiştir (Pipitone and Rehman, 2014). BTM'ler ile ilgili klinik çalışmalar, farklı klinik grupları içeren hastaların seçimi ile ilgili bazı zorluklar ve sınırlamalar sunmaktadır. Çünkü kırık iyileşme sürecinin ilerlemesini ve sınıflandırılmasını birçok faktör etkileyebilir. Değişkenlik gösteren faktörlerden bazıları, hastanın sağlık durumu (yaş, kemik metabolizmasına etki eden komorbiditelerin varlığı vb.) ve sunulabilecek çeşitli kemik kırılma durumları (etiyoloji, kırık sınıflandırması, çevredeki yumuşak doku hasarının şiddeti) ile ilişkilidir (Cox et al., 2010).

2. Kemik iyileşmesinde kemik oluşumundan sorumlu belirteçleri

Alkalen fosfataz: Alkalen fosfataz (ALP), zara bağlı bir protein olup çeşitli dokulardaki hücreler tarafından sentezlenmektedir. İnsanlarda, 3'ü bağırsak, plasenta ve germ hücrelerinde dokuya özgü dağılımlarda eksprese edilen 4 ALP izoenzimi tanımlanmıştır (Price, 1993; Sanecki et al. 1990). Dördüncü izoenzim ise dokuya özgü olmayan ALP'dir. Bu izoenzim tüm vücutta yaygın olarak dağılır, ancak özellikle karaciğer, böbrek ve kemikte bol miktarda bulunur. Kemik, karaciğer ve böbrekte bulunan ALP moleküllerinin hepsi aynı genin ürünleridir ve yalnızca posttranslasyonel modifikasyonun doğası ve kapsamı bakımından farklılık gösterir (Price, 1993; Henthorn, 1996). Kemiğe özgü ALP (BALP), kemik oluşumunun en doğru tek belirteci olarak kabul edilir ve bu nedenle Paget kemik hastalığında artmış osteoblastik aktivite için klasik bir belirteçtir (Deftos et al., 1991; Sanecki, 1990). Toplam ALP değerlerinin yorumlanmasının zorluğu ALP'nin potansiyel kaynaklarının çokluğu ile ilişkilidir. Kemik gelişimini tamamlamamış hayvanlarda, yüksek bazal kemik döngü oranları nedeniyle BALP aktivitesi baskın olma eğiliminde olacaktır. Yaşlı hayvanlarda, hastalık süreçleri veya ilaçlar LALP (liver alkaline phosphatase) ve CALP'nin (corticosteroid-induced alkaline phosphatase) nispi katkılarını artırabilir (Saini, 1978). Bu sorunların üstesinden gelmek için, ALP'nin farklı izoenzimleri arasında ayrım yapabilen analitik tekniklerin geliştirilmesi gerekmektedir. Jel elektroforezi, ve buğday tohumu lektini ile kimyasal çökeltme bu teknikler arasındadır (Kidney and Jackson 1988; Syakalima et al., 1997). yakın zamanlarda, insanlarda kullanılmak üzere hem radyoimmunoassay (RIA) hem de ELISA kitleri geliştirilmiştir (Panigrahi et al., 1994; Price CP, et al., 1997). Bu kitler, bir dizi hayvan türünden alınan BALP ile kabul edilebilir çapraz reaktivite sergiler ve bu nedenle hayvanlarda BALP aktivitesini ölçmek için faydalıdır (Allen et al., 2000; Turner et al.,1995).

Osteokalsin: Yalnızca osteoblastlarda ve megakaryositlerde sentezlenen küçük (46-50 amino asit) olan ve serum kemik-Gla proteini olarak da bilinen Osteokalsin, K vitaminine bağımlı bir proteindir (Thiede et al., 1994). Osteokalsin, kemikte en bol bulunan kollajen olmayan proteinlerden biri olmasına rağmen, kemik oluşumundaki rolü tam olarak anlaşılamamıştır. Osteokalsin rezorpsiyon sırasında kemikten salınmaz, bu nedenle serum osteokalsin seviyeleri osteoblastların sentetik aktivitesini doğru bir şekilde yansıtır (Price et al., 1981). Genel olarak, serum osteokalsin seviyelerinin kemik histomorfometrisi ile ölçülen kemik oluşum hızları arasında ve kemik oluşumunun diğer serum belirteçlerinin ayrı ayrı karşılaştırılması

arasında yakın bir ilişki vardır (Joffe et al.1994). İnsanlarda osteokalsini ölçmek için bir dizi hassas RIA ve ELISA kiti geliştirilmiştir. Bu analizler bazı hayvan türlerinde kullanılabilse de köpekler, sıçanlar veya fareler için uygun değildir. Bununla birlikte, köpek, sıçan ve farelerde osteokalsin için hassas ve spesifik RIA'lar artık ticari olarak mevcuttur. Osteokalsin hipertiroidili hastalarda (Garnero et al., 1994; Altan 2023). ve kırığı takip eden aylarda artar. Osteokalsin, klinik ortamda kemik döngüsünü kemik kaybı açısından değerlendirmek ve antiosteoporotik ilaçların etkilerini açıklamak için kullanılmaktadır.Örnek sabah aç bireylerden alınırsa testin performansı tatmin edicidir (Szulc and Delmas, 2008). Kemiğin üç ana fonksiyonu (mineral homeostazı, mekanik koruma ve hareket) dışında yeni bir endokrin fonksiyon ortaya çıkmıştır. Mevcut modelde kemik bir bezdir ve enerji metabolizmasını düzenleyen bir hormon olan osteokalsin üretir. Osteokalsin: pankreasta β-hücre proliferasyonunu ve insülin sekresyonunu uyararak adiponektin sekresyonunu artırmak ve Leydig hücrelerinde adipositlerde insülin direncini azaltmak için testosteron üretimini uyarmak ve doğurganlığı desteklemek için salgılanır bunlara ek olarak, bir osteoblast insülin reseptörü yoluyla pankreastan kemiğe bir geri bildirim döngüsü vardır (Karsenty and Ferron, 2012; Fulzele et al., 2010). Az karboksillenmiş form, doğrudan osteoblast sekresyonundan ve kısmen osteoklastik kemik rezorpsiyonundan kaynaklanan aktif formdur Aslında, kemik rezorpsiyonunun asitleştirme fazı, kemik matrisinde tutulan osteokalsinin dekarboksilasyonuna ve aktif formun kan dolaşımına salınmasına izin verir. Bir G-protein reseptörü GPRC6A'nın aracılık ettiği bu periferik fonksiyonlar osteokalsinin merkezi etki modu ile bir arada bulunur (Oury et al., 2013). Böylece, osteokalsin kan-beyin bariyerini geçer ve γ-aminobütirik asit (GABA) üretimini inhibe etmek ve monoamin nörotransmiterlerin (serotonin, dopamin ve norepinefrin) sentezini arttırmak için beyin sapı, striatum ve hipokampustaki nöronlara bağlanır. Klinik çalışmalar, osteokalsinin artmış insülin sekresyonu ve bunun sonucunda daha düşük kan glukozu ve HbA1C ile ilişkili olabileceğini doğrulamıştır (Saleem et al., 2010). Osteokalsin aynı zamanda yağ kütlesi, metabolik sendrom ve parametreleri ile de negatif ilişkilidir (Yeap et al., 2015). Abdominal aortik kalsifikasyon progresyonu ve canlının genel fizyolojik değerleri ile negatif olarak ilişkilidir. Başka bir çalışmada, osteokalsin ile genel fizyolojik değerler arasındaki ilişki U şeklinde olduğu bildirilmiştir.. (Yeap, et al.,2012). Son olarak, osteokalsin fizyolojisi, en azından steroidlerle gözlemlenen metabolik bozukluğu açıklayabilir (Chapurlat and Confavreux, 2016).

Kollajen tip I propeptitleri: Osteoblastlar tarafından kollajen tip I sentezi, yeni kemik oluşumunda geç bir aşamayı temsil eder. Kollajen tip I, hücre dışı boşluğa salgılanan ve daha sonra

hücre dışı proteazlar tarafından saldırıya uğrayarak prokollajen tip I molekülünün amino ve karboksiterminallerinden serbest peptit dizilerini (propeptitler) salan çok daha büyük bir öncü prokollajen I molekülü olarak sentezlenir. Amino-terminal ve karboksi-terminal propeptitlerin (sırasıyla PINP ve PICP) serum konsantrasyonları hem sağlıkta hem de hastalıkta kollajen tip I sentezinin seviyelerini yansıtır. Bu belirteçler metabolik kemik hastalıklarında kemik oluşumunun referans indeksleri olarak kullanılmıştır. İnsanlarda hem PINP hem de PICP için ticari RIA ve ELISA kitleri mevcuttur; bu tahlil kitlerinden bazıları ayrıca hayvan serumlarında propeptitlerle kabul edilebilir çapraz reaktivite sergiler. Kollajen tip I, kemiğin organik matrisinin>%90'ını oluşturur. Kollajen tip I, piridinyum çapraz bağları, deoksipiridinolin (Dpd) ve piridinolin (Pyd) yoluyla bitişik kollajen moleküllerinin sarmal bölgesine bağlı bir tip I kollajen molekülünün amino ve karboksi-terminal bölgeleri ile bağlı tip I kollajen moleküllerinden oluşur (Chapurlat and Confavreux, 2016).

3. **Kemik rezorpsiyon belirteçleri**

Tip I kollajen telopeptitleri : Osteoklast türevi asit proteazların aracılık ettiği tip I kollajen parçalanması, tip I kollajen molekülünün serbest ve peptit bağlı metabolitlerinin salınmasına yol açar. Kollajen tip I'in amino ve karboksi terminal bölgelerinden salınan fragmanlar, sırasıyla N-terminal telopeptit (NTX) ve C-terminal telopeptit (CTX) olarak adlandırılır. Bu telopeptitler, bir piridinyum çapraz bağıyla (Pyd veya Dpd) birleştirilen, bir tip I molekülün sarmal alanından ve bitişik bir molekülün telopeptid bölgesinden kısa peptit dizilerinden oluşur. Kemikten salınan telopeptitlerin bir kısmı değişmeden idrarla atılır ve geri kalanı karaciğer ve böbrekler tarafından metabolize edilir. Kollajen tip I telopeptid formu için ticari analizler geliştirilmiştir: NTX, CTX ve ICTP (CTX'in hafif bir varyantı) NTX ve CTX serumda veya idrarda ölçülebilirken, ICTP serumda ölçülür. Üriner analizler için belirteç atılımı, renal klerens oranlarına duyarlıdır ve sonuç olarak, NTX ve CTX'in idrar konsantrasyonları, idrar kreatinin atılımı için düzeltilmelidir (Delmas et al., 2000). Serum ICTP seviyeleri, sağlıklı bireylerde renal klerensten önemli ölçüde etkilenmez. Postmenopozal kadınlarda, ICTP'nin serum seviyeleri, kemik biyopsilerinin histomorfometrik analizi ile belirlendiği gibi, kemik rezorpsiyonu ile ilişkilidir. Üriner NTX ve CTX de kemik rezorpsiyonunun hassas göstergeleri gibi görünmektedir ve yüksek seviyeleri aşırı osteoklastik aktiviteyi göstermektedir. NTX, CTX ve ICTP, osteoporoz için bifosfonat tedavisinin iskelet üzerindeki etkilerini izlemek için yaygın olarak kullanılır. Türler arası çapraz reaktivite değişken olmasına rağmen, 3 markörün tümü hayvanlarda kullanılmıştır. CTX ve ICTP

epitoplarının salınması, kemik kollajeni üzerinde etkili olan kollajenolitik proteazın tipine bağlıdır ve sonuç olarak bunların nispi bolluğu, altta yatan kemik patolojisinin muhtemel doğası hakkında bilgi sağlar (Allen et al., 2000).

Piridinolin ve deoksipiridinolin : N- ve C-terminal telopeptitlerin metabolizmasının son ürünleri, amino asitler ve serbest veya peptite bağlı Pyd (pyridinoline) veya Dpd (deoxypyridinoline) çapraz bağlarıdır (Allen, 2003). Üriner Pyd atılımı üzerine yapılan ilk çalışmalarda yüksek performanslı sıvı kromatografisi kullanılmış, ancak artık hassas ve spesifik ELISA'lar bu tekniğin yerini almıştır. Serbest Dpd testi yalnızca idrar örnekleriyle çalışır, ancak Pyd hem serumda hem de idrarda saptanabilir (farklı kitler kullanılarak). Ticari kitlerin tümü, hayvanlardan alınan örneklerle yaygın çapraz reaktiviteye sahiptir. NTX ve CTX'te olduğu gibi, renal klirens oranlarındaki farklılıkları hesaba katmak için idrar kreatinin için belirteç konsantrasyonları düzeltilir.

Hidroksiprolin ve hidroksilisin : Üriner hidroksiprolin ve hidroksilizin glikozitlerin ölçümü için tahliller mevcuttur . Bu tahliller, ELISA'ların piyasaya sürülmesiyle büyük ölçüde azalmıştır (Allen, 2003).Sonuç olarak, eğer osteoblastik ve osteoklastik aktivitelerden elde edilen spesifik ürünlerin konsantrasyonu kırık bölgesindeki kemik kallus gelişimini temsil ediyorsa, o zaman kemik döngüsünün biyobelirteçleri beklenen sonucun göstergeleri olacaktır. Geleneksel BTM'ler, kırık riskini tahmin etmeye yardımcı olmak için ve özellikle tedavi sürecini izlemek için yıllardır kullanılmaktadır. Kemik iyileşme sürecinin izlenmesinde uygulanan bu biyobelirteçlerin belirlenmesi, X-ışınına ek olarak erişilebilir ve tamamlayıcı bir yöntem olarak kullanılabilir. Kemik biyobelirteçleri, olası kemik iyileşmesi komplikasyonlarının gelişimi sırasında erken kararlar için bir temel sağlamak üzere kırık iyileşmesinin dinamik sürecinin değerlendirilmesine izin verebilir. Ama BTM'lerin kullanımı aktif olarak klinik pratikte yer alamamıştır. Bunun en önemli sebeplerinden bazıları yeterince literatür verilerinin olmayışının yanında sonuçların değişkenlik göstermesidir. BTM'lerin serum seviyeleri üzerinde net bir etkiye sahip olan değişkenlik kaynaklarının etkisini ortadan kaldırmak amacıyla normal bir iyileşme veya atrofik bir kaynamama sürecinde ilerleyen standartlaştırılmış koşulların oluşturulması için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Aslında BTM'lerin çalışma prensipleri kemik fizyolojisini anlamaya dayanan yeni bir yaklaşımdır. Bu yeni belirteçler, kemik ve diğer organlar arasındaki fizyolojik ve patolojik ilişkilerin araştırılmasında ve eklem hastalıkları, kronik böbrek hastalığı, mineral ve kemik bozukluğu (KBH-MBD) ve kardiyovasküler hastalıkların izlenmesinde yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

Allen LC, Allen MJ, Breur GJ, Hoffmann WE, Richardson DC (2000) A comparison of two techniques for the determination of serum bone-specific alkaline phosphatase activity in dogs. Res Vet Sci. 68: 231– 235.

Allen MJ (2003) Biochemical markers of bone metabolism in animals: uses and limitations. Veterinary Clinical Pathology, 32(3), 101-113.

Altan S, Sağsöz H (2020) Tavşanlarda Tarantula cubensis ekstraktı ve düşük enerjili lazer uygulanan deneysel kemik defektlerinin iyilesmesinde osteonektin ve ostekalsinin etkilerinin araştırılması. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 13(2), 149-156.

Altan S, Sağsöz H, Kanay BE, Altan F, Alan E, Çevik R (2022) Tarantula Cubensis Extract and Low-Level Laser Therapy: A Histopathological, Radiological and Serological Analysis of Bone Repair on an Experimental Bone Defect Model.

Chapurlat RD, Confavreux CB (2016) Novel biological markers of bone: from bone metabolism to bone physiology. Rheumatology, 55(10), 1714-1725.

Cox G, Einhorn TA, Tzioupis C, Giannoudis PV (2010) Bone-turnover markers in fracture healing. *The journal of bone and joint surgery. British volume*, *92*(3), 329-334.

Deftos L, Wolfert R, Hill C (1991) Bone alkaline phosphatase in Paget's disease. Horm Metab Res. 23: 559– 561.

Delmas PD, Eastell R, Garnero P, Seibel MJ, Stepan J (2000). The use of biochemical markers of bone turnover in osteoporosis. Committee of Scientific Advisors of the International Osteoporosis Foundation. Osteoporos Int. 11(suppl 6): S2– S17.

Dradjat RS, Sananta P, Rosandi RD, Siahaan LD (2021) Osteocalcin biomarker level evaluation on fracture healing with bone defect after stromal vascular fraction application in murine model. Annals of Medicine and Surgery, 71, 103020.

Fulzele K, Riddle RC, DiGirolamo DJ, Cao X, Wan C, Chen D, Clemens TL (2010) Insulin receptor signaling in osteoblasts regulates postnatal bone acquisition and body composition. *Cell*, *142*(2), 309-319..

Garnero P, Vassy V, Bertholin A, Riou JP, Delmas PD (1994) Markers of bone turnover in hyperthyroidism and the effects of treatment. The Journal of Clinical Endocrinology Metabolism, 78(4), 955-959.

Henthorn PS (1996) Alkaline phosphatase. In: JP Bilezikian, LG Raisz, GA Rodan, eds. Principles of Bone Biology. 1st ed. San Diego, CA : Academic Press; 197– 206

Joffe P, Heaf JG, Hyldstrup L (1994) Osteocalcin: a non-invasive index of metabolic bone disease in patients treated by CAPD. Kidney Int. 46: 838– 846.

Karsenty G, Ferron M (2012) The contribution of bone to whole-organism physiology. *Nature*, *481*(7381), 314-320.

Kidney BA, Jackson ML (1988) Diagnostic value of alkaline phosphatase isoenzyme separation by affinity electrophoresis in the dog. Can J Vet Res. 52: 106– 110.

Marchelli D, Piodi LP, Corradini C, Parravicini L, Verdoia C, Ulivieri FM (2009) Increased serum OPG in atrophic nonunion shaft fractures. *Journal of orthopaedics and traumatology*, *10*, 55-58.

Moghaddam A, Müller U, Roth HJ, Wentzensen A, Grützner PA, Zimmermann G (2011) TRACP 5b and CTX as osteological markers of delayed fracture healing. *Injury*, *42*(8), 758-764.

Naylor K, Eastell R (2012) Bone turnover markers: use in osteoporosis. Nat Rev Rheumatol; 8:37989.

Oury F, Khrimian L, Denny CA, Gardin A, Chamouni A, Goeden N, Karsenty G (2013) Maternal and offspring pools of osteocalcin influence brain development and functions. *Cell*, *155*(1), 228-241.

Panigrahi K, Delmas PD, Singer F et al. (1994) Characteristics of a two-site immunoradiometric assay for human skeletal alkaline phosphatase in serum. Clin Chem. 40: 822– 828.

Pipitone PS, Rehman S (2014) Management of traumatic bone loss in the lower extremity Orthop. Clin. N. Am., 45 (4) pp. 469-482.

Price CP (1993) Multiple forms of human serum alkaline phosphatase: detection and quantitation. Ann Clin Biochem. 30: 355– 372.

Price CP, Milligan TP, Darte C (1997) Direct comparison of performance characteristics of two immunoassays for bone isoform of alkaline phosphatase in serum. Clin Chem. 43: 2052– 2057.

Price PA, Williamson MK, Lothringer JW (1981) Origin of the vitamin K-dependent bone protein found in plasma and its clearance by kidney and bone. J Biol Chem. 256: 12760– 12766.

Saini PK, Saini SK (1978) Origin of serum alkaline phosphatase in the dog. Am J Vet Res; 39: 1510– 1513.

Saleem U, Mosley Jr TH, Kullo IJ (2010) Serum osteocalcin is associated with measures of insulin resistance, adipokine levels, and the presence of metabolic syndrome. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, *30*(7), 1474-1478.

Sanecki RK, Hoffmann WE, Dorner JL, Kuhlenschmidt MS (1990) Purification and comparison of corticosteroid-induced and intestinal isoenzymes of alkaline phosphatase in dogs. Am J Vet Res. 51: 1964– 1968.

Sousa CP, Dias IR, LopezPeña M, Camassa JA, Lourenço PJ, Judas FM, Reis RL (2015) Bone turnover markers for early detection of fracture healing disturbances: A review of the scientific literature. *Anais da Academia Brasileira de Ciências, 87*, 1049-1061.

Sousa CP, Lopez-Peña M, Guzón FM, De Abreu HV, Luís MR, Viegas CA, Dias IR (2017) Evaluation of bone turnover markers and serum minerals variations for predicting fracture healing versus non-union processes in adult sheep as a model for orthopedic research. *Injury*, *48*(8), 1768-1775.

Stoffel K, Engler H, Kuster M, Riesen W (2007) Changes in biochemical markers after lower limb fractures. Clinical chemistry, 53(1), 131-134.

Syakalima M, Takiguchi M, Yasuda J, Hashimoto A (1997) The age dependent levels of serum ALP isoenzymes and the diagnostic significance of corticosteroid-induced ALP during long-term glucocorticoid treatment. J Vet Med Sci. 59: 905– 909.

Szulc P (2012) The role of bone turnover markers in monitoring treatment in postmenopausal osteoporosis. Clin Biochem 45:90719.

Szulc P, Delmas PD (2008) Biochemical markers of bone turnover: potential use in the investigation and management of postmenopausal osteoporosis. Osteoporosis International, 19, 1683-1704.

Thiede MA, Smock SL, Petersen DN, Grasser WA, Thompson DD, Nishimoto SK (1994) Presence of messenger ribonucleic acid encoding osteocalcin, a marker of bone turnover, in bone marrow megakaryocytes and peripheral blood platelets. Endocrinology. 135: 929– 937.

Turner AS, Alvis M, Myers W, Stevens ML, Lundy MW (1995) Changes in bone mineral density and bone-specific alkaline phosphatase in ovariectomized ewes. Bone. 17: 395S– 402S.

Vasikaran S, Eastell R, Bruye`re O et al. (2011) Markers of bone turnover for the prediction of fracture risk and monitoring of osteoporosis treatment: a need for international reference standards. Osteoporos Int;22:391420

Vasikaran S, Eastell R, Bruyère O, Foldes AJ, Garnero P, Griesmacher A (2011) Bone Marker Standards Working Group IOF-IFCC.

Veitch SW, Findlay SC, Hamer AJ, Blumsohn, A, Eastell R, Ingle BM (2006) Changes in bone mass and bone turnover following tibial shaft fracture. *Osteoporosis international*, *17*, 364-372.

Yeap BB, Alfonso H, Chubb SP, Gauci R, Byrnes E, Beilby JP, Flicker L (2015) Higher serum undercarboxylated osteocalcin and other bone turnover markers are associated with reduced diabetes risk and lower estradiol concentrations in older men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *100*(1), 63-71.

Yeap BB, Chubb SP, Flicker L, McCaul KA, Ebeling PR, Hankey GJ, Norman PE (2012) Associations of total osteocalcin with all-cause and cardiovascular mortality in older men. The Health In Men Study. *Osteoporosis international*, *23*, 599-606.

Kurutulmuş Hayvan Plazmasının Etlik Piliçler Üzerindeki Etkileri; Geçmiş, Günümüz Ve Gelecek Çalışmalar

Arş. Gör. Atakan BUNDUR (Orcid ID: 0000-0002-3916-2635)
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara*Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
E-mail: atakanbundur@gmail.com

Doç. Dr. Özge SIZMAZ, (Orcid ID 0000-0002-2027-5074)
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara
E-mail: ozgeabacioglu@gmail.com

Özet
Etlik piliç beslenmesinde, yüksek protein gereksinimi nedeniyle alternatif protein kaynakları arayışı artmaktadır. Genetik faktörlerin yanı sıra, çevresel koşullar ve beslenme faktörleri de etlik piliçler için enerji ve protein ihtiyacını etkilemektedir. Bununla birlikte, etlik piliç üretiminin ve karlılığının korunmasında yem maddelerinin kalitesi önemli bir role sahiptir. Rendering ürünleri, protein içerikleri nedeniyle her zaman ilgi çekici hammaddeler olmuştur. Kurutulmuş hayvan plazması (KHP); rendering ürünlerinden biri olmakla beraber mezbahalardaki hayvanların kanından elde edilen yüksek proteinli bir kaynaktır. Geleneksel yöntemlerin yanı sıra, kurutma tekniği ile esansiyel amino asitleri yüksek miktarlarda muhafaza edebilmektedir. Bu bağlamda "kurutulmuş" ürünler besin değeri yüksek ürünlerdir. Bu derlemenin amacı, etlik piliç beslemesi için yüksek kaliteli bir hayvansal protein kaynağı olan KHP' na dikkat çekmektir. Bitkisel kaynaklarla karşılaştırıldığında anti besinsel faktörlerin bulunmaması ve enzim ilavesi olmadan kullanılabilmesi bu ürünü araştırmacılar için özel kılmıştır. Birçok çalışmada, bu yem katkı maddesinin etlik piliçlerde lezzetli bir protein kaynağı olması nedeni ile yem tüketimine yardımcı olduğu, yem dönüşüm oranını iyileştirerek büyüme parametrelerini olumlu etkilediği ve oluşturduğu immun inflamatuar yanıt ile kötü koşullarda bile aksama olmadan immünolojik destek sağladığı görülmüştür. Özellikle etlik piliçlerde ileride yaşanabilecek zorluklara karşı tüm besleme döneminin yanı sıra başlangıç döneminde KHP ilavesinin bağırsak gelişimini ve sindirim fizyolojisini düzeltmesi nedeniyle daha uygun olduğu görülmüştür. Hayvan orijinli olması, anti besinsel faktör bulundurmaması ve esansiyel aminoasitlerden zengin olması nedeniyle KHP, alternatif bir yem katkı maddesi olarak kullanılabileceği görülmüştür.
Anahtar Kelimeler: broyler, kurutulmuş hayvan plazması, alternatif protein kaynakları

The Effect of Spray Dried Plasma on Commercial Broilers; Previous, Current and Oncoming Studies

Abstract

In broiler nutrition the search for alternative protein sources is increased due to the high protein requirement. In addition to genetic factors, environmental conditions and nutritional factors also affects the energy and protein needs of broilers. At the same time the quality of feed materials has an important role in maintaining broiler production and profitability Rendering products have always been interesting feed materials because of their protein content Spray dried plasma (SDP); a high protein source obtained from the blood of animals in slaughterhouses, as well as being one of the rendering products. Besides to conventional methods, the drying technique can preserve the essential amino acids in high amounts. In this context, "dried" products are products with high nutritional value. The purpose of this review is to draw attention to SDP, a high quality animal protein source for broiler nutrition. Compare to plant origin sources, its lack of antinutritional factors and ability to act without addition of enzymes makes this product special to researches. Studies shown that this feed additive helps feed consumption as it is a delicious protein source in broilers, improves feed conversion ratio, positively affects growth parameters, and provides immunological support even in bad conditions with the immune inflammatory response it creates. Especially in broilers, it is observed that the addition of SDP in the starter period is more appropriate than the whole feeding period because it increases the intestinal development and digestive physiology against the difficulties that may be experienced in the future. It is thought that SDP can be used as an alternative feed additive because its of animal origin, anti nutritional factors free and is rich in essential amino acids.

Keywords: broiler, spray dried plasma, alternative protein source

1. Introduction

In the recent years, the search for protein resources increased especially due to its prices. On the nutritional basis, the blood products with the highest nutritional values are usually the ones called “spray-dried”. This is because this products are less exposed to heat and denaturing damage during the spray drying process compared to other conventional processing methods (*Gisbert et al., 2015*).

Spray dried plasma (SDP), has a highly digestible and delicious protein content especially from essential amino acids such as lysine, methionine, threonine and tryptophan; rich in functional molecules produced from federally controlled slaughter facilities (*van Dijk et al., 2001, Henn et al., 2013, Ruff et al., 2021*). SDP is mostly of porcine origin and is frequently used to improve feed intake, as an alternative to antibiotics against diseases and to improve gut health (*Coffey and Cromwell, 1995; van Dijk et al., 2001; Pérez-Bosque et al., 2016; Campbell et al., 2019; Belote et al., 2021*).

SDP is a by-product obtained from animal blood in slaughterhouses. Thus, several steps are required to eliminate potential biohazard risks (*Blázquez et al., 2020*). Firstly after the collection of blood; using an antiocoagulant to prevent blood clotting (*Pérez-Bosque et al., 2016, Blázquez et al., 2020*). For storage the collected blood is transferring to the authorised areas. To process the plasma; the cellular fraction of blood is separated by centrifugation (*Pérez-Bosque et al., 2016, Blázquez et al., 2020*). After the spraying technique plasma is called “*Spray dried plasma*”. During the spray drying; plasma proteins are exposed to high temperatures for a very short time, which has the advantage over conventional drying methods that the proteins do not lose their natural state and retain their biological activity (*Gatnau et al., 1995; Borg et al., 2002.; Pérez-Bosque et al., 2016*).

SDP is a protein source of high interest for animal diets. Most studies evaluating spray dried plasma have shown that it improves growth, feed intake and in some cases feed conversion ratio (*Gisbert et al., 2015*). SDP has been shown to support anti-inflammatory effects resulting in improved gut health as demonstrated by systemic immunomodulation to reduce inflammation leading to reduced permeability, increased nutrient transfer and improved animal performance (*Campbell et al., 2019*).

The aim of this review is draw attention to one of high nutritional animal by-product; spray dried plasma. Many studies shown different effects of this ingredient; such as gut health, growth performance and a strong factor under the challenging status.

2. Mechanism of action of SDP

The most widely accepted hypothesis for the mode of action of plasma is that its immunoglobulin content is biologically active against pathogens and enterotoxins (*Gisbert et al., 2015).* Macrophages secrete cytokines in response to antigenic stimuli for cytokines act to reduce feed intake in the brain. On the other hand, SDP decreases the antigenic load by stimulating the release of cytokines and has the effect of increasing feed intake with receptors in the brain. (*Gisbert et al., 2015; Beski et al., 2015)* Studies testing this hypothesis in environments with different health conditions of dried plasma have shown that the benefits of plasma are significantly higher under poor sanitary conditions (*Coffey and Cromwell, 1995; Stahly ve ark., 1995; Bergstrom ve ark. 1997; van Dijk et al., 2001; Pérez-Bosque et al., 2016; Campbell et al., 2019; Belote et al., 2021*).

3. Nutrient content of SDP

Many researches have included SDP in their studies. It's because the nutrient content it contains. Besides its high crude protein (CP) content, it is a nutrient that rich in various essential amino acids. Van Dijk et al. 2001 compared the difference between spray dried plasma, casein and soybean. According to Van Dijk et al., SDP was richer in CP content compared to soybean but close to casein. Ruff et al. provided us with detailed information about the nutrient content of SDP in their study in 2021. Similar to Van Dijk et al.'s results, it contains 91-92% dry matter (DM), 77-78% CP content. But the information is being supported with the nutrient and essential amino acid content shown in Table 1 (*Ruff et al., 2021; Howell and Lawrie, 1983*).

Table 1. Nutrient content of SDP

Ingredient %	Spray Dried Bovine Plasma	Spray Dried Porcine Plasma
Dry Matter	91.6	91.1
Crude Ash	10.3	11.8
Crude Fat	1.5	1.5
Crude Protein	70.0	70.0
Arginine	4.6	
Cysteine	2.4	
Histidine	2.7	
Isoleucine	2.8	
Leucine	7.6	
Lysine	6.6	
Methionine	0.6	
Phenylalanine	4.5	
Threonine	4.2	
Tryptophan	1.4	
Tyrosine	3.5	
Valine	5.2	

4. Spray Dried Plasma Inclusion on Broiler Rations

Spray dried plasma, thanks to its essential amino acids and CP content; has been the focus of many researchers. It has been the subject of research not only in broilers but also in all animal species. Studies conducted in the last 20 years about commercial broilers can adequately demonstrate the benefits of dried plasma. Benefits of spray dried plasma for commercial broilers are shown in Table 2.

Bregendahl et al. 2005, conducted a study with two experimental design; first experiment was designed under clean environment with inclusion of SDP (0%, 2%) and the second experiment was designed as used environment from first experiment with inclusion of SDP (0%, 2%) for whole nutritional period (d 0 to 42). In the first experiment, inclusion of SDP did not affect growth performance (GP) or carcass parameters but in the second experiment; improved the growth rate (GR), feed conversion ratio (FCR) and breast-meat yield was observed (*Bregendahl et al., 2005).*

In broiler farms, it is important to keep the whole flock healthy. Campbell et al. 2006 did an experiment about natural necrotic enteritis exposure. In this experiment; two types of feeding form (granular and powder) and SDP (0.25%, 0.5%, 1%) was used. In addition, SDP was given to one group continuously (d 0 to 35) while it was given to another group intermittently (d 0 to 14).

Under the natural habitat Campbell et al. observed *Escherichia coli* in the broiler tissue cultures thus it result as 50% mortality in the non-SDP control groups. Mortality of those SDP fed groups (continuous/discontinuous) were much lower. Consequently they observed addition of SDP improved average daily gain (ADG), feed intake (FI) and feed efficiency (FE) for whole nutritional periods. Also as an important fact; continuous feeding of SDP was improved ADG, FI and FE compare to discontinued group. In addition, granular form was more efficient than powder form in d 0 to 14 (*Campbell et al., 2006*).

Jamroz et al. 2012 carried out the study in two different experimental groups for measure the growth performance. They used 2% SDP in the first experiment and 4% SDP in the second experiment between d 1-28 and 1-30, respectively. In first trial; at d 14, SDP increased the BWG in both levels. In addition, FCR and BWG also tended to improve on days 14 and 28, respectively. In second trial; there was an extraordinary improvement compare to trial one in BWG on d 30 (*Jamroz et al., 2012*).

Many researchers have conducted various studies to find the most effective dose of SDP. Henn et al. 2013 carried out a study about titrated levels of SDP. In the research, two experiments were done. First experiment; they used 3 different doses of SDP (%) in 3 different nutritional period (d 1 to 7, 8 to 21 and 22 to 42) divided into 5 groups respectively (0/0/0, 1.5/0/0, 1.5/0.5/0, 3.0/0/0, 3.0/0.5/0). In second one; they used 3 different doses of SDP (%) in 3 different nutritional period (d 1 to 8, 9 to 21 and 22 to 42) divided into 4 groups respectively (0/0/0, 1.5/0/0, 1.5/0.5/0, 1.5/0.5/0.25). As a result; in first experiment FI was lower and FCR was improved of those whom fed with SDP from d 1 to 21. Additionally, neither performance parameters were not different d 22 to 42 nor carcass yield at d 42. In the second experiment; body weight gain (BWG) was higher from d 8 to 21 and 1 to 42 of those whom fed with SDP than non-SDP groups. Finally, the second group (1.5/0/0) had higher FI among all the titrated levels (*Henn et al., 2013*).

Table 2. The effect of SDP inclusion on broilers in last 20 years

Author	Challenging factors	Conduction of SDP	Period SDP is given	Conclusion
Bregendahl et al., 2005	Clean base (Exp. 1) Dirty base (Exp. 2)	0% of ration 2% of ration	d 0-42	Exp. 2 – Growth rate ↑ FCR improved Breast-meat yield ↑
Campbell et al., 2006	Natural Necrotic Enteritis Exposure	Powder form vs. Granular form (1%, 0.5%, 0.25%)	d 0-14 discontinued d 0-35 continuous	Average daily gain ↑ FI ↑ Feed Efficiency ↑ Mortality ↓
Jamroz et al., 2012	-	%2 of ration %4 of ration	d 0-28 d 0-30	BWG ↑ FCR tented to impr.
Henn et al., 2013	-	0%, 0.5%, 1.5%, 3% of ration	All the periods	Exp. 1 – FI ↓ FCR improved Exp. 2 – BWG ↑ FI ↑
Beski et al., 2015	-	0, 5, 10, 20 g/kg of diet	d 0-10	BWG ↑
Beski et al., 2016	*Salmonella sofia*	10, 20 g/kg of diet	d 0-14	BW ↑ in starter,grower FI > starter
Walters et al., 2019	-	0% of ration 1% of ration	d 0-10	BWG ↑ FCR improved in starter
Belote et al., 2021	-	1% of ration	d 0-10	FCR improved Mortality ↓
Fasina et al., 2021	*Salmonella* Enteritidis	30 g/kg of diet	d 0-42	FCR improved BWG ↑
Ruff et al., 2021	Heat stress	1% of ration 2% of ration	d 0-28 d 28-42	BWG up to 8%
Daneshmand et al., 2023	Necrotic enteritis	0% of ration 2% of ration	d 0-10	FCR d 0-8 improved FCR at d 29 decreased Bursa weight ↑

It's important to understand whether SDP can replace other plant sources & animal by-products. The study of Beski et al. 2015 sheds light on this situation. They used 4 doses of SDP (0, 5, 10, 20 g/kg of diet) instead of wheat/maize & animal by-product based diets in broiler starter diets (d 0-10). Beski et al. observed that inclusion of SDP increased the BWG both in the d 0-10 and d 0-35 period almost in all doses. As a stunning result, FCR showed curative effect in all groups

who fed with SDP instead of wheat/maize at starter period and among all study. While no interaction was observed with FCR and BWG, bursa fabricius and spleen shown a reducted effect in the group fed with the highest dose of SDP on the 24th day (*Beski et al., 2015*).

Another study from Beski et al. 2016 was conducted about a *Salmonella sofia* challenge with the inclusion of SDP of broiler rations. The starter diet of the study (d 1-14) was divided into 5 groups (Positive control without supplementation, antibiotic supplemented diet, diet with SDP supplementation 10 and 20 g/kg respectively and final group without *salmonella sofia* challenge) and after the 14th day, starter diets were switch into commercial rations which were grower and finisher. *Salmonella sofia* was treated on the days 8, 10 and 12th respectively. FI was significantly better from the diets fed with antibiotic supplementation and 10 g/kg SDP supplementation in the days between 1-14. Body weight (BW) was better whom fed with antibiotics and SDP on the starter and grower phase in the challenged groups of experiment. There was no significant effect observed on mortality of those whom fed with SDP and antibiotic supplemented diet but the birds fed with SDP showed a significant effect on bursa fabricius weight on day 13th (*Beski et al., 2016*). This study of Beski et al., 2016 shows that SDP has a curative effect on the immune system.

Bacitracin Methylene Disalicylate (BMD) is a well known antibiotic to increase the growth performance in commercial broilers (*Li et al., 2022*). Walters et al., 2019 conducted a study to understand the mechanism between SDP and BMD. The study was carried out with 4 groups; SDP included only in broiler starter diets (0 and 2%) while the inclusion of BMD was in all nutritional periods (0 and 50g/ton). From the study, there were no significant interaction between SDP and BMD during the whole experiment. When the SPD and BMD were analyzed separately, the results were very similar (*Walters et al., 2019*). The inclusion of SDP and BMD seperately increased the BW on 10, 28 and 41th days and also improvement in FCR was observed on starter and whole nutritional period. Mortality and FI was not affected by the inclusions of SDP and BMD (*Walters et al., 2019*). This study by Walters et al. 2019 shows that the effects of SDP and BMD separately are similar and that SDP can be an alternative to antibiotics.

Ventilation is a essential thing in broiler farms. It is important to keep the fresh air inside among all the ammonia (*Pereira, 2017*). Balote et al., 2021 demonstrated a study under different ventilating systems including the 1% dose of SDP in broiler starter diets. The study carried out with 2x2 factorial design which was presence or absence of SDP and negative and positive pressure of ventilation systems. According to Balote et al., 2021 the difference between negative and

positive pressure ventilation system is the positive pressure system consists of side walls and ridge ventilations that allow external conditions to control the indoor environment, while the negative pressure system creates a partial vacuum and increases the temperature homogeneity inside the barn by drawing the air evenly into the house from all entrances (*Balote et al., 2021*). Addition of SDP tented to improve FCR compared to those whom not fed with SDP. The negative pressure ventilation systems had better results in terms of FCR compared with positive pressure ventilation systems. Mortality of those SDP inclusion in starter diets shown improvement in both ventilation systems (*Balote et al., 2021*).

Fasina et al., 2021 conducted a study similar to Walters et al., 2019. They used almost the same ingredients (BMD, SDP) to feed broilers but different periods of time and a challenge with *Salmonella* Enteritidis. Fasina et al., 2021 carried out the study in two experimental groups. The difference between the first and second experiment was that they used clean litter in the second experimental design. 3x2 factorial design was used in both experiments which was commercial diet, diet with BMD, diet with SDP respectively and lastly, the presence or absence of *Salmonella* Enteritidis. The *Salmonella* Enteritidis was inoculated at 1 day of age. In experiment 1, the cecal concentration of *Salmonella* Enteritidis was lower on day 3 in broilers fed with BMD rations compared to commercial rations. Also on day 14 broilers fed with SDP rations had lower cecal concentration of *Salmonella* Enteritidis compared to commercial rations. In experiment 2, broilers fed with BMD and SDP had similar cecal concentration of *Salmonella* Enteritidis and compared to broilers fed with commercial rations it was lower (*Fasina et al., 2021*). In terms of growth performance parameters; in experiment one (dirty litter) there was no significant differences was observed. However in experiment 2 (clean litter), broilers fed with BMD and SDP had higher and similar BW and BWG compared to broilers fed with commercial rations. In experiment 2 FCR was also improved broilers fed with BMD and SDP. Similarly to Walters et al. and Beski et al., this study demonstrates that even under difficult conditions addition of SDP strengthening and improving growth performance of the broilers.

Heat stress is a very common problem in broilers. Ruff et al., 2021 demonstrated a study that includes heat stress and SDP to solve problems caused by that common problem. Trial was divided into 12 groups; 4 groups with non-heat stress, 4 groups with heat stress and 4 groups with heat stress including 2% / 1% SDP between the d 0-28 / d 28-42 respectively. Broilers fed with SDP during the heat stress had increased BW and BWG compared to whom fed with non-SDP

rations in first 11 days. Broilers fed with 2% of SDP had increased BW compared to non-SDP group. According to Ruff et al., 2021 addition of SDP under the heat stress increased the BW and BWG in whole feeding period. There was no significant effect between the groups fed with or without SDP in terms of FI and FCR under the heat stress. Broilers fed with SDP had increased tibia strength compared to the control group (*Ruff et al., 2021*). It is understandable from this study that SDP increases bone strength and can be usable under negative conditions.

Daneshmand et al., 2023 evaluated a study with SDP in broiler starter rations under necrotic enteritis challenge. A 2x2 factorial design used in the setup, 0% and 2% of SDP additions were used in starter diets with the presence or absence of necrotic enteritis respectively. Necrotic enteritis was inoculated 14 days of age. Before the inoculation of necrotic enteritis, SDP improved FCR and BWG while it did not affect FI. In the grower phase of the feeding period, SDP inclusion shown no significant effect compared to the control group while it increased BWG and improved FCR in the finishing phase of the feeding period. Considering the entire feeding period, the inclusion of SDP shown improved FCR compared to birds whom fed without SDP. According to Daneshmand et al. 2023 no interaction was observed in overall performance parameters with SDP and necrotic enteritis challenge.

5. Conclusion

SDP is a widely accepted ingredient for animal diets that has been shown to improvement on BWG, FI and FCR. The superiority of SDP compared to all other protein sources is due to the richness of its nutritional values. It's clear from the literature that protein exerts effects beyond its role as the building blocks of body tissues, to maintain immune competence and to protect the host from various diseases in all species, it is necessary to provide diets with sufficient protein and amino acids.

However, the quality of feed ingredients has an important role in maintaining broiler production and profitability. SDP is a very attractive feed material, especially since it is of animal origin, does not contain anti-nutritional factors and is rich in essential amino acids. Therefore, it has been observed that SDP can be used as an alternative feed additive in broiler rations.

References

Belote, B. L., Soares, I., Tujimoto-Silva, A., Tirado, A. G., Martins, C. M., Carvalho, B., ... & Santin, E. (2021). Field evaluation of feeding spray-dried plasma in the starter period on final performance and overall health of broilers. *Poultry Science*, *100*(5), 101080.

Beski, S. S. M., Swick, R. A., & Iji, P. A. (2015). Subsequent growth performance and digestive physiology of broilers fed on starter diets containing spray-dried porcine plasma as a substitute for meat meal. *British Poultry Science*, *56*(5), 559-568.

Beski, S. S. M., Swick, R. A., & Iji, P. A. (2016). Effect of dietary inclusion of spray-dried porcine plasma on performance, some physiological and immunological response of broiler chickens challenged with Salmonella sofia. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, *100*(5), 957-966.

Bergström, J. R., Nelssen, J. L., Tokach, M. D., Goodband, R. D., Dritz, S. S., Owen, K. Q., & Nessmith Jr, W. B. (1997). Evaluation of spray-dried animal plasma and select menhaden fish meal in transition diets of pigs weaned at 12 to 14 days of age and reared in different production systems. *Journal of animal science*, *75*(11), 3004-3009.

Blázquez, E., Rodríguez, C., Ródenas, J., Segalés, J., Pujols, J., & Polo, J. (2020). Biosafety steps in the manufacturing process of spray-dried plasma: a review with emphasis on the use of ultraviolet irradiation as a redundant biosafety procedure. *Porcine health management*, *6*(1), 1-9.

Borg, B. S., Campbell, J. M., Polo, J., Russell, L. E., Rodríguez, C., & Ródenas, J. (2002). Evaluation of the chemical and biological characteristics of spray-dried plasma protein collected from various locations around the world. *Am Assoc Swine Vet*, *33*, 97-100.

Bregendahl, K., Ahn, D. U., Trampel, D. W., & Campbell, J. M. (2005). Effects of dietary spray-dried bovine plasma protein on broiler growth performance and breast-meat yield. *Journal of applied poultry research*, *14*(3), 560-568.

Campbell, J. M., Russell, L. E., Crenshaw, J. D., & Koehnk, H. J. (2006). Effect of spray-dried plasma form and duration of feeding on broiler performance during natural necrotic enteritis exposure. *Journal of applied poultry research*, *15*(4), 584-591.

Campbell, J. M., Crenshaw, J. D., González-Esquerra, R., & Polo, J. (2019). Impact of spray-dried plasma on intestinal health and broiler performance. *Microorganisms*, *7*(8), 219.

Coffey, R. D., & Cromwell, G. L. (1995). The impact of environment and antimicrobial agents on the growth response of early-weaned pigs to spray-dried porcine plasma. *Journal of Animal Science*, *73*(9), 2532-2539.

Daneshmand, A., Sharma, N. K., Dao, T. H., Barekatain, R., Swick, R. A., & Wu, S. B. (2023). Spray-dried porcine plasma enhances feed efficiency, intestinal integrity, and immune response of broilers challenged with necrotic enteritis. *Poultry Science*, *102*(3), 102431.

Fasina, Y. O., Obanla, T. O., Ferket, P. R., & Shah, D. H. (2021). Comparative efficacy of spray-dried plasma and bacitracin methylene disalicylate in reducing cecal colonization by Salmonella Enteritidis in broiler chickens. *Poultry Science*, *100*(7), 101134.

Gatnau, R., Cain, C., Drew, M., & Zimmerman, D. R. (1995). Mode of action of spray-dried porcine plasma in weanling pigs. *J. Anim. Sci*, *73*(Suppl 1), 82.

Gisbert, E., Skalli, A., Campbell, J., Solovyev, M. M., Rodríguez, C., Dias, J., & Polo, J. (2015). Spray-dried plasma promotes growth, modulates the activity of antioxidant defenses, and enhances the immune status of gilthead sea bream (Sparus aurata) fingerlings. *Journal of animal science*, *93*(1), 278-286.

Henn, J. D., Bockor, L., Vieira, M. S., Ribeiro, A. M. L., Kessler, A. M., Albino, L., ... & Rangel, L. F. S. (2013). Inclusion of porcine spray-dried plasma in broiler diets. *Journal of Applied Poultry Research*, *22*(2), 229-237.

Howell, N. K., & Lawrie, R. A. (1983). Functional aspects of blood plasma proteins. I. Separation and characterization. *International Journal of Food Science & Technology*, *18*(6), 747-762.

Jamroz, D., Wiliczkiewicz, A., Orda, J., Kuryszko, J., & Stefaniak, T. (2012). Use of spray-dried porcine blood by-products in diets for young chickens. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, *96*(2), 319-333.

Li, J., Xiao, Y., Fan, Q., Yang, H., Yang, C., Zhang, G., & Chen, S. (2022). Dietary Bacitracin Methylene Disalicylate Improves Growth Performance by Mediating the Gut Microbiota in Broilers. *Antibiotics*, *11*(6), 818.

Pereira, J. L. (2017). Assessment of ammonia and greenhouse gas emissions from broiler houses in Portugal. *Atmospheric Pollution Research*, *8*(5), 949-955.

Pérez-Bosque, A., Polo, J., & Torrallardona, D. (2016). Spray dried plasma as an alternative to antibiotics in piglet feeds, mode of action and biosafety. *Porcine Health Management*, *2*(1), 1-10.

Ruff, J., Barros, T. L., Campbell, J., González-Esquerra, R., Vuong, C. N., Dridi, S., ... & Tellez-Isaias, G. (2021). Spray-Dried Plasma Improves Body Weight, Intestinal Barrier Function, and Tibia Strength during Experimental Constant Heat Stress Conditions. *Animals*, *11*(8), 2213.

Stahly, T. S., Cook, D. R., Swenson, S. G., Williams, N. H., & Zimmerman, D. R. (1995). Growth response of pigs to dietary plasma protein (PP) additions as influenced by pig antigen exposure and PP source. *J. Anim. Sci*, *73*(Suppl 1), 81.

Van Dijk, A. J., Everts, H., Nabuurs, M. J. A., Margry, R. J. C. F., & Beynen, A. C. (2001). Growth performance of weanling pigs fed spray-dried animal plasma: a review. *Livestock Production Science*, *68*(2-3), 263-274.

Walters, H. G., Jasek, A., Campbell, J. M., Coufal, C., & Lee, J. T. (2019). Evaluation of spray-dried plasma in broiler diets with or without bacitracin methylene disalicylate. *Journal of Applied Poultry Research*, *28*(2), 364-373.

Memelilerde Ovulasyon ve Ovulasyonun Histofizyolojisi

Mesut Kaplan (Orcid ID: 0000-0001-6403-3491)
Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: mesutkaplan021@gmail.com

Prof. Dr. M. Aydın KETANİ (Orcid ID: 0000-0002-1546-9747)
Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: maketani@gmail.com

Özet
Tuzu olmayan yemeğin, tadı olmayan eğlencenin, oksijeni olmayan havanın, toprağı olmayan tohumun ve dişisi olmayan erkeğin hiçbir kıymeti yoktur. Canlılığın devamlılığının sağlanması için illa ki dişiye ihtiyaç vardır. Bu sadece üremede değil, sosyal olan canlıların bedensel, ruhsal ve sosyal yönden iyi olabilmeleri için de gereklidir. Yaratılışımızdan bu yana dişinin erkeğe erkeğin de dişiye ilgi duyması, yakınlaşması yaşamın devamlılığını sağlamaktadır. Yaşamda her canlı doğar, yaşar ve ölür. Doğum ile başlayan yaşam, öncesinde dişi bireyin uterusun da başlar. Canlı organizmalarda hayvanlar alemi, hayvanlar aleminde de memeli hayvanlar en çok merak edilen türlerdir. Bunun da kuşkusuz sebebi insanların da memeli hayvanların sistematiği içinde yer almasındır. Dişi memelilerde puberti ile birlikte genital siklus adı verilen bir döngü başlar. Dişi canlı önce doğar sonra türüne göre değişim göstererek pubertiye girer ve erişkin bir birey olur. Dengeli hormon salgılanması ile ovaryumda folliküller üretilir, gelişimi tamamlayan folliküler ovulasyon denilen bir mekanizma ile tuba uterinaya atılır ve dişi canlı artık üremeye hazır hale gelmiş olur. Bu bildiride, memelilerdeki ovulasyonun histofizyolojisinden, ovulasyondan, folikül üretiminden ve folikül atılım aşamalarından bahsedilecektir
Anahtar kelimeler: fertilizasyon, graaf folikülü, genital siklus, oosit, ovulasyon

Ovulation and Histophysiology of Ovulation in Mammals

Abstract

Food without salt, entertainment without taste, air without oxygen, seed without soil, and man without woman are of no value. A female is absolutely necessary for the continuity of life. This is necessary not only for reproduction but also for the physical, mental and social well-being of social creatures. Since our creation, the female's interest in the male and the male's interest in the female and their intimacy ensure the continuity of life. Every living being is born, lives and dies. The life that begins with birth starts in the uterus of the female individual. In living organisms, the animal kingdom and mammals in the animal kingdom are the most curious species. This is undoubtedly because humans are also part of the mammalian system. With puberty in female mammals, a cycle called the genital cycle begins. The female is first born and then, depending on the species, goes through puberty and becomes an adult. With balanced hormone secretion, follicles are produced in the ovary, the follicles that have completed their development are expelled into the tuba uterine by a mechanism called ovulation and the female is ready to reproduce. In this paper, the histophysiology of ovulation in mammals, ovulation, follicle production and follicle excretion stages will be discussed.

Keywords: fertilization, graaf follicle, genital cycle, oocyte, ovulation

1. Dişi Üreme Sistemi (Genital Sistem)

Ovumun üretilmesi erkek ve dişi eşey hücrelerinin fertilizasyon için taşınması gelişen organizmanın yerleşmesi ve beslenmesi uygun zamanda hormonların salgılanması doğumun geçekleşmesi gibi fonksiyonları olan bir sistemdir bu sistem içerisinde yer alan organlar; ovaryum, ovidukt, uterus, vagina ve vulvadır.

2. Ovaryum

Ovaryum ürettikleri hormonlar östrojen ve progesteron ile diğer genital organlar üzerine etkili olurlar. Memeli hayvanlarda ve insanlarda ovaryum genellikle oval şekillidir ancak kısrakta fasülye biçiminde bir yapıya sahiptir. Ovaryum hillus bölgesinden mezovaryumla asılıdır. Damar ve sinirlerin girip çıktığı bölge olan hilus mezoaryum olarak isimlendirilir. Bu dokusu ile bazı bağlarla pelvis duvarına ve uterusa tutunur. Mezovaryumu peritonun visseral yaprağı (mezotel ve bağ dokusu) örter, ovariyumun geri kalan kısmı germinatif epitelle kaplıdır. Bu epitelyum gelişimin başlangıcında tek katlı kübiktir yaşın ilerlemesi ile yassı epitele dönüşür. Altında fibröz bağ dokudan oluşan tunika albuginea bulunur. Kısrak dışındaki memeli hayvanlarda içte medulla(zona vaskulosa) dışta korteks(zona parenşimatoza) bulunur. Kısrakta durum tam tersi olarak gözlenmektedir. Kısrakta ovulasyon fossa ovulasyonisten olur diğer hayanlarda ovaryum yüzeyinden ovulasyona katılır (**1**).

2.1. Ovaryum korteksi (Zona Parenşimatoza): Organın fonksiyon gören bölümüdür bu yüzden zona parenşimatoza olarak da adlandırılır. Germinatif epitelyum (doğurucu epitelyum) gelişmekte olan canlıda kübik prizmatik, erişkin canlıda prizmatiktir ancak yaşlılıkta bu epitel yassılaşır.

2.2. Medulla (Zona Vaskulosa): Büyük kan lenf damarları, sinir telleri, embriyonik kalıntılar ile karakterizedir. Gevşek bağ doku elastik ve retikulum ipliklerinden zengindir ovaryum arterleri organa hilus bölgesinden girerek medullaya dağılır.

2.3. Foliküller: Folikül epiteli tek katlı ya da çok katlı olanlar primer, boşluk (antrum) içerenler sekunder folliküllerdir; Graaf follikülleri de (tersiyer) olgun folliküllerdir. Foliküllerin hepsinde bir ovosit (çok yavru doğuranlarda birden fazla) ve oositi saran folikül epitel hücreleri bulunur. Genellikle her follikül bir oosit içerirken karnivor, domuz ve koyunda folliküller 5- 6 oosit içerebilir (**2**). Folikül Gelişimi; primordiyal foliküller oosit I çevresini kuşatan tek katlı yassı epitelyum hücrelerinin oluşturduğu folliküldür. Puberteye kadar korteksi doldurur puberte ile birlikte hipofizden salgılanan FSH hormonunun etkisiyle bu foliküller gelişmeye başlar. Primer

foiküller primordiyal foliküllerin gelişimi ile ortaya çıkan foliküllerdir folikül epitelleri tek katlı kübiktir, giderek prizmatikleşir. Sekonder folikül ovaryum yzeyinden daha derinde yer alır büyüyen oositi saran follikül epitelleri çok sıralıdır. Hücreler sitoplazmadan çok fakir oldukları için taneli bir görüntü verirler bu yüzden granuloza olarak da adlnadırılırlar oosit ile folikül epitelleri arasında homojen camsı görünüşte bir kalınlaşma dikkat çeker. Hiyaluronik asit ve glikoprotein içeren PAS pozitif boyanan bu yapıya membrana pellusida veya zona pellusida adı verilir. Antrum içerisindeki sıvı likör folikülü olarak adlandırılır bu sıvı folikül epitellerinden salgılanan steroid hormonlar (östrojen progesteron androjen) hiyaluronik asit ve proteolitik enzimler içerir. Folikül bu aşamada iken teka interna hücrelerinden ve interstisiyel hücrelerden östrojen salgılanır ve ovulasyon uyarılır. Graff folikülü Oositin çevresindeki follikül epitelerinin oluşturduğu ışınsal biçimli katmana korona raiyata adı verilir. Korona radiyata ve oositin birlikte antruma doğru yarımada şeklinde yaptığı oluşum kumulus ovoforustur. Folikül epitelleri stratm granulozum katmanını oluşturur. Teka foliklünün diğer foliküllere göre daha fazla geliştiği görülür (**3**). Foliküllerden yalnızca bir tanesi tümüyle olgunlaşır ve ovulasyonla ovaryumdan dışarıya atılır. Oosit ovulasyondan sonra, sperm tarafından döllenirse mayoz bölünmesini tamamlar ve böylece olgun bir zigot olur. Döllenme olmazsa, mayoz bölünme tamamlanmaz ve oosit 2 olarak menstrual kanama ile dışarı atılır (**4**).

2.4. Ovulasyon siklusu: İnsanda siklus ort. 28 gün. Ovulasyon 14.günde olur (13.gün-15. gün) Spermatozoonun yaşam ömrü 48 saattir. Evcil Memeli Hayvanlarda hayvan türüne göre Genital Siklus ya da Östrus siklusu, Proöstrus, Östrus, Metöstrüs, Diöstrüs ve Anöstrüs olmak üzere beş farklı dönemden meydana gelir. Hayvanlarda östrus siklusu Sığır-keçi-domuzlarda 20-21 gün, koyunlarda 16-18 gün, kısraklarda 19-23 gün, köpeklerde 6 aydır. Pubertiye ulaşma yaşı ise insanda ortalama 15 yıl, inek ve koyunlarda 4 ay köpeklerde 6 aydır (**5**) .

2.5. Ovulasyon: Graff folikülü germinatif epitele basınç yapmasıyla kanda LH ve östrojenin artmasıyla germinatif epitelin zayıflayan bir noktadan patlamasına ve iç basıncı iyice artmış olan folikülün de patlayarak oositin ovaryum yüzeyinden infundibuluma doğru taşınması olayı ovulasyonu oluşturur. Ovulasyon kısaca ovaryumdan folikül atılmasıdır. *Korpus luteum,* Ovulasyondan sonra yırtılan graaf folikülünün duvarında kalan granüloza hücreleri ve teka folikülü kollapse olur. Çevrelerindeki damarlar tarafından vaskülarize edilir ve polihedral bir yapı şeklini alır. Lüteinizen hormonun etkisiyle, hücrelerin sitoplazmalarında sarı bir pigment birikmeye başlar ve luteal hücrelere dönüşür. Bu hücrelerin oluşturduğu yapıya korpus luteum denir. Korpus luteum

progesteron ve az miktarda da ostrojen salgılar. Bu hormonlar, özellikle progesteron, uterus mukozasını (endometriyum) blastosistin implantasyonuna hazır duruma getirir. Endometriyal bezlerin salgılama yapmasını ve döngünün sekretuar evresinin başlamasını sağlar (**6**). Fertilizasyon gerçekleşirse korpus luteum gelişir ve gebelik boyunca aktivitesine devam eder, korpus luteum graviditatis şekillenir. Çiftleşme sonucunda tuba uterina'ya kadar ulaşan spermiyumlar, ovulasyonla atılan oosit II'yi yakalayabilirlerse döllenme olur. Zona reaksiyonu sonucunda zona pellusida bir bariyere dönüşerek spermiyumların ovosite girmesini engeller. Bu yüzden memelilerde polispermi yoktur (**7**).

3. Tuba Uterina

Dişi genital boşaltma yollarından ovaryuma en yakın ve derinde olan bölümdür. Dişi ve erkek gametlerini taşır. İnfundibulum,ampulla ve isthmus bölümlerinden oluşur. Tuba uterinanın tabakaları: Tunika mukoza ovumun beslenmesini sağlar, tunika muskularis düz kaslardan oluşmuştur, tunika seroza peritonun visseral yaprağından oluşmuştur.

4. Uterus

Embriyo ve fötüs için gelişim yeridir, korpus, kornu ve serviksten oluşur. Uterusun şekli hayvan türüne göre değişebilir. Çoğu evcil memelide bir gövde iki kornu bir serviksten oluşan iki kornulu uterus vardır. Primatlarda belirgin bir gövde, iki küçük kornu ve tek bir serviksten ibaret basit bir uterus yapısı görülür. Tavşanlar, monotrem (ayakları perdeli Avustralyaya özgü bir hayvan) ve marsupial'lar (kanguru gibi keseliler) dupleks uterusa sahiptir. Döllenmenin gerçekleşmesi için uterusun da tuba uterinalar gibi kapasitasyonda rolü vardır. Uterus duvarı endometrium, myometrium ve perimetriumdan oluşur. Endometrium katmanında östrus siklusu ile senkronize değişiklikler olur domuz ve inekte yalancı çok katlı prizmatik yer yer tek katlı kübiktir. Lamina epiteliyalisten köken alan bezler lamina propriya ve submukozaya kadar uzanır. Epitel ve bez hücreleri, mukus, lipid, glikojen ve protein içerirler. *Miyometrium (tunika muskularis):* İçte sirküler dışta longitudinal seyirli kalın düz kas katmanından oluşmuştur kas katmanları arasında damardan zengin bir bölge tunika vaskulare vardır. *Perimetriyum(Tunika Seroza):* Peritonun visseral yaprağından oluşur bazal membran üzerine oturan mezotel hücrelerinden ibarettir.

5. Serviks Uteri

Uterus ile vagina arasında kapakçık fonksiyonu yapan bölümdür. Lamina epitelyalisi tek katlı prizmatiktir. Lamina propriyada insan ve etçillerde mukus salgılayan bezler vardır. Diğer hayvan türlerinde tek katlı prizmatik epitel hücreleri holokrin salgılama ile servikal mukusa dönüşürler.

Mukoza lumene doğru uzanan dallanmış plikalara sahiptir. Tunika muskularis güçlü bir kas katmanından oluşur. İnekte özellikle iyi gelişmiştir ve elastik ipliklerle desteklenmiştir. Gebelik sırasında kaslar ve servikal mukus kitlesi fötal gelişimin güvenliğini sağlar.

6. Vagina

Çiftleşmenin gerçekleştiği organdır. Duvarı üç tabakadan ibarettir. Tunika mukoza, tunika muskularis, tunika adventisyadır. Vaginanın lamina epiteliyalisi çok katlı yassı keratinize epitel ile örtülüdür ve bez içermez. İnekte yer yer goblet hücreleri, köpekte östrus süresince intraepiteliyal bezler bulunur. Bu durum evcil hayvanlarda özellikle östrus ve anöstrus döneminde görülür. Ayrıca östrus döneminde yüzlek hücrelerde keratinleşme olur. Gebelik döneminde yüzlek hücreler kübik veya prizmatiktir. Özellikle gebeliğin son dönemlerinde lamina epiteliyalisin kalınlığı azalır. Evcil hayvanlarda vaginadan hazırlanan froti ve biyopsi preperatları ile seksüel siklus evreleri belirlenebilir. Lamina propriya kompakt, submukoza gevşek bağ doku yapısındadır. Tunika muskularisi içte güçlü ve sirküler, dışta daha zayıf ve düz kas hücreleri oluşturur. Tunika adventisya ise fibröz bağ dokudan oluşur. Artan yaşla birlikte, dişi ratlarda düzensiz östrus döngüleri görülebilir. Ömürlerinin yarısına ulaşan ratların östrus sikluslarının süresi uzamaya başlar. Zamanla uzayan proöstrus ve östrus, devamında kalıcı östrus ve anöstrusa neden olur. Buna bağlı olarak da yalancı gebelik denen durum şekillenir (**8**).

Kaynaklar

1- Hafez ESE. 2000. Reproduction in Farm Animals. 2. Applied Animal Reproduction. Bearden, H. Joe.

2- Eppig JJ, Wigglesworth, Pendola FL. 2002. The mammalian oocyte orchestrates the rate of ovarian follicular development. PNAS. 99(5): 2890- 2894.

3- Matur İ, Solmaz S. 2010. Ovarian Follikül Gelişiminin Moleküler Temelleri. Arşiv 19: 193-205.

4- McNatty KP, Fidler AE, Juengel JL et al. 2000. Growth and paracrine factors regulating follicularformation and cellular function. Molecular and Cellular Endocrinology 163: 11-20.

5- Yılmaz B. 2016. Dişi Üreme Fizyolojisi. (içinde) Vander İnsan Fizyolojisi: Vücut Fonksiyon Mekanizmaları, Widmaier EP, Raff H, Strang KT (editörler). Baskı 13. s. 624. çev. Tuncay Özgünen,Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara, Türkiye.

6- Heikinheimo O, Gibbons WE. 1998. The molecular mechanisms of oocyte maturation and early embryonic development are unveiling new insights into reproductive medicine. Molecular Human Reproduction 4(8): 745-756.

7- Milvae R, Hinckley S, Carlson J. 1996. Luteotropic and Luteolytic Mechanisms in the Bovine Corpus Luteum. Theriogenology 45(7): 1327-1349.

8- Hvid H, Thorup I, Sjogren I, Oleksiewicz MB, Jensen HE. 2012. Mammary Gland Proliferation in Female Rats: Effects of the Estrous Cycle, Pseudo-Pregnancy and Age. Exp Toxicol Pathol. 64(4): 321-332.

Brusellozisli Koyunlarda Total Siyalik Asit ve Bazı Biyokimyasal Parametre Düzeylerinin Belirlenmesi

Doç. Dr. Oğuz MERHAN (Orcid No: 0000-0002-3399-0667)
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Doç. Dr. Kadir BOZUKLUHAN (Orcid No: 0000-0003-4929-5156)
Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu

Özet
Çalışma brusellozisli koyunlarda, total siyalik asit (TSA) ve bazı biyokimyasal parametre düzeyinin belirlenmesi amacıyla yapıldı. Çalışmada 20 adet brusellozisli ve 15 adet sağlıklı koyun kullanıldı. Serum örneklerinde TSA, AST (aspartat aminotransferaz) ve ALP (alkalen fosfataz) aktivitesi ve total bilirubin analizleri spektrofotometrik olarak yapıldı. Brusellozisli koyunlar ile sağlıklı grup karşılaştırıldığında TSA, total bilirubin düzeyi ve AST, ALP aktivitesinin arttığı belirlendi. Sonuç olarak, çalışmadan elde edilen bulguların brusellozisin teşhisine katkı sağlayacağı, TSA'nın hastalığın teşhisinde klinik ve laboratuvar bulgulara yardımcı bir parametre olarak kullanılabileceği ve bu konuda daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Brusellozis, Total Siyalik Asit, Koyun

Determination of Total Sialic Acid and Some Biochemical Parameter Levels in Brucellosis Infected Sheep

Abstract

The study was carried out to determine the level of total sialic acid (TSA) and some biochemical parameters in sheep with brucellosis. 20 with brucellosis and 15 healthy sheep, were used in the study. TSA, AST (aspartate aminotransferase) and ALP (alkaline phosphatase) activity and total bilirubin analyzes were performed spectrophotometrically in the obtained serum samples. When sheep with brucellosis were compared with the control group, it was determined that TSA, total bilirubin levels and AST and ALP activities increased. As a result, it is thought that the findings obtained from the study will contribute to the diagnosis of brucellosis, that TSA can be used as an auxiliary parameter in the diagnosis of the disease, and that more detailed studies should be conducted on this subject.

Keywords: Brucellosis, Total Sialic Acid, Sheep

1. Giriş

Brusellozis; evcil ve yabani birçok hayvan türünde uterus, testis gibi genital organlarına yerleşerek abort ve infertiliteye neden olan kontagiyöz, kronik seyirli zoonoz karakterli bir hastalıktır (Nicoletti 2010, Hancı ve ark. 2016). Etken hareketsiz, sporsuz, kapsülsüz, gram negatif bir bakteri olan *Brusella melitensis*'tir. Bu bakteri güneş ışığı, dezenfektanlar, pastörizasyon ve kuru ortam şartlarına duyarlıdır (Taşçı 2004). Hastalık abort, süt veriminde azalma ve genital organ infeksiyonlarına neden olduğundan önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Ünver ve ark. 2006). Hastalık sindirim sistemi, konjuktiva ve deri yolu ile bulaşmaktadır. Enfekte hayvanların teması, hastalıklı ve sağlıklı hayvanların aynı merada otlatılması, bakıcı ve veteriner hekimlerin enfekte hayvanlar ile teması etkenin bulaşmasında rol oynayan önemli faktörlerdendir (Nicoletti 2010). Gebe hayvanlarda gebeliğin 6-8. aylarında abort, infertilite, mastitis, erkek hayvanlarda epiditimitis, orşitis gibi semptomlar gözlenmektedir. Hastalığın teşhisinde Rose Bengal Plate Test (RBPT), Tüp Aglütinasyon Test (TAT), Komplement Fiksasyon Test (KFT) gibi serolojik testlerden de yararlanılmaktadır (Poester ve ark. 2010, Otlu 2012).

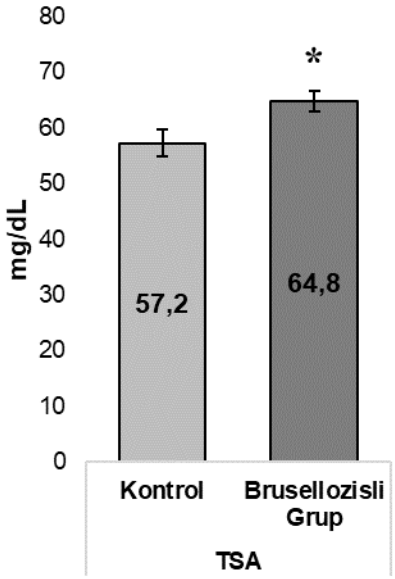
Mannozamin ve piruvatın kondenzasyonu ile oluşan nöraminik asitin asetillenmiş türevlerine genel olarak siyalik asit (SA) adı verilmektedir. (Traving ve Schauer 1998). Total siyalik asit (TSA) ise serbest, proteine bağlı ve lipide bağlı SA'nın toplamını ifade etmektedir (Merhan ve Özcan 2010). TSA yangısal hastalıkların prognozunda ve teşhisinde önemli bir biyobelirteçtir (Uzlu ve ark. 2010). Yangı durumunda akut faz protein düzeyindeki artışa paralel olarak TSA konsantrasyonu artmaktadır (Yarım ve ark. 2010). Birçok organ ve dokuyu etkileyen brusellozis organizmaya girdikten sonra lenf nodüllerine buradan da karaciğer, dalak vb., organlara yayılarak yangı ve bozukluklara neden olmaktadır. Bu bilgiler ışığında, çalışmanın amacı brusellozisli koyunlarda, TSA ve bazı biyokimyasal parametre düzeylerinin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

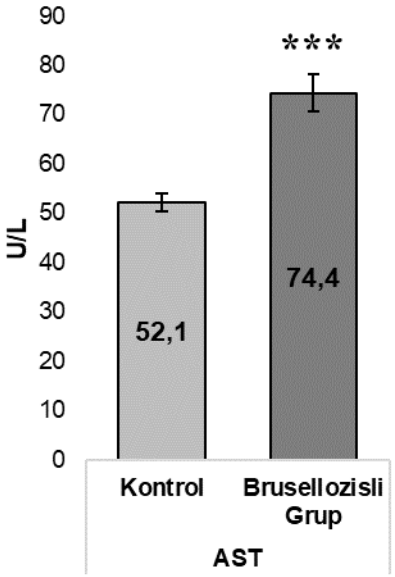
Çalışma materyalini, Kars ili ve ilçelerine ait işletmelerde brusellozisten şüphelendirecek abort, süt veriminde azalma, infertilite vb. semptomları olan 20 brusellozisli ve 15 adet sağlıklı koyun oluşturdu. Koyunların *V. jugularis*'inden antikoagulansız tüplere kan örnekleri alındı. Serum örneklerinde brucella antikorları, Rose Bengal Pleyt Test (RBPT) ve Tüp Aglütinasyon Test (TAT) ile araştırıldı. Elde edilen serum örneklerinde TSA (Sydow 1985), AST ve ALP aktivitesi ve total bilirubin analizleri ise ticari test kiti (Biolabo, Fransa) ile spektrofotometrik olarak yapıldı.

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

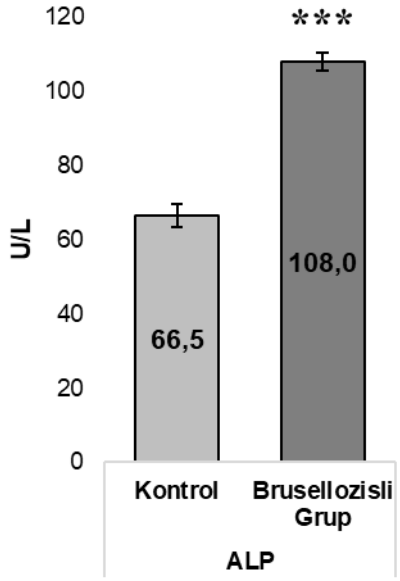
Sağlıklı koyunlara ait serum örneklerinde RBPT (-) ve TAT (-) olduğu, brusellozisli grupta ise RBPT (++) ve TAT (>1/160) olduğu belirlendi. Brusellozisli koyunlar ile kontrol grubu karşılaştırıldığında TSA, total bilirubin düzeyi ve AST, ALP aktivitesinin arttığı belirlendi.



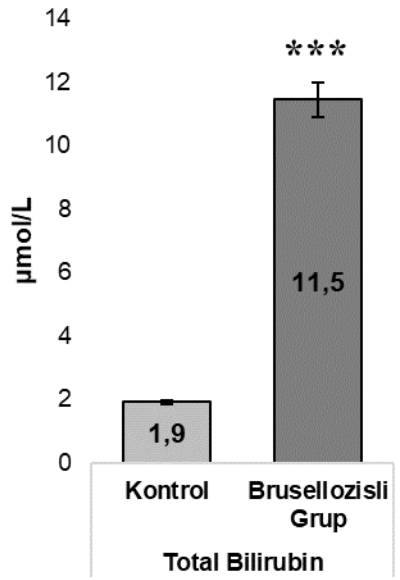
Şekil 1. Sağlıklı ve brusellozisli koyunlarda TSA düzeyi (P<0,05).



Şekil 2. Sağlıklı ve brusellozisli koyunlarda AST düzeyi (P<0,001).



Şekil 3. Sağlıklı ve brusellozisli koyunlarda ALP düzeyi (P<0,001).



Şekil 4. Sağlıklı ve brusellozisli koyunlarda total bilirubin düzeyi (P<0,001).

Hastalığın teşhisinde RBPT ve TAT testleri kullanılmış (Poester ve ark. 2010, Otlu 2012) ve sağlıklı koyunlara serum örneklerinin RBPT (-) ve TAT (-), brusellozisli grupta ise serum örneklerinin RBPT (++) ve TAT (>1/160) olduğu belirlendi. Çalışmada analizi yapılan biyokimyasal parametrelerden brusellozisli grupta TSA, total bilirubin düzeyi ve AST, ALP aktivitesinin arttığı belirlendi. TSA yangısal hastalıkların prognozunda ve teşhisinde önemli bir

biyobelirteçtir (Uzlu ve ark. 2010). Yapılan çalışmalarda neonatal ishal (Uzlu ve ark. 2010), ekinokokkozis (Yarım ve ark. 2010), hipoderma (Merhan ve ark. 2020) ve aspirasyon pnömonisi (Akyüz ve ark. 2022) gibi hastalıklarda TSA düzeyinin arttığı bildirilmiştir. Yapılan çalışmada da TSA düzeyi artmış olup muhtemelen artışın nedeni oluşan yangı ve doku hasarına bağlı olarak karaciğerdeki siyaloprotein sentezi artışı olabilir.

Kanda oluşan biyokimyasal değişimler hastalığın teşhisi hakkında faydalı bilgiler sunmaktadır. AST, ALP, GGT aktivitesi ve bilirubin düzeyi karaciğer hasarı, kolestasisi belirlemede kullanılmaktadır (Tennat ve Center 2008). Çalışmada da AST ve ALP aktivitesinde ve total bilirubin düzeyinde artış olup muhtemelen nedeni karaciğerde oluşan fizyopatolojik değişikliklerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4. Sonuç

Çalışmada elde edilen bulguların brusellozisin teşhisine katkı sağlayacağı, TSA'nın hastalığın teşhisinde klinik ve laboratuvar bulgulara yardımcı bir parametre olarak kullanılabileceği ve bu konuda daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Akyüz E, Merhan O, Aydın U, Sezer M, Kuru M, Karakurt E, Yıldız U, Bozukluhan K, Batı YU, Yıldız A, Gökce G: Neopterin, procalcitonin, total sialic acid, paraoxonase-1 and selected haematological indices in calves with aspiration pneumonia. Acta Vet. Brno, 91: 115-124, 2022.

Hancı İ, Gürcan S, Sönmez A: Sığır ve koyunlarda eş zamanlı brusella ve şap aşısı uygulamalarının antikor düzeylerine etkisi. Etlik Vet Mikrobiyol Derg, 27 (1): 27-37, 2016.

Merhan O, Özcan A: Peripartum dönemdeki koyunlarda seruloplazmin, haptoglobin, fibrinojen, albümin ve transferrin düzeylerinin araştırılması. Erciyes Univ Vet Fak Derg, 7(1): 13-20, 2010.

Merhan O, Taşçı GT, Bozukluhan K, Aydın N: Determination of oxidative stress index and total sialic acid in cattle infested with Hypoderma spp.. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 26 (5): 633-636, 2020.

Nicoletti P: Brucellosis: Past, present and future. Contributions, section of medical science. Prilozi, 31(1):21-32, 2010.

Otlu S: Hayvanlarda Bruselloz. Turkiye Klinikleri J Inf Dis-Special Topics, 5(1):99-106, 2012.

Poester FP, Nielsen K, Samartino LE, Ling Yu W: Diagnosis of Brucellosis. The Open Veterinary Science Journal, 4, 46-60, 2010.

Sydow G: A simplified quick method for determination of sialic acid in serum. Biomed. Biochim Acta, 44, 1721-1723, 1985.

Taşçı F: Gıda Kaynaklı Brucellosis ve Önemi. Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med., 23, 1-2-3: 137-142, 2004.

Tennant BC, Center SA: Hepatic function. In, Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML (Ed): Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 6th ed., 379- 412, Academic Press, New York, 2008.

Traving C, Schauer R: Structure, function and metabolism of sialic acids. CMLS. Cell. Mol. Life. Sci., 54(12): 1330-1349, 1998.

Uzlu E, Karapehlivan M, Çitil M, Gökçe E, Erdoğan HM: İshal Semptomu Belirlenen Buzağılarda Serum Sialik Asit ile Bazı Biyokimyasal Parametrelerin Araştırılması. YYU Veteriner Fakultesi Dergisi, 21 (2), 83-86, 2010.

Ünver A, Erdoğan HM, Atabay Hİ, Şahin M, Güneş V, Çitil M, Gökçe Hİ: Sığır atıklarından izole edilen Brucella türlerinin RAPD-PCR ile genotiplendirilmesi. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 12, 121-127. 2006.

Yarım GF, Umur Ş, Açıcı M, Beyhan YE: Kistik ekinokokozisli sığırlarda serum sialik asit düzeyleri. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 57, 61-63, 2010.

Distosialı İneklerde Oksidatif Stres İndeksi

Doç. Dr. Oğuz MERHAN (Orcid No: 0000-0002-3399-0667)
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Doç. Dr. Kadir BOZUKLUHAN (Orcid No: 0000-0003-4929-5156)
Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu

Özet

Sığır işletmeciliğinin temel amacı anne ve yavrunun sağlığını bozmadan yüksek düzeyde verim elde etmektir. Bu nedenle de doğumların yıl içinde planlanması, normal ve güç doğum (distosia) olgularının takip edilmesi, kaydedilmesi son derece önemlidir. Evcil hayvan türleri arasında distosia olguları pelvik kanal yapıları fizyolojik ve metabolik durumlarından dolayı en çok ineklerde görülmektedir. Çalışmanın amacı distosialı ineklerde oksidatif stres parametrelerinin (Total oksidan kapasite 'TOK', total antioksidan kapasite 'TAK' ve oksidatif stres indeksi 'OSİ') belirlenmesidir. Çalışmada, 15 adet normal ve 15 adet ise distosialı Simental ırkı inek kullanıldı. Hayvanların *Vena jugularis*'inden doğum sonrası (3-48 saat arasında) antikoagulansız tüplere kan alındı. Yapılan analizler sonucunda distosialı ineklerde TOK ve OSİ değerinin arttığı, TAK'ın ise azaldığı belirlendi. Sonuç olarak, yoğun stres altında olan ve müdahale ile doğumu gerçekleşmiş ineklerde OSİ'nin arttığı görülmüştür. Özellikle distosialı ineklerde oksidatif strese karşı antioksidan uygulamaların da faydalı olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Oksidatif Stres İndeksi, İnek, Distosia

Oxidative Stress Index in Cows with Dystocia

Abstract

The main purpose of cattle management is to obtain a high level of efficiency without harming the health of the mother and calf. For this reason, it is extremely important to plan births during the year, to follow up and record normal and difficult birth (dystocia) cases. Among domestic animal species, dystocia cases are mostly seen in cows due to the physiological and metabolic conditions of pelvic canal structures. The aim of the study was to determine the oxidative stress parameters (Total oxidant capacity 'TOC', total antioxidant capacity 'TAC' and oxidative stress index 'OSI') in cows with dystocia. In the study, 15 normal and 15 Simmental cows with dystocia were used. Blood was drawn from the *Vena jugularis* of the animals into tubes without anticoagulant after birth (between 3 and 48 hours). As a result of the analyzes, it was determined that TOC and OSI values increased and TAC decreased in cows with dystocia. As a result, it was observed that OSI increased in cows that were under intense stress and gave birth with intervention. It was concluded that antioxidant applications may also be beneficial against oxidative stress, especially in cows with dystocia.

Keywords: Oxidative Stress Index, Cow, Dystocia

1. Giriş

İnek ve düvelerde normal doğumun türe özgü zaman aralığında şekillenemediği veya herhangi bir yardım olmadan gerçekleşmediği ve çoğu zaman anne ile yavrunun yaşamlarının tehlikeye girdiği olgulara '*güç doğum veya distosia*' denir. İneklerde güç doğum oranları % 3 ile % 10 arasında değişmektedir (Mekonnen ve Moges 2016). Güç doğum sebepleri arasında tüm türlerde olduğu gibi kalıtsal ve bireye özgü nedenler, çevresel koşullar, beslenme ve bakım koşulları, enfeksiyöz ve travmatik etkenler, kombine veya karışık faktörler şeklinde sıralanabilir. Güç doğum olgularının çoğunda en az iki veya daha fazla sayıda bu temel sebeplerin varlığı göz önünde bulundurulmalıdır (Roberts 2004).

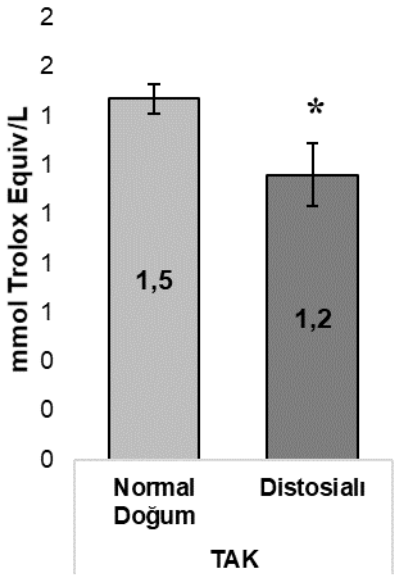
Normal koşullarda, organizmada denge halinde olan oksidan ve antioksidanlar yangı, enfeksiyon ve stres gibi durumlarda oksidanlar lehine bozularak oksidatif strese neden olurlar. Oksidatif strese oluşturan serbest radikal oluşumunu engelleyerek veya mevcut radikalleri temizleyerek hücrenin zarar görmesini engelleyen moleküller ise antioksidanlar olarak tanımlanmaktadır (Karabulut ve Gülay 2016; Süleyman ve ark. 2018). Yapılan çalışmalarda yangı veya enfeksiyon durumunda total oksidan (TOK) ve total antioksidan kapasite (TAK) veya oksidatif stres indeksinin (OSİ) değişebileceğini ve belirteç olarak kullanılabileceğini bildirmektedir (Celi ve Gabai 2015; Aydoğdu ve ark. 2018). Yukarıdaki bilgiler ışığında çalışmadaki amacımız distosialı ineklerde oksidatif stres parametrelerinin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

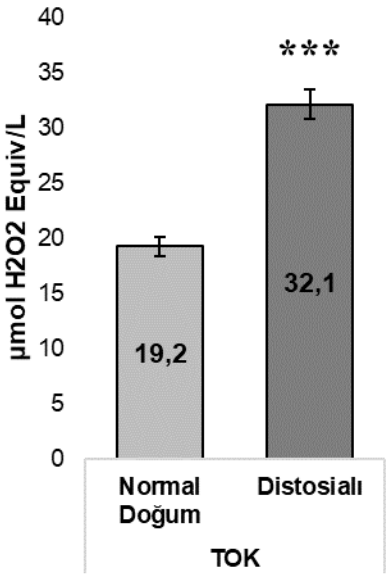
Çalışmada, 15 adet normal ve 15 adet ise distosialı Simental ırkı inek kullanıldı. Her türlü yardım gerektiren doğum olguları güç doğum olarak, hiç yardım gerekmeksizin kendiliğinden doğum şekillenen olgular ise normal doğum olarak kabul edildi. Hayvanların *vena jugularis*'inden doğum sonrası antikoagulansız tüplere kan alındı. TOK, TAK düzeyleri ticari test kitleri (Rel Assay Diagnostics, Türkiye) ile ölçüldü. OSİ (Arbitrary Unit) = [TOK (mmol Trolox equivalent/L) / 10xTAK (µmol H2O2 equivalent/L)] formülü kullanılarak hesaplandı (Karababa ve ark. 2013).

3. Araştırma Bulguları Ve Tartışma

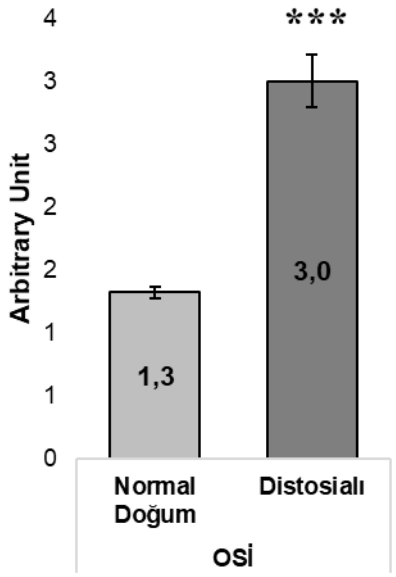
Yapılan analizler sonucunda distosialı ineklerde TOK ve OSİ değerinin arttığı, TAK'ın ise azaldığı belirlendi.



Şekil 1. Normal ve güç doğum yapan ineklerde serum total antioksidan kapasite (TAK) konsantrasyonunun değişimi (P<0,05).



Şekil 2. Normal ve güç doğum yapan ineklerde serum total oksidan kapasite (TOK) konsantrasyonunun değişimi (P<0,001).



Şekil 3. Normal ve güç doğum yapan ineklerde serum oksidatif stres indeksi (OSİ) konsantrasyonunun değişimi (P<0,001).

Normal koşullarda, organizmada denge halinde olan oksidan ve antioksidanlar yangı, enfeksiyon ve stres gibi durumlarda oksidanlar lehine bozularak oksidatif strese neden olurlar. Oksidatif strese neden olan radikalleri temizleyerek hücrenin zarar görmesini engelleyen moleküller ise antioksidanlar olarak tanımlanmaktadır (Karabulut ve Gülay 2016). Oksidatif stresin belirlenmesinde birçok yöntem bulunmakla birlikte, bu yöntemler uzun zaman ve emek isteyen, karmaşık, pahalı yöntemlerdir ve oksidan/antioksidan moleküllerin tek tek ölçülmesi yalnızca ölçümü yapılan molekülün değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmalarda oksidan/antioksidan dengenin belirlenmesi için tek tek oksidanların ya/ya da antioksidanların ölçmektense, TAK ve/veya TOK ölçümünün daha yararlı olduğu bildirilmektedir (Erel 2004; Erel 2005). Oksidatif stres birçok hastalığın ve yangısal durumun patogenezinde rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalarda viral (Bozukluhan ve ark. 2018), bakteriyel (Bozukluhan ve ark. 2016; Merhan ve ark. 2017a) ve paraziter (Bozukluhan ve ark. 2017; Merhan ve ark. 2017b) hastalıklarda oksidatif stres geliştiği oksidan düzeyinin artarken antioksidan düzeyinin ise azaldığı bildirilmiştir. Bayyit ve Merhan (2021) güç doğum yapan ineklerde yaptıkları çalışmada MDA düzeyinin normal doğum yapanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artığını, GSH düzeyinin ise istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığını bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada (Thangamani 2019) ise güç doğumun ineklerde MDA düzeyinde artışa antioksidan enzim seviyelerinde ise azalışa neden olduğu bildirilmiştir. Çalışmada da distosialı ineklerde TOK

ve OSİ değerinin arttığı, TAK değerinin ise azaldığı belirlendi. Muhtemelen nedeni artan metabolik aktivite, negatif enerji dengesi ve/veya doğumda oluşan stres olabilir.

4. **Sonuç**

Yoğun stres altında olan ve müdahale ile doğumu gerçekleşmiş ineklerde OSİ'nin arttığı görülmüştür. Özellikle distosialı ineklerde oksidatif strese karşı antioksidan uygulamaların da faydalı olabileceği kanısına varıldı.

Kaynaklar

Mekonnen M, Moges N: Maternal dystocia in cows: a review. EJBS, 8(3): 91-100, 2016.

Roberts SJ: Veterinary Obstetrics and Genital disease. 2nd (ed.) New Delhi: CBS Publishers and Distributors, p. 227-299, 2004.

Karabulut H, Gülay MŞ: Serbest Radikaller. MAKÜ Sağ Bil Enst Derg, 4(1), 50-59, 2016.

Süleyman H, Gül V, Erhan E: Oksidatif stres ve doku hasarı. Erzincan Tıp Derg, 1:1, 1-4, 2018.

Celi P, Gabai G: Oxidant/antioxidant balance in animal nutrition and health: The role of protein oxidation. Front Vet Sci, 2, 1-13, 2015.

Aydoğdu U, Coşkun A, Başbuğ O, Ağaoğlu ZT: Parvoviral enteritisli köpeklerde total oksidan-antioksidan durum ile oksidatif stres indeksinin değerlendirilmesi. FÜ Sağ Bil Vet Derg, 32, 161-164, 2018.

Karababa F, Yesilova Y, Turan E, Selek S, Altun H, Selek S: Impact of depressive symptoms on oxidative stress in patients with psoriasis. Redox Rep, 18, 51-55, 2013.

Erel Ö: A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable abts radical cation. Clin Biochem, 37, 277-285, 2004.

Erel Ö: A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. Clin Biochem, 38, 1103-1111, 2005.

Bozukluhan K, Merhan O, Gökçe Hİ, Öğün M, Atakişi E, Kızıltepe Ş, Gökçe G: Determination of some acute phase proteins, biochemical parameters and oxidative stress in sheep with naturally infected sheeppox virus. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 24 (3), 437-441, 2018.

Bozukluhan K, Merhan O, Öğün M, Cihan M, Gökçe G: Omfalitisli Buzağılarda Bazı Oksidatif Stres Parametre Düzeylerinin Belirlenmesi. F Ü Sağ Bil Vet Derg, 30 (2), 79-81, 2016.

Merhan O, Bozukluhan K, Kuru M, Büyük F, Özden Ö, Kükürt A: Investigation of oxidative stress index and lipid profile in cattle with Brucellosis. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 23 (6), 933-937, 2017a.

Bozukluhan K, Merhan O, Özcan A, Gökçe Hİ, Gökçe G: Toxocara vitulorum ile doğal enfekte buzağılarda serum haptoglobin düzeyi, oksidatif belirteçler ve bazı biyokimyasal parametrelerin düzeyinin belirlenmesi. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 64, 75-79, 2017.

Merhan O, Bozukluhan K, Gokce HI: Acute phase proteins and biochemical and oxidative stress parameters in Hypoderma spp. infested cattle. J Hellenic Vet Med Soc, 68, 535-540, 2017b.

Bayyit E., Merhan O: Normal ve güç doğum yapan ineklerde bazı akut faz proteinlerinin ve oksidatif stres düzeyinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg, 15(2): 145-150, 2020.

Thangamani A., Chandra Prasad B., Srinivas M., Sadasiva Rao K: Evaluation of oxidative stress in maternal dystocia affected cows (Bos indicus): A preliminary study. Pharma Innovation, 8, 399-402, 2019.

Veteriner Mikrobiyolojide Protemik

Serdal TARHANE*
Çankırı Karatekin Üniversitesi Eldivan Sağlık Hizmetleri Yüksekokulu Veterinerlik Bölümü, Çankırı,
E-mail: serdaltarhane@karatekin.edu.tr

Özet
Bakteri, virüs ve mantar gibi mikrobiyal etkenler şüphesiz dünyada hastalık sebeplerinin en yaygınıdır. Mikrobiyal etkenli hastalıkların her yıl milyonlarca insan ve hayvanın hastalanması ya da ölmesine neden olduğu bildirilmektedir. Özellikle patojenik bakterilerin virulans faktörlerinin keşfedilmesi konakçıda meydana getirdiği hastalıkların tanımlanması yeni antibiyotik ve aşıların geliştirilmesi açısından son derece önemlidir. Proteomik, bir organizmada genler tarafından kodlanan tüm proteinlerin tanımlanması ve fonksiyonlarının açığa çıkarılması ile ilgili bir disiplin olarak tanımlanmaktadır. Yapılan bu çalışmada veteriner mikrobiyoloji alanında proteomik yaklaşımlar, kullanım alanları genetik tabanlı yöntemlerle kıyaslanması ve günümüzde var olan eksikliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.
Anahtar kelimeler: Veteriner mikrobiyoloji, patojen, proteomik.

Protemic in Veterinary Microbiology

Abstract

Microbial tests such as bacteria, viruses and fungi are certainly the most common causes of disease in the world. It is reported that protecting microbial agents causes millions of people and animals to become ill or die every year. In particular, the discovery of virulence nuclei of pathogenic bacteria is extremely important in terms of the dimensions of home use new antibiotics and vaccines in the host. Proteomics has been studied as a discipline concerned with unraveling the transport and operation of all proteins encoded by genes in an organism. Proteomic approaches in this field of veterinary microbiology, comparison of genetic researches in usage areas and elimination of current deficiencies.

Keywords: Veterinary microbiology, pathogen, proteomic.

1. Giriş

Bakteri, virüs ve mantar gibi mikrobiyal etkenler şüphesiz dünyada hastalık sebeplerinin en yaygınıdır. Mikrobiyal etkenli hastalıkların her yıl milyonlarca insan ve hayvanın hastalanması ya da ölmesine neden olduğu bildirilmektedir (Kathera, 2019). Özellikle patojenik bakterilerin virulans faktörlerinin keşfedilmesi konakçıda meydana getirdiği hastalıkların tanımlanması yeni antibiyotik ve aşıların geliştirilmesi açısından son derece önemlidir (Wu ve ark, 2008).

Canlı organizmalarda birçok biyokimyasal reaksiyonun meydana gelmesi ve düzenlenmesi proteinler sayesinde gerçekleşmektedir (Saleh et al., 2019). Biyolojik ve tıbbi açıdan öneme sahip bakteri proteinlerinin bakteriyel hücre içerisinde, yüzeyinde veya ekstra selüler kültür filtratlarında bulunabileceği açıklığa kavuşturulmuştur (Pappenheimer, 1948).

Son zamanlarda proteomiks alanı geleneksel moleküler biyoloji anlayışında değişikliklere sebep olmuştur. Proteinler fizyolojik olduğu kadar hücre ya da organizmadaki patofizyolojik süreçler hakkında da bilgi verirler. Protein profilleri hakkında elde edilen bilgi hem hastalıkların oluşum mekanizması hem de bu hastalıklara karşı uygulanacak terapi hakkında bilgi verir (Kellner, 2000).

İlk olarak 1995 yılında bir genomun protein komplementini tanımlamak için kullanılan proteom terimi bugün yeni bir disiplin olan proteomik ya da proteomiks bilim disiplininin doğmasına yol açmıştır (Blackstock ve Weir, 1999).

Proteomik, bir organizmada genler tarafından kodlanan tüm proteinlerin tanımlanması ve fonksiyonlarının açığa çıkarılması ile ilgili bir disiplin olarak tanımlanmaktadır (Nenni ve ark., 2020).

Mikrobiyolojik alanda genomik bir mikroorganizmanın genleri hakkındaki bilgilerin toplanması için kullanılan bir uygulama olup o mikroorganizmanın toplam genomunun değerlendirilmesini ve yorumlanmasını sağlamaktadır. Genomik yapısal ve fonksiyonel genomik olarak iki gruba ayrılmakta, yapısal genomik organizmanın genetik bilgileri hakkında bilgi verirken genlerin işlevleri hakkında bilgi veremediği bildirilmektedir. Genlerin işlevleri ve önemi, işlevsel genomik yoluyla keşfedilebilmekte ve genomikin proteomik ile desteklenmesi gerektiği bildirilmektedir (Bal ve Budak.,2013).

Yersinia pestis, *Mycobacterium tuberculosis* gibi patojen bakterilerin virulans faktörlerinin anlaşılmasında proteomikin son zamanlarda oldukça kullanışlı bir yöntem haline geldiği belirtilmektedir. Genomik tabanlı yöntemler ile proteomik kıyaslandığında proteomik yöntemlerin patojeniteden sorumlu proteinleri ve lokalizasyonunu tanımlamada oldukça kullanışlı olduğu bildirilmektedir (Vandahl ve ark., 2004).

2. Tarihçe

İki yılda bir düzenlenen Siena Proteom konferansları giderek yaygınlaşan proteomik alanının beşiği olarak kabul edilmektedir. Proteom terimi ilk olarak 1994 yılında Marc Wilkins tarafından 1. Siena toplantısında önerilmiştir. Aradan geçen zaman içersinde proteomik yaklaşımların biyolojide en güçlü yaklaşımlardan biri olduğu görülmüş, dokuların hücrelerin hattta tüm organizmaların moleküler düzeyde nasıl işlev gördüğüne dair bilgiler verdiği farkedilmiştir (Godovac-Zimmermann J., 2008).

Tarihsel olarak bakıldığında veteriner mikrobiyolojide serum protein analizlerinin patojen mikroorganizmaların yol açtığı hastalıkların patogenezisini anlamak için serum protein analizlerinin önemli bir araç olarak kullanıldığı ancak toplam protein ölçümlerinin globülin ve albümin, globülin albümin oranı ve serum protein elektroforezi ile sınırlı kaldığı belirtilmektedir (Eckersall ve ark., 2012). İki boyutlu jel elektroforezi, artık proteomik alanında kullanılan özel ayırma aracı olmasa da proteomiklerin doğuşunda ve gelişmelerinde etkili olmuştur (Cordwell ve ark., 2001).

3. Veteriner mikrobiyolojide proteomik teknolojilerin kullanımı

Son yıllarda veteriner mikrobiyolojide mikroorganizmaların patogenezisi hakkında daha teferruatlı bilgi edinmek için proteomik ve biyoinformatik birer tamamlayıcı materyal olarak kullanılmaktadır. İleri protein analitik teknolojileri olarak adlandırılan proteomiklerin veteriner mikrobiyolojide kullanımı tıp alanındaki kullanımı ile kıyaslandığında oldukça kısıtlı kaldığı gözlemlenmektedir (Cecilliani ve ark., 2014).

Proteomik teknolojiler enfeksiyon sırasında bakteriyel patojenlerin proteomunu incelemek amacı açısından eşsiz olanaklar sunmakta çiftlik hayvanları hastalıklarında infeksiyonun patojenik mekanizmalaları hakkında bilgi edinmek için de kullanılmaktadır (Katsafadou ve ark., 2015).

Proteomik teknikler sürekli olarak geliştirilmekte günümüzde bu tekniklerle ilgili birçok yöntem ve uygulamanın mevcut olduğu görülmektedir. Kütle spektrometrelerinin geliştirilmiş hassasiyeti, iyileştirilmiş numune hazırlama ve protein fraksiyonlama teknolojileri ile birlikte,

proteomların daha eksiksiz bir şekilde incelenmesini sağlamıştır. Veteriner mikrobiyolojide infeksiyöz hastalıkların araştırılmasında proteomik metodların kullanımı ile ilgili başlıca iki yaklaşımın olduğu belirtilmektedir. Bazı çalışmalarda patojenik mikroorganizmaların determinantlarının araştırılması, virulant ile virulant olmayan suşların karşılaştırılması, diğer çalışmaların ise infekte olmuş konakçılardan alınan örnek materyal ile konak ile patojen etkileşiminin incelenmesi yaklaşımını izledikleri belirtilmektedir (Eckersall ve ark., 2012; Katsafedou ve ark., 2015).

Sonuç olarak

Proteomik, birçok araştırmadan elde edilen verileri tek bir süreçte araştırmayı sağlayan biyolojinin önemli bir komponenti olarak tanımlanmakta, bu nedenle veteriner mikrobiyolojide bulaşıcı hastalıkların biyolojik süreçlerinin anlaşılmasında son derece önemli olduğu belirtilmektedir (Eckersall ve ark., 2012). Proteomik tekniklerin uzun vadede veteriner mikrobiyolojide patojenlerin teşhisi ve bu patojenlere karşı aşı çalışmalarında kilit rol oynayabileceği düşünülmektedir. En son teknolojik buluşlar proteomik araştırmaların daha kolay ve hızlı birşekilde gerçekleşmesini sağlasa da veteriner mikrobiyolojide rutin araştırmalarda kullanılmasının şimdilik çok yaygın olmadığı ancak gelecek zamanda proteomik yaklaşımların bu alanda kilit rol oynayabileceği öngörülmektedir.

Kaynaklar

Kathera C. (2019). Microbial Proteomics and Their Importance in Medical Microbiology. *Recent Developments in Applied Microbiology and Biochemistry*, 21–31.

Wu, H.-J., Wang, A. H.-J., & Jennings, M. P. (2008). *Discovery of virulence factors of pathogenic bacteria. Current Opinion in Chemical Biology, 12(1), 93–101.*

Saleh, S., Staes, A., Deborggraeve, S., & Gevaert, K. (2019). Targeted proteomics for studying pathogenic bacteria. *Proteomics*, *19*(16),

Pappenheimer, A. M. (1948). *Proteins of Pathogenic Bacteria. Advances in Protein Chemistry, 123–153.*

Kellner R. (2000). Proteomics. Concepts and perspectives. *Fresenius' journal of analytical chemistry*, *366*(6-7), 517–524.

Blackstock, W. P., Weir, M. P. (1999). *Proteomics: quantitative and physical mapping of cellular proteins. Trends in Biotechnology, 17(3), 121–127.*

Nenni, M., Çelebier, M., Süslü, İ. (2020). Proteomik Çalışmalara Genel Bakış. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, *40*(1), 48-58.

Vandahl, B.B., Birkelund, S., Christiansen G. (2004). Genome and proteome analysis of Chlamydia. *Proteomics* 4:2831-2842.

Bal, S. H., Budak, F. (2013). Genomik, proteomik kavramlarına genel bakış ve uygulama alanları. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, *39*(1), 65-69.

Ceciliani, F., Eckersall, D., Burchmore, R., Lecchi, C. (2014). Proteomics in veterinary medicine: applications and trends in disease pathogenesis and diagnostics. *Veterinary pathology*, *51*(2), 351-362.

Eckersall PD, de Almeida AM, Miller I. (2012). Proteomics, a new tool for farm animal science. J Proteomics, 75(14):4187–4189.

Godovac-Zimmermann J. (2008). 8th Siena meeting. From genome to proteome: integration and proteome completion. *Expert review of proteomics*, *5*(6), 769–773.

Cordwell, S. J., Nouwens, A. S., Walsh, B. J. (2001). *Comparative proteomics of bacterial pathogens. PROTEOMICS, 1(4), 461–472.*

Katsafadou, A. I., Tsangaris, G. T., Billinis, C., Fthenakis, G. C. (2015). Use of proteomics in the study of microbial diseases of small ruminants. *Veterinary Microbiology*, *181*(1-2), 27-33.

Sığırlarda Ayak Hastalıklarına Genel Bir Bakış

Dr. Öğretim Üyesi Emine ÇATALKAYA (Orcid ID: 0000-0001-7884-5407
Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı
E-mail: eminecatalkaya21@gmail.com

Vedat Özer (Orcid ID: 0000-0001-6178-4249)
Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı
E-mail: vedatozer93@gmail.com

Özet

Sığırlarda ayak hastalıkları sıklıkla gözlenmektedir ve ayak hastalıkları, deforme olmuş tırnaklar, sığır yetiştiriciliği ve ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Ayak hastalıkları özellikle süt sığırcılığında laktasyon süresi ile süt miktarının azalmasına, kilo kaybına, döl veriminin azalmasına, üretimden erken çıkarılmaya ve aşırı tedavi harcamalarına yol açmaktadır. Sığırlarda gözlenen ayak hastalıklarının bildirilen birçok nedeni bulunmaktadır. Uygun olmayan koşullarda barındırılma, kötü tırnak bakımı, iyi beslenememe, mevsim, yaş, ırk ve cinsiyet, gebelik ve laktasyon ayak hastalıklarının oluşumunda önemli rol oynamaktadırlar. Gebeliğin son aylarında ve laktasyonun ilk aylarında ayak hastalıklarının insidansının arttığı, gebelikte vücut ağırlığındaki artışın arka ayaklarda hastalık oluşumunda predispoze bir faktör olarak etki ettiği bildirilmektedir. Sığırların yetiştirildiği iklim, coğrafi bölge, yetiştirme şekli ve sığırların yetiştirme yönü, ayak hastalıklarının görülme oranına etki eden durumlardır. Süt ineklerinde postpartum ilk 60-90 gün süresi içerisinde topallıkların sıklıkla görüldüğü ve bu durumun büyük ekonomik kayıplara yol açtığı rapor edilmiştir. Postpartum ilk 60 gün içindeki topallıkların fertilitede, serum P, Zn, ve E vitamini konsantrasyonlarındaki azalma ile ilişkili olduğu bildirilmektedir. Sığırlarda en sık olarak görülen ayak hastalıkları içerisinde panarisyum, digital dermatit, interdigital dermatit, beyaz çizgi hastalığı, ökçe çürüğü, tırnak ülseri, laminitis gibi enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz hastalıklar sayılabilir. Bu hastalıkların kontrolü ve tedavisi, etiyolojik faktörlerin düzeltilmesi ve uygun tedavinin yapılması ile olabilmektedir. Bu çalışmada amaç sığırlarda sıklıkla görülen ve ciddi ekonomik kayıplara neden olan ayak hastalıklarına genel bir bakış yapılarak gerek meslek camiasına gerekse yetiştiricilere katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Ayak hastalıkları, tırnak bakımı, sığır.

An Overvıew of Foot Dıseases in Cattle

Abstract

Foot diseases are frequently observed in cattle and foot diseases, deformed nails have an important place in cattle breeding and economy. Foot diseases cause decrease in lactation period and milk amount, weight loss, decrease in fertility, early removal from production and excessive treatment expenditures, especially in dairy cattle. There are many reported causes of foot diseases observed in cattle. They play an important role in the formation of foot diseases such as being housed in unsuitable conditions, poor nail care, malnutrition, season, age, race and gender, pregnancy and lactation. It has been reported that the incidence of foot diseases increases in the last months of pregnancy and in the first months of lactation, and the increase in body weight during pregnancy acts as a predisposing factor in the formation of diseases in the hind legs. The climate in which the cattle are raised, the geographical region, the way of breeding and the direction of the cattle are the conditions that affect the incidence of foot diseases. It has been reported that lameness is frequently seen in dairy cows during the first 60-90 days postpartum and this situation causes great economic losses. It has been reported that lameness in the first 60 days postpartum is associated with decreased fertility, serum P, Zn, and vitamin E concentrations. Infectious and non-infectious diseases such as panarisium, digital dermatitis, interdigital dermatitis, white line disease, heel rot, nail ulcer, laminitis can be counted among the most common foot diseases in cattle. The control and treatment of these diseases can be achieved by correcting the etiological factors and applying the appropriate treatment. In this study, it is aimed to contribute to both the professional community and the breeders by giving an overview of the foot diseases that are frequently seen in cattle and cause serious economic losses.

Keywords: Foot diseases, hoof care, cattle.

1. Giriş

Topallık, süt işletmelerinde sağlık ve ekonomik açıdan önemli bir problemdir. Topallık süt üretimine ek olarak tedavi maliyetlerini, infertiliteyi olumsuz etkiler ve sürüden çıkarılmayı arttırır. Uzun süre topallayan hayvanlarda ağrı eşiği azalır ve buna bağlı olarak hayvanın hareketinde azalma şekillenir. Hayvanın hareketinde azalma hastalık riskini arttırır ve ekonomik kayıp oluşmasına zemin hazırlar. Topallığın asıl sebebi ayak rahatsızlıklarıdır ve sığırların refahı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir . Topallık insidansı bölgelere göre değişmekte olup %1-55 arasında ayak hastalıklarından kaynaklanmaktadır. Süt sığırlarında yüksek verim elde etmek amacıyla yoğun konsantre yemlerle beslenme yapılmaktadır. Bu durumda tırnakta hızlı ve düzensiz büyüme şekillenmektedir. Sonuç olarak tırnağın mihanikiyeti bozulur, tırnağın yumuşak dokusu zarar görür ve topallık oluşma insidansını arttırır. Yapılan araştırmalara göre süt verimi yüksek olan ineklerin topal olma insidansının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Dohoo ve Martin, 1984; Rowlands ve Lucey, 1986; Barkema ve ark., 1994; Green ve diğerleri, 2002) (Cook 2003; Amory 2008; Sanders 2009; Bruijnis 2012; Kamiloğlu 2014).

2. Topallık Muayenesi

Ayak muayenesinin sistemik bir şekilde yapılması topallık nedeninin belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Topallık muayenesinde anamnez, inspeksiyon, perküsyon, palpasyon ve mensürasyon(ölçme) yapılır. Bunlara ek olarak; radyografi, ultrasonografi, artroskopi, tenoskopi, sinir blokajı ve sinovial sıvı analizi gibi muayene yöntemleri kullanılmaktadır. Topallık ve ayak lezyonları arasındaki korelasyonu göstermek ve bunu derecelendirmeye olanak sağlayan retrospektif analiz yöntemi kullanılmıştır. Tırnağın anatomisini, fonksiyonlarını ve ayakta meydana gelen hastalıklarının bilinmesi topallık tanısını doğru yapılması bakımından önemlidir. Hayvanı subjektif olarak muayene etmek hangi bölgenin etkilendiğini tespit etmede güvenilir bilgi sağlar (Desrochers 2001; Bell 2009; Kamiloğlu 2014).

3. Sığırlarda Sıkça Rastlanan Ayak Hastalıkları

Ayak rahatsızlıkları; Süt sığırlarının refahını olumsuz etkiler ve süt sığırlarında oluşan topallıkların temel sebebidir (Bruijnis 2012).

İnterdigital Flegmon (Panaritim)

İnterdigital necrobacillosis(flegmon); *Fusobacterium necrophorum* ve *Dichelobacter nodosus*'un sinerjik olarak rol oynadığı polimikrobiyal bir hastalıktır (Bay ve ark. 2018; Kontturi ve ark. 2019). Şiddetli ağrıya bağlı topallığa neden olur, stres ve yem tüketiminde azalma sonucu süt verimi azalır.

Parmaklar arasında ülseratif, nekrotik ve pis kokulu lezyonlar gibi klinik bulgular ve tırnakların ayrılmasına kadar ilerleyebilen şişlik şekillenmektedir. Etken yerleştiği dokuya göre isimlendirilir (Deri panarisyumu, Deri altı panarisyumu, Tendo panarisyumu, Eklem panarisyumu,Kemik panarisyumu). Yakın zamanda çiftlik sığırlarında İnterdigital necrobacillosis prevalansı ülkeden ülkeye değişiklik göstermekte olup %2,2'den %74,5 düzeylerinde meydana geldiği tespit edilmiştir (Oberbauer ve ark. 2013; Ramanoon ve ark. 2018; Davis-Unger ve ark. 2019; Dendani-Chadi ve ark 2020; Islam ve diğerleri 2020; Mishra ve ark 2020). Hastalığın erken evrede teşhis edilmesi tedavide salisilik asit tozu (Persson ve ark. 2019) veya Helichrysum appendiculatum ve Clausena anisata (Masika ve Afolayan 2003) daha iyi sonuç alınmasını sağlar. Hastalığın derin dokulara penetre olduğu durumlarda antimikrobiyal ajanların parenteral uygulanması gerekir (Torehanov 2021; Kamiloğlu 2014).

İnterdigital Dermatitis

İnterdigital Dermatitis; İnterdigital derinin epidermis ve dermis katının akut veya kronik enfeksiyöz yangısıdır. Yumuşak ökçede çatlaklar ve tırnakta deformasyonlar şekillenir. Hastalığın etkeni *Dichelobacter nodosus* olup *Fusobacterium necrophorum ve bakteriyel spiroketler* bakteri karışımı ile enfeksiyon şekillenmektedir. Etkenin uzun süre kalması interdigital derinin kalınlaşmasına ve tylom oluşumuna zemin hazırlar. Interdigital derinin kalınlaşması, karakteristik koku ve şiddetli ağrı ile klinik tanısı konulur. Ayrıca Ökçe erozyonu ile beraber seyredebilir. İnterdigital Dermatitis tedavisinde birçok uygulama kullanılmaktadır. Parenteral antibiyotik uygulamasının tek başına kullanıldığında etkisiz kaldığı ancak lokal sağaltım uygulaması ile birlikte kullanıldığında daha etkili olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca antiseptik ve antibiyotikli ayak banyolarının sağaltım amacıyla kullanılmasının yanı sıra hastalığın kontrolünde de kullanılabilmektedir. Sağaltım amacıyla günde iki kez ayak banyoları yapılmalıdır. Şiddetli lezyonlarda; lezyonların operatif olarak uzaklaştırılması, lokal antibiyotik uygulanması ve koruyucu pansumana alınması işlemi yapılmaktadır (Görgül 2002; Shearer 2011).

Digital Dermatitis

Çoğunlukla interdigital derinin plantar yüzünde, yumuşak ökçelerin proksimalinde ve interdigital aralıkta görülen yüzlek ve sınırlı ülserler ile karekterize bir yangı tablosudur. Topallık ile ilişkili en önemli deri lezyonu olup görülme sıklığı olarak dördüncü lezyondur. Hastalığın etiyolojisi kesin olarak bilinmemekle beraber şuana kadar yapılan çalışmaların çoğunda *bakteriyel spiroketler* izole edilmiştir. Barınma , çevre koşulları, sürü büyüklüğü, ahırın ıslak ve dışkı ile kaplı olması hastalık

oluşumunu arttırmaktadır.Yapılan çalışma ile barınma sisteminin digital dermatitisin şekillenmesinde önemli bir rolü olduğu sonucuna varılmıştır(Somers ve ark, 2003). Erken laktasyon döneminde digital dermatitis'in insidansı oldukça yüksektir. Lezyonların çoğu dairesel olup tipik olarak çilek görünümündedir. Lezyonlar kanama eğiliminde olduğundan dolayı hayvanların duruş ve yürüyüşleri değiştirilerek doğrudan temastan kaçınılmalıdır. Ayak banyoları, topikal antibiyotik tedavi, sistemik antibiyotikler, koruyucu bandaj, cerrahi eksizyon, elektrokoter gibi yöntemler tedavi amacıyla kullanılmaktadır. 8-10 gün boyunca antibiyotik ve antibiyotik olmayan müstahzarlarla yapılan topikal sprey uygulamalarından olumlu sonuç alınmıştır. Topikal olarak uygulanan oksitetrasiklinin oldukça etkili bir tedavi yöntemi olduğu bildirilmektedir (Blowey ve Sharp, 1988, Read ve Walker, 1998, El-Ghoul ve Shaheed, 2001, Manske ve ark., 2002). Bunun yanı sıra topikal Salisilik asit tedavisinin, süt ineklerinde 34 gün sonra klinik iyileşme bakımından klortetrasiklinden 1,75 kat daha etkili olduğu yapılan çalışmalar ile kanıtlanmıştır. Digital dermatislerin kendiğiğinden iyileştiğide görülmüştür. Ayak banyoları digital dermatiti kontrol altına almak amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bakır Sülfat tırnak banyoları digital dermatiti kontrol altına almak ve tedavi amacıyla onlarca yıldır kullanılmaktadır (Murray 1996; Holzhauer2006; Shearer 2011; Schultz 2013; Thomsen 2015).

Taban Ülseri (Rustherholz Ülseri)

Taban ile ökçenin birleştiği kısımda boynuz tırnak erozyonu sonucu corium solea'da oluşan sınırlı bir yangıdır. Arka lateral tırnakta axial taban ve ökçe birleşim noktasında meydana gelen lezyonlar '' Rustherholz Ülseri'' olarak adlandırılmaktadır. Aşırı uzamış deformiteli tırnaklar, tırnak kesimi esnasında tırnakların fazla yontulması, taş ve çakıl gibi batıcı cisimler, bakım ve besleme koşulları ve ayak tabanında oluşan hastalıkların zamanında tedavi edilmemesi vb. durumlar taban ülseri oluşumunu tetiklemektedir.

Tırnak kapsülünde hasar meydana gelmemesi için tırnak taban kalınlığı en az 7 mm olmalıdır. Çeşitli nedenlerden dolayı tırnak tabanında fazla aşınma sonucu tırnak kalınlığının azalması tırnakta lezyon oluşumuna zemin hazırlamaktadır. Taban ülserinin septisemi tablosu oluşmadan önce erken dönemde fark edilmesi prognozun olumlu sonuçlanmasını sağlar. Ancak birkaç ayakta kemik enfeksiyonu veya nekroz şekillenmişse prognoz kötüdür. Taban ülserinin tedavisi oldukça sınırlıdır (Toussaint Raven 1989; Sanders 2009 ;Kamiloğlu2014; Koffler 2017).

Beyaz Çizgi (White Line) Hastalığı

Boynuz tırnağın tırnak ucu ve Paries ungulae'nin Solea ungulae ile birleştiği yerde linea alba olarak adlandırılan hattaki bağ dokunun çeşitli nedenlerle zarar görmesi sonucu apse oluşumu ile karakterize bir hastalıktır. Ayakların sürekli çamur ve gaita ile bulaşık olması, tırnak bakımının duzenli yapılmaması yada tabanının aşırı inceltilmesi, sert ve taşlı zeminlerde uzun yürüyüşler, septik laminitis ve tırnak deformasyonları hastalık oluşumuna katkı sunmaktadır. WLD tanısı konulmadan yaklaşık 1 ay önce süt veriminde meydana gelen düşüş; hastalığın klinik belirtileri göstermesinden yaklaşık 1 ay öncebaşladığını göstermektedir. Beyaz çizgi hastalığı prevelansı; Laktasyonu pik seviyede olan ineklerde, orta ve geç laktasyondaki ineklere göre daha düşüktür. Tedavide; Lezyonu boynuz kaidesinin eksen dışı yönünde 45 derecelik aç oluşacak şekilde ayırma işlemi yapılır (Raven, 1989; Shearer & Amstel, 2001). Eğer apse şekillenmişse apse drenajı yapılıp nekrotik dokular uzaklaştırılmalıdır. Enfeksiyon derin dokulara nüfuz etmediği sürece sistemik antibiyotik kullanımına gerek yoktur (Amory 2008; Shearer, 2011; Solano 2016).

Ökçe Çürüğü (Ökçe Erozyonu)

Ökçenin cornu tabakasında meydana gelen çatlaklar ve kayıplar ile karakterize lezyondur. Tek başına şekillendiği gibi çoğu zaman interdigital dermatitis ile komplike olarak oluşmaktadır. Çevresel koşullara bağlı olarak (barınma, beslenme) ökçe erozyonunun şiddeti değişmektedir. Doğum sonrası ve laktasyon ile birlikte hastalığın insidansı artmaktadır. Küçük bölmelerde tutulan inekler ile birlikte buzağı ve düve yetiştirilmesi ökçe erozyonu olasılığını azaltmaktadır. Doku kayıplı erozyonlarda mekanik olarak ayağın temizliği yapıldıktan sonra nekrotik dokular uzaklaştırılıp lokal antiseptikler uygulanır ve koruyucu pansuman uygulaması yapılır (Enevoldsen 1991; Somers 2005; Kamiloğlu 2014).

Laminitis (Pododermatitis Aseptica Diffusa)

Çeşitli nedenlere bağlı olarak capsula ungulae ve corium ungulae arasında konjesyon oluşumu ile karakterize subklinik, akut, subakut ve kronik yangısıdır. En sık görülen şekli subklinik laminittir. Subklinik laminitis sonucunda tırnaklarda deformite şekillenmekte ve bu yüzden topallığın en önemli nedeni olarak kabul edilmektedir. Yüksek süt verimi elde etmek için fazla miktarda konsantre yem ile besleme, kaba yemlerin ince kıyılarak tüketilmesi, tırnağın aşırı inceltilmesi, sindirim sistemi hastalıkları(Asidoz ve alkaloz), Mastitis, Metritis gibi durumlar hastalığın ortaya çıkmasında etkili olur. Şiddetli ağrıya bağlı olarak hayvan ayağa kalkmada zorlanır. Corium coronariumda kızarıklık, şişlik ve hassasiyet şekillenir.

Lateral tırnaklarda daha sık laminit şekillenmektedir. Bundan dolayı hassasiyet bütün tırnaklarda aynı değildir. Hareket skoru, perküsyon ve kızılötesi termografi gibi yöntemlerle laminitis teşhisi yapılabilir. Akut laminitiste antihistaminik ve kortikosteroid kullanımı endikedir. Şiddetli ağrı durumunda ağrı kesiciler yapılabilir ancak yanıt vermeyen ve ekonomik değeri olan hayvanlar kesime sevk edilmelidir (Belge 2005; Shearer 2011).

4. Ayak Hastalıklarından Korunma Yöntemleri

Sağlıklı ayak ve tırnaklar ineklerde süt üretimi, işletmede kalma süresi ve ekonomik üretim için kazanç sağlar. İşletmerde düzenli kayıt tutma sistemi oluşturmak sürü sağlığının kontrol edilmesinde oldukça önemlidir. Tırnak hastalıklarında genetik yapınında rolü bulunmaktadır. Hastalığa yatkın ırklardan ziyade dirençli ırk seçimi yapılmalıdır. Kapalı veya serbest durak sistemlerinde durak tasarımı, yatak düzeni, alan gibi parametreler ile hayvanlara ayakta durma, yürüme ve yatma konforu sağlanarak çevresel kaynaklı ayak hastalıklarına karşı önlem alınmalıdır. Entansif yetiştiricilik yapılan işletmelerde yılda iki kez tırnak kesimi yapılmalıdır. % 5-10 Bakır Sülfat, %20 Çinko Sülfat, %2.5-5 Formalin solüsyonları kullanılarak ayak banyoları rutin yapılabilmektedir (Bergsten 2001; Kamiloğlu 2014).

Kaynaklar

Amory, J. R., Barker, Z. E., Wright, J. L., Mason, S. A., Blowey, R. W., & Green, L. E. (2008). Associations between sole ulcer, white line disease and digital dermatitis and the milk yield of 1824 dairy cows on 30 dairy cow farms in England and Wales from February 2003–November 2004. *Preventive veterinary medicine*, *83*(3-4), 381-391.

Bell, N. J., Bell, M. J., Knowles, T. G., Whay, H. R., Main, D. J., & Webster, A. J. F. (2009). The development, implementation and testing of a lameness control programme based on HACCP principles and designed for heifers on dairy farms. *The Veterinary Journal*, *180*(2), 178-188.

Belge, A., Bakir, B. A. H. T. İ. Y. A. R., Gönenci, R., & ORMANCI, S. (2005). Subclinical laminitis in dairy cattle: 205 selected cases. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, *29*(1), 9-15.

Bergsten, C. (2001). Effects of conformation and management system on hoof and leg diseases and lameness in dairy cows. *The veterinary clinics of North America. Food animal practice*, *17*(1), 1-23.

Bruijnis, M. R. N., Hogeveen, H., & Stassen, E. N. (2010). Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model. *Journal of dairy science*, *93*(6), 2419-2432.

Bruijnis, M. R. N., Beerda, B., Hogeveen, H., & Stassen, E. N. (2012). Assessing the welfare impact of foot disorders in dairy cattle by a modeling approach. *Animal*, *6*(6), 962-970.

Cook, N. B. (2003). Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *223*(9), 1324-1328.

Desrochers, A., Anderson, D. E., & St-Jean, G. (2001). Lameness examination in cattle. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, *17*(1), 39-51

Enevoldsen, C., Gröhn, Y. T., & Thysen, I. (1991). Heel erosion and other interdigital disorders in dairy cows: associations with season, cow characteristics, disease, and production. *Journal of dairy science*, *74*(4), 1299-1309.

Görgül, S. O., Kahraman, M. M., Çeçen, G., Akkoç, A., Gül, N. Y., & Sevimli, A. (2002). Sığırlarda digital ve interdigital dermatitis' lerde klinik tanı, sağaltım ve histopatolojik bulgular

Holzhauer, M., Hardenberg, C., Bartels, C. J. M., & Frankena, K. (2006). Herd-and cow-level prevalence of digital dermatitis in the Netherlands and associated risk factors. *Journal of dairy science*, *89*(2), 580-588.

Kamiloğlu, A. (2014). *Çiftlik hayvanlarında ayak hastalıkları*. Medipress Yayıncılık.Malatya/Türkiye

Kofler, J. (2017). Pathogenesis and treatment of toe lesions in cattle including "nonhealing" toe lesions. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, *33*(2), 301-328.

Murray, R. D., Downham, D. Y., Clarkson, M. J., Faull, W. B., Hughes, J. W., Manson, F. J., ... & Ward, W. R. (1996). Epidemiology of lameness in dairy cattle: description and analysis of foot lesions. *Veterinary record*, *138*(24), 586-591.

Randall, L. V., Green, M. J., & Huxley, J. N. (2018). Use of statistical modelling to investigate the pathogenesis of claw horn disruption lesions in dairy cattle. *The Veterinary Journal*, *238*, 41-48.

Sanders, A. H., Shearer, J. K., & De Vries, A. (2009). Seasonal incidence of lameness and risk factors associated with thin soles, white line disease, ulcers, and sole punctures in dairy cattle. *Journal of dairy science*, *92*(7), 3165-3174.

Schultz, N., & Capion, N. (2013). Efficacy of salicylic acid in the treatment of digital dermatitis in dairy cattle. *The Veterinary Journal*, *198*(2), 518-523.

Shearer, J. K., & Van Amstel, S. R. (2009, April). Toe lesions in dairy cattle. In *Proceedings 46th Florida Dairy Production Conference* (Vol. 47).

Shearer, J. K., & van Amstel, S. R. (2011). Lameness in dairy cattle. *Dairy Production Medicine*, 233-253.

Solano, L., Barkema, H. W., Mason, S., Pajor, E. A., LeBlanc, S. J., & Orsel, K. (2016). Prevalence and distribution of foot lesions in dairy cattle in Alberta, Canada. *Journal of dairy science*, *99*(8), 6828-6841

Somers, J. G. C. J., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. M. (2005). Risk factors for interdigital dermatitis and heel erosion in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Preventive veterinary medicine*, *71*(1-2), 23-34.

Sousa, R. D. S., de Oliveira, F. L. C., Dias, M. R. B., Minami, N. S., Amaral, L. D., Minervino, A. H. H., ... & Ortolani, E. L. (2020). Evaluation of infrared thermography, force platform and

filmed locomotion score as non-invasive diagnostic methods for acute laminitis in zebu cattle. *Plos one*, *15*(7), e0235549.

Thomsen, P. T. (2015). Efficacy of copper sulfate hoof baths against digital dermatitis—Where is the evidence?. *Journal of Dairy science*, *98*(4), 2539-2544.

Torehanov, M. A., Tulemissova, Z. K., Ibazhanova, A. S., Rafikova, E. R. E., Muzapbarov, B. A. Z. Y. L. B. E. K., Korabaev, E. M., & Siyabekov, S. T. (2021). Comparative effectiveness of interventions for treating interdigital necrobacillosis in cattle: A network meta-analysis. *Veterinární medicína*, *66*(11), 461-469.

Van Amstel, S., & Shearer, J. (2008). *Manual for treatment and control of lameness in cattle*. John Wiley & Sons.

Yaylak, E. (2008). Süt sığırlarında topallık ve topallığın bazı özelliklere etkisi. *Hayvansal Üretim*, *49*(1)

Atlarda Göz Muayenesi

Dr. Öğretim Üyesi Emine ÇATALKAYA (Orcid ID: 0000-0001-7884-5407)
Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı
Email: eminecatalkaya21@gmail.com

Özet
Atlarda göz muayenesi mantıklı ve sistematik bir şekilde ilerlemelidir. Kapsamlı bir göz muayenesi atın eşgalini ve kapsamlı bir anamnezi, aydınlık ve karanlık bir ortamda tüm oküler yapıları incelemeyi içerir. İlk muayene için iyi aydınlatılmış bir alana ve sonraki muayeneler için karanlık bir ortamda muayene etmek çok önemlidir. Çoğu atta, zampturapt, sedasyon ve bölgesel sinir blokları ile muayene kolaylaştırılır. Muayene belirli bir sistematikte yapılmalıdır. Oküler ve perioküler yapıların anatomisine ve normal görünüm aralığına aşinalık çok önemlidir. Standart bir muayene protokolü, gözden kaçan lezyon riskini en aza indirecektir. Her iki göz de muayene edilmeli ve tüm oküler yapılar dıştan içe doğru mantıksal bir sırayla değerlendirilmelidir. Sonuçlara ve yorumlamaya müdahaleyi önlemek için belirli teşhis testleri diğerlerinden önce yapılmalıdır. Önemli örnekler tehdit tepkisinin ve diğer subjektif görme testlerinin değerlendirilmesini ve sedasyondan önce pupiller ışık reflekslerinin değerlendirilmesini, herhangi bir ajanın topikal uygulamasından önce Schirmer gözyaşı testi ile gözyaşı üretiminin ölçülmesini içerir. Tespit edilen tüm oküler anormallikler ve testlerin sonuçları not edilmelidir. Hızlı bir oftalmik tanıya ulaşmak, daha fazla tamamlayıcı testlerin yapılması gerekliliğini belirlemek ve en uygun tedaviyi seçmek için bütün bulgular birlikte yorumlanmalıdır. Bu çalışmada amaç, atlarda muayene protokolünü ve şu anda at pratisyen hekimleri için mevcut olan teknikleri, araçları ve teşhis prosedürlerini açıklamak ve at hekimliğine katkı sunmaktır.
Anahtar kelimeler: Göz muayenesi, görmenin değerlendirilmesi, at.

Equine Ophthalmic Examination

Abstract
Eye examination in horses should proceed in a logical and systematic way. A comprehensive eye examination includes a horse's description and a thorough anamnesis, examining all ocular structures in a light and dark environment. It is very important to examine in a well-lit area for the initial examination and in a dark environment for subsequent examinations. In most horses, examination is facilitated by zampturapt, sedation, and regional nerve blocks. Inspection should be carried out in a certain systematic. Familiarity with the anatomy of the ocular and periocular structures and the normal range of appearance is essential. A standard examination protocol will minimize the risk of missed lesions. Both eyes should be examined and all ocular structures evaluated in a logical order from outside to inside. Certain diagnostic tests should be performed before others to avoid interference with results and interpretation. Notable examples include assessment of threat response and other subjective vision tests and assessment of pupillary light reflexes prior to sedation, measurement of tear production with the Schirmer tear test prior to topical application of any agent. All detected ocular abnormalities and results of tests should be noted. All findings should be interpreted together to arrive at a rapid ophthalmic diagnosis, to determine the need for further complementary testing, and to select the most appropriate treatment. The aim of this study is to explain the examination protocol in equine and the techniques, tools and diagnostic procedures currently available to equine practitioners and to contribute to equine medicine.
Keywords: Eye examination, vision assessment, horse

Giriş

Atın göz muayenesine sistematik bir şekilde yaklaşılması gerekir. Schirmer gözyaşı testi ve kornea kültürleri gibi teşhis testlerinin sonuçları göze herhangi bir ilaç vb uygulanmadan yapılmalıdır. Muayenenin bir kısmı sedasyon veya sinir blokajı olmadan yapılmalıdır, ancak ağrılı göz rahatsızlığı olan atlarda tam bir muayenenin yapılabilmesi için neredeyse her zaman atı sedasyona almak veya aurikülopalpebral siniri blokajı yapmak gerekir (Hendrix 2005).

Eşgal ve Anamnez

Anamnezde atın ne amaçla beslendiği, çevre, diyet, birincil şikayetin (gözde renk değişikliği, şaşılık, akıntı, görmede azalma veya körlük gibi ilk klinik belirtiler; bunların başlangıcı, ilerlemesi ve süresi) ne olduğu, yapılan herhangi bir tedavi, önceki oküler hastalık, sistemik hastalığın (önceki ve eşzamanlı) ve herhangi bir travma öyküsü var mı? Bu durum değerlendirilmelidir (Carastro 2004; Hendrix 2005; Seruca ve Love 2016, Matthews 2016). Bilinmesi gereken ek bilgiler arasında seyahat geçmişi, aşılama ve ektoparaziter program ve tesisteki benzer belirtilere sahip diğer atların durumu yer alır. Eşgal, birçok oftalmik durumun nedeni için hayati bir kılavuz sağlayabilir. Örneğin, birçok durumun kalıtsal olduğundan şüphelenilmektedir (örneğin, Appaloosa ve Paso Fino'da doğuştan sabit gece körlüğü) (Petersen-Jones ve Ewart 2011; Seruca ve Love 2016) ve bazen atın don rengiyle ilişkili olabilir (örneğin, çoklu konjenital oküler anormallikler tipik olarak gümüş kaplama rengi, beyaz yelesi ve kuyruğu olan atları etkiler) (Andersson ve ark. 2008; Grahn ve ark. 2008).

İnspeksiyon

At, uzaktan ve ellenmeden önce gözlemlenmelidir. Atın tutumu, genel vücut durumu ve alışılmadık bir ortamda gezinme yeteneği, genel sağlığı ve görüşü hakkında bazı bilgiler edinmek için dikkatlice değerlendirilir. Göz muayenesi, mizacı ve ekipmanın mevcudiyetine bağlı olarak bir ahırda veya travayda yapılabilir (Carastro 2004; Hendrix 2005; Seruca ve Love 2016, Matthews 2016). Muayene eden kişi atın önünde durarak başın, orbitanın, göz kapaklarının, bulbus okulinin ve pupillaların simetrisini değerlendirmelidir. Orbita büyüklüğündeki anormallikler (örn. phthisis bulbi ve hidroftalmi), bulbus pozisyonundaki değişiklikler (örn. enoftalmi ve ekzoftalmi veya şaşılık) ve her türlü oküler akıntı not edilmelidir (Hendrix 2005; Scherrer ve Monk 2013; Seruca ve Love 2016, Matthews 2016). Palpebral fissür boyutu ve simetrisi, göz kırpma hızı, kirpiklerin konumu ve göz akıntısı değerlendirilerek ağrı belirtileri saptanmalıdır. Normal koşullarda atların üst kirpikleri korneaya neredeyse diktir. Kirpiklerin korneaya göre ventral veya aşağı yönü

blefarospazm, enoftlamus, phthisis bulbi veya ptosis'i düşündürür. Yukarı doğru bir sapma, hidroftalmi veya ekzoftalmi düşündürebilir. Muayene eden kişi daha sonra, göz kapaklarını daha yakından muayene etmeli, göz kapaklarının konumunu, hareketini ve biçimini ve üçüncü göz kapağının konumunu değerlendirmek için hayvana dokunmadan atın başının yan tarafında bulunmalıdır (Seruca ve Love 2016).

Görme testi ve nöro-oftalmik muayene

Görme testi

Görme, tehdit tepkisi ve labirent testi ile değerlendirilebilir; ancak atlarda görme testi özneldir. Bu testlerle toplam körlük belirlenebilir, ancak atlarda kısmi görme bozukluklarının belirlenmesi son derece zordur. Tehdit tepkisi, rutin oftalmik muayenenin bir parçasıdır. Değerlendirilen göze doğru tehditkar bir hareket veya 'el hareketi' yaparak, büyük bir hava akımı oluşturmamayı veya titreşim oluşturmadan ve dokunmadan gerçekleştirilir. Uygun yanıt, ipsilateral göz kapaklarının kapatılması ve olası bulbus okulinin retraksiyonu veya baş hareketidir (Miller ve Murphy 2010; Gilger ve Stoppini 2011; Featherstone ve Heinrich 2013, Matthews 2016). Bu koruyucu öğrenilmiş bir tepkidir ve tayda doğumdan 2-3 hafta sonrasına kadar tamamlanmaz. Kısmi görme kusurlarının tehdit tepkisi ile değerlendirilmesi son derece zordur. Tehdit yanıtı olmaması, retinadan beynin görme merkezine giden yolda veya fasiyal sinirin herhangi bir noktasındaki lezyonlardan kaynaklanabilir. Ek olarak, serebellar bir hastalık, normal görme ve fasiyal sinir fonksiyonuna rağmen tehdit yanıtının kaybına neden olabilir (Carastro 2004; Webb ve Cullen 2013; Seruca ve Love 2016). Labirent testi (engelli parkur) için, hasta alışılmadık bir ortama yerleştirilir ve serbestçe hareket etmesine izin verilir. Varillerle, kovalarla veya saman balyalarıyla bir bölmede veya ahırda engelli parkur kurulabilir. Hayvanın normal aydınlatma ve loş ışıkta gezinme yeteneğini değerlendirmek önemlidir. Belirli bir gözdeki görme yeteneği, diğer gözün bağlanmasıyla değerlendirilebilir (Miller ve Murphy 2010; Webb ve Cullen 2013, Matthews 2016).

Pupillar ışık refleksi (PLR)

Dinlenme halindeki pupilla boyutu önce normal ışıkta, sonra karanlık bir odada gözlenmelidir. Pupilla boyutu ve simetrisi, bir oftalmoskop ışığını 6-8 fit mesafeden atın başının merkezine doğru yönlendirerek inspeksiyon ile değerlendirilebilir. Bu teknik, pupillayı her iki ışık refleksiyle aydınlatacak ve hafif anizokorilerin saptanmasına olanak sağlayacaktır (Allbaugh 2013; Featherstone ve Heinrich 2013; Webb ve Cullen 2013, Matthews 2016). PLR, ipsilateral gözbebeğinin daralmasına (direkt PLR) ve kontralateral göz bebeğinin daralmasına (rızaya dayalı

veya indirekt PLR) neden olan parlak bir ışık kaynağının göze yönlendirilmesiyle test edilir. PLR'nin afferent kolu retina ve optik siniri içerir. Efferent kolu, okülomotor sinirin (CN VIII) parasempatik bileşenidir (Irby 2011, Myrna 2017). İndirekt PLR, tehdit yanıtının negatif olduğu ve doğrudan PLR ve arka segmentin değerlendirilemediği (örn. şiddetli yaygın kornea ödemi, hifema) gözlerde retina ve optik sinir fonksiyonunun değerlendirilmesinde yardımcı olabilir. Doğrudan ışık stimülasyonu altında daralmayı takip eden hafif bir genişleme olan gözbebeği kaçması atta normaldir (Miller ve Murphy 2010; Seruca ve Love 2016).

Kamaşma (Dazzle) refleksi

Kamaşma (Dazzle) refleksi, ipsilateral ve daha az ölçüde kontralateral göz kapaklarının kapanmasıyla sonuçlanan çok parlak bir ışık kaynağının göze hızlı bir şekilde getirilmesiyle test edilir (Plainis ve ark. 2006). Hayvanlarda göz kamaştırma refleksinin tam anatomik yolu aydınlatılmamıştır; optik sinirin orta beyin seviyesinde hasarını düşündürmektedir (Webb ve Cullen 2013, Mryna 2017). Test, tehdit yanıtının negatif olduğu ve doğrudan PLR ve arka segmentin değerlendirilemediği durumlarda retina ve optik sinir fonksiyonunu değerlendirmek için yararlı olabilir. Işık kaynağı korneaya çok yakın tutulursa yanlış pozitif sonuç verebilir (Hendrix 2005, Matthews 2016).

Palpebral refleks

Palpebral refleks, medial ve lateral kantustaki perioküler dokulara hafifçe dokunularak göz kapaklarının kapanmasıyla elde edilir. Bu refleksin afferent kolu, sırasıyla medial ve lateral kantus stimülasyonu için trigeminal sinirin (CN V) oftalmik ve maksiller dallarıdır (Featherstone ve Heinrich 2013, Mryna 2017); ancak her iki sinir dağılımı arasında örtüşme vardır. Getiren kol ise fasiyal sinirdir (CN VII). Palpebral refleks, taylarda doğumdan hemen sonra mevcuttur (Miller ve Murphy 2010; Irby 2011; Seruca ve Love 2016).

Kornea refleksi

Kornea refleksi, anestezi uygulanmamış perifer korneaya steril pamuk uçlu bir bezle hafifçe dokunularak subjektif olarak test edilir ve göz kapağının kapanması ve bulbus okulinin geri çekilmesiyle elde edilir (Webb ve Cullen 2013, Matthews 2016). Tehdit tepkisine yol açabilecek ve pozitif kornea refleksi olarak yanlış yorumlanabilecek merkezi korneaya dokunmamaya özen gösterilmelidir. Kornea refleksinin afferent kolu, CN V'nin oftalmik dalıdır ve götüren kol, CN VII'yi (göz kapağının kapanması) ve abdusens siniri (CN VI) (kürenin geri çekilmesi) içerir (Gilger ve Stoppini 2011; Irby 2011; Featherstone ve Heinrich 2013, Myrna 2017).

Schirmer gözyaşı testi

Schirmer gözyaşı testi (STT), kalibre edilmiş 5*35 mm filtre kağıdı şeridi kullanılarak 1 dakikada üretilen sulu gözyaşı miktarını ölçer. En yaygın olanı, önceden topikal anestezi uygulanmadan yapılan ve bazal ve refleks gözyaşını ölçen Schirmer gözyaşı testi I'dir (STT I). Topikal anestezi uygulamasından sonra yapılan Schirmer gözyaşı testi II (STT II), gözyaşının sadece bazal üretimini belirler. STT I, göz ve orbita manipülasyonundan önce ve göze herhangi bir topikal ajan uygulanmadan önce oftalmik muayenede çok erken yapılmalıdır (Beech ve ark. 2003; Gilger ve Stoppini 2011; Featherstone ve Heinrich 2013; Maggs 2013). Testin gerçekleştirilmesi kolaydır ve çoğu atta minimum zapturapt ile yapılabilir. Hekim testi yapmaya hazır olana kadar stripler ambalajından çıkarılmamalı ve stripin test alanına kesinlikle dokunulmamalıdır. Test şeridi hala paketin içindeyken, uç şeridin geri kalanına dik olacak şekilde şerit çentikten katlanır. Şeridin katlanan kısmı ventrolateral konjunktival keseye çentik göz kapağı kenarında duracak ve şerit kornea ile temas edecek şekilde yerleştirilir. Şerit 1 dakika boyunca yerinde tutulur ve üretilen gözyaşları test şeridinden aşağı akar ve onlarla birlikte boyayı hareket ettirir. Strip çıkarıldıktan hemen sonra ölçülür. Normal yetişkin attaki STT I değerleri 20,6 ± 6,5 mm/dk ile 24,8 ± 4,8 mm/dk arasında değişmektedir (Beech ve ark. 2003; Seruca ve Love 2016).

Zapturapt ve sedasyon

İlk muayene, görme testi ve nörooftalmik muayenenin ardından, bazı atlarda tam bir oftalmik muayene için sedasyon gerekir. Detomidin hidroklorür (0,02–0,04 mg/kg i.v.), hızlı sedasyon sağladığı için oftalmik muayene için tercih edilen kimyasal ajandır (Gilger ve Stoppini 2011; Allbaugh 2013). Ksilazin HCl'de (0,5–1 mg/kg bwt i.v.) kullanılabilir. Butorphanol (0,01–0,02 mg/kg vücut ağırlığı i.v.) veya asepromazin (0,02–0,04 mg/kg vücut ağırlığı i.v.) ağrılı prosedürler veya ek kısıtlama için ksilazin ile birlikte verilebilir. Detaylı muayene için uzun sedasyon gerektiğinde, Detomidin'den 10-15 dakika önce Asepromazin yapılabilir (Seruca ve Love 2016).

Bölgesel (Regional) akinezi

Orbicularis oculi kası atlarda çok güçlüdür. Göz kapağının kapanmasından sorumludur ve aurikülopalpebral sinirin palpebral dalı tarafından innerve edilir. Aurikülopalpebral denervasyon (blok), manipülasyon sırasında kas tarafından uygulanan basınç nedeniyle, özellikle göz ağrılıysa ve/veya bulbus okulinin yapısal bütünlüğü bozulmuşsa (örn. derin korneal ülser veya korneal perforasyon) oküler muayeneyi kolaylaştırmak için gereklidir. Bulbus okulinin üzerindeki dış

basınç etkilerini azaltmak için göz içi basıncı ölçülürken de önerilir. Bu sinir, frontal kemiğin kemik çıkıntısının kaudalinde zigomatik ark boyunca ilerlerken en kolay ve hassas şekilde bloke edilir (Gilger ve Stoppini 2011; Allbaugh 2013; Featherstone ve Heinrich 2013). 25 gauge, 16 mm'lik bir iğne kullanılarak sinirin bitişiğine deri altından 1-2 ml anestezik madde enjekte edilir ve ilaç difüzyonunu kolaylaştırmak için enjekte edilen bölgeye masaj yapılır (Gilger ve Stoppini 2011; Featherstone ve Heinrich 2013). Mepivikain veya lidokain, en yaygın kullanılan lokal anesteziklerdir. Aurikülopalpebral sinir blokajı yapılan atlarda kornea kuruluğunu önlemek için her 30 dakikada bir suni gözyaşı uygulanmalıdır (Seruca ve Love 2016).

Orbita ve eklentilerinin Muayenesi

Orbita muayenesi, orbital kenarların palpasyonu ve kapalı bir göz kapağından bulbus okulinin retropulsiyonu ile yapılmalıdır. Kornea veya bulbus okulinin yapısal bütünlüğünün bozulduğundan şüpheleniliyorsa, göz kapağının kuvvetli manipülasyonu ve bulbus okulinin retropulsiyonu yapılmamalıdır (Allbaugh 2013; Scherrer ve Monk 2013). Bir aurikülopalpebral sinir bloğu yapılmadıysa, üst göz kapağını fazla açmaya çalışmaktan kaçınılmalı ve adneksiyal dokulara minimum düzeyde dokunularak göz muayene edilmelidir. Direkt aydınlatma, göz kapakları, konjunktiva ve 3. göz kapağı dahil olmak üzere gözün ön yapılarının incelenmesi için kullanılır. Bu bir Finnoff transilluminator, direkt oftalmoskop, yarık lamba biyomikroskopu veya penlight ile gerçekleştirilebilir. %1 tetrakain gibi topikal anesteziklerin uygulanmasından sonra üçüncü göz kapağının arka yüzeyi muayene edilmelidir. Nazolakrimal sistem, medial kantustaki üst ve alt punkta açıklıklarının ve burun boşluğundaki distal lakrimal punktumun incelenmesiyle değerlendirilir (Seruca ve Love 2016, Matthews 2016).

Ön segmentin muayenesi

Ön segment muayenesi karanlık bir ortamda yapılmalıdır. Sklera, limbus, kornea, ön kamera, iris ve ön lensin muayenesi, direkt aydınlatma ile gerçekleştirilebilir (Allbaugh 2013). Kornea muayenesi, muayeneyi yapan kişi gözün kranialine konumlanarak yapmalıdır. Kornea yatay olarak oval, pürüzsüz, şeffaf, dışbükey, avasküler ve pigmentsiz bir yapı olarak görünmelidir. Kornea opasiteleri veya yüzey düzensizlikleri, kornea boyunca diyagonal olarak yönlendirilen bir ışık kaynağı ile kolayca tespit edilebilir. Direkt aydınlatma ile muayeneden sonra, şeffaflık ve derinliğin değerlendirilmesi için ön kamera ince bir ışın (yarık) veya küçük dairesel odak ışık huzmesi ile incelenmelidir. Sağlıklı atlarda humor aköz tamamen şeffaftır. Protein ve hücresel bileşenler, bir ışık kaynağı göze ön kameraya yönlendirildiğinde ışık bu parçacıklar tarafından

saçılacaktır. Buna Tyndall fenomeni denir. Tyndall fenomeninin gözlenmesi aköz parlamanın göstergesidir. Bu ön üveit için patognomoniktir (Seruca ve Love 2016).

Atta iridokorneal açı lateral ve medial olarak direkt olarak gözlenebilir. İris renk, tutarlılık, pupillanın boyutu ve pupillanın şekli açısından değerlendirilmelidir. Lens şeffaflık, boyut, konum, şekil ve yüzey düzensizlikleri bakımından muayenesi yapılmalıdır. Lensin tam değerlendirmesi, midriyazisi gerektirir ve kısa etkili bir midriyatik ajan uygulandıktan sonra yapılmalıdır. En yaygın kullanılan midriyatik, atlarda 10–20 dakikada etkisini gösteren ve 4–6 saat süren Tropikamid'dir. Lens kabaca korneaya benzer bir şekilde değerlendirilebilir (Seruca ve Love 2016; Matthews 2016)

Yarık lamba biyomikroskopisi

Yarık lamba biyomikroskopisi, adneks, kornea, ön kamera, iris, lens ve ön vitreusun, yoğunlaştırıcı bir lens kullanılarak arka vitreus ve fundusun büyütülmesine ve 3 boyutlu incelenmesine olanak tanır. Yarık lamba biyomikroskopu pahalı ve yorumlanması tecrübe gerektirir. Teknik, atlar için insan ve küçük hayvanlar için kullanılanla aynıdır (Seruca ve Love 2016).

Tonometri

Tonometri, göz içi basıncının (GİB) ölçümüdür. Ayakta duran atta GİB'nin ölçümü, aplanasyon veya ribaund tonometri ile yapılabilir (Knollinger ve ark. 2005; Gilger ve Stoppini 2011; Allbaugh 2013; Tolar ve Labelle 2013). Atlarda normal GİB değerleri 17–28 mmHg'dir (Gum ve MacKay 2013; Tolar ve Labelle 2013). Tonometri rutin oftalmik muayenenin bir parçası olmasına rağmen, atlarda GİB ölçümü yapmak için spesifik endikasyonlar arasında fokal veya yaygın korneal ödem, kırmızı veya ağrılı göz, orbital travma, istirahat halindeki pupil midriyazisi, glokom veya lens lüksasyonu öyküsü yer alır. Çeşitli faktörlerin tonometriyi etkilediği bildirilmiştir (Knollinger ve ark. 2005; Tolar ve Labelle 2013). Sedasyon, genel anestezi ve bölgesel sinir bloğunun etkisi göz önünde bulundurulmalıdır. Atlarda doğru GİB ölçümü için aurikülopalpebral sinir bloğunun önemini değerlendiren çalışmalar tartışmalı sonuçlar vermiştir. Ancak klinik ortamda glokom gibi ağrılı klinik durumlar nedeniyle blefarospazmı olan atlarda göz kapağı gerginliğinin neden olduğu GİB'nin fazla ölçülmesini önlemek için aurikülopalpebral sinir bloğu kullanılması önerilir (Gilger ve Stoppini 2011). Sağlıklı atlarda baş pozisyonunun GİB üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu bildirilmiştir. Kornea kalınlığının hem TonoVet hem de Tonopen ile GİB sonuçlarını etkilediği gösterilmiştir. Kornea patolojisi varsa korneanın en sağlıklı kısmından okuma yapılmalıdır (Matthews 2016).

Arka segmentin muayenesi

Vitreus, retina ve optik sinir başının muayeneleri için, pupilla kısa etkili bir midriatik ajan (%1 tropikamid) kullanılarak genişletilmelidir (Allbaugh 2013). Muayene loş ışık koşullarında yapılmalıdır. Normal humor vitreus, lensin arka kapsülü ile retina arasındaki boşluğu dolduran berrak ve homojen bir jeldir. Ön vitreusun muayenesi, doğrudan aydınlatma ve retroillüminasyon teknikleri kullanılarak direkt odak ışık kaynağı veya yarık lamba biyomikroskopisi ile yapılabilir. Oküler fundus, optik sinir başı, retina vaskülatürü, tapetal ve nontepetal fundusun tanımlanması ve değerlendirilmesini içerecek şekilde yapılmalıdır. Dikkat edilmesi gereken anormallikler, optik sinir başının boyutu, şekli, rengi, yüksekliği veya çökmesindeki değişiklikleri; ışık yansımasındaki değişiklikler, pigmentasyon veya fundusta hemoraji, eksudasyon, retina vaskülatüründeki kanamalar; pigment kaybı ve nontapetal fundusta hemoraji ve eksudat varlığı yönünden incelenmelidir. Oküler fundus muayenesi direkt, indirekt veya panoptik oftalmoskopi ile yapılabilir.

Direkt oftalmoskopi

Direkt oftalmoskopi, direkt oftalmoskop ile gerçekleştirilir. Yeşil veya siyah sayılar dışbükey veya yakınsak mercekleri (pozitif) ve kırmızı sayılar içbükey veya ıraksak mercekleri (negatif) temsil eder. Muayene eden kişinin görüşü emetropik ise oftalmoskop başlangıçta 0 diyoptriye ayarlanmalıdır (Ollivier ve ark. 2007; Allbaugh 2013). Yeşil renkli ışık, retinal damarların değerlendirilmesine ve kanamaların kahverengi pigmentten ayırt edilmesine olanak tanır. Yarık ışın, oküler fundustaki yüksekliklerin veya çöküntülerin saptanmasına yardımcı olur (Featherstone ve Heinrich 2013). Işık kaynağının yoğunluğu, iyi bir görüş sağlamak ve atı rahatsız etmeyi minimanize etmek için reosta üzerinde mümkün olduğu kadar düşük ayarlanmalıdır. Herhangi bir nedenle midriyazis indüklenmediyse, pupillanın daralmasını en aza indirmek için ışık yoğunluğu mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır. Direkt oftalmoskop muayene eden kişinin alnına yerleştirilmeli ve fundik refleks bir kol mesafesinden belirlenmelidir. Fundus refleksi tanımlandıktan sonra, muayene eden kişi fundusu görselleştirmek için gözden yaklaşık 2-3 cm uzağa ata doğru hareket eder. Muayene eden kişinin sağ gözü, hastanın sağ gözünün muayenesinde kullanılmalıdır ve bunun tersi de geçerlidir (Allbaugh 2013).

Direkt oftalmoskop kullanmanın avantajları arasında doğrudan görüntü, indirekt ve panoptik oftalmoskoptan daha fazla büyütme, yarık ve ızgara gibi seçeneklerin mevcudiyeti ve oftalmoskopun dioptrik gücünü değiştirebilme yeteneği yer alır. Dezavantajları arasında indirekt

ve panoptik oftalmoskoptan daha küçük görüş alanı, muayene eden kişi ile at arasındaki kısa çalışma mesafesi, stereopsis olmaması, periferik fundusu incelemede zorluk ve görsel eksen net olmadığında görüntünün daha fazla bozulması sayılabilir. Işık kaynağı muayene eden kişinin gözüne yakın yerleştirilmeli ve fundik refleks bir kol mesafesinden belirlenmelidir. Bu, bariz lezyonları taramak için uygun kullanışlı ve nispeten basit bir tekniktir. Tapetumdan yansıyan ışık opaklık tarafından bloke edildiğinden ve fundik reflekste daha koyu bir alan veya gölge olarak göründüğünden, görsel eksendeki herhangi bir opaklığın tanımlanmasına izin verir. Bu opaklıkların daha fazla lokalizasyonu, paralaks tekniği kullanılarak elde edilebilir. Klinisyen fundik refleksi gözlemlerken sola doğru hareket ettiğinde, merceğin merkezinin önündeki herhangi bir opasite sağa doğru hareket ediyormuş gibi görünür; merceğin merkezinin arkasındaki herhangi bir opasite sola doğru hareket ediyor gibi görünür. Opasitelerin lensin yanı sıra kornea, ön kamara veya vitreusta olabileceği unutulmamalıdır (Seruca ve Love 2016).

İndirekt oftalmoskopi

İndirekt oftalmoskopi, monoküler veya binoküler teknik olarak yapılabilir. Monoküler indirekt oftalmoskopi, parlak saplı bir ışık kaynağı ve elde tutulan bir dışbükey lens (+5,5 ila +28D, atlarda en kullanışlıdır) kullanımını gerektirir (Brooks ve Matthews 2007; Gilger ve Stoppini 2011; Allbaugh 2013; Featherstone ve Heinrich 2013). Işık kaynağı muayene eden kişinin gözüne yakın yerleştirilmeli ve fundik refleks bir kol mesafesinden belirlenmelidir. Fundik refleks tanımlandıktan sonra, muayene eden kişi lensi hastanın korneasının 2-6 cm önüne konumlandırır. Lens başparmak ve işaret parmağı ile tutulur ve düz yüzeyi hastaya doğru konumlandırılır. Görüntü, el merceği yüzeyine bakılarak izlenir. Bu teknik minimum ekipman gerektirir. Ancak stereopsis (derinlik algısı) kaybolur. Binoküler indirekt oftalmoskopi, bir el merceğinin ve bir ışık kaynağı, ışığı hastanın gözüne yönlendirmek için indirekt bir oftalmoskop kullanımını içerir ve stereopsise izin verir (Gilger ve Stoppini 2011; Featherstone ve Heinrich 2013). Prosedür, monoküler indirekt oftalmoskopi için açıklanana benzer bir şekilde gerçekleştirilir. Çoğu binoküler indirekt oftalmoskop, değiştirilebilir filtrelere sahiptir. Dairesel ışık huzmesinin boyutu atın pupilla boyutuna göre ayarlanmalıdır. Yeşil renkli ışık, direkt oftalmoskop için açıklananlarla aynı işlevlere sahiptir.

Hem monoküler hem de binoküler indirekt oftalmoskopta, iyi bir görüş sağlamak ve hasta rahatsızlığını en aza indirmek için ışık kaynağı mümkün olduğu kadar düşük ayarlanmalıdır. Herhangi bir nedenle midriyazis indüklenmemişse, pupilla daralmasını en aza indirmek için ışık

yoğunluğu mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır. Diyoptri gücü yüksek bir el merceği, daha az büyütme, ancak daha geniş bir görüş alanı sağlar. İndirekt oftalmoskopinin direkt ve panoptik oftalmoskopiye göre avantajları arasında, fundusa daha hızlı ve daha iyi bir genel bakış sağlayan daha geniş bir görüş alanı, muayene eden kişi ile at arasında daha geniş çalışma mesafesi sağlar. Görsel eksen tamamen net olmadığında binoküler indirekt oftalmoskop kullanılır. Dezavantajı ise ters çevrilmiş bir görüntüyü ve daha az büyütmeyi içerir (Gilger ve Stoppini 2011; Featherstone ve Heinrich 2013). Direkt ve indirekt oftalmoskopi birbirini tamamlayan muayene yöntemleridir.

Panoptik oftalmoskopi

Panoptik oftalmoskop direkt ve indirekt büyütme arasında ara büyütme sağlayan bir monoküler indirekt oftalmoskoptur.

Fundus Muayenesi

Oküler ve fundus görüntülerinin kaydedilmesi, hastalığın ilerlemesinin ve tedaviye yanıtın izlenmesini kolaylaştırır. Yaygın dijital kameralarla ön segment ve oküler eklentilerin yüksek kaliteli görüntüleri elde edilebilirken, fundus görüntülerinin elde edilmesi için özel fundus kameraları gerekir (Allbaugh 2013; Featherstone ve Heinrich 2013).

Diğer tanısal testler

Korneal kültür

Bakteri ve mantar kültürü ve duyarlılık tüm korneal ülserasyon vakalarında göz önünde bulundurulmalıdır (Allbaugh 2013). Kültür, steril bir bistüri veya bir Kimura spatula kullanılarak bir sürüntü veya kazıma ile gerçekleştirilebilir. Palpebral konjunktivadan ve kornea ülserinin kenarlarından alınan numunelerden olası daha fazla hasarı ve kontaminasyonu önlemek için göz kapakları geri çekilmelidir. Topikal ajanların uygulanmasından önce kültür örnekleri alınmalıdır. Çünkü birçok topikal oftalmik preparat, kültür sonuçlarını etkileyebilecek koruyucular içerir. At, sedasyon ve bölgesel sinir blokları ile bile numune alınmasına izin vermeyecek kadar ağrılıysa, tek bir topikal anestezi uygulaması uygulanabilir.

Korneal sitolojisi

Sitoloji, enflamatuvar sürecin tipini karakterize etmek ve birçok durumda bir tanı elde etmek için basit, hızlı ve ucuz bir yöntemdir. Kültür ve duyarlılıktan farklı olarak sitoloji, tedavinin acil seyrini yönlendirebilecek hızlı sonuçlar sağlayabilir. Attaki tüm ülseratif keratit vakalarında sitoloji endikedir (Gilger ve Stoppini 2011). Topikal anestezi altında, etkilenen bölgede korneayı nazikçe kazımak için bir sitro fırçası, bir bisturinin künt ucu veya Kimura spatula kullanılabilir.

Aşırı manipülasyonun kontrendike olabildiği derin veya eriyen korneal ülserasyon durumunda, örnek almak için pamuk uçlu çubukları kullanmak en az travma oluşturan bir yöntemdir. Sitolojik preparasyon, bakterileri, mantar ve mayaları tanımlamak ve enflamatuar sürecin tipini karakterize etmek için Romanowsky tipi boyalarla (örn. Diff-Quik, Wright-Giemsa boyası) ve/veya bir Gram boyayla boyanmalıdır.

Oftalmik boyalar (sodyum floresein, Rose bengal)

Oftalmik boyalar, veteriner oftalmolojide kornea ve konjonktival epitelin sağlığını ve bütünlüğünü ve nazolakrimal sistemin fizyolojik akışını belirlemek için sıklıkla kullanılır. Gözün görünümünü değiştirebilecekleri ve diğer bazı testlerin sonuçlarını etkileyebilecekleri için, bunların uygulanması gözün ön ve arka segmentleri tamamen incelenene, mikrobiyolojik örnekler toplanana, STT yapılana ve humor aköz değerlendirilene kadar ertelenmelidir. Klinik veterinerlik oftalmolojisinde en yaygın kullanılan sodyum floresein ve Rose bengaldir.

Sodyum floresein

Sodyum floresein en yaygın olarak ülseratif keratitin saptanmasında kullanılır ve kornea stromasına (hidrofilik) bağlanan ancak epitelyuma veya Descemet zarına bağlanmayan hidrofilik bir ilaçtır. Ayrıca kornea fibrovasküler (granülasyon) dokusunu ve konjunktival ülserasyonları ve sıyrıkları da boyar (Gilger ve Stoppini 2011; Allbaugh 2013) . Önceden paketlenmiş, steril bir strip veya steril olarak hazırlanmış solüsyonlar olarak piyasada bulunur. Steril olmayan hazırlanmış solüsyonlardan kaçınılmalıdır. Göze uygulanan strip veya solüsyon göz kapaklarının hareketi ile kornea üzerinde dağılması sağlanır. Fazla floresein steril izotonik salin solüsyonu ile hafifçe yıkanarak giderilmelidir. Floresein alımı, genellikle doğrudan oftalmoskopta veya yarık lambada bulunan kobalt mavisi ışıkla daha iyi saptanır. Kornea epitelindeki kusurlar parlak yeşil alanlar olarak görünür. Floresein ayrıca hidrofilik maddeye maruz kaldığı için hücreler arası boşlukları da boyar ve bu nedenle çok zayıf, küçük noktalı ve düzensiz floresan tutma alanları olarak tespit edilen kornea erozyonlarının saptanmasına yardımcı olur. Şeridin korneaya doğrudan uygulanması veya daha önce topikal anestezi kullanılması yapay leke tutulmasına neden olabilir. Nazolakrimal sistemin fizyolojik akışını değerlendirmek için sodyum floresein de kullanılabilir (Jones testi). Jones testini gerçekleştirmek için göze floresein boyası uygulanır ve boyanın distal nazal punktaya geçişi zamanlanır. Bu 5 dakika içinde gerçekleşmelidir, ancak 20 dakikaya kadar sürebilir (Gilger ve Stoppini 2011). Pozitif bir test sonucu, açık bir nazolakrimal kanal için kesindir. Negatif bir test

sonucu bir soruna işaret edebilir, ancak attaki nazolakrimal kanalın geniş hacim kapasitesi nedeniyle normal de olabilir.

Rose bengal

Rose bengal, kornea veya konjunktiva üzerinde zarla ilişkili müsinlerin bulunmadığı alanları boyar. Gözyaşı filmi bozukluklarını tespit etmek ve yüzeysel kornea erozyonunu veya floresanı lekeleyemeyen erken ülserleri, örneğin noktalı keratit, herpetik keratit ve erken keratomikozu göstermek için kullanılır.

Nazolakrimal yıkama

Nazolakrimal yıkama, nazolakrimal sistemin açıklığını değerlendirmek için manuel olarak yıkanmasıdır. Endikasyonlar arasında negatif Jones testi, bariz bir neden olmaksızın epifora, mukopürülant oküler veya nazal punktal akıntı veya dakriyohemorre yer alır. Açıklığın daha büyük olması nedeniyle en kolay teknik olan normograd (yani proksimal göz kapağı punktasından) veya retrograd (yani distal nazal punktadan) yapılabilir. Her iki teknik için de genellikle sedasyon gerekir. Retrograd nazolakrimal yıkamayı gerçekleştirmek için distal nazolakrimal punkta belirlenir üriner kateter ile kanüle edilir. Sızıntıyı önlemek için tüpün ve nazal punktanın birleştiği yere hafif parmakla basınç uygulanmalıdır. Steril izotonik salinle seyreltilmiş floresein içeren 10–20 ml'lik bir şırınga katetere takılır ve sıvı proksimal punktumdan çıkana kadar nazikçe yıkanır. Retrograd irrigasyon başarısız olursa normograd irrigasyon denenmelidir (Allbaugh 2013; Labella 2013). Topikal anestezi altında proksimal punkta belirlenir ve intravenöz kanül, lakrimal kanül, açık uçlu erkek kedi kateteri ile kanüle edilir. Gözyaşı drenajının çoğundan sorumlu olan alt punktuma zarar vermemek için önce üst punktumun kanülasyonu önerilir. Nazolakrimal kanalda ciddi hasara yol açabileceğinden, kateterin yerleştirilmesinde veya yıkama sırasında aşırı güç kullanmaktan kaçınılmalıdır. Nazolakrimal yıkama negatifse ve nazolakrimal hastalıkla uyumlu klinik belirtiler varsa, kafatası radyografileri veya BT taramaları gibi tamamlayıcı teşhis yöntemleri endike olabilir (Labella 2013; Seruca ve Love 2016).

Kaynaklar

Allbaugh RA. (2013): How to Perform a Thorough Equine Eye Exam in the Field. Proceedings of the 59th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, December 7–11, Nashville, Tennessee.

Andersson LS, Juras R, Ramsey DT, Eason-Butler J, Ewart S, Cothran G, Lindgren G. (2008): Equine multiple congenital ocular anomalies maps to a 4.9 megabase interval on horse chromosome 6. BMC Genet. 9: 88.

Beech J, Zappala R, Smith G, Lindborg S. (2003): Schirmer tear test results in normal horses and ponies: effect of age, season, environment, sex, time of day and placement of strips. Veterinary Ophthalmology 6: 251-254.

Brooks D, Matthews A. (2007): Equine ophthalmology. In: Veterinary Ophthalmology, Ed: K.N. Gelatt, Blackwell Publishing, Ames, Iowa. pp: 1165-1274.

Carastro SM. (2004): Equine ocular anatomy and ophthalmic examination. Vet Clin North Am Equine Pract, 20 (2): 285-299.

Featherstone HJ, Heinrich CL. (2013): Ophthalmic examination and diagnostics; part 1: The eye examination and diagnostic procedures. In: Veterinary Ophthalmology, Eds: K.N. Gelatt, B.C. Gilger and T.J. Kern, Wiley-Blackwell, Ames. pp: 533-613.

Gilger BC, Stoppini R. (2011): Equine ocular examination: routine and advanced diagnostic techniques. In: Equine Ophthalmology, Ed: B.C. Gilger, Elsevier Saunders, Maryland Heights, Missouri. pp: 1-51.

Grahn BH, Pinard C, Archer S, Bellone R, Forsyth G, Sandmeyer LS. (2008): Congenital ocular anomalies in purebred and crossbred Rocky and Kentucky Mountain horse in Canada. Can Vet J, 49: 675-681.

Gum GG, MacKay EO. (2013): Physiology of the eye. In: Veterinary Ophthalmology, Eds: K.N Gelatt, B.C. Gilger and T.J. Kern, Wiley-Blackwell, Ames. pp:171-207.

Hendrix DV H. (2005): Eye Examination Techniques in Horses. Clin Tech Equine Pract, 4: 2-10.

Irby NL. (2011): Neuro-ophthalmology in horses. Vet Clin North Am Equine Pract, 27 (3): 455-479.

Knollinger AM, La Croix NC, Barrett PM, Miller PE. (2005): Evaluation of a rebound tonometer for measuring intraocular pressure in dogs and horses. J Am Vet Med Assoc. 227, 244-8

Labelle AL. (2013): How to Manage Excessive Tearing in the Horse. Proceedings of the 59th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, December 7–11, Nashville, Tennessee.

Maggs DJ. (2013): Diagnostic techniques. In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology, Eds: D.J. Maggs, P.E. Miller and R. Ofri, Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri. pp: 79-109.

Matthews AG. (2016): Eye examination as part of the equine prepurchase examination. Equine Vet Educ, 28 (10): 566-591.

Miller PE, Murphy CJ. (2010): Equine vision: normal and abnormal. In: Equine Ophthalmology, 2nd edn, Chapter 11, Ed: B.C. Gilger, Elsevier Saunders, St Louis. pp: 397-433.

Myrna KE. (2017). Neuro-ophthalmology in the Horse. Vet Clin North Am Equine Pract, 33 (3): 541-549.

Ollivier FJ, Plummer CE, Barrie KP. (2007): Ophthalmic examination and diagnostics. Part 1: the eye examination and diagnostic procedures. In: Veterinary Ophthalmology, Ed: K.N Gelatt, Blackwell Publishing, Ames. pp: 438-483.

Petersen-Jones SM, Ewart S. (2011): Inherited ocular disorders. In: Equine Ophthalmology, Ed: B.C. Gilger, Elsevier, Saunders, St. Louis, Missouri. pp: 434-442

Plainis S, Murray IJ, Carden D. (2006): The dazzle reflex: electrophysiological signals from ocular muscles reveal strong binocular summation effects. Ophthalmic Physiol. Opt. 26: 318-325.

Scherrer N, Monk C. (2013): How to Perform the Ocular Portion of the Pre-Purchase Examination. Proceedings of the 59th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, December 7–11, Nashville, Tennessee.

Seruca C, Love R. (2016): Equine ophthalmic examination: Routine diagnostic techniques. Equine vet. Educ 28 (8): 455-469.

Tolar EL, Labelle AL. (2013): How to Diagnose and Manage Horses With Glaucoma. Proceedings of the 59th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, December 7–11, Nashville, Tennessee.

Webb AA, Cullen CL. (2013): Neuro-ophthalmology. In: Veterinary Ophthalmology, Eds: K.N. Gelatt, B.C. Gilger and T.J. Kern, Wiley-Blackwell, Ames. pp: 1820-1896

Arı Zehri ve Tıbbi Kullanımı

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe KANICI TARHANE (Orcid ID: 0000-0002-4541-0738)
Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Kars.
E-mail: akanici@hotmail.com

Özet
Günümüzde hastalıkların tedavisinde kullanılan farmasötik ürünlerin meydana getirdikleri olumsuz etkiler, toksik olmayan, ucuz, kolay bulunabilir ve elde edilebilir alternatif doğal tedavilere olan ihtiyacın ortaya çıkmasını sağlamıştır. Arı ürünleri de alternatif tedavi seçeneklerinin en önemlileri arasındadır. Biyolojik aktif değeri yüksek çok sayıda peptit ve proteinden oluşan apitoksin diye de bilinen arı zehri, apiterapi uygulamaları için çok değerlidir. Arı zehrini "Arıların zehir torbasında oluşan ve içerisinde başlıca mellitin, apamin, Mast cell degranulating (MCD) peptidi, histamin, hyaluronidaz, fosfolipaz-A2 bulunan, keskin kokulu, aci tadda, sarımtırak renkte, sıvı, hava ile temasında çabuk kuruyup kristalize olan bir maddedir". Arı zehrinin tümü ve içerdiği materyallere ayrı ayrı yapılan birçok çalışma vardır. Arı zehri başta romatizma olmak üzere multiple skleroz ve romatoid artrit olgularında ayrıca egzama, epilepsi, migren gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Her ne kadar etki mekanizması ve birçok biyoaktif içeriği henüz aydınlatılmamış olsa da, belirli tıbbi durumlarda etkinliği açıkça görülmüştür. Bu faydaları destekleyen çalışmaların sınırlı olduğunu unutmamak önemlidir. Arı zehrinin terapötik faydası gösterilmiş olmasına rağmen, güvenilirliği kesinlik kazanmamıştır. Çünkü arı zehrine karşı bağışıklık tepkileri, birkaç gün içinde önemsiz deri reaksiyonlarından anafilaksi gibi hayatı tehdit eden sonuçlara kadar değişebilir. Dolayısı ile daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Hazırlanan bu derlemede arı zehri hakkında özet bilgi verilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Arı zehri, bileşimi, yararları, yan etkileri.

Bee Venom and Medical Use

Abstract

Today, The negative effects of pharmaceutical products used in the treatment of diseases have led to the need for alternative natural treatments that are non-toxic, inexpensive, easily available and obtainable. Bee products are among the most important alternative treatment options. Bee venom, also known as apitoxin, consisting of many peptides and proteins with high biologically active value, is very valuable for apitherapy applications. Bee venom as “a substance composed of bees in the poison bag and in which the main mellitin, apamin, Mast cell degranulating (MCD) peptidi, histamine, hyaluronidase, phospholipase-A2, which has sharp smell, bitter taste, yellowish colour, liquid, dry and crystallized in contact with air”. There are many studies conducted separately on all bee venom and the materials it contains. Bee venom is used in the treatment of many diseases such as rheumatism, multiple sclerosis and rheumatoid arthritis as well as eczema, epilepsy and migraine. Although mechanisms of action and many bioactive substances still remain unclear, beneficial effects and potential utilities in certain medical conditions are obvious. It's important to note that studies supporting these benefits are limited. Although the therapeutic benefit of bee venom has been demonstrated, its safety has not been established. That's because immune responses to bee venom can range from minor skin reactions to life-threatening consequences, such as anaphylaxis, within a few days. Therefore, more research is needed. In this review, brief information about bee venom is given.

Keywords: Bee venom, composition, benefits, side effects.

Giriş

Apiterapi, hastalıkları, ağrıyı tedavi etmek veya önlemek için arı ürünlerini kullanan alternatif bir tıp uygulamasıdır. Apis mellifera cinsi bal arısının yaptığı; bal, polen, propolis, arısütü, arı ekmeği, bal mumu ve arı zehri insan sağlığı için önemlidir. Besin maddesi olmalarının yanı sıra içerdikleri birçok aktif özelliğe sahip maddelerle de tarih boyunca tedavi amaçlı kullanılmışlardır. Apiterapinin kökeni Antik Mısır Tıbbında 6000 yıl öncesine dayanır. Zamanla Yunanlılar ve Romalılar bal arısı ürünlerini birçok hastalığın tedavisi amacıyla kullanmışlardır. Çin, Hindistan, Babil, Mısır ve Yunanistan'a ait eski uygarlıklarda arı zehrinin apiterapi amacıyla kullanıldığı, arı sokmalarının romatizma hastalıklarında ve artritte kullanılan ilk doğal tedaviler olduğu belirtilmiştir. Günümüzde alternatif tıbbın önem kazanmasıyla apiterapi merkezleri hızla yaygınlaşmıştır. Başta Kore, Çin, Japonya ile Rusya, çeşitli Avrupa ülkelerinde alternatif tıp veya tamamlayıcı tıp olarak uygulanmaktadır. Tıp dünyasının arı zehriyle ilgili yapmış olduğu çalışmalarla da bilimsel bulgular ortaya konmaktadır (Altıntaş ve Bektaş 2019; Sıralı, 2021; Sincan, 2022).

Arı zehri, işçi arıların zehir bezlerinde üretilir ve zehir torbasında depolanır. Renksiz, asidik, keskin ve acı bir tadı vardır. Arılar, kendilerini tehdit altında hissettiklerinde iğneleri aracılığıyla bir hedefe saldırır ve bu sıvıyı verir. Arı zehri, normalde sıvı fakat hava ile temasa gelince kuruyarak kristalize olan bir maddedir.

Tedavi amacıyla kullanılan arı zehrinin toplanması; kovan girişine yerleştirilen cam tabakaya elektrik akımı verilir. Bu tabakadan geçen arılar elektrik akımına maruz kaldıkları için camı sokarlar zehir bu cam tabakada kuruduktan sonra toplanır. Toplanan zehir soğutuculardа veya dondurulmuş olarak koyu şişelerde saklanır. Bu şekilde birkaç ay saklanabilir. Sıvı zehir ya da sulandırılmış zehir, koyu cam şişelerde ve ağızları sıkıca kapatılarak kuru zehir gibi saklanabilir.

Arı zehri akupunkturu, saflaştırılmış veya seyreltilmiş arı zehrinin akupunktur noktalarına enjekte edilerek uygulaması olarak tanımlanır. İlk ilkel denemeler, Çin'in Han Hanedanlığı'ndan kalma tıp kitaplarına kaydedilmiştir. Bununla birlikte, kesin dozajları ve akupunktur noktası enjeksiyonlarını mümkün kılan arı zehrini toplamak için kullanılan özel cihazların icadıyla son zamanlarda hızla geliştirilmiştir. Arı zehri tipik olarak Çin ve Kore gibi Asya ülkelerinde artrit, kas-iskelet ağrısı ve romatoid hastalıklar için kullanılmaktadır. Arı zehri akapunkturu, biyoaktif arı zehri bileşiklerinden sadece farmakolojik bir etki değil, aynı zamanda akupunktur noktasının uyarılmasıyla da mekanik bir etki gösterir (Lee ve ark., 2005; Shin ve ark., 2012).

Arı Zehrinin Bileşimi

Farmakolojik açıdan aktif maddeler peptitler, enzimler, aktif aminler, şekerler, yağ, amino asitler, uçucu bileşikler) içerir (Çizelge 1). En önemli bileşenleri; Melittin, Apamin, Fosfolipaz A ve B'dir. Kimyasal yapının yaklaşık %50'sini polipeptid yapıdaki melittin oluşturur (Rady ve ark., 2017; Sincan, 2022). Melittin ve apamin çok güçlü antiartrit ve antienflamatuar etki göstermektedir. Artrit ve inflamatuar hastalıklara karşı faydalı olduğu, ancak arı zehri ile tedaviye başlamadan önce arı zehri alerji testi mutlaka yaptırılması tavsiye edilmektedir (Sıralı, 2021).

Çizelge 1. Arı Zehrinin Bileşimi (Bogdanov, 2014; Rady ve ark., 2017; Sorucu, 2019)

Molekül tipleri	Bileşenler %	Oran %	
Peptitler	Melittin ve türevleri Apamin Mast hücre degranülasyon peptiti Sekapin Tertiapin Adolapin Proteaz inhibitörleri Prokamin A-B Kardiyopeptin	50 1-3 1-2 0.5-2 0.1 1 0.8 1-4 13-15	
Enzimler	Fosfolipaz A2 Fosfolipaz B Hyalurolinaz Asit fosfomonesteraz Glikozidaz lizofosfolipaz	10-12 1 1-3 1 0.6 1	
Aktif aminler	Histamin Dopamin Norepinefrin	0.6-1,6 0.13-1 0.1-0.5	
Şekerler	Glukoz ve fruktoz	2-4	
Yağ	Fosfolipidler	5	
Amino asitler	Alfa aminoasitler Aminobutirik asit	1 0.4	
Ucucu bileşikler	Karmaşık eterler	4-8	
Mineraller	P, Ca, Mg	3-4	

Arı Zehrinin Kullanım Alanları

Arı zehrinin ilaç olarak kullanımı çok eskiye dayanmaktadır. M.Ö. 2000 yıllarına ait bir papirüste arı zehrinin tedavi maksatlı kullanımına rastlanmıştır. Günümüzde popüler çalışma konularından biridir. Arı zehrinin farmokolojik etkileri, bağışıklık sistemini uyarması ve birçok rahatsızlığa pozitif etkisi nedeniyle son yıllarda üretimi ve tıpta kullanımı her geçen gün artmaktadır. Başta kanser olmak üzere birçok hastalıkta etkin rol aldığı düşünülmektedir.

Eskiden tedavi, ağrıyan yer arıya sokturularak yapılırdı. Günümüzde arı zehri özel yöntemle toplanıp kurutularak süresiz saklanabilmekte ve enjeksiyonla uygulanmaktadır.

Arı zehrinin bahsedilen tüm faydaları bilim tarafından desteklenmese de araştırmalar, birçok güçlü tıbbi özelliğe sahip olduğunu göstermiştir. Güçlü antiiflamatuar etki, antibakteriyel, antifungal, antitümoral, antioksidan, yara iyileşmesini artırıcı, cilt hastalıklarını iyileştirici, Eklem rahatsızlıklarında, Romatizmal hastalıklar, Gribal enfeksiyonlarda, Kulak Burun Boğaz (farenjit, bademcik iltihabı, astım, bronşit), ortopedik hastalıklarda, iltihap kurutucu etki, eklem ağrıları, bursit, fibrosit, depresyon, epilepsi, kronik ağrı, migren, merkezi ve periferik sinir sistemi hastalıkları, kalp ve kan sistemi, deri hastalıkları, oftalmoloji, gastroenteroloji (kolit, ülserler), endokrinoloji, üroloji, jinekoloji, kanser gibi hastalıklarda etkisi olduğu bildirilmiştir. Birçok literatüre rağmen kanıtlanmış insan çalışması çok azdır. Deneysel olarak diyabet hastalığında çözüm olmasına karşın insan çalışması yapılmamıştır. Fakat diyabet için de umut taşımaktadır (Bogdanov, 2011c; Bogdanov, 2014; Socarras ve ark., 2017; Sincan, 2022).

Melittin, yüksek dozlarda verildiğinde kaşıntı, ağrı ve iltihaplanmaya neden olsa da, küçük miktarlarda kullanıldığında güçlü anti-inflamatuar etkilere sahiptir (Lee ve Bae, 2016). Melittinin, inflamatuar yolları baskıladığı ve tümör nekroz faktörü alfa (TNF-α) ve interlökin 1 beta (IL-1β) gibi inflamatuar belirteçleri azalttığı gösterilmiştir (Lee ve Bae, 2016; Jeong, 2017).

Liu ve arkadaşları (2008) de yaptıkları bir çalışmada eklemleri etkileyen ağrılı bir inflamatuar durum olan romatoid artrit (RA) hastalarına arı zehrinin fayda sağladığını göstermiştir. RA'lı 100 kişide yapılan çalışmada, arı sokması tedavisini Metotreksat, Sulfasalazin ve Meloksikam gibi ilaçlarla birlikte, ağrı ve eklem şişmesini azaltmada, tek başına ilaçla tedaviden daha etkili olduğunu göstermiştir. Arı zehri kullanıldığında ilaçların alınan dozlarının azaltılabileceğini öngörmüşlerdir.

Lee ve arkadaşları (2005)'te yaptıkları bir metaanaliz çalışmasında; arı zehri akapunkturunun anti-inflamatuar ve analjezik etkileri çeşitli hayvan modellerinde etkili olabildiğini ancak kanıtların yetersiz olduğunu ve daha fazla araştırmaya gerek duyulduğunu belirtmişlerdir.

Seo ve arkadaşları (2017)'de kronik bel ağrısında arı zehri akapunkturunun etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmada 54 kişide 3 hafta boyunca günde 180 mg loxonin uygulamasına ek olarak 6 seans arı zehri uygulanmıştır. Her hafta sonuçlar değerlendirilmiş, 3 haftalık tedaviden sonra arı zehri verilen grupta ağrı ve fonksiyonel durumda önemli gelişmeler gözlenmiştir.

Minimal yan etkiler gözlenmesine rağmen farmakolojik tedavilerle birlikte arı zehrinin kullanılabileceği kanısına varmışlardır.

Arı zehri geleneksel olarak ağrıyı gidermek ve kronik inflamatuar hastalıkları tedavi etmek için kullanılmıştır. Son raporlar, arı zehrinin alerjik hastalıklar için etkili bir tedavi olabileceğini öne sürmüştür. Bununla birlikte, arı zehri tedavisinin astımı tedavi etmedeki etkinliği ve bunun terapötik mekanizması ile ilgili hala cevaplanmamış sorular bulunmaktadır. Choi ve arkadaşları (2013)'te yaptıkları bir çalışmada arı zehrinin astımı inhibe edip edemeyeceğini ve arı zehrinin astımı inhibe etmesinin düzenleyici T hücreleri aktivitesi ile ilişkili olup olamayacağını değerlendirmişlerdir. Sonuçlarında arı zehrinin alerjik astımı kontrol etmek için potansiyel terapötik değere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Han ve arkadaşlarının (2015)'te yaptıkları bir çalışmada; 12 hafta boyunca günde iki kez arı zehri içeren bir yüz serumu uygulamasının, kırışıklık derinliğini ve toplam kırışıklık sayısını önemli ölçüde azalttığını göstermiştir.

Man ve arkadaşlarının (2016) yaptıkları bir başka çalışmada, hafif ila orta derecede aknesi olan katılımcılara 6 hafta boyunca günde iki kez saflaştırılmış arı zehri içeren bir serum kullanılmış ve katılımcıların % 77'sinde iyileşme yaşadığını bulmuştur.

Eltaher ve arkadaşları (2015) te yaptıkları başka bir çalışmada; rastgele seçilen 50 psöriazisli hastaların %92 sinde yanıt elde etmiş, bir inflamatuar belirteç olan TNF-α'da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğunu belirtmişlerdir. Diğer topikal veya fizik tedaviler başarısız olduğunda inatçı lokalize plak psöriazis için arı zehrinin etkili ve güvenli bir tedavi olduğu kanısına varmışlardır.

Liu ve arkadaşları (2008)'de yaptıkları bir çalışmada; Melittin, kanser hücresi metastazında yer aldığı gösterilen Rac1 bağımlı yolu baskılayarak hücre hareketliliğini ve göçünü azaltarak tümör hücresi metastazını inhibe ettiğini, bunun da melittinin hepatosellüler karsinom için potansiyel bir terapötik ajan olduğunu düşündürdüğünü, bununla birlikte, antimetastazdaki rolü ve altta yatan mekanizmanın belirsizliğini koruduğunu belirtmişlerdir.

Multipl skleroz (MS), duyu ve motor, otonomik ve nöro bilinçsel işlev eksiklikleri yoluyla önemli ölçüde sakatlığa yol açan, merkezi sinir sisteminin kronik inflamatuar bir hastalığıdır. Bir hayvan modeli çalışmasında, deneysel otoimmün ensefalomiyelitin antiinflamatuar etkileri için arı zehrinin potansiyel bir terapötik ajan olabileceği düşünülmüştür (Lee ve arkadaşları 2013). Arı zehri akupunkturunun nörodejeneratif bozukluklardaki koruyucu ve terapötik mekanizması net

değildir. Merkezi sinir sisteminin otoimmün bozuklukları için bir tedavi olarak arı zehri akapunkturunun daha fazla araştırılması gerekmektedir (Lee ve arkadaşları, 2016).

Yeterli sayıda hayvan çalışması, arı zehri tedavisinin önemli derecede anti inflamatuar ve analjezik etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Arı zehri tedavisinin artrit için etkinliği, gelecekteki araştırmaların umut verici bir alanı olabilir. Fakat mevcut klinik araştırmalardaki yetersizlik nedeniyle, şu anda herhangi bir kesin sonuca varılamamaktadır. Bu endikasyonlar arı zehri kullanımını desteklemek için yetersizdir. Çalışmalar umut verici olsa da, bu etkileri doğrulamak için daha fazla popülasyonlar üzerinde klinik çalışmalara ihtiyaç vardır (lee ve ark., 2005).

Arı Zehrinin Hayvan ve Hücre Deneylerinde Yararlı Etkileri

Artrit tedavisinde Arı zehrinin etki mekanizması açıklığa kavuşturulmuştur. Arı zehri;

• Proinflamatuar maddeler olan sitokinin, PGE-2, NO, TNF-α ve COX-2 enziminin oluşumunu bloke eder.

• Romatoid sinoviyal hücrelerin çoğalmasını engeller (Bogdanov, 2014).

• Anti-inflamatuar ve anti-artrit etkisi; glukokortikoid ve aspirin benzeri etki gösterir.

• Kanser önleyici etkisi; Tümör tipine bağlı olarak farklı etki mekanizmaları ile yumurtalık, hepatom, prostat, mesane, melanom ve böbrek kanseri hücreleri üzerinde antitümör etki gösterir.

• Merkezi ve periferik sinir sistemini etkisi; birçok çevresel kemoreseptörü uyararak merkezi sinir sistemine akışı etkiler. Kolinolitik etkiye sahiptir (asetilkoline karşı). Nöronal yolların iletimini bloke eder. Ağrı kesici aspirin benzeri etki yapar. Beyin kan dolaşımını artırır.

• Kalp ve kan sistemine etkisi; Koroner ve periferik kan dolaşımını arttırır. Düşük dozlarda kalbi yavaşlatır, yüksek dozlarda uyarır, tansiyonu düşürür, antiaritmiktir. Kan pıhtılaşmasına karşı fibrinolitik etki yapar ve eritrosit yapımını uyarır.

• Antikanser etkilidir.

• Bağışıklık sistemi üzerinde; İmmünsüpresif ve immünoaktive edici etkileri vardır.

• Antibakteriyel, fungisit ve antiviral etkilidir. Farklı patojenlere karşı bakterisid etki *Candida albicans*'a karşı etki ve Herpes, Lösemi ve HIV virüslerinin etkisizleştirilmesi görülür.

• Endokrinolojik sistemde; tiroid, hipofiz ve hipotalamus hormonlarının salgılanmasını artırır.

• Metabolik etkileri; protein ve nükleotit metabolizmasını artırır.

• Lyme (kene ısırması) hastalığına karşı; Melittin, *Borrelia burgdorferi*'yi inhibe eder.

• İmmünoprofilaktik olarak; arı zehri spreyi, piliçlerde antiobiyotik kullanımını azaltır.

• Yara iyileşmesinde; cilt hücresi rejenerasyonunu destekler.

• Safra kesesi ve intestinal sistemde; kolestrin ve bilirubin konsantrasyonunu artırır.

• Polikistik over sendromuna karşı C-reaktif proteini azaltır.

• Anti-diyabetik etki; kan şekerini düşürür ve insülin sekresyonunu artırır.

• Romatizmal ağrılara karşı hormon tedavisi, örneğin kortizon, ACTH hormonu da uygulanmaktadır. Ancak hormon tedavisi, kullanım süresi ile bu hayati hormon bezlerinin aktivitesinde azalma gibi olumsuz yan etkilere neden olurken, arı zehri sürekli olarak hormonal sistemleri aktive eder (Bogdanov, 2014; Altıntaş ve Bektaş, 2019).

Arı Zehrinin Yan Etkileri

Arı zehri tedavisinde; kişinin arılara ciddi şekilde alerjisi olmasa bile, yine de olumsuz ve tehlikeli yan etkilere neden olabilir (Çizelge 2). Arı zehri Histamin tepkisine neden olabilir. Bu da, şişmiş, kızarık cilt gibi tahrişten yaşamı tehdit edebilecek ciddi alerjik reaksiyonlara kadar değişir. Örneğin; Hiperventilasyon, yorgunluk, iştah kaybı, artan kanama riski, kusma baş ağrısı, öksürük, rahim kasılmaları, skleranın renk değişikliği veya gözün beyazında sarılık veya cilt sararması, vücutta şiddetli ağrı ve kas zayıflığıdır. Arı zehri tedavisinin en önemli yan etkisi alerjidir. Apiterapi sadece arı zehri alerji testinden sonra kullanılmalıdır. Arı zehri tedavisi; Akut ve kronik enfeksiyonlar sırasında, aşılardan sonra, kronik tüberküloz ve hepatit, akut kanser, 5 yaşından küçük çocuklar, hamilelik, emzirme, Tip 1 pankreas diyabeti, böbrek yetmezliği, karaciğer yetmezliği, bozulmuş kalp fonksiyonları ve solunum problemleri varsa kontraendikedir (Bogdanov, 2014).

Toplamda 145 çalışmanın değerlendirildiği bir meta analiz çalışmasında, insanların %30'unda arı zehri tedavisinden sonra hafif ve ciddi yan etkiler bulunmuştur. Arı zehri tedavisine bağlı yan etkiler sıktır; bu nedenle arı zehri tedavisi uygulayıcıları, günlük klinik uygulamalarda dikkatli olmalı ve arı zehri tedavisinin kullanımına ilişkin eğitimi almalıdır (Park ve arkadaşları, 2015). Arı zehri tedavisinden kaynaklanan en yaygın komplikasyonlar lokal ve sistemik alerjik reaksiyonlardır. Yaşamı tehdit eden anafilaksi gibi reaksiyonlara neden olabilirler (Park ve ark., 2015). Bununla birlikte, ciddi tıbbi ve nörolojik komplikasyonlar da bildirilmiştir (Lee ve ark., 2015). Yaygın olarak bildirilen, diğer yan etkiler; Cilt problemleri (kaşıntı, kurdeşen, kızarıklık), tükenmişlik sendromu, enjeksiyon yerinde ağrı, iştah kaybı, kusma, hiperventilasyon, solunum yetmezliği, böbrek hasarı ve kanamadır. Tedavi için canlı arılar kullanıldığında bu semptomlar daha uzun sürebilir. Sokturularak yapılan tedavide; arılar zehir keselerini sokma bölgesine bırakırlar. Bunlar da reaksiyonları tetiklemek için antijen görevi yapabilirler (Park ve ark., 2015).

Dört yıllık retrospektif bir çalışmada, zehir veya alerjeni subkutan alan 1257 hasta incelenmiş. Hastalarda sistematik reaksiyonların prevelansı %13.60 iken, arı zehri immünoterapisi alan hastalarda sistematik reaksiyonların prevalansı %28.72 bulunmuştur. Beş (%0.4) hastada kan basıncında düşme reaksiyonu görülmüş ve adrenalin ile tedavi edilmiştir. Ölümcül bir sonuç gözlenmemiştir (Adamic ve ark., 2009) .

Başka bir araştırmada, arı zehri immünoterapisi alan hastaların %12.13'ü sistematik reaksiyonlar yaşamış. Sistemik reaksiyonların %59'u hafif, %32'si orta ve %9'u şiddetli olarak sınıflandırılmıştır. Arı zehri tedavisi sırasında en şiddetli Sistemik reaksiyona sahip deneklerde; kaşıntı, kan basıncında düşüş, gastro intestinal semptomlar, bilinç kaybı, şok ve solunum yetmezliği belirtileri göstermiştir. Bu da arı zehrine bağlı ciddi yan etkilerin oldukça yaygın olduğunu düşündürmektedir (Lockey ve ark., 1990).

Etkili ilaçlar gibi arı zehrinin de çeşitli yan etkileri vardır. Genellikle terapötik ve toksik etkiler birbirine yakındır. Bireysel arı zehri bileşenleri, konsantrasyonları terapötik dozdan 20-50 kat daha fazla olduğunda toksik etki gösterirken, bütün arı zehri terapötik dozu 200-500 kat aşıldığında toksiktir. Sonuç olarak, genel terapötik amaçlar için arı zehrinin kullanımı daha güvenliyken, özel tıbbi uygulamalar için arı zehrinin bileşenleri tercih edilebilir görünmektedir (Çizelge 2) (Bogdanov, 2014).

Çizelge 2. Arı zehri ve bileşenlerinin temel biyolojik ve tedavi edici etkileri ve potansiyel olarak yan etkileri (Bogdanov, 2014).

Bileşen, toplamın %'si	**Etki**	**Potansiyel toksik etkiler**
Melittin Biyolojik olarak aktif peptit %50-55	Ana biyolojik olarak aktif bileşendir. Membranların yüzey gerilimini azaltır. Çok küçük dozlarda antiinflamatuardır. Düz kasları uyarır; Kılcal geçirgenliği artırır, kan dolaşımını artırır ve kan basıncını, kan pıhtılaşmasını düşürür, immün sistemi uyarıcı ve immün baskılayıcıdır. Merkezi sinir sistemini etkiler, Antikanser, antibakteriyel, antifungal, antiviral	Daha yüksek dozlar inflamatuar ve hemolitiktir.
fosfolipaz A Enzim hidrolize edici fosfolipidler %10-12	Fosfolipidleri yok eder. Kan pıhtılaşmasını ve kan basıncını düşürür. Prion peptitlerinin neden olduğu nöronal hücre ölümünü önler.	İltihaba, en güçlü alerjene ve dolayısıyla en zararlı arı zehri bileşenine neden olur.
Toksik lizolesitin %1'in fosfolipaz B bölünmesi	Detoksik aktivite	-
Hiyalüronidaz Hyaluronik asidin hidrolizini katalize eder, doku çimentosu %1-2	Proteinlerin hidrolizini katalize ederek arı zehrinin dokuya nüfuz etmesini sağlar; kan damarlarını genişletir ve geçirgenliğini artırarak kan dolaşımının artmasına neden olur.	Alerjik
Apamin Biyolojik olarak aktif peptit %2-3	Kortizon salınımını uyaran antiinflamatuar, antiserotonin etki. Savunma kabiliyetini artırır. İmmün baskılayıcı. Çok küçük dozlarda merkezi sinir sistemini uyarır.	Daha yüksek dozlar nörotoksiktir.
Adolapin Biyolojik olarak aktif peptit %1	Spesifik beyin enzimleri olan siklooksijenaz ve lipooksijenazı inhibe eder, iltihabı azaltır, antiromatizmal etki yapar, ağrıyı azaltır, ateş düşürür. Eritrositlerin agregasyonunu inhibe eder.	Nispeten düşük toksisiteye sahiptir.
Proteaz İnhibitörleri Biyolojik olarak aktif peptitler %3-4	Tripsin, kimotripsin, plazmin, trombin gibi farklı proteazların aktivitesini inhibe ederek inflamasyonu azaltır, anti-romatizmaldır.	Düşük toksisite
Secapin, tertiapin, Kardiyopeptin, minimin, Prokamin %3-5	Peptitler, arı zehrinin fizyolojik etkisinde belirsiz bir role sahiptir. Anti-radyasyon antiaritmik etkileri vardır.	-
Histamin nörotransmiter %0,7-1,5	Kan damarlarını genişletir, kan kılcal damarlarının geçirgenliğini arttırır ve kan dolaşımını arttırır. Düz kasları uyarır.	Alerjik
dopamin, noradrenalin Nörotransmiterler %0,2-1,5	Arı zehrindeki düşük konsantrasyonlar memelilerde fizyolojik etkilere neden olmaz, ancak omurgasızlara enjekte edildiğinde aktiftir.	-
Alarm feromonları %4-8	Arı kolonisinin alarma geçmesine ve savunma davranışına neden olan karmaşık eterlerdir.	-

Sonuç

Arı zehri; insan vücudunda alerjik reaksiyonlara neden olan çeşitli kimyasal maddelerden oluşur. Arı zehrinin tıbbi amaçlar için kullanılması dünya çapında mevcuttur. Asya, Doğu Avrupa ve Güney Amerika'da kullanılmaktadır (Alqutub ve ark., 2011).

Arı zehrinin çeşitli terapötik uygulamaları, artrit ve romatizma, kronik dirençli nevralji, artralji ve bağışıklıkla ilgili hastalık durumlarını içerir. Ayrıca hastaları arı sokmalarına karşı duyarsızlaştırmak ve böylece alerjik reaksiyonları engellemek için de kullanılır (Bilo ve Bonifazi, 2011; Park ve ark., 2015).

Arı zehrinin terapötik faydası gösterilmiş olmasına rağmen, güvenilirliği kesinlik kazanmamıştır. Çünkü arı zehrine karşı bağışıklık tepkileri, birkaç gün içinde önemsiz deri reaksiyonlarından anafilaksi gibi hayatı tehdit eden sonuçlara kadar değişebilir.

Arı zehrinin yan etkileri ile ilgili en önemli konu, yan etkilerin oluşumunun tahmin edilemez olmasıdır. Bu nedenle, arı zehrinin klinikte güvenle kullanılabilmesi için çeşitli arı zehri tedavi tipleri ile ilişkili yan etkilerin prevalansının ve doğasının belirlenmesi gereklidir. Arı zehri tedavisi ve akupunktur yalnızca sağlık uzmanı tarafından uygulanmalıdır.

Alternatif olarak; arı zehrinin çeşitli potansiyel faydalar sağladığı gösterilmiş olsa da, bu faydaları destekleyen çalışmaların sınırlı olduğunu unutmamak gerekir. Mevcut araştırmaların çoğu hayvanlar üzerinde veya invitro yapılmıştır. Dolayısı ile daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak, arı zehri tedavisi kaynaklı risk faktörleri dikkate alınmalı ve bir veya daha fazla risk faktörü olan hastalar dikkatle tedavi edilmeli ve izlenmelidir (Bilo ve Bonifazi, 2011).

Bu derlemenin amacı, arı zehri ve bileşenlerinin tedavi edici etkileri, alternatif olarak arı zehri tedavisinin kullanılabilirliği ve arı zehri tedavisinde meydana gelebilecek yan etkiler hakkında özet bilgi sağlamaktır.

Kaynaklar

Adamic K, Zidarn M, Bajrovic N, Erzen R, Kopac P, Music E, et al. 2009. The local and systemic side-effects of venom and inhaled-allergen subcutaneous immunotherapy. *Wiener klinische Wochenschrift.* 121: 357–360.

Alqutub, A.N., Masoodi,I., Alsayari, K., Alomair, A. (2011). Bee sting therapy-induced hepatotoxicity: A case report. *World Journal of Hepatology*. 3(10):268-270.

Altıntaş ve Bektaş (2019). Apiterapi: 1. Arı Zehri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 19(1), 82-95.

Bogdanov, S. (2011c). Bee Venom: Composition, health. Medicine. A review. *Animal Production Science*. 1-20.

Bogdanov, S. (2014). Bee Venom: Composition, Health Medicine: A Review. *Bee Product Science*. 1-20.

Bilo, B.M., Bonifazi, F. (2011). Hymenoptera venom immunotherapy. *Immunotherapy*. 3(2): 229-246.

Choi, M.S., Park, S., Choi,T., Lee, G., Haam, K.K., Hong, M.C., Min, B., Bae, H. (2013). Bee venom ameliorates ovalbumin induced allergic asthma via modulating CD4+ CD25+ regulatory T cells in mice. *Cytokine*. 61:256-265.

Eltaher, S., Mohammed, G., Younes, S., Elakhras, A. (2015). Efficacy of the apitherapy in the treatment of recalcitrant localizedplaque psoriasis and evaluation of tumor necrosis factor-alpha (TNF-a)serum level: A double-blind randomized clinical trial. *Journal of Dermatological Treatment*. 26(4): 335-339.

Han, S.M., Hong, I.P., Woo, S.O., Chun, S.N., Park, K.K., Nicholls, Y.M., Pak, S.C. (2015). The beneficial effects of honeybee-venom serum on facial wrinkles in humans. *Clinical Interventions in Aging*. 10:1587-1592.

Jeong, C.H., Cheng, W.N., Bae, H., Lee, K.W., Han, A.M., Petriello, M.C., Lee, H.G., Seo, H.G., Han, S.G. (2017). Bee Venom Decreases LPS-Induced Inflammatory Responses in Bovine Mammary Epithelial Cells. *Journal Of Mıcrobiology And Biotechnology*. 27(10): 1827-1836.

Lee, J.D., Par, H.J., Chae, Y., Lim, S. (2005). An Overview of Bee Venom Acupuncture in the Treatment of Arthritis. *Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine*. 2(1):79-84.

Lee, G., Lee, H., Park, S., Jang, H. (2013). Bee Venom Attenuates Experimental Autoimmune Encephalomyelitis through Direct Effets on $CD4^{+}CD25^{+}FOXP3^{+}$ T Cells. *European Journal of Inflammation*. 2(1):111-121.

Lee, H.J., Park, I.S., Lee, J.I., Kim, J.S. (2015). Guillain-Barré syndrome following bee venom acupuncture. *Internal Medicine*. 54: 975-978.

Lee, G. and Bae, H. (2016). Anti-Inflammatory Applications of Melittin, a Major Component of Bee Venom: Detailed Mechanism of Action and Adverse Effects. *Molecules*. 21:616.

Lee, M.J., Jang, M., Choi, J., Lee, G., Min, H.J., Chung, W.S., Kim, J.I.., Jee, Y., Chae, Y., Kim, S.H., Lee, S.J., Cho, I.K. (2016). Bee Venom Acupuncture Alleviates Experimental Autoimmune Encephalomyelitis by Upregulating Regulatory T Cells and Suppressing Th1 and Th17 Responses. *Molecular Neurobiology*. 53(3): 1419-1445.

Liu, X.D., Zhang, J.L., Zheng, H.G., Liu, F.Y., Chen, Y. (2008). Clinical randomized study of bee-sting therapy for rheumatoid arthritis. *Randomized Controlled Trial.* 33(3):197-200.

Liu, S.,Yu, M., He, Y., Xiao, L., Wang, F., Song, C., Sun, S., Ling, C., Xu, Z. (2008). Melittin prevents liver cancer cell metastasis through inhibition of the Rac1-dependent pathway. *Hepatogy*. 47(6): 1964-73.

Lockey RF, Turkeltaub PC, Olive ES, Hubbard JM, Baird-Warren IA, Bukantz SC, et al. (1990) The Hymenoptera venom study III: safety of venom immunotherapy. *Journal of allergy and clinical immunology*. 86: 775-780.

Man, S.M., Pak, S.C., Nicholls, Y.M., Macfalane, N. (2016). Evaluation of anti-acne property of purified bee venom serum in humans. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 15:324-329.

Park, J.H., Yim, B.K., Lee, J.H., Lee, S., Kim, T.H. (2015). Risk Associated with Bee Venom Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plos One*. 10(5): e0126971.

Rady, I., Siddiqui, I. A., Rady, M., & Mukhtar, H. (2017). Melittin, a major peptide component of bee venom, and its conjugates in cancer therapy. *Cancer letters*. 402:16-31.

Seo, B.K., Han, K., Kwon, O., Jo, D.J., Lee, J.H. (2017). Efficacy of Bee Venom Acupuncture for Chronic Low Back Pain: A Randomized, Double-Blinded, Sham-Controlled Trial. *Toxins*. 9(11): 361.

Shin, B.C., Kong, J.C., Park, T.Y., Yang, C.Y., Kang, K.W., Choi, S. (2012). Bee venom acupuncture for chronic low back pain: A randomised, sham-controlled, triple-blind clinical trial. *European Journal of Integrative Medicine*. 4(3): e271-e280.

Sıralı, R. (2021). Batı Ülkelerinde Arı Zehirinin İnsan Sağlığı Açısından Kullanımının Kronolojik Olarak İncelenmesi. *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*. 3(2):1-6.

Sincan, S. (2022). Birinci Basamak Hizmetlerinde Apiterapi Uygulamaları. Taştan K, editör. Aile Hekimliğinde Geleneksel, Tamamlayıcı ve Fonksiyonel Tıp Uygulamaları. 1. Baskı. Ankara. *Türkiye Klinikleri*. P.46-50.

Sorucu A. 2019. Arı Ürünleri ve Apiterapi. *Bulletin of Veterinary Pharmacology and Toxicology Association*. 10(1):1-15.

Socarras, K., Theophilus, P., Torres, J., Gupta, K., & Sapi, E. (2017). Antimicrobial activity of bee venom and melittin against Borrelia burgdorferi. *Antibiotics*. 6(4): 31.

Veteriner Cerrahide Spinal Anestezi ve Kullanim Alanlari

Prof. Dr. Sadık YAYLA (Orcid ID: 0000-0001-6734-421X)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: sadikyayla@gmail.com

Prof. Dr. Mehmet KILINÇ (Orcid ID: 0000-0001-8853-9657)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: mkilinc21@gmail.com

Özet
Lokal veya regional anestezi, veteriner pratiğinde tek başına veya sedasyonla birlikte birçok büyük cerrahi prosedür için yaygın olarak uygulanır. Spinal anestezi (SA), spinal blok veya subaraknoid blok olarak da adlandırılan intratekal (IT) anestezi, bir regional anestezi şeklidir. Spinal anestezi yüksek başarı oranına ve iyi bir güvenlik profiline sahiptir. Bu teknikte uygun bir lokal anestezik, subaraknoid boşlukta spinal kordu çevreleyen beyin omurilik sıvısı içerisine veya subaraknoid/intratekal boşluğa yavaş bir şekilde enjekte edilir. Böylece sempatik, duyusal ve motor sinir bloğu oluşur. Özellikle pelvik ve arka bacak cerrahisi için tercih edilen IT anestezisi amacıyla enjeksiyon için lumbosakral boşluk tercih edilir veya bu boşluktan bir spinal kateter yerleştirilerek enjeksiyon yapılır. IT anestezi, uygulama kolaylığı, anestezik gaz kirliliğinin olmaması, pulmoner emboli riskinin düşük olması, tekrarlı uygulamalarda dahi karaciğer fonksiyonlarına zarar vermemesi, solunum yollarının tıkanmaması gibi birçok avantajın yanısırabasit ve ekonomik bir yöntemdir.
Anahtar Kelimeler: Spinal anestezi, regional anestezi, veteriner anesteziyoloji

Spinal Anesthesia and Its Usage in Veterinary Surgery

Abstract
Local or regional anesthesia is commonly applied in veterinary practice, alone or in combination with sedation, for many major surgical procedures. Intrathecal (IT) anesthesia, also called spinal anesthesia (SA), spinal block or subarachnoid block, is a form of regional anesthesia. Spinal anesthesia has a high success rate and a good safety profile. In this technique, a suitable local anesthetic is slowly injected into the cerebrospinal fluid surrounding the spinal cord in the subarachnoid space or into the subarachnoid/intrathecal space. Thus, sympathetic, sensory and motor nerve block is formed. For IT anesthesia, which is especially preferred for pelvic and hind leg surgery, the lumbosacral space is preferred for injection or a spinal catheter is placed through this space and the injection is made. IT anesthesia is a simple and economical method besides many advantages such as ease of application, absence of anesthetic gas pollution, low risk of pulmonary embolism, not harming liver functions even in repeated applications, not obstructing the respiratory tract.
Keywords: Spinal anesthesia, regional anesthesia, veterinary anesthesiology

Introduction

Spinal anesthesia is a kind of regional anesthesia method and is also called intrathecal or subarachnoid anesthesia (De Rossi et al., 2007; Skarda and Tranquilli, 2007; Ting et al., 2003; Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2013; Yayla et al., 2017). By administering a suitable local anesthetic from the subarachnoid space into the cerebrospinal fluid, it is aimed to block the conduction in both the upper and lower nerve roots on the spinal cord. It is known that spinal anesthesia was first applied by Corning in 1885 by injecting cocaine into the spinal canal of dogs. As a result of the central blockade, the afferent and efferent innervations of the somatic and visceral structures are interrupted. It is the spinal nerve roots that provide sensory loss and muscle relaxation. Somatic structures have sensory and motoric innervation. In visceral structures, on the other hand, the autonomic nervous system is dominant. The main purpose of spinal anesthesia is sensoric and motoric blockade (Yayla and Kilic, 2010, Yayla et al., 2013; Yayla et al., 2017; Yayla et al., 2020 a; Yayla et al., 2020 b). Sensoric block lasts longer than motor block because motor fibers are affected later by local anesthetics. The most important advantage of spinal anesthesia over epidural anesthesia is the rapid onset of the anesthetic effect and its deeper and longer duration. While the effect starts in 3-5 minutes, the spread of the block takes place in 5-15 minutes. The full effect occurs within 15-20 minutes. Anesthesia can last up to 150 minutes. The rate of elimination of the local anesthetic agent from the subarachnoid space determines the duration of spinal anesthesia. Elimination is dependent on direct vascular absorption of the local anesthetic agent in the subarachnoid space. In many animal species, the lumbosacral space is preferred for spinal anesthesia. After shaving and disinfection preparations, subcutaneous tissues and ligamentum flavum are anesthetized with 2 ml of local anesthetic. While the animal is in the lateral position, the subarachnoid space is entered through the lumbosacral space with an 18-22 G spinal needle, depending on the calf's size. There is cerebrospinal fluid flow during this process in ruminates, but this is not possible in rabbits, cats or dogs due to their anatomical structures (Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2019).

Matters to Consider Before Spinal Anesthesia

- Positioning the animal on the operating table with the head and chest area up, because the cranial distribution of the local anesthetic given to the spinal cavity and its negative effects on the intercostal muscles and diaphragm and even on the heart.

- It should be worked under aseptic conditions and the area to be operated should be disinfected, because there is a risk of meningitis in case of contamination,
- All materials to be used must be prepared sterile beforehand.
- The pre-block time should be kept as short as possible by acting quickly and quickly,
- Subcutaneous local anesthetic should be given to the intervention area, so that a more comfortable puncture is performed (Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2019).

Field of Spinal Anesthesia and Its Mechanism

The effect of the local anesthetic is on the nerve roots and dorsal root ganglia emerging from the spinal cord. In parallel with the increase in the concentration of the local anesthetic agent in the cerebrospinal fluid, its effect on the nervous tissue also increases. As the concentration decreases as you move away from the injection site, the effect also decreases. On the other hand, in the subarachnoid space, the local anesthetic agent can reach the deeper layers of the spinal cord through extensions called Virchow-Robin spaces and accompanying blood vessels entering the spinal cord from the pia mater. Therefore, the spinal cord surface that comes into contact with the local anesthetic agent in the cerebrospinal fluid has a great importance (De Rossi et al., 2007; Skarda and Tranquilli, 2007; Ting et al., 2003; Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2013; Yayla et al., 2017; Yayla et al., 2019; Yayla et al., 2020 a; Yayla et al., 2020 b).

Factors Affecting the Level of Spinal Anesthesia

The extent to which the nerve blockage will occur as a result of the injection of local anesthetics into the subarachnoid region depends on many factors such as the injection technique, the anesthetic agent applied and the characteristics of the animal. The length and diameter of the spinal canal, which has a cylindrical structure, determines the area to be covered by the anesthetic agent. The leakage of the anesthetic substance in the canal from the intervertebral holes and absorption by the venous plexuses affects the blockage (Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2013; Yayla et al., 2017; Yayla et al., 2019). At the same time, the size of the nerve block is closely related to the rate of administration of the anesthetic agent and therefore the distance it travels in the canal. If the injection is done quickly, the anesthetic will travel more, but there is less anesthetic around the nerves at this long distance. Thus, more leakage of the anesthetic from the intervertebral hole means that it comes into contact with the venous plexus on more surfaces and therefore drains in a shorter time (Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al. 2019). In the case of slow injection of the drug, more local anesthetic is retained at a shorter distance, thus prolonging the drainage time and thus the

anesthesia time. In spinal anesthesia, it is aimed that the anesthetic agent stays in a certain area. This is closely related to the density of the drug solution and the posture of the animal. The specific gravity of the drug solution to be used should be higher (hyperbaric) than that of the cerebrospinal fluid (1.007 g/ml). Also, the front of the animal should be up to prevent movement to the cranial. In this case, the drug solution becomes diluted and isotonic in approximately 15 minutes. Local anesthetics with densities above and below these values are called hypobaric and hyperbaric, respectively, and those between the limits are called isobaric. Although many isobaric anesthetic agents are used in spinal anesthesia, the most preferred ones are bupivacaine, lidocaine and tetracaine. Among the frequently used hyperbaric agents, solutions of bupivacaine, ropivacaine and lidocaine mixed with 5-8% glucose can be counted. Hyperbaric solutions are generally preferred in posterior extremity and sacral region surgeries (Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2013; Yayla et al., 2019).

Spinal Anesthesia Indications

Spinal anesthesia is preferred for surgical interventions in the intestine, perineal region, pelvis and hind extremities. Spinal anesthesia, which provides excellent muscle relaxation in the posterior extremity and caudal of the abdomen, is widely used especially in orthopedics and urological surgery (Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2013; Yayla et al. 2019).

Spinal Anesthesia Contraindications

Spinal anesthesia should not be preferred in cases of sepsis and bacteremia, skin infection at the injection site, severe hypovolemia, coagulopathy, anticoagulant therapy and previous spinal surgeries. Although spinal anesthesia is recommended especially for young animals, spinal anesthesia is more risky in animals with respiratory, hepatic and renal disorders (Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2013; Yayla et al., 2017; Yayla et al., 2019).

Spinal Anesthesia Complications

Although all kinds of precautions are taken in both human and veterinary medicine, hypotension, bradycardia, nausea, vomiting and hiccups, hypoventilation, total spinal anesthesia, low back pain, postspinal headache, pruritis, vascular damage, nerve damage and neurologic sequelae are rare after spinal anesthesia. Some complications such as heart failure, meningitis and meningismus, paralysis, urinary retention and cauda equina syndrome have been reported. In addition, hematoma that may occur due to spinal needle puncture into the epidural space may cause pressure necrosis in the spinal cord (Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2013; Yayla et al., 2017; Yayla et al., 2019).

During spinal anesthesia, while arterial blood pressure decreases, the veins and venules dilate maximally to maintain the loss of tone. With increased venous capacity and pooling of blood, venous return decreases, resulting in a significant decrease in cardiac output and blood pressure. In order to prevent this problem, IV fluid support should be given before and during the administration. On the other hand, hypotension following epidural and spinal anesthesia is held responsible for isemia and spinal cord damage. In spinal anesthesia, it is sometimes not possible to ensure that the anesthesia is limited to the lumbar region. The administered drug reaches the chest and neck region and causes respiratory failure by preventing conduction in the intercostal and phrenic nerves (Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2019).

Commonly Used Local Anesthetics in Spinal Anesthesia

Bupivacaine is the most popular, although procaine, Lidocaine, Mepivacaine, Tetracaine, Bupivacaine, and ropivacaine have been reported among the commonly used local anesthetics in spinal anesthesia (Currah et al., 2009; Yayla and Kilic, 2010; Yayla et al., 2013; Yayla et al., 2017; Yayla et al., 2019).

Conclusion

Consequently, intrathecal or spinal anesthesia can also be used in different animal species, especially calves. It offers a practical solution in terms of providing sufficient anesthesia and sufficient time for fracture surgeries of the hind legs, orthopedic procedures and urogenital approaches.

References

Currah JM, Hendrick SH, Stookey JM (2009) The behavioral assesment and alleviation of pain associated with castration in beef calves treated with flunixin meglumine and caudal lidocaine epidural anesthesia with epinephrine. Can Vet J, 50(4):375-82.

Derossi RD, Almeida RG, Medeiros U, Righetto FR, Frazilio FO (2007) Subarachnoid butorphanol augments lidocaine sensory anaesthesia in calves. The Veterinary Journal, 173: 658-663.

Skarda RT, Tranquilli WJ (2007) Local and regional anesthetic and analgesic techniques: ruminants and swine. In Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4th edn. Eds WJ Tranquilli, JC Thurmon, KA Grimm. Blackwell Publishing. pp 643–681.

Ting ST, Earley B, Hughes JM, Crowe MA (2003) Effect of ketoprofen, lidocaine local anesthesia, and combined xylazine and lidocaine caudal epidural anesthesia during castration of beef cattle on stress responses, immunity, growth, and behavior. J Anim Sci. 81(5): 1281-93.

Yayla S, Kacar C, Kilic E, Kaya S, Kuru M, Ermutlu CS, Ozaydın I, Huseyinoglu U, Ogun M (2017) The effects of intrathecal administration of bupivacaine or ropivacaine following administration of propofol in dogs undergoing ovariohysterectomy. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 23 (3): 363-367.

Yayla S, Kilic E (2010) The comparison of clinical, histopathological and some hemodynamic effects of spinal anesthesia applied in dogs through bupivacaine HCl and ropivacaine HCl in two different concentrations. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 16: 835-840.

Yayla S, Kilic E, Aksoy O, Ozaydin I, Ogun M, Steagall PVM (2013) The effects of subarachnoid administration of hyperbaric solutions of bupivacaine or ropivacaine in xylazine-sedated calves undergoing surgery. Vet Rec, 173: 580+.

Yayla S, Kilic E, Aydin U, Ozaydin I, Baran V, Kamiloglu A (2020) Unilateral spinal anaesthesia in calves. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society, 70 (4): 1883-1888.

Yayla S, Kılıç E, Özaydın İ, Baran V (2019) Yenidoğan buzağılarda anestezi protokolü: Yenidoğan buzağılarda cerrahi uygulamalarda spinal ve epidural anestezi seçenekleri. Baran V, editör. Ruminantlarda Neonatal Cerrahi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.29-32.

Yayla, S, Kilic, E, Ogun, M, Catalkaya E, Ermutlu CS, Aydin U, Ozaydin I (2020) Premedication for intrathecal anaesthesia in dogs: Xylazine versus propofol. Iran J Vet Sci Technol. 12 (2): 44-49.

Kedi ve Köpeklerde Pankarpal ve Pantarsal Artrodez

Prof. Dr. Sadık YAYLA (Orcid ID: 0000-0001-6734-421X)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: sadikyayla@gmail.com

Prof. Dr. Mehmet KILINÇ (Orcid ID: 0000-0001-8853-9657)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: mkilinc21@gmail.com

Özet
Pankarpal ve pantarsal artrodez endikasyonları arasında şu şekilde osteoartrit, nörolojik yetmezliklere bağlı ekstremitede gelişen şekil bozuklukları, rekonstrüksiyona yanıt vermeyen ağrılı ve dengesiz duruşlar, tedavi edilemeyen tendon ve bağ yaralanmaları ve çoklu özellikle açık kırıklar yer alır. Pankarpal artrodez antebrachium, orta karpal ve karpometokarpal eklemlerin füzyonunu içerir. Pantarsal artrodez ise tibiotarsal, proksimal intertarsal, distal intertarsal ve tarsometatarsal eklemlerin füzyonunu içerir. Pankarpal ve pantarsal artrodezlerde bir çok farklı yöntem tanımlanmasına rağmen plak uygulaması popüleritisini korumaktadır. Bu bildiride kedi ve köpeklerde pankarpal ve pantarsal artrodez yöntemleri hakkında veteriner pratiğe ve literatüre katkı sağlanması amaçlandı.
Anahtar Kelimeler: Pankarpal artrodez, pantarsal artrodez, kedi, köpek

Pancarpal and Pantarsal Arthrodesis in Cats and Dogs

Abstract
Indications for pancarpal and pantarsal arthrodesis include osteoarthritis, deformities in the extremity due to neurological deficiencies, painful and unstable postures that do not respond to reconstruction, untreatable tendon and ligament injuries, and multiple open fractures. Pancarpal arthrodesis involves fusion of the antebrachium, middle carpal, and carpomethocarpal joints. Pantarsal arthrodesis involves fusion of the tibiotarsal, proximal intertarsal, distal intertarsal, and tarsometatarsal joints. Although many different methods have been defined in pancarpal and pantarsal arthrodesis, plate application remains popular. In this report, it is aimed to contribute to veterinary practice and literature about pancarpal and pantarsal arthrodesis methods in cats and dogs.
Keywords: Pancarpal arthrodesis, pantarsal arthrodesis, cat, dog

Introduction

In arthrodesis, severe degenerative joint disorders, hyperextension injuries, luxations, degenerations of carpal or tarsal ligaments, immune system-induced arthritis cases, complicated intra-articular fractures that cannot be corrected, persistent infections, radial paralysis, ischiatic nerve injuries, severe soft tissue or bone traumas that are not suitable for primary repair (Denny and Butterworth 2000; Fossum, 2002; Jerram et al., 2009; Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Sağlıyan et al., 2017). It is considered a recovery procedure. It is aimed to relieve pain by operative removal of joint movements and to restore the normal function of the extremity. Carpal and tarsal joints have a complex anatomical structure. Different degrees of joint injuries are seen in dogs and cats due to various reasons. While minor injuries of the joint and mild hyperextension disorders can be successfully treated with medical treatment or bandage applications, conservative treatments applied in severe injuries cannot achieve functional results (Jerram et al., 2009; Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Sağlıyan et al., 2017; Yanık et al., 2013).

Pancarpal/pantarsal arthrodesis essentially eliminates all movement in the carpus/tarsus. Rigid fixation is required for pancarpal/pantarsal arthrodesis to provide stability and reduce complications. It has been reported that fixation can be achieved by using different methods for this purpose (Jerram et al., 2009; Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Sağlıyan et al., 2017).

Indications

The most common indications for pancarpal and pantarsal joint arthrodesis applications are ligament injuries, bone fractures, dislocations or subluxations in the joint area (Jerram et al., 2009; Olcay et al., 1999; Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Piermattei and Flo, 1995; Sağlam et al., 1995; Sağlıyan et al., 2017; Yanık et al., 2013).

- Instability of one or more joints in the carpus and tarsus as a result of palmar/plantar joint ligaments and fibrocartilage damage as a result of hyperextension of the joint, which may result from acute trauma or repetitive chronic trauma,

- Shearing of medial or lateral collateral ligaments or bones instability due to injury

- Osteoarthritis

- Ligament, carpal and tarsal bone loss due to resection of neoplastic formations,

- Congenital malformations in which the carpal and tarsal bones are not fully or partially formed,

- Radial or tibial nerve injuries

General Principles

To achieve successful arthrodesis (complete or partial) of the carpal and tarsal joints, the following basic surgical principles must be strictly followed (Jerram et al., 2009; Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Piermattei and Flo, 1995; Sağlıyan et al., 2017):

- The articular cartilages on the articular surfaces of the bones to be fused should be completely removed. This is usually done with a bone drill, osteotome, or lipstick (Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Sağlıyan et al., 2017).

It is recommended to drill multiple small holes in the joints to be fused to help stimulate early joint fusion by providing vascular access channels to the subchondral bone and additional blood flow to the newly formed bones (Sağlıyan et al., 2017).

- Considering the normal standing angle of the joint to be made arthrodesis, it should be fixed after the bones are brought face to face (Jerram et al., 2009; Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Piermattei and Flo, 1995; Sağlıyan et al., 2017).

-It is extremely important to reach the appropriate fusion angle; The angle of the contralateral limb is calculated while the dog or cat is standing. However, if the arthrodesis is expected to shorten the limb, it may need to be modified. The wider the angle, the longer the leg after the operation, while the narrower the angle, the shorter it gets. The most commonly used angle to shape the plate for a pancarpal arthrodesis is 10° to 15° in hyperextension. The recommended tarsal arthrodesis angle is 135-145° for dogs and 100-125° for cats (Jerram et al., 2009; Piermattei and Flo, 1995; Sağlıyan et al., 2017).

-The contact surfaces should be cut straight to get the right angle and increase bone contact (Sağlıyan et al., 2017).

- Rigid fixation and compression of the bones should be provided for the fusion of the joint. Many internal and external surgical techniques can be used for this purpose (Jerram et al., 2009; Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Piermattei and Flo, 1995; Sağlıyan et al., 2017).

-Usually external fixation systems are recommended to avoid implant failure.

-Plates are frequently used because they provide strong stabilization.

-Intramedullary pins and screws are not suitable for fixation alone for arthrodesis because they are frequently broken and fail because they are not fixed to the bone on both sides of the arthrodesis (Jerram et al., 2009; Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Sağlıyan et al., 2017).

Preoperative evaluation is important for making an operation decision. Animal owners must be informed about the treatment procedure to be applied. The animal should be informed about the gait and activity changes that may occur in the postoperative period. To determine whether a patient should undergo partial or pancarpal arthrodesis, both recovery and long-term postoperative activity level should be defined (Sağlıyan et al., 2017).

General examination of the animal and control of blood values are always recommended before anaesthesia. Along with the physical examination, radiological examination of the joint is very helpful in determining the surgical procedure. Dorsopalmar/dorsoplantar, M/L, L/M images of the carpus and tarsus joint in hyperextension and palmar/plantar flexion should be taken to determine the location and extent of ligament damage. In addition, normal standing radiographs of the intact extremity can be used to determine the arthrodesis angle of the affected joint during the operation (Jerram et al., 2009; Fossum, 2002; Piermattei and Flo, 1995; Sağlıyan et al., 2017).

Normally, it makes an angle of 10-12 degrees in extension due to the carpal joint structure. A larger angle indicates hyperextension of the joint (Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Sağlıyan et al., 2017).

One of these is pin application after removal of the distal radius, proximal and distal radiocarpal bone, and proximal articular surfaces of the third metacarpus up to the subchondral tissue (Jerram et al., 2009; Piermattei and Flo, 1995; Sağlıyan et al., 2017).

Although it is the compression side of the extremity, placing the plate on the cranial or dorsal surface of the joint is one of the most preferred methods due to the ease of approach. Three or four screws are placed on the radius, one on the radiocarpal bone, and three on the third metacarpal bone. It is also possible to apply a plate for pancarpal arthrodesis with a lateral approach. Special V plates were produced for pantarsal arthrosis. It is also possible to apply by giving the cranial plate angle (Jerram et al., 2009).

Apart from these, it is possible to apply external fixator. The important thing here is to provide fusion with a good stabilization or rigid fixation (Ozsoy and Altunatmaz, 2004; Fossum, 2002; Sağlıyan et al., 2017).

During the postoperative period of bone healing (6-8 weeks), movement restriction should be imposed on the animal. Otherwise, irregular activity will cause excessive strain and will cause implant loosening and failure. Especially in cases where ESF is applied, more care should be taken.

Pin bottom cleaning, rings and wires should be checked daily. Animal owners must be informed about these issues (Sağlıyan et al., 2017).

Conclusion

Consequently, pancarpal/pantarsal arthrodesis is much more successful than partial artodesis as a salvage surgical option against carpus/tarsus joint injuries. With proper preoperative planning and postoperative management, the prognosis is good in terms of functional recovery of the affected extremities.

References

Denny HR, Butterworth SJ. A Guide to Canine and Feline Orthopedic Surgery. 4th ed. London: Blackwell Sci; 2000. p.415-9.

Fossum TW. Small Animal Surgery. St. Louis: Mosby; 2002. p.1023-157.

Jerram RM, Walker AM, Worth AJ, Lande RG (2009) Prospective evaluation of pancarpal arthrodesis for carpal injuries in working dogs in New Zealand, using dorsal hybrid plating. NZ Vet J 57: 331-7.

Olcay B, Sağlam M, Bilgili H (1999) Köpeklerde bilateral carpal hyperextension olguları ve operatif sağaltım yöntemleri. Turk J Vet Anim Sci, 23: 1-7.

Ozsoy S, Altunatmaz K (2004) Pancarpal and pantarsal arthrodesis applications using compression plates in dogs. Vet Med Czech, 49, (4): 109-113.

Piermattei DL, Flo GL. Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1997.p.201-17.

Sağlam M, Olcay B, Bilgili H (1995) Bir köpekte bilateral carpal hyperextension olgusunun carpal eklem'in panarthrodesis'i yöntemi ile sağaltımı. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 42:559-62.

Sağliyan A, Han MC, Polat E (2017) Köpek ve Kedilerde Karpal ve Tarsal Artrodez. Turkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics, 3 (2): 140-8.

Yanık K, Akgül MB, Gül-Satar NY, Batmaz E (2013) Bir köpekte pancarpal artrodez uygulaması. Uludag Univ J Fak Vet Med, 1: 59-62.

Köpeklerde Kalça Eklemi Çıkıkları için Güncel Yaklaşımlar

Prof. Dr. Mehmet KILINÇ (Orcid ID: 0000-0001-8853-9657)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: mkilinc21@gmail.com

Prof. Dr. Sadık YAYLA (Orcid ID: 0000-0001-6734-421X)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: sadikyayla@gmail.com

Özet
Köpeklerde kalça eklemi yaygın görülen ortopedik bozukluklardan birisidir. Kalça eklemi (Coxofemoral eklem, art. coxae), os coxae'nin acetabulum'u ile femurun caput femoris'i arasındaki eklemdir. Kalça eklemi küresel bir eklemdir. Ancak evcil hayvanlarda hem bağların hem de kasların özel durumları nedeniyle sadece fleksiyon ve ekstensiyon hareketlerini, çok zayıf abduksiyon ve adduksiyon hareketlerini gerçekleştirebilmektedir. kalça eklemi çıkığı caput femoris'in asetabulumda farklı açılarda yer değiştirmesi olgusudur. En yaygın nedenler trafik kazaları, yüksekten düşme ve nedeni bilinmeyen diğer travmalardır. Günümüzde artan insan nüfusu ile birlikte kedi ve köpek bakımı da artmakta ve bu hayvanlarda görülen kalça eklemi çıkıkları güncelliğini korumaktadır. Luksasyon genellikle craniodorsal olarak şekillenir. Klinik ve radyoljik muayene ile tanı kolaydır. Tedavi seçenekleri, üzerine bir çok farklı teknik tanımlanmıştır. Her bir tekniğin avantajlarına rağmen yetersizlikleri de söz konusudur. Bu raporda, köpeklerde kalça eklemi çıkıklarının tanı ve tedavi seçenekleri üzerine mevcut durumun derlenerek güncel yaklaşımların bildirilmesi amaçlandı.
Anahtar Kelimeler: Kalça eklemi çıkığı, tanı, tedavi seçenekleri, köpek

Current Approaches for Hip Luxation in Dogs

Abstract

Hip joint is one of the common orthopedic disorders in dogs. The hip joint (Coxofemoral joint, art. coxae) is the joint between the acetabulum of the os coxae and the caput femoris of the femur. The hip joint is a spherical joint. However, due to the special conditions of both ligaments and muscles, pets can only perform flexion and extension movements, and very weak abduction and adduction movements. Hip joint dislocation is a phenomenon of displacement of the caput femoris in the acetabulum at different angles. The most common causes are traffic accidents, falls from height and other traumas of unknown origin. Today, with the increasing human population, cat and dog care is also increasing and hip joint dislocations seen in these animals are still up to date. The luxation is usually craniodorsal. Diagnosis is easy with clinical and radiological examination. Many different techniques have been described on treatment options. Despite the advantages of each technique, there are also shortcomings. In this report, it was aimed to present current approaches by compiling the current situation on the diagnosis and treatment options of hip joint dislocations in dogs.

Keywords: Hip luxation, diagnosis, treatment options, dog

Giriş

Coxofemoral luksasyon, caput femoris'in acetabulum'dan ayrılarak farklı derecelerde ve yönlerde yer değiştirmesidir (Altuğ ME ve ark., 2019). Coxofemoral eklem luksasyonları, küçük hayvanlarda tüm luksasyon olguları içinde en fazla şekillenen (%90) luksasyon tipidir (Jha S and Kowaleski MP, 2012).

Art.coxae (coxofemoral eklem), os coxae'nin acetabulum'u ile femur'un caput femoris'i arasındaki eklemdir. Eklem çıkıntısını caput femoris, eklem çukurluğunu ise acetabulum oluşturur. Os ilium, os pubis ve os ischii'nin corpus'ları tarafından meydana getirilmiş bir çukurdur. Çukurun eklem kıkırdağı ile kaplanmış az çok yarım ay şeklindeki iç yüzüne facies lunata denir. Facies lunata, caput femoris (femur başı) ile eklemleşen yüzdür. Bu eklem çukurluğunun eklem kıkırdağı ile kaplı olmayan, aynı zamanda ince bir duvara sahip olan, bir ligament çukurluğu durumundaki dip kısmına da fossa acetabuli denir. Acetabulum'un serbest kenarına Labrum acetabulare denilen fibröz kıkırdaktan bir halka yapışır. Ligamentum transversum acetabuli, labrum acetabulare'nin devamı olup incisura acetabuli'yi, altında geniş özel bir delik bırakacak şekilde köprüler. Buradan da ekleme ait damar ve sinirler geçer (Dursun N, 2013; Mc Laughlin RM Jr, 1995).

Eklem çıkıntısı femur'un hafifçe dorsomedial yöne dönük caput femoris'idir. Ligamentum capitis femoris (Lig. teres femoris) kısa ve yuvarlak bir bağ olup fossa acetabuli'nin ventromedial kısmından çıkar, fovea capitis femoris'e yapışır. Intrakapsular olarak yer alan bu bağ, membrana synovialis tarafından örtülmüştür. Kalça eklemi spheroid bir eklemdir. Ancak evcil hayvanlarda gerek ligamentlerin, gerekse kasların özel durumları nedeniyle sadece flexion ve extension hareketleri, çok zayıf derecede de abduction ve adduction hareketlerini yapabilir (Dursun N, 2013).

Nedenleri

Coxofemoral luksasyon, travma sonucu caput femoris'in acetabulum içerisindeki konumunun değişik derecelerde ve yönlerde yer değiştirmesi olgusudur. Köpeklerde trafik kazaları, kedilerde ise yüksekten düşme başta olmak üzere, nedeni bilinmeyen travmalar ve spontan çıkıklar oluşturmaktadır (Holsworth IG and Decamp CE 2003; Sağlam M ve Calik, EY, 2016; Megan E at al., 2021).

Luksasyonun diğer oluşum nedenleri arasında; arka bacaklar aşırı adduksiyon/abduksiyon pozisyonundayken ani şekillenen ters hareket, basamaklı zeminde yanlış egzersiz uygulaması, yüksek vücut kitle indeksi ve kalça displazisi, kavga, Legg- Perthes-Calves ve uzun süre östrojen verilen köpeklerde oluşan eklem gevşekliği sayılabilir (Megan E at al., 2021). Küçük hayvan

hekimliğinde önemli bir yeri olan ve tüm luksasyon olguları içinde en büyük paya (yaklaşık %64-90) sahip olan luksasyon tipidir (Çakıroglu H ve Bilgili H, 2012).

Articulatio coxae'ya (Art. coxofemoralis) Yaklaşım

Kalça ekleminin craniodorsal yüzüne trochanter major düzeyinde craniolateral ensizyonla yaklaşılır. Trochanter major düzeyinde merkezlenen ve corpus femoris'in cranial sınırı üstünde uzanan bir deri ensizyonu yapılır. Deri kenarları alttaki dokulardan serbestleştirilip retrakte edilir. M. biceps femoris'in cranial sınırı boyunca fascia latae'nın derin yaprağında ensizyonu mümkün kılmak ve böylece inzersiyosunu serbestleştirmek için caudale retrakte edilir. Ensizyon, m. gluteus medius'un cranial sınırı ile m. tensor fascia latae arasındaki intermuskuler septum'dan geçerek proximal yönde devam edilir. Fascia latae ve yapışık m. tensor fascia latae cranial yönde, m. biceps femoris ise caudal yönde ayrılır. Parmak ucu ile collum femoris boyunca yapılan ayırma ve küt diseksiyon, sınırları dorsal'de m. gluteus medius ve m. glutes profundus, lateral'de m. vastus lateralis ve medial'de m. rectus femoris tarafından çevrelenen bir üçgenin görülmesi, daha sonra eklem kapsülüne bistüri ile bir ensizyon yapılır ve ensizyona, collum femoris ve trochanter minor üzerinde bulunan m. vastus lateralis'in origo'sundan geçerek collum femoris boyunca lateral'e doğru devam edilir. Bölge, dikiş uygulamak için kemik üzerinde yeterli tendo bırakarak, trochanter'e yakın olacak şekilde m. gluteus profundus tendo'sunun bir kısmına tenotomi yapılarak daha iyi görülmesi sağlanır. Eklem kapsülünün kesilmesi ile kalça eklemi ortaya çıkartılır Ligamentum teres kesilerek caput femoris yerinden ayrılır (Voss K at al., 2009; Yurtal Z ve ark., 20212; Scott HW and Mclaughlin R, 2007).

Sınıflandırma

Kedi ve köpeklerde luksasyonlar caput femoris'in acetabulum'a konumlanmasına göre sınıflandırılır. Büyük bir çoğunluğu (yaklaşık %80) craniodorsal doğrultuda oluşurken, nadiren cranioventral (%2-3), caudoventral (%1,5-3) ve caudodorsal (% 4) luksasyonlara da rastlanır. Luksasyonların en fazla craniodorsal doğrultuda şekillenmesinin nedeni; travma sonucu femur'un dışa doğru rotasyonel harekete maruz kalmasıyla birlikte, caput femoris'e lateral yönde güç uygulanmasının eklem kapsülü, Lig. capitis femoris ve M. gluteus'a hasar vermesidir. M. gluteus ve M. psoas'ın şiddetli kontraksiyonu ile sonuçlanan bu durum caput femoris'in dorsal'e doğru hareket ederek, acetabulum'dan craniodorsal yönde yer değiştirmesine neden olur (Holsworth IG and Decamp CE 2003; Çakıroğlu H ve Bilgili H, 2012; Scott HW and Mclaughlin R, 2007; Ergin I ve ark., 2016; Altuğ ME ve ark., 2019; Amy B at al., 2020).

Klinik Bulgular

Coxofemoral luksasyon bulunan kopek kedilerde klinik bulgu olarak topallık, kemik yapılarda gözle görülür yer değiştirme ve asimetri, fonksiyon bözukluğu, femur'da eksternal rotasyon, craniodorsal luksasyonlarda ise etkilenen bacağın daha kısa kaldığı görülmektedir. Palpasyonda eklem bölgesinde ağrı ve krepitasyon vardır (Holsworth IG and Decamp CE 2003; Scott HW and Mclaughlin R, 2007).

Sağaltım

Konservatif tedavi eklemin kapalı redüksiyonu, istirahat ve analjezik uygulamasıyla gerçekleştirilebilir, ancak bu yöntem % 47-65 oranında başarı olduğu bildirilmiştir (Ash K at al., 2012). Bu nedenle cerrahi stabilizasyon ile açık redüksiyon tercih edilir (Yasrin ND, 2019; Rocha AG et al., 2020).

Kapalı Reduksiyon

Kapalı yöntem özellikle ventral luksasyon olgularının hemen hemen tamamı ve craniodorsal yönlü olguların büyük bir kısmında uygulanır. Bu yöntem kalça displazisi, acetabulum, caput femoris ve pelvis kırıklarının bulunmadığı durumlarda denenir. Hayvan anesteziye alındıktan sonra lukse olan ekstremite üstte kalacak şekilde masaya yatırılır. Bacağa çekme ve pasif hareketler yaptırılarak bacak dışa doğru çevrilip, abduction pozisyonunda ventrocaudal yönde çevrilir ve caput ossis femoris'in acetabulum boşluğuna reduksiyonu sağlanır. Kapalı redüksiyondan sonra hayvanın 8-10 gün süreyle hareketsiz kalması gerekir (Yasrin ND, 2019; Kieves NR at al., 2014;)

Tui-Na Tekniği (Cahyono'nun Modifiye Edilmiş 8 Şeklinde Bandaj Uygulanması)

Tui-na tekniğinde, caput femoris acetabulum'a yeniden yerleştirilene kadar ve uygulanması sırasında hayvanlar genel anestezi altında tutulur. Daha sonra femur'un başarılı bir şekilde konumlandırıldığını görmek için radyografi çekilir. Cahyono'nun modifiye edilmiş 8 şeklinde bandajını kullanarak, bir gazlı bez rulo bandajı femur'un truchanter major'un dorsal'inden başlanır ve stabilize etmek için kalça, karın, lumbosacral ve femur birkaç kez geçilerek 8 şeklinde modelinde uygulanır. Coxofemoral eklem "C" şeklinde bükülmüş önceden hazırlanmış büyük bir gazlı bez daha sonra truchanter major'a caudal ve cranial yerleştirilen "C" nin 2 kolu ile kalça ekleminin dorsal'ine yerleştirilir. Bu rulo ayrıca coxofemoral eklemi stabilize eder ve dorsal luksasyonu önler (Cahyono T, 2017).

Iliofemoral Teknik

Eklem dışı bir stabilizasyon tekniği olan iliofemoral yöntem, os ilium ve femur arasında bir sütür yerşeştirilmesi ile karakterize bir tekniktir. Emilmeyen sütürler veya geç emilebilir sütürler kullanılabilir ve teknik, os ilium'da dorsolateral'den'den ventromedial yönde ve femur'un trochanter major'unun tabanında caudocranial yönde açılan tünellerle gerçekleştirilir (Rocha AG et al., 2020).

Kalça eklemie ulaşmak için cerrahi yaklaşımda standart bir teknik olarak uygulanır. Cerrahi işlemde, eklem boşluğunun iç kısmı, eklem uyumunu bozacak olası tüm dokuları veya kalıntıları gidermek için incelenir ve caput femoris, acetabulum'a yerleştirilir. Bu aşamada ekleme extention, flexion, adduction ve abduction hareketleri yaptırılır. Daha sonra ilium'un gövdesinde ve m. rectus femoris'in insertio'sunun proximal ve cranial kısmında 3,5 mm çapında bir matkap deliği açılır. Delinen ilium içine 4.5 mm çapında ve 15 mm uzunluğunda bir titanyum vidası yerleştirilir. Dikiş materyali vidaya daha önce geçirilerek cerrahi zorluk en aza indirilmeye çalışılır. Femur'da trochanter major'un distal'inde, 2.5 mm çaplı bir matkap kullanılarak caudocranial yönde, femoral eksene dik açıda delinir. Sütürün bir ucu bu tünelden geçirilirken, diğer uç caudal yönde mm. glutei kas sisteminin altından geçirilerek kalça eklemi üzerinde "8" şeklinde ekstremite abduction'da ve iç döndürülmüş haldeyken düğümlemir (18, Rocha AG et al., 2020). Anchor vida tekniği, orijinal iliofemoral sütür tekniğine kıyasla küçük bir cerrahi yaklaşım gerektirir (Martini MF at al., 2001). Emilebilir sütürlerin, özellikle poliglaktin 910 ve polidioksanonun gerilme mukavemetinin, polyester ve polipropilen gibi emilemeyen sütürlerden üstün olduğu bildirilmektedir (Galga LH at al., 2016).

Capsulorraphy (Eklem Kapsülü Rekonstrüksiyonu)

Os ilium'un craniodorsal kenarı üzerinde deri ve deri altı bağ dokular ayırt edilir, fascia ve kaslar periost elevatörü kullanılarak kemik yüzeyinden kısmen ayrılır ve gref alınacak kemik yüzeyine ulaşılır. Os ilium'un craniodorsal kenarı sınırından 10 mm x 5mm x 2mm boyutlarında tek parça blok bikortikokanselöz kemik otogrefi çıkarılır. Alınan kemik grefi dokusu acetabulum'un dorsal kenarın üzerinde hazırlanan alıcı bölge üzerine yerleştirilir ve geç emilen dikiş materyali kullanılarak bölgeye sabitlenir (Mc Laughlin RM Jr, 1995; Yaprakci MV ve Kaya U 2014; Fossum TW, 2002).

Modifiye Sentetik Kapsül Tekniği

Redüksiyon sonrası eklem kapsülü tamiri ve sıkılaştırma, basit yırtıklarla oluşan luksasyon'larda uygulanabilen bir tekniktir (Piermattei DL et al., 2006). Sentetik kapsül tekniği, collum femoris'te oluşturulan enine bir delik (veya fossa intertrochanterica'ya yerleştirilen bir vida) ile acetabulum'un dorsal kenarına sol kalça için saat saat 10 ve 12 yönünde ve sağ kalça için saat 12 ve saat 2 pozisyonları yerleştirilen iki kemik vidası arasında sekiz şekilli sütür ile gerçekleştirilir. Vidalama sırasında eklem yüzeyine zarar vermemeye özen gösterilmelidir (Piermattei DL et al., 2006).

Dorsal yaklaşım tekniği kullanılarak trochanter major'un önünden aşağı ve yukarı doğru açılan deri insizyonu ile operasyona başlanır. Deri altı dokuların diseksiyonundan sonra oluşan üçgenin içinde kalan alan m. tensor fasciae latae ve cranial'de altta m. rectus femoris, dorsal'de m. gluteus ve caudal'de m.vastus lateralis'e künt olarak ulaşılır. Eklem kapsülü ve eklem, dış rotasyonla açığa çıkarılır. Eklemden lig. capitis femoris ve diğer doku kalıntıları çıkarılır. Orijinal teknikten farklı olarak, iki kortikal kemik vidası, sol kalça için saat 10 ve 12 pozisyonlarında sağ kalça için saat 12 ve 2 pozisyonlarında, acetabular kenardan yaklaşık 5 mm uzaklıkta dorsal acetabular kenara yerleştirilir (Belge A ve ark., 2014).

Ayrıca, collum femoris veya fossa trochanterica'ya bir vida yerleştirilmesi yerine trochanter major'da transvers delik oluşturulur. Emilmeyen monofilaman sütür materyali daha önce vida başlarına bağlanır, ardından dikiş uçları trochanter major'daki enine tünelden çapraz olarak geçirilir. Daha sonra, caput femoris acetabulum'a yerleştirildikten sonra sütür materyali gerilerek trochanter major üzerine bağlanır. Böylece, capurt femoris acetabulum'a yerleştirilmiş olur (Piermattei DL et al., 2006).

Shani-Johnston-Shahar Tekniği

Shani-Johnston-Shahar tarafından açıklanan cerrahi prosedürün köpeklerde bilateral kalça çıkığının tedavisi için etkili, teknik olarak kolay ve hızlı bir yöntem olduğu bildirilmiştir.

Shani-Johnston-Shahar tekniği craniolateral'den kalça eklemine yaklaşılır. Acetabular boşluktan kan pıhtıları ve fibröz dokuyu ve çaput femoris'teki lig. capitis femoris kalıntılarını çıkarılır. Eklem redüksiyonundan sonra, eklem kapsülü basit bir 3-0 poliamid monofilaman sütür materyali ile dikilir. Femur'un trochanter major'unun dorsal kısmında craniyal yönde bir delik açılır. Delikten hipodermik bir iğne 18G geçirilir ve poliamid monofilaman dikiş materyalinin

geçirilir. Sütür materyali daha sonra m. rectus femoris'in origo'sunun altından geçirilir ve poliamid materyalin uçları sekiz (8) şeklinde bağlanır (Shani J at al., 2004).

Eksternal Fiksatör Kullanımı

Eksternal fiksatörün iki yönlü ve üç çivili olarak uygulandığı olgularda, luksasyon gelişen tarafta femur'un subtrochanteric bölgesine ve diğer tarafta ala ossis ilii ya da corpus ossis ilii üzerine hastanın vücut büyüklüğüne göre değişen ebatlarda birer adet Schanz çivisi yerleştirilirken, lukse olan caput femoris'in redüksiyonu sağlandıktan sonra, karşı tarafın ala ossis ilii veya corpus ossis ilii bölgesine de hastanın büyüklüğüne göre değişen ebatlarda bir adet Schanz çivisi yerleştirilir (Çakıroğlu H ve Bilgili H, 2012).

Eksternal fiksatörün tek yönlü ve iki çivili olarak uygulandığı olgularda ise, luksasyon gelişen tarafta femur'un subtrochanteric bölgesine ve diğer tarafta ala ossis ilii ya da corpus ossis ilii üzerine hastanın büyüklüğüne göre değişen büyüklükte (3.0-6.0 mm) birer adet Schanz çivisi yerleştirilir (Mc Laughlin RM Jr 1995; Holsworth IG and Decamp CE 2003; Çakıroğlu H ve Bilgili H, 2012)

GATA-FIX eksternal fiksatörü kullanılarak yapılan sağaltım girişimlerinde, eklem üzerinde minimal invazif cerrahi teknik uygulanır. Eklem içinde ve çevresinde uzun süre kalacak implant veya dikiş materyali bulunmadığından, organizmanın gösterebileceği yabancı cisim reaksiyonu da minimum düzeye indirilmiş olur (Çakıroğlu H ve Bilgili H, 2012)

Ligamentum sacrotuberale'nin Transpozisyonu

Köpeklerde coxofemoral luksasyonun tedavisinde lig. capitis femoris'in yerini alacak şekilde lig. sacrotuberale'nin transpozisyonu için uygulanan cerrahi tekniktir. Kalça ekleminin açığa çıkarılması için; fascia glutea kesildikten sonra m.biceps femoris ve mm.glutei tespit edilip çekilir. N.ischiadicus ve a.v. glutea caudalis'i korumak için özen gösterilmelidir. Yırtılmış eklem kapsülü ve lukse olan eklem ortaya çıkarılır. Tünellerin delinmesi ve vidanın yerleştirilmesinde, ilk olarak, matkapla fovea capitis femoris'ten trochanter major'a 6 mm çaplı bir tünel açılır. Fossa acetabuli'nin orta kısmında da cavum pelvis'e bir delik delinir. Femoral tünelin distal'ine de bir kortikal vida yerleştirilir. Coxofemoral luksasyonu olan köpeklerde bu teknik kullanılarak yapılan tedavide ameliyattan sonraki iki ay içinde ekstremite işlevini geri kazandıkları bildirilmektedir. Tekniğin her türlü kalça çıkıklığından kaynaklanan durumlarda uygulanabileceği önerilmektedir (Kilic E ve ark., 2002).

Lig. sacrotuberale'nin transpozisyon için hazırlanması; Kalça eklemi ve ligamentin açığa çıkarmak için caudolateral bir yaklaşım kullanılır. Trochanter major'un caudal yüzeyine ortalanmış kavisli bir ensizyon yapılır; Lig. sacrotuberale'nin tuber ischiadicum'a yapışan orijini, tuber ischiadicum'dan ayrılır ve küçük bir osteotome kullanarak. lig. sacrotuberale sacrum'a kadar izole edilir. Kemik dokusuna iki küçük delik açılmış ve bağa kılavuzluk etmek için bu deliklerden iki poliglaktin sütür geçirilmiştir (Kilic E ve ark., 2002).

Lig. sacrotuberale, fossa acetabuli'ye geçene kadar serklaj teli ile birlikte çekilir. Aynı serklaj teli daha sonra caput femoris'in fovea capitis femoris'inden trochanter major'un alt kısmına kadar açılan tünele yönlendirildirilir ve lig. sacrotuberale, dikişlerle birlikte femoral tünelden geçirilir. Eklem normal anatomik pozisyonundayken, dikiş iyice sıkılarak vida etrafına düğümlenir (Kilic E ve ark., 2002).

Toogle Pin

Toggle pin stabilizasyon tekniği ilk kez 1953 yılında Knowles tarafından, kopan lig. teres'in yerine fascia lata'dan kesilen bir şeridin yerleştirilmesi ile tanımlanmıştır (Knowles AT, 1953). Bu teknik, eklem kapsülünde şiddetli hasar olduğunda, kronik luksasyonlarda ve ekstremitedeki çoklu ortopedik yaralanmalar nedeniyle eklem rekonstrüksiyonunun hemen yapılması gereken durumlarda etkili bir yöntemdir. Amaç, emilemeyen bir iplik materyali ile lig. teres femoris'in görevini yapacak yapay bir bağ oluşturmaktır (Mc Laughlin RM Jr 1995; Sağlam M ve Calik EY, 2016; Ergin I ve ark., 2016).

Coxofemoral luksasyonların sağaltımı amacıyla uygulanan toggle pin tekniğinde lig. capitis femoris'in görevini yapacak yapay bir bağ oluşturulurken, bu amaçla farklı dikiş materyalleri kullanılmaktadır. En çok kullanılan dikiş materyalleri multiflament poliester, monofilament polipropilen ve monofilament poliamid'dir (Cetinkaya MA ve Olcay B, 2011).

Modifiye Toggle Pin Tekniği

Coxofemoral eklem, travmanın oluşturduğu lezyonların şiddeti açısından değerlendirilir. Acetabulum içine sıkışan yumuşak doku, kan pıhtısı ve lig. capitis femoris kalıntılarının eklem kıkırdağına zarar vermeden uzaklaştırılmasından sonra, fossa acetabuli'nin merkezinde acetabulum'un medial duvarına doğru toggle pin ve naylon ip kombinasyonunun geçebileceği genişlikte bir delik açılır. Fovea capitis femoris üzerindeki ligament kalıntıları uzaklaştırıldıktan sonra, el matkabı ile uygun çapta matkap ucu kullanılarak fovea capitis femoris'in merkezinden collum femoris'e ve lateral subtrochanterik bölgeye doğru balıkçı misinasının uçlarının

geçirileceği tünel açılır. Bu tüneller açıldıktan sonra toggle pinin ortasındaki delikten naylon ipin geçirilmesi ile oluşturulan toggle pin ve naylon ip kombinasyonu ince uçlu bir hemostatik ile bir ucundan tutularak fossa acetabuli merkezinde açılan delikten geçirilir ve cavum pelvis'e doğru itilir. (Mc Laughlin RM Jr 1995; Ergin I ve ark., 2016; Fossum TW 2002; Cetinkaya MA ve Olcay B, 2011; Holsworth IG and DeCamp CE 2002) Naylon ipin gergin bir şekilde geri çekilmesi ile toggle pin'in acetabulum'un medial duvarına yaslanması sağlanır. Monofilament naylon ipin uçları, femur'da açılan tünelin fovea capitis ucundan geçirilip femur'un lateral kısmından çıkarılır. Bu işlemden sonra caput femoris'in acetabulum içine redüksiyonu sağlanır. Femur'un lateral'inde kalan naylon ip bir veya iki delikli başka bir toggle pin içinden geçirilmesinden sonra veya femur'un lateral korteksinde craniocaudal doğrultuda başka bir tünel açılıp, dikiş materyalinin uçlarından birinin cranial, diğerinin caudal doğrultuda geçirilmesinden sonra sıkı bir şekilde düğümlenmesi ile eklem stabilizasyonu sağlanır. Eklem hareketlerini sınırlandırıp topallığa neden olmaması açısından, dikiş materyalinin aşırı derecede gergin düğümlenmemesine dikkat edilir. Modifiye Knowles toggle pin tekniğinin endike olduğu diğer bir durum da kronik luksasyonlardır (Mc Laughlin RM Jr 1995; Cetinkaya MA ve Olcay B, 2011 Karabulut E ve ark., 2017; Hõim R at al., 2003).

Toggle pinin ortasındaki delikten sentetik monofilament dikiş materyali (Nylon, USP 0) geçirilerek bir düzenek hazırlanır ve acetabulum'da açılan delikten bu kombinasyon geçirilir. Naylon ipin çekilmesi ile pinin acetabulum'un medial duvarına yaslanması sağlanır. Naylon ipin uçları femur'daki tünelin fovea capitis ucundan geçirilerek trochanter major'un distal'i düzeyinden çıkarılır. Femur'un lateral korteksinde başka bir delik açılarak naylon ipin bir ucu bu delikten geçirilir. İplik uçlarından biri kranial, diğeri kaudal'e doğru çekilerek gerginlik sağlanır. Sonrasında acetabulum'a yerleştirilen toggle pin kalınlığında ikinci bir pine iplik uçları düğümlenerek, toggle pinin femur'a yaslanması sağlanır ve bu şekilde eklem stabilizasyonu gerçekleştirilir (Holsworth IG and Decamp CE 2003; Ergin I ve ark., 2016; Altuğ ME ve ark., 2019; Holsworth IG and DeCamp CE 2002).

Tightrope Sistemleri

Kedi ve 15 kg'dan küçük köpeklerde, travmatik craniodorsal coxofemoral luksasyonlarda Arthrex Mini TightRope ve TightRope sistemlerinin klinik kullanımı önerilebilir (Jha S and Kowaleski MP, 2012; Kieves NR at al., 2014; Holsworth IG and DeCamp CE 2002; Tamburro R at al., 2013; Rocheleau PJ, 2018).

Coxofemoral ekleme standart bir craniolateral yaklaşım uygulanır. M.gluteus profundus'un tendosunun kısmi bir tenotomisi, trochanter major'a yapışma yerrinde yapılır. Caput femoris ve acetabulum'un eklem kıkırdağı incelenir ve fossa acetabuli lig. capitis femoris'ten temizlenir. Normal TightRope sistemine veya mini TightRope sistemine karşılık gelen 3,5 mm'lik bir matkap ucu veya 2,7 mm'lik bir matkap ucu kullanılarak fossa acetabuli boyunca bir delik açılır. Daha sonra fovea capitis'ten 1,2 mm kılavuz tel ile collum femoris boyunca trochanter major'un alt kısmında femur'un proksimal bölümünde lateral olarak çıkılır. Femoral tünelin, collum femoris genişliğinin %20'sinden fazla olmaması gerekir (Kieves NR at al., 2014; Karabulut E ve ark., 2017).

Femoral tünel için standart boyutlu TightRope sistem matkap ucu kullanıldığında, TightRope iğnesi femur'un rochanter major'unun distal'inden fovea capitis femoris'e doğru sokulur. Geçiş düğmesini collum femoris tüneli boyunca ilerletmek için iğneye ve FiberTape'e kuvvet uygulanır. 2. düğme trochanter major'un altında kalır. Uygun oryantasyonu sağlamak için femur başı acetabulum'a yerleştirildiğinde Fiber Bantta gerginlik sağlanır. FiberTape, trochanter major'un distalinde bulunan düğmenin üzerine hafif gerilim kullanılarak bağlanır (Altuğ ME ve ark., 2019; Ash K at al., 2012).

Caput femoris Rezeksiyonu (Eksizyon Artroplastisi)

Kedi ve köpeklerde (< 20 kg) rahatlıkla uygulanan bu operasyon; caput ve collum femoris'in osteotomi işlemi sonrasında coxofemoral eklemde pseudoartroz oluşturarak kaslar yardımıyla hayvanın yeniden yürümesini sağlar. Kapalı redüksiyon denenen ancak nükseden vakalarda denenecek cerrahi tekniklerden birisidir (Aslanbey D, 2002). Caput ve collum femoris ostektomisi nispeten basit bir işlemdir ve birçok araştırmanın konusu olmuştur (Matis, U, 2010). Bu yöntem tipik olarak kronik kalça displazisi, luksasyon, kırıklar ve avasküler nekroz gibi kalça eklemi sorunları için endike cerrahi bir işlemdir (Rocheleau PJ, 2018; Heo SY, 2015; Sağlam M ve ark 2021; Aarnes TK at al., 2014). Ancak bu işlem sıklıkla kullanılmamalı ve ideal olarak coxofemoral eklemin bütünlüğünün restore edilebildiği durumlarda yapılmamalıdır. Eksizyon artroplastisi eski ancak hala çok geçerli, başarı oranı yüksek ve maliyeti düşük olan bir sağaltım seçeneğidir (Sağlam M ve Calik EY, 2016; Piermattei DL at al., 2006). Kedilerin eksizyon artroplastisini çok iyi tolere ettiği belirtilmiştir (Montavon PM at al., 2009).

Ekleme craniolateral yaklaşımla, eklem kapsülünün ve lig. teres femoris'in kesilmesinden sonra, ekstremite 90° dışa doğru döndürülür. Collum femoris'in osteotomisi, bir osteotom veya

salınımlı testere kullanılarak gerçekleştirilir Bazen trochanter minor'da rezeke edilir. Collum femoris'in caudal kenarını tamamen çıkarmak için, osteotom veya testere, collum femoris'in uzun eksenine dik olmaktan ziyade caudolateral bir yöne yönlendirilir. Burada amaç, kemik çıkıntıları olmayan pürüzsüz bir rezeksiyon yüzeyi oluşturmaktır. (Matis, U, 2010). 20 kg'ın üzerindeki köpeklerde klinik sonuçlarının çok iyi olmadığı bildirilmektedir (Raghuvir HB at al., 2013). Tam iyileşme için 6-8 aylık bir süre gerekebilmekte ve genç köpeklerde iyileşme yaşlılardan daha kısa sürede tamamlanmaktadır. Özellikle abduksiyon ve ekstensiyonda hareket alanında azalma, femur'un caudal veya dorsale yer değiştirmesi, diz ve tarsal eklem angulasyonunda azalma, kas atrofisi ve ekstremitede kısalma, eksizyon artroplasti sonrası tespit edilen fonksiyonel değişikliklerdir (Dassler CL, 2002).

Büyük köpeklerde sonuçların iyi olmayışı, büyük kas kütlesinin femur'un proksimal acetabulum'la temas etmeye zorlaması olarak açıklanmaktadır. Teması önlemek, postoperatif fonksiyonları iyileştirmek adına, m. gluteus profundus, m. rectus femoris ve m. biseps femioris ile hazırlanan askılar ostektomi bölgesine tampon olarak yerleştirilmiştir. Bazı çalışmalarda ekstremite fonksiyonlarına geri dönüşte başarı sağlanamadığı gibi postoperatif komplikasyonlarda da artış gözlendiği de bildirilmiştir (Heo SY at al., 2015; Raghuvir HB at al., 2013).

Kaynaklar

Aarnes TK, Hubbell JAE, Hildreth BE III, 2014; Use of sedation and ropivacainemorphine epidural for femoral head and neck ostectomy in a dog Journal of Small Animal Practice (2014) 55, 334–336.

Altuğ ME, Yurtal Z, Deveci MZY, İşler CT, Alakuş H, 2019; Treatment of Coxofemoral Luxation and Type-1 Salter Harris Femur Fracture in a Cat by Toggle Pin and Cross Pin Methods Van Vet J, 30 (1) 67-69.

Altuğ ME, Yurtal Z, Deveci MZY, İşler CT, Alakuş H. 2019; Treatment of Coxofemoral Luxation and Type-1 Salter Harris Femur Fracture in a Cat by Toggle Pin and Cross Pin Methods. Van Vet J, 30 (1), 67-69.

Amy B, Gifford, Lotsikas PJ, 2020; Total hip replacement in dogs with contralateral pelviclimb amputation: A retrospective evaluation of 13 cases Veterinary Surgery.; 49:1487–1496.

Ash K, Rosselli D, Danielski A, et al., 2012; Correction of kraniodorsal coxofemoral luxation in cats and small breed dogs using modified Knowles technique with the braided polyblend TightRopeTM systems. Vet Comp Orthop Traumatol, 25, 54-60.

Aslanbey D, 2002; Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji. 206-214. Özkan Matbaacılık, Ankara.

Belge A, Bozkan Z, Sarıerler M, et al. 2014; The treatment of coxofemoral luxation by modified synthetic capsule technique in dogs: 6 cases. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 20, 337-343.

Cahyono T, 2017; Treatment of 15 Cases of Coxofemoral Luxation with *Tui-na* Massage Manipulation and Cahyono's Modified Figure-8 Bandage AJTCVM Vol. 12, No. 2

Cetinkaya MA, Olcay B, 2011; Köpek ve kedilerde koksofemoral eklem luksasyonlarının sağaltımında monofilament naylon dikiş materyali ile toggle pin uygulamaları ve klinik değerlendirmeleri üzerine çalışmalar Ankara Üniv Vet Fak Derg, 58, 167-174,

Çakıroğlu H, Bilgili H, 2012; Köpeklerde travmatik koksofemoral luksasyonların eksternal fiksatör ile sağaltımının klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmesi. Ankara Univ Vet Fak Derg, 59, 47-53.

Dassler CL, 2002; Canine hip dysplasia: Diagnosis and nonsurgical treatment. In: Slatter D, ed. Textbook of Small Animal Surgery. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; p.2019-29.

Dursun N, 2013; Veteriner Anatomi I, medisan Yayınevi Ankara.

Ergin I, Şenel OO, Özdemir O, 2016; Kedilerde koksofemoral eklem luksasyonlarının çift taraflı modifiye toggle pin tekniği ile sağaltımı ve erken dönem sonuçlarının değerlendirilmesi: 17 olgu Ankara Üniv Vet Fak Derg, 63, 121-126.

Fossum TW 2002; Small Animal Surgery. St Louis Mosby Inc, 1102-1109.

Galga, L.H.; Pigatto, J.A.T.; Constanti, C.L. et al. 2016; Ilium-femoral suture technique using wire of polydioxanone for hip joint stabilization in a dog with traumatic hip dislocation. Acta Sci. Vet., v.44, p.1-6.

Heo SY, Jae-Won Seol, Hae-Beom Lee 2015; Total hip replacement in two dogs with unsuccessful femoral head ostectomy J Vet Sci, 16(1), 131-134.

Hõim R, Andrianov V, Lenzner A, 2003; Use of modified toggle pin technique for management of coxofemoral luxations in dogs: A review of literature and a report of two cases. J Agr Sci, 14, 203-208.

Holsworth IG and DeCamp CE 2002; Coxofemoral luxation. 2002-2008. In: DH Slatter (Ed), Textbook of Small Animal Surgery, WB Saunders Co, Philedelphia.

Holsworth IG and Decamp CE 2003; Coxofemoral luxation. 2002-2008. In: D Slatter (Ed), Textbook of Small Animal Surgery. W.B. Saunders, Philadelphia.

Jha S and Kowaleski MP, 2012; Mechanical analysis of twelve toggle suture constructs for stabilization of coxofemoral luxations. Vet Surg, 41 (8), 948-953.

Karabulut E, Canpolat I, Cakir S, 2017; Treatment of coxofemoral luxations by new modified toggle pin technique in cats *IOSR* Journal of Agriculture and Veterinary Science Volume 10, Issue 7 Ver. III 52-56.

Kieves NR, Lotsikas PJ, Schulz KS, Canapp SO, 2014; Hip toggle stabilization using the TightRope® system in 17 dogs: technique and long-term outcome. Vet Surg, 43 (5), 515-522

Kilic E, Ozaydın I, Atalan G, et al. 2002; Transposition of the sacrotuberous ligament for the treatment of coxofemoral luxation in dogs. J Small Anim Pract, 43, 341-344.

Knowles AT, Knowles JO, Knowles RP 1953: An operation to preserve the continuity of the hip joint. J Am Vet Med Assoc, 123, 508-515

Martini MF, Simonazzi B, Bue D. 2001; Extra-articular absorbable suture stabilization of coxofemoral luxation in dogs. Vet. Surg., v.30, p.468-475,

Matis, U, 2010; Excision arthroplasty of the hip joint in dogs and cats, Vet Camp Orthop Traumatol, 23, 297-305.

Mc Laughlin RM Jr 1995; Traumatic joint luxations in small animals. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 25, 1175-1196.

Megan E. Mathews, Matthew D. Barnhart, 2021; Risk factors for reluxation after toggle rod stabilization for treatment of coxofemoral luxation in 128 dogs Veterinary Surgery. 50: 142–149.

Montavon PM, Voss K, Langley-Hobbs SJ 2009; Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease. Saunders Elsevier, Philadelphia, 423-455.

Piermattei DL, Flo GL, Decamp CE 2006; Fractures of the Pelvis. The Hip Joint. In: Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair Ed.: D.L. Piermattei. G.L. Flo, C.E. Decamp, Philadelphia: W.B. Saunders Company, 433-508.

Raghuvir HB, Shivrajsinh KJ, Dipak NS, Harit DB, Chirag AB, Naresh HK. 2013; Treatment of canine hip dysplasia: a review. J Anim Sci Adv; 3(12):589-97.

Rocha, A.G. Costa, R.C. G Morato.O., Chung D.G., Padilha-Filho J.G., Minto B.W., Dias L.G.G.G. 2020; Iliofemoral technique modification using an anchor screw as treatment of canine traumatic hip luxation – case report Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.72, n.6, p.2252-2258.

Rocheleau PJ, 2018; Arthroscopic placement of a toggle rod to correct coxofemoral luxation in a dog Veterinary Surgery.47:970–974.

Sağlam M ve Calik EY, 2016; Kedilerde pelvis ve kalça ekleminin travmatik lezyonlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi Vet Hekim Der Derg 87(1):34-43.

Sağlam M, Taban HM, Fadıl A, 2021; Clinical Studies on the Distribution and Treatment of HindLimb Traumatic Lesions in Cats, Van Vet J, 32 (1) 49-56.

Scott HW, Mclaughlin R, 2007; Fractures and disorders of the hindlimb. 184-191. In: Feline Orthopedics. Manson Publishing Ltd, London.

Shani J., Johnston D.E., Shahar R. 2004; Stabilization of traumatic luxation with extra-capsular suture from the greater trochanter to the origin of the rectus femoris. Vet. Comp. Orthop. Traumatol, 17, 12-16.

Tamburro R, Carli F, Cinti F, et al. 2013; Caudal approach and mini tightrope system (mTR) application for the treatment of kraniodorsal hip luxation in a cat: a case report. Vet Med, 58, 500-504.

Voss K, Langley-Hobbs SJ, Montavon PM 2009; Hip joint. 443-454. In: PM Montavon K Voss SJ Langley-Hobbs (Eds), Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease. Saunders Elsevier, Philadelphia.

Yaprakci MV ve Kaya U 2014; Kalça Displazisi Hastalığının Tedavisinde Otogref Blok Darthroplasti Operasyonu ve Sonuçlarının Kangal Irkı Bir Köpekte Değerlendirilmesi. Kocatepe Vet J 7 (2): 73-78 34.

Yasrin ND, 2019; Travmatik Koksofemoral Luksasyonlarda Sağaltım Seçenekleri.Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bulteni 10 (2): 71-76.

Yurtal Z, Deveci MZY, Altuğ ME, Alakuş I, Alakuş H, İşler CT, 2021; Kedi ve Köpeklerde Koksofemoral Eklem Çıkıklarının Tedavisinde Modifiye Toggle Pin Tekniğinin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. Harran Üniv Vet Fak Derg, 10 (1): 28-35

Köpeklerde Patella Çıkıkları için Güncel Yaklaşımlar

Prof. Dr. Mehmet KILINÇ (Orcid ID: 0000-0001-8853-9657)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: mkilinc21@gmail.com

Prof. Dr. Sadık YAYLA (Orcid ID: 0000-0001-6734-421X)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: sadikyayla@gmail.com

Özet
Patella luksasyon, köpeklerin arka ayaklarında görülen yaygın ortopedik bozukluklardan biridir. Lüksasyon genellikle lateralden daha çok mediale olarak şekillenir. Minyatür ırklar, etkilenen köpek ırkları arasında daha yaygındır. Patellanın palpasyonla kolayca yer değiştirmesi yani luksasyonu veya instabilitesi ile klinik tanı kolaydır. Ancak iskelet deformitesinin derecesi tedavi açısından tanısal görüntüleme ile desteklenmelidir. Tedavi seçenekleri, lüksasyonun nedenine bağlı olarak hem yumuşak doku hem de kemik dokusunu içeren teknikleri içerir. Komplikasyon oranı genellikle düşüktür ve en sık görülen komplikasyonlar relüksasyon ve implanta bağlı komplikasyonlardır. Prognoz genellikle olumludur, çoğu köpekte kısa bir süre fonksiyonel bir iyileşme görülür. Bu raporda, köpeklerde patellar luksasyonun teşhis ve tedavi seçenekleri üzerine güncel yaklaşımların bildirilmesi amaçlandı.
Anahtar Kelimeler: Patella çıkığı, diz eklemi, tedavi seçenekleri, köpek

Current Approaches for Patellar Luxation in Dogs

Abstract

Patella luxation is one of the common orthopedic disorders seen in the hind legs of dogs. The luxation is usually shaped more medially than laterally. Miniature breeds are more common among affected dog breeds. Clinical diagnosis is easy with the patella easily displaced by palpation, that is, its luxation or instability. However, the degree of skeletal deformity should be supported by diagnostic imaging in terms of treatment. Treatment options include techniques involving both soft tissue and bone tissue, depending on the cause of the dislocation. The complication rate is generally low and the most common complications are reluxation and implant-related complications. The prognosis is generally favorable, with most dogs having a short period of functional recovery. In this report, it is aimed to present current approaches for the diagnosis and treatment options of patellar luxation in dogs.

Keywords: Patellar luxation, stifle joint, treatment options, dog

Giriş

Diz eklemi (articulatio genus), art. femorotibialis (femur ile condylus tibia'lar arası eklem), art. femoropatellaris (patella ve trochlea femoris arası eklem) ve art. tibiofibularis proximalis olmak üzere 3 eklemden meydana gelmektedir Patella, femur'un trochlea ossis femoris'in cranial yüzü ile eklemleşen, m. quadriceps femoris tendosuna gömülmüş, oval şekilli, vücudun en büyük susam kemiğidir (Dursun N, 1998; Vasseur PB, 2002).

Patellar luksasyon, köpeklerde en sık görülen topallık nedenlerinden biridir (Linney WR, et al., 2011; Ness MG, 1996). Luksasyon medial, lateral veya iki yönlü de olabilir. Luksasyonların büyük çoğunluğu medial'edir ve küçük cins köpeklerde daha çok görülür. Lateral luxation daha az oranda oluşur ve genellikle büyük cins köpeklerde görülür (Bosio F et al., 2017; Harasen G, 2006).

Prevalans çalışmaları, dişilerin erkeklerden daha yatkın olduğunu bildirmektedir (Priester WA, 1972; O'Neill DG et al., 2016). Patellar luksasyon, genç köpeklerin tipik bir hastalığıdır, ancak çoğunlukla hayvan büyüdükçe klinik belirtiler ortaya çıkar. Bu nedenle, çoğu luksasyon teşhisi, genellikle ilk 3 yaş içinde konur (O'Neill DG et al., 2016; Bound N et al., 2009).

Köpeklerde patellar luksasyon aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır (Roush JK, 1993).

Derece I - patella manuel olarak lukse edilebilir ancak serbest bırakıldığında normal konumuna döner.

Derece II - patella, diz ekleminin fleksiyonuyla veya manuel manipülasyonla lükse olur ve diz ekleminin ekstensiyonu veya manuel olarak yerine konuluncaya kadar lukse kalır.

Derece III - patella sürekli lükse olur ve manuel olarak yerine yerleştirilebilir, ancak manuel basınç kaldırıldığında kendiliğinden yeniden lükse olur.

Derece IV - patella sürekli luksedir ve manuel olarak yerine yerleştirilemez.

Etiyoloji ve Patogenesis

Patellar luksasyon doğmasal / gelişimsel bir bozukluktur, ancak ikincil olarak da travmatik kaza nedeniyle yırtılma veya femoropatellar instabilite sebep olan eklem kapsülü ve fasyasının gerilmesi de neden olabilir. Bazen, patellar luksasyon, ön çapraz bağ (CrCL, Cranial cruciat ligament) hastalığının veya femur veya tibia'yı içeren kırıkların tedavisinin sekonder komplikasyonu olarak ortaya çıkabilir (Arthurs GI, 2006).

Patellar luksasyonun altında yatan sebep hala tam olarak anlaşılmamış, m. quadriceps femoris mekanizmasının yanlış yerleşiminin, bu hastalığın gelişiminde kilit bir role sahip olduğu görünmektedir. M. quadriceps femoris, patella, troklear oluk, lig. patellae ve tuberositas tibia'nın

tümü, diz eklemi ekstensiyon mekanizmasının bir parçasıdır. Bu mekanizmanın bozulması, büyüme periyodu boyunca, femur'un distal'i ve tibia'nın proksimal'inde anatomik değişikliklere ve patellar instabiliteye yol açar. Bununla beraber, önceden var olan patellar luksasyon normal m.quadriceps mekanizmasını etkileyebilir, böylece ikincil olarak kemik değişiklikler oluşabilir. Büyüme süresince patella'nın sulcus trochlearis'in eklem kıkırdağına uyguladığı fizyolojik baskının ortadan kalkması, yeterince derin ve geniş bir oluk oluşumunu engelleyebilir (DeCamp CE, 2015; Petazzoni M, 2014).

Diz eklemindeki deformitelerden distal femoral varus veya valgus, distal femur'un dış veya iç torsiyonu, proksimal tibial varus veya valgus'u iç veya dış tibial torsiyon sığ troklear sulkus oluşumu ve patellar luksasyon sebeplerindendir (Petazzoni M, 2014; Wangdee C and Theyse LF, 2013; Fitzpatrick CL et al., 2012).

Patellar luksasyonu olan köpeklerin klinik belirtileri hayvandan hayvana ve eşlik eden iskelet deformitelerinin derecesiyle ilişkilidir. Topallık aralıklı veya sürekli olabilir ve genellikle ekstremitenin ara sıra kaldırılmasıyla birlikte hafif ila orta derecede ağırlık taşıyan bir topallıktır. Yürüyüş değerlendirmesi sırasında yaygın bulgu, diz kapağı lukse hale getirildiğinde oluğa geri oturabilmesi için köpeğin bacağını geriye doğru esnetme girişimidir. Travmatik luksasyonlar aniden ortaya çıkar ve genellikle travmatik bir kazayla, yüksekten düşme, atlama, trafik kazası v.b sebeplerdir (DeCamp CE et al., 2015; Kowaleski MP et al., 2017).

Medial patellar luksasyonu olan köpeklerin diz eklemlerinin% 41'inde CrCL'nin (Lig. cruciatum craniale) rupturunun eşlik bildirilmiştir (Andrade MC, 2022) Risk faktörleri arasında yaş, luksasyonun derecesi ve ileri dejeneratif eklem hastalığı (DJD) bulunur (Campbell CA et al., 2010).

Teşhis

Lüksasyon derecesini belirlemek ve arka bacak topallığına neden olabilecek diğer sebepleri ortadan kaldırabilmak için dikkatli bir fizik muayene gereklidir. Ortopedik muayene, yürüyüşün değerlendirmesi, eklem fleksiyon-ekstansiyon hareketleri ve hareket oranını değerlendirmesi, patella'nın luksasyona eğilimini ve sınıflandırılmasını içerir. Fizik muayene ilk önce hasta ayakta iken yapılır. Bu, ekstremiteler ve diz eklemlerindeki taşkınlık, şişkinlik ve aralarındaki simetriyi veya eşlik eden CrCL (Cranial cruciate ligament) ezyonu durumunda değerlendirme yapmak için önemlidir. Bazen patellayı bulmak zor olabilir; bu durumlarda tuberositas tibia'nın tanımlanması ve ardından lig. patellae'nın proksimal'e doğru takip edilmesi yardımcı olabilir. Hayvan muayene

masasına yerleştirildikten sonra patella bir elin başparmağı ile işaret parmağı arasında tespit edilir, bacak uzatılır ve diğer el art.pedis'i veya ayağı tutar ve bacağı içeriye doğru (medial luksasyon) veya dışarıya doğru büker (lateral luksasyon). Bu test köpek yan yatarken kolaylıkla yapılabilir çünkü kas gerginliği patella'yı lukse hale getirmeyi önleyebilir. Derece I ve II luksasyonda, tanısal test patella'yı troklear oluktan dışarı itmekten ibarettir, test sırasında III ve IV derecelerden farklı olarak patella normal bir pozisyona dönmeye çalışır (Kowaleski MP et al., 2017; Pérez P and Lafuente P, 2014).

Tanısal görüntüleme

Diz ekleminin radyografik görüntülenmesi, luksasyonu teşhis etmeye ve eklemde mevcut dejeneratif değişiklikleri değerlendirmeye yardımcı olur. İskelet anormallikleri hafif olduğunda diz ekleminin ortogonal görüntüleri yeterli olabilir. Bununla birlikte, lüksasyon derecesi yüksekse ve ciddi iskelet deformitesi mevcutsa, femur ve tibia'nın ek ortogonal görüntüleri de gereklidir (Kowaleski MP et al., 2017; Marino DJ and Loughin CA, 2010).

Lateral projeksiyon patellanın troklear olukta doğru pozisyonda değerlendirmeye yardımcı olur; dislokasyon durumunda, patella geriye doğru pozisyonda femoral kondillerin üzerine bindirilmiş (superimpose) şekilde görünür. Craniocaudal projeksiyon, patella'nın medial veya lateral'inin femu'un distal yönünün tanımlanmasına ve herhangi bir varus veya valgus deformitesinin değerlendirilmesine yardımcı olur (Kowaleski MP et al., 2017, Marino DJ and Loughin CA, 2010).

Hem radyografilerde hem de BT taramasında, deformite derecesini belirlemek ve cerrahi operasyonu planlamak için femur ve tibia'nın anatomik ve mekanik eklem açıları hesaplanabilir. Son zamanlarda, ultrasonografi troklear oluğun derinliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Hansen JS et al., 2017).

Patellar luksasyon'da medikal tedaviler

Konservatif tedavi; 1. derece patellar luksasyonu olan köpeklerde, topallık hafif, seyrek ve osteoartrit derecesi de hafif ise endikedir. Cerrahi olmayan tedavi tipik olarak, ağrıyı azaltmak için diğer analjezik ilaçlarla birlikte veya ayrı, non-steroid anti-enflamatuar ilaçların (NSAID) uygulanmasını içerir. Fizik tedavi egzersizleri m. quadriceps mekanizmasını güçlendirmek için faydalıdır. Diz eklemi üzerindeki gereksiz baskıyı azaltmak için ağırlık artışı kontrolü (diyet) gereklidir. Ayrıca, masaj terapisi ve hidroterapi sağlıklı yaşamı desteklemeye yardımcı olabilir (Pérez P and Lafuente P, 2014).

Patellar luksasyonda cerrahi teknikler

Patellar luksasyonun bir sonucu olarak geçici veya kalıcı topallığı olan köpekler için veya durumun büyüyen kemik üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla genç köpeklerde cerrahi tedaviler önerilir. Eklem patolojisi yaş ve luksasyon derecesi ile artar ve iskelet anormalliklerinin veya DJD'nin (dejeneretive joint disease) daha fazla gelişimini sınırlamak için en erken dönemde cerrahi müdahale yapılmalıdır (Roush JK., 1993). Cerrahinin temel amacı, m. quadriseps'in tüm ekstremiteye göre normal yerleşimini sağlamaktır. Cerrahi teknikler, kemiklerin yeniden şekillendirilmesi ve sadece yumuşak doku rekonstrüksiyonunu olmak üzere olarak ikiye ayrılabilir. Ameliyat geçiren köpeklerin çoğu, kemik ve yumuşak doku tekniklerinin bazı kombinasyonlarına ihtiyaç duyar (Kowaleski MP et al., 2017).

Yumuşak doku teknikleri

Patellar luksasyondan etkilenen çoğu köpekte, patella'nın her iki tarafındaki yumuşak dokular ya çok sıkı ya da çok gevşektir. Rekonstrüksiyonlar genellikle sıkı dokuları gevşetmek ve gevşek dokuları sıkılaştırmak için yapılır. Yumuşak doku işlemleri; medial desmotomi, lateral imbrikasyon, antirotasyon dikişleri, medial kas sisteminin serbest bırakılmasıdır. Bu işlemler nadiren patellar luksasyonu düzeltebilir, daha sıklıkla kemik prosedürlerini desteklemek için kullanılırlar (Roush JK, 1993; Hulse DA, 1995).

Desmotomi, luksasyonun yönüne göre eklemin medial veya lateral tarafındaki retinakulum'un ensizyonu yoluyla yumuşak dokuları gevşetme işlemidir. Bazen bu gevşetme ensizyonu eklem kapsülünü içerir (DeCamp CE et al., 2015).

Lateral imbrikasyon, luksasyonun karşı tarafındaki yumuşak dokuları gerdirmek için sütür kullanılmasıdır. Bu işlem genellikle desmotomi ile birlikte yapılır (Roush JK, 1993; Kowaleski MP et al., 2017).

Antirotasyonel sütürler, fabellotibial sutur lateral fabella'dan crista tibia'ya uzatılır, bu da tibian'ın dış rotasyonuna ve tuberositas tibia'nın daha lateral bir pozisyona gelmesine neden olur. (Harasen G, 2006; DeCamp CE, 2015; Kowaleski MP, 2017).

Kas gevşetilmesi, desmotominin bir uzantısı olarak işlev gören m. rectus femoris'in eklem kapsülünden, femur'dan ve kas sisteminden uzaklaştırılarak sağlanabilir. M. rectus femoris'in en azından femur'un orta seviyesine kadar serbestleştirilmesi, patella üzerindeki medial yönlendirilmiş gerilimi önemli ölçüde azaltabilir. Diğer bir yaklaşım, m. rectus femoris'in origo'su

veya m.sartorius'un kranial kısmını, patella'nın medial'e çekilmesini azaltmak için lateral bir bölgeye nakletmektir (Harasen G, et al., 2006; DeCamp CE et al., 2015).

Tuberositas tibia'nın transposition'u

Tberositas tibia transpozisyonu, patellar luksasyonlu köpeklerde en önemli cerrahi tedavi yöntemlerinden biridir, çünkü m.quadriceps yerleşimi, tüm patellar luksasyon derecelerinin gelişiminde temel bir özelliktir. Amac, patella ve tibia arasına uzanan lig. patellae'nın yerleşimini yeniden ayarlamaktır. Kemikler tendo'lara göre çok daha kolay iyileştiği için bu tendo'nun bağlı olduğu kemik kesilerek daha uygun bir pozisyona getirilir (DeCamp CE, 2015; Kowaleski MP et al., 2017).

Crista tibia'nın açığa çıkması, m. tibialis cranialis kaldırarak, diz eklemine lateral parapatellar yaklaşımla sağlanır. Bu aşamada, osteotomi, bir osteotom çekici veya salınımlı testere bıçağı kullanılarak gerçekleştirilebilir ve geriye sadece distal periosteal bağlantı bırakılır. Bundan sonra, patella troklear oluk içinde merkezi olarak yerleşene kadar, crista tibia luksasyon yönüne göre lateral veya medial olarak transpoze edilir. Crista tibia, redüksiyonun sürdürülmesine yardımcı olacak patellar ligamentin gerginliği yaratmak için gerektiği kadar distal'e de hareket ettirilebilir. Uygun boyutta bir Kirschner teli tibia'nın caudal korteksine oturana kadar tuberositas tibia'dan ve tibia'ya doğru caudodistal yönde ilerletilir. Stabiliteyi artırmak için genellikle ikinci bir Kirschner teli kullanılır (Roush JK, 1993; DeCamp CE et al., 2015; Kowaleski MP, et al., 2017).

Troklear oluğun derinleşmesi

Patella'nın troklear oluğun uyumunu sağlamak ve oluğun şeklini değiştirmek için sulkoplasti teknikleri kullanılır. Aşınma trokleoplastisi tarif edilen en basit tekniktir ve yüksek hızlı frez, ronjur veya kemik törpüsü kullanılarak subkondral kemiğin çıkarılmasıyla karakterize edilir. (DeCamp CE et al., 2015; Wangdee C et al., 2015).

Troklear kondroplasti, 6 aydan küçük köpeklerde, troklea'nın eklem kıkırdağının proksimal bölümünde ve troklear çıkıntılar boyunca bistüri ile kesilerek yapılabilir. Daha sonra, bir periosteal elevator kullanarak, hyalin kıkırdak, alttaki subkondral kemikten itinayla yükseltilebilir. Bu aşamada, troklear oluk, birkaç milimetre subkondral kemiğin bir küret, rongör veya törpü ile uzaklaştırılmasıyla derinleştirilir (Roush JK, 1993; DeCamp CE et al., 2015; Wangdee C et al., 2015).

Troklear çıkıntı ve blok çekilme teknikleri, troklear sulcus'tan bir osteokondral otogreftin çıkarılması yoluyla troklear oluğun derinleşmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Troklear kama

şeklinde bir parça çıkarılması tekniği, troklear sulkus'tan bir osteokondral otogreftin toplanması yoluyla troklear oluğun derinleşmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu otogreft, enine kesitte üçgen (kama) veya dikdörtgen olabilir. Osteotomi gerçekleştirmek için genellikle ince dişli bir testere kullanılır. Osteokondral otogreft çıkarıldıktan sonra defekt derinleşir. Bir kama osteotomisi gerçekleştirirken, subkondral kemik, derinleştirme işlemi sırasında aynı yükselti açısı korumalıdır çünkü orijinal kama, yerleştirildiğinde defekte tam olarak oturmalıdır Osteokondral otogreft defekte tam olarak oturmalı ve bu stabilite, eklem yüzeyinde derinleşme ve troklear çıkıntıların yüksekliğinde kısmi bir artış sağlanmalıdır. (Boone EG et al., 1983, Slocum B et al., 1982).

Düzeltme osteotomileri

Femur'un distal ve tibia'nın proksimal düzeltici osteotomileri, önemli derecede femoral ve / veya tibial yapısal bozukluğu varsa yapılabilir. Femoral varus, patellar luksasyonu olan köpeklerde en sık görülen anormalliktir. Yaygın prosedür, lateral'den kapama kama ostektomisi ve medial'den açma kama osteotomisidir. Birincisi (lateral olan), bir kemik parçanın çıkarılması ve ardından proksimal ve distal segmentlerin lateral olarak uygulanan plaka ve vidalar kullanılarak küçültülmesi ve stabilize edilmesi şeklindedir. Bu işlem sırasında, parçaların küçültülmesine yardımcı olmak için standart bir tibial plato seviyelendirme osteotomi aparatı kullanılır. Redüksiyonu sağlamak için distolateralden proximomedial'e ve distomedia'lden proximolateral'e iki Kirschner teli de yerleştirilebilir. (Kowaleski MP et al., 2017; Brower BE et al., 2017).

Diğer tedaviler

Son zamanlarda, medial proksimal epifizin büyümesini azaltarak proksimal tibial valgus'un tedavisi için hemiepifiziyodez tanımlanmıştır. Bu teknik, proksimal tibial deformiteye bağlı medial patellar luksasyonu olan genç hayvanlar için erken bir tedavi olarak düşünülmelidir. (Olsen AM et al., 2016).

Patellar luksasyonu düzeltmek için kullanılan prosedürleri uygularken sulkoplastiye bir alternatif, RidgeStop ™ dur. Bu işlem, dejeneratif koşullar nedeniyle yetersiz veya aşınmış patellar oluğun kenarlarını yükseltmek için standart kortikal vidalar kullanılarak yerinde tutulan protez bir yükseltidir (*RidgeStop™, 2018*).

Patellar oluk replasmanı, şiddetli femoropatellar osteoartrit ile ilişkili olan femoropatellar instabiliteyi tedavi etmenin yeni bir yöntemidir. Bu prosedür, femorotroklear oluğun bir protez ile değiştirilmesiyle uygulanır (Dokic Z et al., 2015).

Postoperatif dönem

Ensizyon alanına, şişliği, ağrıyı azaltmak ve travmayı önlemek için genellikle birkaç gün yumuşak yastıklı bir bandaj uygulanır. Postoperatif analjezi genellikle NSAID'ler (nonsteroid antienflamatuar ilaçlar) kullanılarak sağlanır. Postoperatif ortogonal radyografiler, patellar luksasyonun düzelmesini değerlendirmek için kullanılmalıdır. Aktiviteler 6-8 hafta boyunca sınırlandırılmalıdır. Egzersiz başlangıçta kısa, yavaş yürüyüşlerle sınırlı olmalıdır. Tuberositas tibia transpozisyonu veya düzeltici osteotomilerin iyileşmesini değerlendirmek için 6-8 hafta süre ile radyografiler alınmalıdır. İyileşmeden sonra, hayvan yavaş yavaş normal aktivitesine başlatılır (DeCamp CE et al., 2015, Perez P and Lafuente P, 2014).

Sonuç

Patellar luksasyon, küçük cins köpeklerde son derece yaygındır ve köpek diz ekleminde arka bacak topallığının ve erken osteoartrit gelişiminin ana nedenlerinden biridir. Hastalığın daha fazla gelişmesini ve ciddi ikincil eklem değişikliklerini önlemek için erken tanı şarttır. Tespit edilen anormalliğe göre her hasta için ayrı tedavi uygulanır. Çok çeşitli teknik ve bunların kombinasyonları, her türlü patellar luksasyon için yeterli seçenek sunar.

Subklinik I. ve II. derece medial patellar luksasyonu olan köpekler için tedavi konservatif olabilir, ancak köpek topallıyorsa ameliyat düşünülmelidir. III. ve IV. derece luksasyonlarda normal m. quadriceps mekanizmasını eski haline getirmek için cerrahi müdahaleye ihtiyaç vardır. Prognoz, vakaların çoğunda olumludur, komplikasyon riski ve ayrıca hastalığın nüks oranı luksasyon derecesi ve deformitenin ciddiyeti ile ilişkilidir.

Kaynaklar

Andrade MC, Pavel Slunsky P,NKlass LG, Brunnberg L. Patellar luxation and concomitant cranial cruciate ligament rupture in dogs – A review; Veterinarni Medicina, 67, 2022 (04): 163–178.

Arthurs GI, Langley-Hobbs SJ. Complications associated with corrective surgery for patellar luxation in 109 dogs. Vet Surg. 2006; 35(6):559–566.

Boone EG, Hohn RB, Weisbrode SE. Trochlear recession wedge technique for patellar luxation: an experimental study. J Am Anim Hosp Assoc. 1983; 19:735.

Bosio F, Bufalari A, Peirone B, Petazzoni M, Vezzoni A. Prevalence, treatment and outcome of patellar luxation in dogs in Italy. A retrospective multicentric study (2009–2014) Vet Comp Orthop Traumatol. 2017; 30(5): 364–370.

Bound N, Zakai D, Butterworth SJ, Pead M. The prevalence of canine patellar luxation in three centres. Clinical features and radiographic evidence of limb deviation. Vet Comp Orthop Traumatol. 2009; 22(1): 32–37.

Brower BE, Kowaleski MP, Peruski AM, et al. Distal femoral lateral closing wedge osteotomy as a component of comprehensive treatment of medial patellar luxation and distal femoral varus in dogs. Vet Comp Orthop Traumatol. 2017; 30(1): 20–27.

Campbell CA, Horstman CL, Mason DR, Evans RB. Severity of patellar luxation and frequency of concomitant cranial cruciate ligament rupture in dogs: 162 cases (2004–2007) J Am Vet Med Assoc. 2010; 236(8): 887–891.

DeCamp CE, Johnson SA, Déjardin LM, Schaefer SL, editors. Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of small Animal Orthopedics and Fracture Repair. 2015, 5th ed. St Louis, MO, USA: Elsevier.

Dokic Z, Lorinson D, Weigel JP, Vezzoni A. Patellar groove replacement in patellar luxation with severe femoro-patellar osteoarthritis. Vet Comp Orthop Traumatol. 2015; 28(2): 124–130.

Dursun, N. Veteriner Anatomi I. 4. Baskı. Medisan Yayınevi, 1998, Ankara.

Fitzpatrick CL, Krotscheck U, Thompson MS, Todhunter RJ, Zhang Z. Evaluation of tibial torsion in Yorkshire Terriers with and without medial patellar luxation. Vet Surg. 2012; 41(8): 966–972.

Hansen JS, Lindeblad K, Buelund L, Miles J. Predicting the need for trochleoplasty in canine patellar luxation using pre- and intra-operative assessments of trochlear depth. Vet Comp Orthop Traumatol. 2017; 30(2): 131–136.

Harasen G. Patellar luxation: pathogenesis and surgical correction. Can Vet J. 2006; 47(10): 1037–1039.

Hulse DA. The stifle joint. In: Olmstead ML, editor. Small Animal Orthopedics. St Louis, MO, USA: Mosby; 1995; pp. 395–404.

Kowaleski MP, Boudrieau RJ, Pozzi A. Stifle joint. In: Johnston SA, Tobias KM, editors. Veterinary Surgery Small Animal. 2nd ed. St Louis, MO, USA: Elsevier Saunders; 2017; pp. 1071–1168

Linney WR, Hammer DL, Shott S. Surgical treatment of medial patellar luxation without femoral trochlear groove deepening procedures in dogs: 91 cases (1998–2009) J Am Vet Med Assoc. 2011; 238(9):1168–1172.

Marino DJ, Loughin CA. Diagnostic imaging of the canine stifle: a review. Vet Surg. 2010; 39(3):284–295.

Ness MG, Abercromby RH, May C, Turner BM, Carmichael S. A survey of orthopaedic conditions in small animal veterinary practice in Britain. Vet Comp Orthop Traumatol. 1996; 9(2): 43–52.

Olsen AM, Vezzoni L, Ferretti A, Palmer RH, Vezzoni A, Duerr F. Hemiepiphysiodesis for the correction of proximal tibial valgus in growing dogs. Vet Comp Orthop Traumatol. 2016; 29(4): 330–337.

O'Neill DG, Meeson RL, Sheridan A, Church DB, Brodbelt DC. The epidemiology of patellar luxation in dogs attending primary-care veterinary practices in England. Canine Genet Epidemiol. 2016; 3:4.

Pérez P, Lafuente P. Management of medial patellar luxation in dogs: what you need to know. Vet Ir J. 2014; 4(12): 634–640.

Petazzoni M. Corrective osteotomies in treating patellar luxation in large breed dogs. Proceedings of the European College of Veterinary Surgeons Annual Scientific Meeting; July 3–5, 2014; Copenhagen, Denmark. pp. 175–176.

Priester WA. Sex, size, and breed as risk factors in canine patellar luxation. J Am Vet Med Assoc. 1972; 4(1): 633–636.

Roush JK. Canine patellar luxation. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1993; 23(4): 855–868.

RidgeStop™ patellar luxation repair system [homepage on the Internet] Orthomed (UK) Ltd; [Accessed January 14, 2018]. https://www.orthomed.co.uk/

Roush JK. Canine patellar luxation. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1993; 23(4): 855–868.

Slocum B, Slocum DB, Devine T, Boone E. Wedge recession for treatment of recurrent luxation of the patella. Clin Orthop Rel Res. 1982; 164: 48–53.

Vasseur, P.B. Patellar luxation. In:Textbook of Small Animal Surgery: Stifle Joint, 3rd ed., Ed.: D. Slatter, WB Saunders, Philadelphia, 2002 p.: 2090-2133.

Wangdee C, Hazewinkel HA, Temwichitr J, Theyse LF. Extended proximal trochleoplasty for the correction of bidirectional patellar luxation in seven Pomeranian dogs. J Small Anim Pract. 2015 Feb; 56(2):130-3.

Wangdee C, Theyse LF, Techakumphu M, Soontornvipart K, Hazewinkel HA. Evaluation of surgical treatment of medial patellar luxation in Pomeranian dogs. Vet Comp Orthop Traumatol. 2013; 26(6): 435–439.

Kanatlı Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı ve Etki Mekanizması

Dr. Öğr. Üyesi Sadık Serkan AYDIN (Orcid ID: 0000-0002-3252-3944)
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
E-mail: sadik.aydin@harran.edu.tr

Özet
Antibiyotiklerin büyümeyi teşvik edici olarak kanatlı rasyonlarında kullanımın yasaklanması sonucu, kanatlı yemlerinde probiyotikler gibi alternatif yem katkı maddeleri üzerinde araştırmalar artmıştır. Probiyotikler, sindirim sisteminin mikrobiyel dengesini düzenleyerek konakçı sağlığı üzerinde olumlu etkileri olan, canlı mikrobiyel katkılardır. Probiyotiklerin normal bağırsak mikroflorasının gelişimi için bağırsaktaki yararlı bakterilerin sayısının artmasında, antibiyotik kullanımından sonra bağırsak florasının yeniden yapılanmasında, başta laktik asit olmak üzere asetik asit ve formik asit gibi organik asitler üreterek gram negatif patojen mikroorganizmaların üremesini engellemede, oksidasyon-redüksiyon potansiyelini düşürerek aerobik mikroorganizmaların gelişmesini engellemede, bağırsak epitelyumuna tutunarak patojen mikroorganizma kolonizasyonuna engel olmada, biyofilm salgıları ile bağırsakların yangılanmasını önlemede, bağışıklık sistemini uyarmada, ürettikleri sindirim enzimleri sayesinde özellikle sindirim sistemi tam gelişmemiş hayvanlarda yemlerin sindirimine katkıda bulunmada, B grubu vitamin sentezinde, toksik amin ve amonyak artışını engellemede, serum kolesterol seviyesini düşürmede, safra asitleri ve yağ asitlerini enteropatojen mikroorganizmaların etkilerinden koruyarak bunların toksik ve zararlı ürünlere dönüşümünü önlemede etkin oldukları bildirilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Kanatlı Hayvan Besleme, Probiyotik, Probiyotik Etki Mekanizması

Usage of Probıotıcs in Poultry Nutrıtıon and Mechanısm of Effect

Abstract

As a result of banning the use of antibiotics as growth promoters in poultry rations, Research on alternative feed additives such as probiotics in poultry feeds has increased. Probiotics are live microbial supplements that have positive effects on host health by regulating the microbial balance of the digestive system. Probiotics increase the number of beneficial bacteria in the intestine for the development of normal intestinal microflora, restructure the intestinal flora after antibiotic use, prevent the growth of gram-negative pathogenic microorganisms by producing organic acids such as acetic acid and formic acid, especially lactic acid, and prevent the development of aerobic microorganisms by reducing the oxidation-reduction potential. They prevent the colonization of pathogenic microorganisms by adhering to the intestinal epithelium, prevent inflammation of the intestines with biofilm secretions, stimulate the immune system, contribute to the digestion of feed especially in animals whose digestive system is not fully developed, synthesis of B group vitamins, prevent the increase of toxic amine and ammonia, serum cholesterol It protects bile acids and fatty acids from the effects of enteropathogenic microorganisms, reducing their conversion to toxic and harmful products. They have been reported to be effective in preventing cancer.

Keywords: Poultry Nutrition, Probiotic, Probiotic Effect Mechanism

Giriş

Kanatlı Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı ve Etki Mekanizması

Antibiyotiklerin büyümeyi teşvik edici olarak kanatlı rasyonlarında kullanımın yasaklanması sonucu, kanatlı yemlerinde probiyotikler, prebiyotikler, bitkilerin toz formları, ekstrakları, propiyonat ve bütirat gibi esansiyel yağlar ve organik asitler gibi ürünler alternatif büyüme uyarıcı olarak kullanılmaktadır. Probiyotik terimi ilk olarak 1965 yılında Lilly ve Still-well tarafından diğer siliyat protozoalar tarafından üretilen ve diğer siliyatların büyümesini teşvik eden bilinmeyen büyümeyi teşvik edici maddeleri belirtmek için kullanılmıştır. Günümüzde probiyotikler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından "yeterli miktarda verildiğinde konakçı üzerinde sağlığa yararlı etkileri olan canlı mikroorganizmalar" olarak tanımlanmış ve bu tanımlama Uluslararası Probiyotikler ve Prebiyotikler Bilim Derneği tarafından yaygın şekilde kabul görmüştür (FAO 2016) Kanatlı hayvanların bağırsak florası çok geniş bakteri populasyonunu ihtiva etmektedir. Bu bakteriler bağırsağa yerleşip çok hızlı bir şekilde çoğalmaktadırlar. Probiyotik bakteriler de bağırsak epitel hücrelerine tutunarak hızlı bir şekilde çoğalır ve bağırsakların doğal konakçısı olmayan ve hastalık yapan patojenlerin bağırsak yüzeyinde tutunmalarını ve çoğalmalarını engellemektedirler (Bahadıroğlu 1997). Kanatlı karma yemlerinde kullanılan probiyotikler etkilerini hayvanlarda canlı ağırlık artışının artması, yemden yararlanma oranının iyileşmesi, mide-bağırsak rahatsızlıklarının azalması şeklinde göstermektedirler.

Probiyotiklerin normal bağırsak mikroflorasının gelişimi için bağırsaktaki yararlı bakterilerin sayısının artmasında, antibiyotik kullanımından sonra bağırsak florasının yeniden yapılanmasında, başta laktik asit olmak üzere asetik asit ve formik asit gibi organik asitler üreterek Gram negatif patojen mikroorganizmaların üremesini engellemede, oksidasyon-redüksiyon potansiyelini düşürerek aerobik mikroorganizmaların gelişmesini engellemede, bağırsak epitelyumuna tutunarak patojen mikroorganizma kolonizasyonuna engel olmada, biyofilm salgıları ile bağırsakların yangılanmasını önlemede, bağışıklık sistemini uyarmada, ürettikleri sindirim enzimleri sayesinde özellikle sindirim sistemi tam gelişmemiş hayvanlarda yemlerin sindirimine katkıda bulunmada, B grubu vitamin sentezinde, toksik amin ve amonyak artışını engellemede, serum kolesterol seviyesini düşürmede, safra asitleri ve yağ asitlerini enteropatojen mikroorganizmaların etkilerinden koruyarak bunların toksik ve zararlı ürünlere dönüşümünü önlemede etkin oldukları bildirilmiştir (Vanbelle ve ark.1990; Sullıvıan 2001). Bunların yanı sıra

probiyotiklerin olumsuz çevre koşullarından doğabilecek stres riskini azalttığı, daha az kontamine karkas elde edilmesini sağladığı ve kümes içinde amonyak oluşumunu azalttığı da belirtilmektedir (Yıldız ve Akan 2004).

Normal koşullarda, konakçı hayvanda hastalık oluşturma yeteneğinde olmayan potansiyel patojen mikrorganizmalar, stres durumlarında konakçı hayvan ile normal bağırsak mikroflorası arasındaki denge bozukluklarında kolayca çoğalıp hedef hücreler için yarışmaya girerler. Yararlı probiyotik mikroorganizmaların rasyonla sürekli verilmesi sonucunda ise mikroorganizmaların gastrointestinal sistemde kolonizasyonları değiştirilebilir (Collıs ve Carter 1978).

Yem katkı maddesi olarak kullanılan probiyotikler lenfosit aktivitesini yükselterek, antikor üretimini düzenleyerek, fagosit hücrelerini ve antijen spesifik hücrelerini aktive ederek organizmanın bağışıklık sistemini etkilemektedir (Krehbiel ve ark., 2003).

Patterson ve Burkholder (2003), probiyotikler emildikten sonra iki şekilde bağışıklık sistemini uyardığını bildirmiştir: Bunlar: (a) probiyotik florasının barsak duvarı boyunca taşınması ve bu esnada bir miktar çoğalması (b) ölü organizmalar tarafından salınan antijenin probiotiklerce emilimi sonucu bağışıklık sisteminin uyarılması şeklindedir.

Sindirim sistemi üzerinde önemli derecede etkili olan probiyotiklerin aynı zamanda sindirim sistemi hastalıklarının tedavisinde de kullanılabileceği bildirilmiştir (Vanderhoof 2001). Büyüme uyarıcı olarak kullanılan antibiyotikler, belirli bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlara karşı direnci azaltarak barsak florası olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda antibiyotik kullanımı ile sadece barsak mikrobiyal popülasyonu ve faaliyetleri değil, hayvan metabolizması ve özellikle barsak işlevleri de olumsuz yönde etkilenmekte (Anderson ve ark.,2000) ve barsak patojenik mikro-florasına karşı direnç ve sindirim sürecine yardımcı olan faydalı mikroflorada hasar oluşmaktadır. Probiyotik takviyesi, enfeksiyona direncin arttırılmasıyla dengeli bir barsak mikrobiyotası oluşturarak barsak florasını destekler ve aksaklıkları onarır (Fuller 1997).

Sonuç

Sonuç olarak; hayvan performansını, sağlığını, verimini arttırmak ve ayrıca tedavi için tercih edilen antibiyotik kullanılmasının yerine hayvanlarda kalıntı bırakma riski olmayan, yem katkı maddesi olarak probiyotik kullanımı önem kazanmıştır. Ayrıca bu yem katkılarının yaş, tür ve cinsiyet ayrımı olmaksızın; yemden yararlanabilme oranı, canlı ağırlığının artması, büyüme ve gelişme performansının artması gibi etkileri yanı sıra, bağışıklık ve gastrointestinal sistem üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu da belirtilmiştir.

Kaynaklar

Anderson, D.B., Mecracken, V.J., Aminov, R.I., Simpson, J.M., Mackie, R.I., Verstegen, M.W.A., Gaskins, H.R. 2000. Gut microbiology and growth promoting antibiotics in swine. Pig News Information, 20: 1115-1122.

Bahadıroğlu E. Aviguard (Doğal Sindirim Sistemi Florası). Hayvancılık Yan Sanayi ve Veteriner Hekimliği Dergisi 1997; 17(1):5-8.

Collıs, F.M., Carter, P.B. (1978). Growth and Salmonellae in orally infected germfree mice. Infect. Immun., 21: 41-47.

FAO. Probiotics in animal nutrition – Production,impact and regulation by Yadav S. Bajagai,Athol V. Klieve, Peter J. Dart and Wayne L. Bry-den. Editor Harinder PS. Makkar. FAO Animal Production and Health Paper 2016;No.179.Rome.

Fuller, R. 1997. Probiotics 2. Application and Practical aspects. Published by Chapman and Hall London, U.K: pp. 1-209.

Krehbiel, C.R., Rust, S.R., Zhang G., Gilliland, S.E. 2003. Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: Performance response and mode of action. Journal of Animal Science, 81: 120-132.

Patterson, J.A., Burkholder, K.M. 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. Poultry Science, 82: 627–631.

Sullıvıan, G.C.O. (2001). Probiotics. Brit. J. Surg., 88(2):161

Vanbelle, M., Teller, E., Focant, M. (1990). Probiyotics in animal nutrition: A review. Arch Tierernahr, 40(7): 543-567.

Vanderhoof, J.A. 2001. Probiotics: future directions. American Journal of Clinical Nutrition, 73: 1152-1155.

Yıldız, G. ve Akan, H.B. (2004). Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar ve yararları. Yem Magazin, 36: 37-41.

Kanatlı Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Dr. Öğr. Üyesi Sadık Serkan AYDIN (Orcid ID: 0000-0002-3252-3944)
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
E-mail: sadik.aydin@harran.edu.tr

Fatma İş (Orcid ID: 0000-0001-5981-7320)
Harran Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü
E-mail: vet07fatma@gmail.com

Özet
Hastalıklardan korunma ve verimi arttırma amacıyla hayvan yemlerinde sürekli olarak antibiyotik kullanımına bağlı olarak hayvanlarda ve hayvansal ürünleri tüketen insanlarda antibiyotik direnci yüksek mikroorganizma suşlarının ortaya çıkması pek çok ülkede antibiyotiklerin gelişmeyi hızlandırıcı olarak yemlere katılmasının yasaklanmasına neden olmuştur. Bundan dolayı, araştırmacılar tarafından antibiyotiklere alternatif olabilecek çeşitli yem katkılarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar artmıştır. Kanatlı hayvan beslemede probiyotikler, prebiyotikler, malik asit, humik asit, bitkilerin toz formları, ekstrakları, propiyonat ve bütirat gibi esansiyel yağlar ve organik asitler gibi ürünler alternatif büyüme uyarıcı olarak kullanılmaktadır. Probiyotikler, sindirim sisteminin mikrobiyel dengesini düzenleyerek konakçı sağlığı üzerinde olumlu etkileri olan, canlı mikrobiyel katkılardır. Kanatlı hayvanlarda bağışıklık sisteminin uyarılmasında, bağırsak mikrobiyal dengesinin sağlanmasında, yumurta veriminin arttırılmasında, besi performansının iyileştirilmesinde probiyotiklerin kullanımıyla ilgili pek çok çalışma mevcuttur.
Anahtar Kelimeler: Kanatlı Hayvan Besleme, Probiyotik

Studıes on The Use of Probıotıcs in Poultry Nutrıtıon

Abstract
The emergence of microorganism strains with high antibiotic resistance in animals and people consuming animal products due to the continuous use of antibiotics in animal feeds for the purpose of protection from diseases and increasing efficiency has led to the prohibition of the inclusion of antibiotics in feed as a growth accelerator in many countries. Therefore, studies on the development of various feed additives that can be an alternative to antibiotics have increased by researchers. In poultry nutrition, products such as probiotics, prebiotics, malic acid, humic acid, powder forms of plants, extracts, essential oils such as propionate and butyrate, and organic acids are used as alternative growth stimulators. Probiotics are live microbial supplements that have positive effects on host health by regulating the microbial balance of the digestive system. There are many studies on the use of probiotics in stimulating the immune system in poultry, providing intestinal microbial balance, increasing egg production and improving fattening performance.
Keywords: Poultry Nutrition, Probiotic

Giriş

Hastalıklardan korunma ve verimi arttırma amacıyla hayvan yemlerinde sürekli olarak antibiyotik kullanımına bağlı olarak hayvanlarda ve hayvansal ürünleri tüketen insanlarda antibiyotik direnci yüksek mikroorganizma suşlarının ortaya çıkması pek çok ülkede antibiyotiklerin gelişmeyi hızlandırıcı olarak yemlere katılmasının yasaklanmasına neden olmuştur (Bach ve Jorgensen 2001). Bundan dolayı, araştırmacılar tarafından antibiyotiklere alternatif olabilecek çeşitli yem katkılarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar artmıştır. Kanatlı hayvan beslemede probiyotikler, prebiyotikler, malik asit, humik asit, bitkilerin toz formları, ekstrakları, propiyonat ve bütirat gibi esansiyel yağlar ve organik asitler gibi ürünler alternatif büyüme uyarıcı olarak kullanılmaktadır (Çabuk ve ark., 2003). Probiyotikler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından "yeterli miktarda verildiğinde konakçı üzerinde sağlığa yararlı etkileri olan canlı mikroorganizmalar" olarak tanımlanmış ve bu tanımlama Uluslararası Probiyotikler ve Prebiyotikler Bilim Derneği tarafından kabul görmüştür (FAO 2016). Probiyotikler, sindirim sisteminin mikrobiyel dengesini düzenleyerek konakçı sağlığı üzerinde olumlu etkileri olan, canlı mikrobiyel katkılardır. Yem katkı maddeleri olarak, bağırsaktaki bakteri dengesini iyileştirmek için diyetlere eklenen probiyotiklerin etkili olabilmesi için; kararlılık ve yemde yaşama yeteneği, mideden geçtikten sonra çoğalma yeteneği ve zararlı mikroorganizmaların büyümesini engelleyebilen metabolitlerin etkilerini bloke etme yeteneği gibi özelliklerin bir ya da birkaçına sahip olması gerekmektedir. Sağlık ve büyümenin uyarılması üzerindeki faydalı etkileri nedeniyle probiyotikler, kümes hayvanlarının yemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tip formüller, bir veya daha fazla seçilmiş mikroorganizma suşunu içerebilir ve konakçı hayvanların türüne ve yaşına bağlı olarak bunlar, toz, süspansiyon, kapsül, pelet, jel veya macun olarak uygulanabilir. Periyodik veya sürekli olarak, doğrudan yem ve ön karışımlar için katkı maddesi olarak kullanılabilirler.

Probiyotiklerin Sahip Olması Gereken Özellikler

-Probiyotikler patojenik olmamalıdırlar

- Probiyotikler bağırsak lümeninde yeterli miktarda bulunmalıdır.

-Probiyotikler mideden geçerken midedeki düşük pH'dan (asidik ortamdan), bağırsaklardaki safradan ve lizozom enzimlerinden etkilenmeksizin canlılıklarını koruyarak, hızlı bir şekilde çoğalmaları gerekir.

-Probiyotikler yem üretimindeki işlemler esnasında canlılıkarını korumalıdır

-Probiyotiklerin yemin yapısındaki besin maddelerine ve diğer yem katkı maddelerine karşı stabilitelerinin yüksek olması gerekmektedir (Sarıca 1999).

Kanatlı Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Durna Aydın ve Yıldız (2020), damızlık bıldırcınların içme sularına probiyotik ilavesinin sekal bazı kısa zincirli yağ asitleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlamışlardır. Çalışmada 8 haftalık yaşta 160 adet damızlık bıldırcın rastgele 3 gruba ve her grup 5 alt gruba ayırmışlardır. Çalışmada, kontrol grubu (K); temel rasyonla beslenmiş içme suyuna ekleme yapılmamış, deneme grubu 1 (P1); temel rasyona ek olarak içme suyuna 0.5 gr/ 10 lt düzeyinde probiyotik ilave edilmiş ve deneme grubu 2 (P2); temel rasyona ek olarak içme suyuna 1 gr/ 10 lt düzeyinde probiyotik ilave edilmiştir. Çalışma sonunda damızlık bıldırcınlarda probiyotik ilavesinin izokaproik asit değerini artırması itibariyle bağırsak sağlığını olumlu etkileyebileceği kanısına varılmıştır.

Buğdaycı ve Ergün (2011), probiyotiğin ve esansiyel yağın broilerlerde performans, immun yanıt ve kan parametreleri üzerine etkisinin incelendiği araştırmada, sadece esansiyel yağ içeren ve probiyotik ile esansiyel yağı birlikte içeren gruplarda yem tüketiminin azaldığını ve yemden yararlanmanın olumlu etkilendiğini ayrıca trigliserit ve kolesterol ile hematolojik kan parametrelerinden lökosit oranları, akyuvar sayısı üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Çelik (2007), broiler yemlerinde probiyotik kullanımının canlı ağırlık artışında kontrol grubuna kıyasla belirgin şekilde artışa neden olduğunu bildirmiştir.

Katoch (2003), uumurta tavuklarında yapılan diğer bir çalışmada değişik kaynaklardan elde edilmiş farklı Lactobasillus, Lactococci ve maya suşlarının yumurta verimini kontrole göre artırdığını bildirmiştir.

Küçükersan ve ark. (2002), toplam 2400 ticari Arbor Acres broyler civciv kullandıkları çalışmada rasyonlara ilave edilen stabilize rumen ekstratı ve virjinyamisinin besi performansı ve bazı karkas özelikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırıcılar 42 gün süren çalışmayı, her biri 480 civcivden oluşan 1 kontrol, 4 deneme olmak üzere toplam beş grup halinde yürütmüşlerdir. Kontrol grubuna probiyotik ve antibiyotik kapsamayan yem verilmiştir. Deneme grupları rasyonlarına ise sırasıyla % 0,15; %0,20; %0,25 oranlarında stabilize rumen ekstratı ve 20 mg/kg virjinyamisin ilave edilmiştir. Araştırıcılar %0,20 düzeyinde stabilize rumen ekstratı içeren deneme grubunun canlı ağırlığının diğer deneme grupları ve kontrol grubuna kıyasla önemli düzeyde yüksek şekillendiğini, yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları açısından farklılığın istatistiksel açıdan önem taşımadığını belirtmişlerdir.Christensen (2002), etlik piliç karma

yemlerine ilave edilen probiyotiğin yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yaşama gücü ve kesim randımanını etkilemediği bildirilmiştir.

Abdulrahim (1996), yumurta tavuğu rasyonlarında probiyotik (Lactobacillus acidophilus) ve antibiyotiğin (Zinc Bacitracin) yalnız başına ve birlikte kullanılmalarının etkileri araştırılmış ve probiyotiğin tek başına kullanılmasının yumurta verimini ve yemden yararlanmayı iyileştirdiği ancak Zinc Bacitracinin aynı etkiyi yapmadığını saptanmıştır.Önol ve Yalçın (1996), yaptıkları çalışmada 25 haftalık yumurta tavuklarının rasyonlarına protein kaynağı olarak %0, 5, 10 ve 20 düzeyinde ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) ilave etmişlerdir. Rasyona %20 düzeyinde ekmek mayası ilavesinin yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını olumsuz yönde etkilediğini ancak protein kaynağı olarak %10 düzeyinde ekmek mayası katılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir.Bradley ve ark. (1987), erkek hindi palazı rasyonlarına %0.1, 0.2 ve %0.6 düzeyinde Saccharomyces cerevisiae var. Boulardii ilavesinin yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını önemli derecede etkilemediğini saptamışlardır.

Francis ve ark. (1978), hindi palazı rasyonlarına probiyotik (L.acidophilus) ve antibiyotiğin (Zinc Bacitracin) birlikte ve tek başına ilavesinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tek başına verilmeleri durumunda canlı ağırlıkta ve yemden yararlanmada iyileşmeye yol açtığını, ancak her iki yem katkı maddesinin beraber kullanılmaları halinde büyümede sağlanan iyileşmenin yalnız başına kullanılmaları durumunda elde edilen iyileşme kadar olmadığını bildirmişlerdir.

Sonuç

Probiyotiklerin kanatlı hayvan beslemede büyütme faktörü olarak etkin bir şekilde kullanılabilmesi için, probiyotiklerin üretiminden karma yemde kullanımına kadar olan her aşamada pek çok unsura dikkat edilmelidir. Ayrıca probiyotiklerin kullanımıyla ilgili çalışmaların arttırılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

Abdulrahim, S.M., Haddadin, M.S.Y., Hasjlamoun, E.A.R., Robinson, R.K., 1996. The ınfluence of lactobacillus acidophilus and zinc bacitracin on layer performance of chickens and cholesterol content of plasma and egg yolk. British Poultry Science, 37: 341-346.

Aydın, Ö. D., & Yıldız, G. (2020). Damızlık Bıldırcın (Coturnix coturnix japonica) İçme Sularına Probiyotik İlavesinin Sekum Bazı Kısa Zincirli Yağ Asitleri Üzerine Etkisi. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 13(1), 61-64.

Bach Knudsen KE, Jorgensen H. Intestinal Degradation of Carbohydrates From Birth to Maturity. In Digestive Physiology in Pigs, 2001;109–120.

Bradley H.K., Wyatt G.M., Bayliss C.E., Hunter J.O. 1987. Instability in the faecal flora of a patient suffering from food-related irritable bowel syndrome. Journal of Medical Microbiology, 23: 29–32.

Buğdaycı KE and Ergün A. Esansiyel Yağ ve/veya Probiyotiğin Broylerlerde Performans, İmmun Sistem ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakütesi Dergisi 2011; 58:279-284.

Christensen, H.R., Frokiaer, H., Pestka, J.J. 2002. Lactobacilli differentially modulate expression of cytokines and maturation surface markers in murine dendritic cells. Journal of Immunology, 168: 171-178.

Çabuk M, Alçiçek A, Bozkurt M ve İmre N. Aromatik Bitkilerden Elde Edilen Esansiyel Yağların Antimikrobiyel Özellikleri ve Alternatif Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanım İmkanı. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi; 18-20 Eylül 2003; Konya, Turkey. Konya; 2003. s. 184-187.

Çelik K, Mutluay M and Uzatici A. Effects of Probiotic and Organic Acid on Performance and Organ Weights İn Broiler Chicks. Archiva Zootechnica 2007;10:51-56.

FAO. Probiotics in animal nutrition – Production,impact and regulation by Yadav S. Bajagai,Athol V. Klieve, Peter J. Dart and Wayne L. Bry-den. Editor Harinder PS. Makkar. FAO Animal Production and Health Paper 2016;No.179.Rome.

Francis, C., Janky, D. M., Arafa, A. S. And Harms, R. H. (1978). Inter-Relationship Of Lactobacillus And Zinc Bacitracin İn The Diets Of Turkey Poults. Poultry Science 57:1687-1689.

Katoch, S., Kaistha, M., Sharma, K.S., Kumari, M. 2003. Biological performance of chicken fed newly isolated probiotics. Indian Journal Animal Science, 73: 1271-1273

Önol, A.G., Yalçın, S. 1996. Ekmek mayasının yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılması. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 42: 161-167.

Leopar (Panthera Pardus) Arka Bacak Kaslarının Morfolojik Olarak İncelenmesi

Arş. Gör. Dr. Asuman ARKAŞ ALKLAY (Orcid ID: : 0000-0001-8232-7530)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: asuman.arkas@dicle.edu.tr

Prof. Dr. Mehmet KILINÇ (Orcid ID: 0000-0001-8853-9657)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: mkilinc21@gmail.com

Özet
Leopar (Panthera pardus), Afrika ve Asya'daki en büyük benekli kedi olan bu hayvan, birkaç tanınmış alt türüyle birlikte, vahşi doğada oldukça yaygın olarak görülen hayvandır. Ancak ülkemiz sınırlarında görüldüğü bildirilmesine rağmen, nadir rastlanan yırtıcı bir hayvan türüdür. Bu çalışmada Diyarbakır'ın Çınar ilçesinde bir çoban tarafından vurulmuş olarak bulunan ve Doğa Koruma Milli Parklar 15. Bölge Müdürlüğü Diyarbakır İl Şube Müdürlüğü aracılığıyla elde edilen 2 yaşında erkek leopar (Panthera pardus) kadavra örneği kullanılmıştır. Bulunan leopar Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilmiştir. Yapılan gerekli disseksiyon işlemlerinden sonra yaban hayatında iyi bir avcı olduğu bilinen bu hayvanın kas ve iskelet sisteminin detaylı bir şekilde incelenmediği yapılan literatür taramaları sonucu tespit edilmiştir. Bu amaçla laboratuarımızda bulunan 2 yaşında erkek leopara ait kadavrada arka bacak kaslarının disseksiyonu yapılmış olup, arka bacağa ait kasların anatomik yapısı tarafımızca detaylı bir şekilde incelenmiştir. Yapılan bu çalışmanın hem evcil hem de yırtıcı olan carnivor hayvanlarda yapılacak olan anatomik çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: leopar, Panthera pardus, arka bacak, kaslar, anatomi

Morphologıcal Investıgatıon of Leopard (*Panthera pardus*) Hınd Lımb Muscles

Abstract

The leopard (Panthera pardus), the largest spotted cat in Africa and Asia, is a fairly common animal in the wild, with several recognised subspecies. However, although it is reported to be seen in the borders of our country, it is a rare predator species. In this study, a cadaver specimen of a 2-year-old male leopard (Panthera pardus), which was found shot by a shepherd in Çınar district of Diyarbakır and obtained through the Diyarbakır Provincial Branch Directorate of the 15th Regional Directorate of Nature Conservation and National Parks, was used. The found leopard was brought to Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Anatomy Laboratory. After the necessary dissection procedures, it was determined that the musculoskeletal system of this animal, which is known to be a good hunter in wild life, has not been examined in detail as a result of the literature review. For this purpose, dissection of the hindlimb muscles was performed in the cadaver of a 2-year-old male leopard in our laboratory and the anatomical structure of the muscles of the hindlimb was examined in detail by us. It is thought that this study will contribute to the anatomical studies to be carried out in both domestic and predatory carnivor animals.

Keywords: leopard, Panthera pardus, hindlimb, muscules, anatomy

1.Giriş

Afrika ve Asya'daki en büyük benekli kedi olan Panthera pardus , birkaç tanınmış alt türüyle birlikte , vahşi doğada oldukça yaygın, yalnız ve fırsatçı bir avcıdır (Hyatt,2010). Menzili içinde büyük bir boyut değişkenliği gösterir. Diğer büyük kedilere göre uzun gövdesine göre daha kısa bacaklara sahiptir. Afrika'nın sıcak bozkırlarından Hindistan ve Malezya yarım adasının yağmur ormanları ve Çin'in karla kaplı soğuk dağlıklarına kadar olan ormanlarda, çalılıklarda, fundalıklarda, yarı çöl ortamda ya da kayalık dağ yamaçlarında yaşayabilirler. Ülkemizde ise nadir olarak görüldüğü bildirilmiştir (Sunquist, 2002; Cuff,2016).

Fırsatçı avcı bir hayvan olan bu hayvanlarda ön ayakları avlarını yakalamak için çok önemli olsa da arka ayakları ile yere sağlam basarak destek sağlarlar. Bu sebepledir ki ön bacak anatomisi kadar arka bacak iskelet ve kas sistemide önem arz etmektedir (Gonyea, 1975; Leyhausen, 1979; Kitchener 2010).

Genel olarak büyük etoburların diseksiyonları ve özellikle kedigillerin bilimsel literatürde yaygın 19. Yüzyılın ortalarından irtibaren yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu tür çalışmalar tipik olarak diseksiyonlarını, diseksiyon çizimlerini veya fotoğrafları ile kedigillerin kas yapısı gösterilmiştir. Ancak birkaç detaylandırılmış çalışma dışında genellikle kasların tam olarak nereye bağlandığının belirtildiği ayrıntılı bir kas haritası çıkarılmamıştır. Bütün bunlar göz önüne alındığında Leopar üzerinde yapmış olduğumuz bu çalışma, bu yırtıcı hayvanlarda yapılacak olan çalışmalara zemin hazırlayacağı kanaatindeyiz (Schaller 1967, Sunquist, 2002; Cuff, 2015).

2. Materyal – Metod

Bu çalışmada Diyarbakır'ın Çınar ilçesinde bir çoban tarafından vurulmuş olarak bulunan ve Doğa Koruma Milli Parklar 15. Bölge Müdürlüğü Diyarbakır İl Şube Müdürlüğü aracılığıyla elde edilen 2 yaşında erkek leopar (Panthera pardus) kadavra örneği kullanılmıştır. Bulunan leopar Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilmiştir. Yapılan gerekli disseksiyon işlemlerinden sonra yaban hayatında iyi bir avcı olduğu bilinen bu hayvanın kas ve iskelet sisteminin detaylı bir şekilde incelenmediği yapılan literatür taramaları sonucu tespit edilmiştir. Bu amaçla laboratuarımızda bulunan 2 yaşında erkek leopara ait kadavrada ön bacak kaslarının disseksiyonu yapılmış olup, ön bacağa ait kasların anatomik yapısı tarafımızca detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Bu çalışma, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından alınan Araştırma İzini ile yapılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Kalça Eklemi Kasları

M.tensor fascia latae; tuber coxae ve ilium'un komşu kısımlarından başladığı gözlendi. Esas kısmını oluşturan cranial kısmı ile fascia latae'nın laminae superficialis'ine uzandığı net bir şekilde gözlendi. Yelpaze şeklinde olan caudal kısmı ise fascia latae'nın derin kısmının üzerinden geçtikten sonra femur'un facies aspera'sının lateral dudağında sonlandığı belirlendi.

Sağrı kaslarından olan **m.gluteus medius, m.gluteus profundus, m.gluteus superficialis** ve **m.piriformis** kasları disseke edildi. Tüm sağrı kaslarının femur'un trochanter major'unda sonlandığı gözlendi.

Femur'un caudal bölgesinde **m.biceps femoris**, **m.semitendinosus** ve **m.semimembranosus** kasları gözlendi ve bu kasların tuber ischiadicum bölgesinden orjin aldığı tespit edildi.

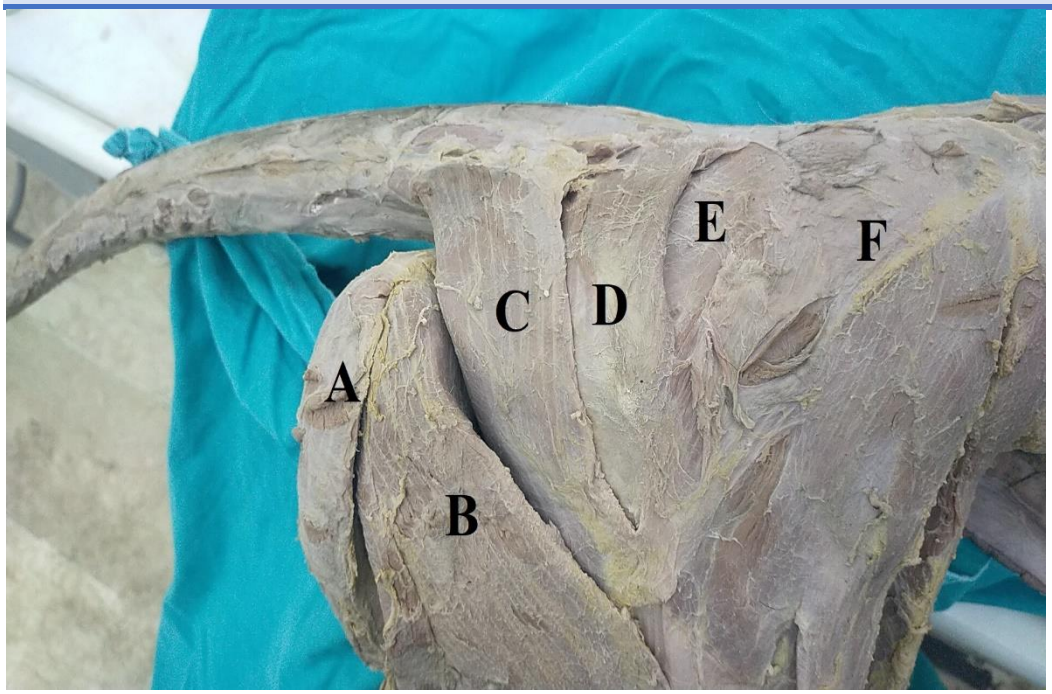
M.biceps femoris; tuber ischiadicum blgesinden orjin alır. Tuber calcanei üzerinde ve geniş bir aponöroz ile ligamentum patella ve fascia cruralis üzerinde sonlandığı belirlendi.

M.semitendinosus; kalça ekleminin caudolateral bölgesinde bulunduğu ve tibia'nın proximomedial'inde sonlandığı görüldü.

M.semimembranosus; kalça ekleminin caudomedial'inde bulunur. Bu kasın cranial ve caudal olmak üzere iki kısımdan oluştuğu belirlendi. Cranial kısmının femur'un condylus medialis'i üzerinde sonlandığı, caudal kısmının ise art.femorotibialis'in eklem boşluğunun distal'inde tibia'nın condylus medialis'i üzerinde sonlandığı tespit edildi.

Yapılan detaylı disseksiyon sonucunda ise bu kasların altında **m.obturatorius internus** ve **m.obturatorius externus** ortaya çıkarıldı.

M.quadratus femoris; tuber ischiadicum'un ventromedial'inden başlangıç aldığı ve fossa trochanterica'nın distal kenarında sonlandığı gözlendi.



Şekil-1: Leopar sağrı bölgesi kasları

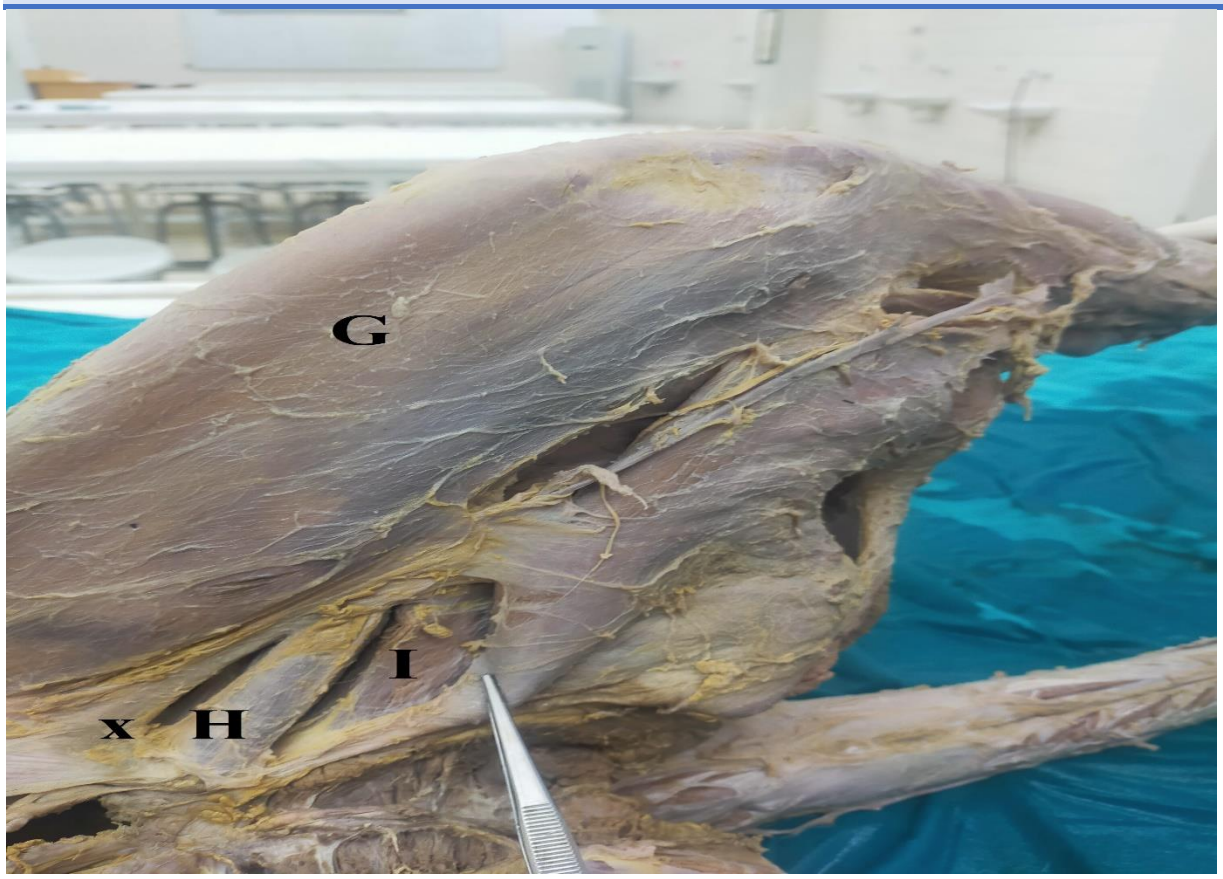
A: m.semitendinosus, B: m.biceps femoris, C: m.cocygeus, D: m.gluteus superficialis, E: m.gluteus medius, F: m.tensor fascia latae

3.2. Arka Bacak (Uyluk) Kasları

M.gracilis; derin diseksiyonla yassı ve geniş bir aponörozla symphysis pelvina'dan başlangıç aldığı gözlendi. Aynı şekilde yine derin diseksiyonla **m.adductor magnus** ve **m.adductor brevis** kasları gözlendi.

M.pectineus; bu kas carnivor'larda filogenetik gelişimi gözönüne alındığında m.adductor longus ile kaynaşmış şekilde çift kas olarak düşünülür. Ancak incelemiş olduğumuz leopar kadavrasında ayrı ayrı gözlenmiştir.

M.sartorius; crista iliaca'dan başlayan pars cranialis ve ala ossis ilii'nin ön kenarından başlayan pars caudalis olarak iki kısım şeklinde tespit edildi.



Şekil-2: Leopar uyluk bölgesinin medial kasları

G: m.gracilis, H: m.pectineus, I: m.adductor longus

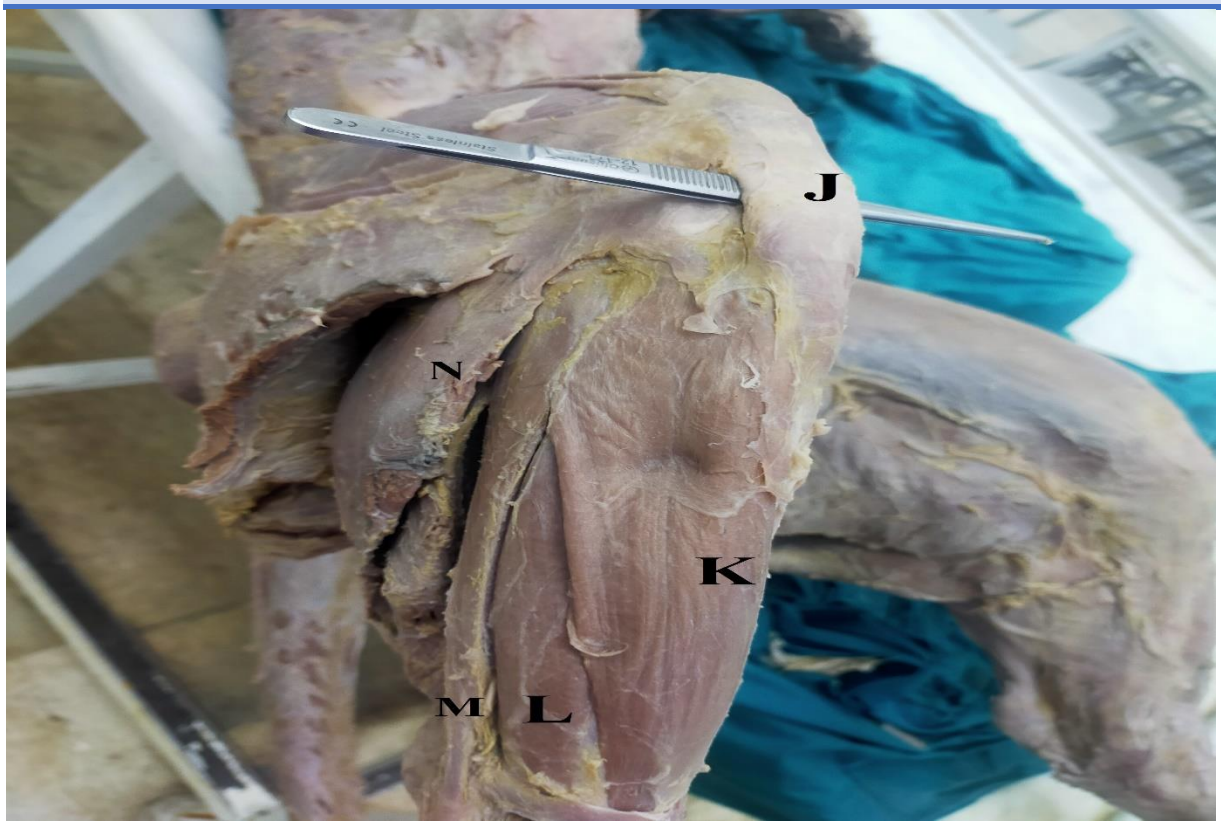
x: a.femoralis

M.quadriceps femoris; proximal'de femur'dan başlayan m.vastus lateralis, m.vastus intermedius ve m.vastus medialis ile spina ischiadica ventralis'in caudal'inde acetabulum'un craniodorsal'inden başlangıç alan m.rectus femoris'in net bir şekilde gözlenebildi.

M.quadriceps femoris'in insertio tendosu oldukça güçlü olduğu, patella'yı içinde barındırdığı ve devamında tuberositas tibia'ya tutunarak lig.patella'yı oluşturduğu gözlendi.

3.3. Crurus'un Craniolateral Bölgesindeki Kasları

M.tibialis cranialis; tibia'nın margo cranialis'inin lateral'inden başlangıç aldığı belirlendi. Bu kas devamında m. extensor digitorum longus ve m.extensor digiti I longus ile retinaculum extensorum crurale'den geçtiği ve bunun devamında birinci ve ikinci metacarpus'un proximal'inde sonlandığı tespit edildi.



Şekil-3: Leoparda cururus'un cranial bölgesi kasları

J: lig.patella, K: m.tibialis cranialis, L: m.extensor digitorum longus, M: m.peroneus longus, N: m.flexor digitorum longus

M.extensor digitorum longus'un femur'un fossa extentoria'sından başlangıç aldığı, insersiyon tendosunun tüm parmakların phalanx distalis'inde sonlanmak üzere ayrıldığını, daha sonra retinaculum extensorum crurale'nin derininden geçtiği gözlenmiştir.

M.extensor digitorum I (longus), m.peroneus longus, m.extensor digitorum lateralis ve m.peroneus brevis'in fibula'dan başlangıç aldığı belirlendi.



Şekil-4: Leopar arka bacağın lateral'inde bulunan kaslar

a: m.gastrocnemicus'un caput laterale'si, b: m.flexor digitorum superficialis, c: m.flexor digitorum profundus, d: m.peroneus longus, e: m.extensor digitorum longus, f: m.tibialis cranialis, h: tendo calcaneus communis

3.4. Crurus'un Caudal Bölgesindeki Kaslar

Bu gruba ait kaslar tarsal eklemin extensorları veya parmakların flexorları olarak görev yapan kaslardır.

M.gastrocnemicus; susam kemiklerinden başlangıç alan caput laterale ve caput mediale olmak üzere iki kısımdan oluşan devamında ise tendo calcaneus ile tuber calcanei üzerinde sonlanan kastır.

M.felxor digitorum superficialis ise tendo calcaneus communis'e katılan bir diğer kas olduğu görüldü. **M.flexor digitorum profundus'un** ise ondan daha büyük bir yapıda olduğunu gözlemlediğimiz **m.fexor digitorum lateralis** ve daha küçük olan **m.flexor digitorum medialis**'in birleşmesi ile oluşmuş olduğu gözlendi.

M.tibialis caudalis'in ise oldukça uzun ve ince bir tendo ile os tarsi centrale'de sonlandığı belirlendi.

Bu bölgede diz eklemine ait özel flexor kası olan **m.popliteus** bulunmaktadır. Tibia'yı femur üzerinde döndüren bu kas fossa poplitea bölgesinde femur'un condylus lateralis bölgesinden başladığı ve tibia'nın facies caudalis bölgesine tutunduğu tespit edildi.



Şekil-5: Leopar arka ayak kasları

O: Retinaculum extensorum cruralis

Kaynaklar

Cuff AR, Randau M, Head J, et al. Big cat, small cat:reconstructing body size evolution in living and extinct Feli-dae.J Evol Biol28, 2015;1516–1525

Cuff AR, Sparkes EL, Randau M, Pierce SE, Kitchener AC, Goswami A, Hutchinson JR. The scaling of postcranial muscles in cats (Felidae) I:forelimb, cervical, and thoracic muscles. J. Anat , 2016; 229, pp128—141

Gonyea W, Ashworth R. The form and function of retrac-tile claws in the Felidae and other representative carnivorans.J Morphol11975; 45, 229–238

Hyatt J-PK, Roy RR, Rugg S, Talmadge RJ. Myosin Heavy Chain Compositionof Tiger (Panthera tigris)andCheetah (Acinonyx jubatus)Hindlimb Muscles. 2010; J. Exp.Zool.

313A:45–57

Kitchener AC, Van Valkenburgh B, Yamaguchi N. Felidform and function. In:Biology and Conservation of Wild Felids.(eds Macdonald DW, Loveridge AJ),2010; pp 83–106, Oxford:Oxford University Press

Leyhausen P. Cat Behavior: The Predatory and Social Behav-ior of Domestic and Wild Cats. New York: 1979; Garland STPM Press

Leyhausen P. Uber die Funktion der Relativen Stimmung-shierarchie (Dargestellt am Beispiel der phylogenetischen undontogenetischen Entwicklung des Beutefangs von Raubtieren.Z Tierpsychol 1965; 22, 246–272

Schaller GB. The Deer and the Tiger: A Study of Wildlifein India. 1967; Chicago: University Chicago Press

Sunquist M, Sunquist F(2002)Wild Cats of the World. Chicago:University of Chicago Press

Leopar (Panthera Pardus) Ön Bacak Kaslarının Morfolojik Olarak İncelenmesi

Arş. Gör. Dr. Asuman ARKAŞ ALKLAY (Orcid ID: : 0000-0001-8232-7530)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: asuman.arkas@dicle.edu.tr

Prof. Dr. Mehmet KILINÇ (Orcid ID: 0000-0001-8853-9657)
Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
E-mail: mkilinc21@gmail.com

Özet
Leopar (Panthera pardus), Afrika ve Asya'daki en büyük benekli kedi olan bu hayvan, birkaç tanınmış alt türüyle birlikte, vahşi doğada oldukça yaygın olarak görülen hayvandır. Ancak ülkemiz sınırlarında görüldüğü bildirilmesine rağmen, nadir rastlanan yırtıcı bir hayvan türüdür. Bu çalışmada Diyarbakır'ın Çınar ilçesinde bir çoban tarafından vurulmuş olarak bulunan ve Doğa Koruma Milli Parklar 15. Bölge Müdürlüğü Diyarbakır İl Şube Müdürlüğü aracılığıyla elde edilen 2 yaşında erkek leopar (Panthera pardus) kadavra örneği kullanılmıştır. Bulunan leopar Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilmiştir. Yapılan gerekli diseksiyon işlemlerinden sonra yaban hayatında iyi bir avcı olduğu bilinen bu hayvanın kas ve iskelet sisteminin detaylı bir şekilde incelenmediği yapılan literatür taramaları sonucu tespit edilmiştir. Bu amaçla laboratuarımızda bulunan 2 yaşında erkek leopara ait kadavrada ön bacak kaslarının diseksiyonu yapılmış olup, ön bacağa ait kasların anatomik yapısı tarafımızca detaylı bir şekilde incelenmiştir. Yapılan bu çalışmanın hem evcil hem de yırtıcı olan carnivor hayvanlarda yapılacak olan anatomik çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: leopar, Panthera pardus, ön bacak, kaslar, anatomi

Morphologıcal Investıgatıon of Leopard (Panthera Pardus) Forelımb Muscles

Abstract
The leopard (Panthera pardus), the largest spotted cat in Africa and Asia, is a fairly common animal in the wild, with several recognised subspecies. However, although it is reported to be seen in the borders of our country, it is a rare predator species. In this study, a cadaver specimen of a 2-year-old male leopard (Panthera pardus), which was found shot by a shepherd in Çınar district of Diyarbakır and obtained through the Diyarbakır Provincial Branch Directorate of the 15th Regional Directorate of Nature Conservation and National Parks, was used. The found leopard was brought to Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Anatomy Laboratory. After the necessary dissection procedures, it was determined that the musculoskeletal system of this animal, which is known to be a good hunter in wild life, has not been examined in detail as a result of the literature review. For this purpose, dissection of the forelimb muscles was performed in the cadaver of a 2-year-old male leopard in our laboratory and the anatomical structure of the muscles of the forelimb was examined in detail by us. It is thought that this study will contribute to the anatomical studies to be carried out in both domestic and predatory carnivor animals.
Keywords: leopard, Panthera pardus, forelimb, muscules, anatomy

1. Giriş

Pars (Panthera pardus) leopar olarakta bilinen kedigiller familyasından Panthera cinsinin 4 büyük kedi türünden biridir. Önceleri parsın, aslan ve panterin melezi olduğu düşünülüyordu. Leopar ismi de Latince Leo (aslan) ile panter manasında kullanılan Pard kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. İlk doğa bilimciler leopar ve panterleri renkleriyle değil de panterin daha uzun olan kuyruğunu dikkate alarak kuyruk uzunluklarıyla ayırmışlardır. Pars; aslan, kaplan ve jaguardan sonra en büyük cüsseye sahip dördüncü büyük kedi türüdür. Erkek parsın boyu yaşadığı bölgeye değişmekle birlikte ortalama 90 santimetre olan kuyruk dahil 2,40 metreye kadar olabilir. Ağırlığı 90 kiloya erişebilir. Erkekler dişilerden %20-%40 kadar daha büyük olabilir. Diğer büyük kedilere göre uzun gövdesine göre daha kısa bacaklara sahiptir. Büyük kedilerin içinde en iyi ağaca tırmanabilen türdür. Geniş pençelerinde sivri ve keskin tırnakları, kısa ve toparlak kulakları, göz alıcı parlaklıkta kısa tüylü postu vardır. Post rengi ve tüy uzunluğu yaşam alanına göre değişmekle beraber, parlak sarımsı kahverengiden koyu sarımsı pas rengine kadar farklılık gösterebilir. Üstünde siyah benekler bulunur. Afrika'nın sıcak bozkırlarından Hindistan ve Malezya yarım adasının yağmur ormanları ve Çin'in karla kaplı soğuk dağlıklarına kadar olan ormanlarda, çalılıklarda, fundalıklarda, yarı çöl ortamda ya da kayalık dağ yamaçlarında yaşayabilirler. Ülkemizde ise nadir olarak görüldüğü bildirilmiştir.

Kedigiller, çok hızlı çita (Acinonyx jubatas), gezgin kaplan (Panthera tigris) ve nispeten hareketsiz evcil kedi (Felis catus) dahil olmak üzere çok çeşitli lokomotor aktivite modellerine ve maksimum koşu hızlarına sahiptir (Hyatt,2010).

Kedilerin vücut kütleleri, en küçük türden en büyük türe kadar 300 kat aralığı kapsar. Bu aralığa rağmen, kedigillerin kas-iskelet anatomisi, alışılmadık derecede büyük boyutlarda çömelmiş bir uzuv duruşunun sürdürülmesi de dahil olmak üzere oldukça az araştırılmalara konu olmaktadır. Kedigillerde ön bacaklar, omurga (ve arka bacak) kaslarının yardımıyla vücut desteği ve hareketin diğer yönlerinin yanı sıra tırmanma ve av yakalama için önemlidir (Cuff,2016)

Etobur kedi familyası Felidae, vücut kütlesi paslı benekli kedide (Prionailurusrubiginosus) minimum 1 kg'dan en büyük kaplanlarda (Panthera tigris) ve aslanlarda (Panthera leo) maksimum 300 kg'a kadar değişen yaklaşık 40 türden oluşmaktadır (Sunquist,2002). Fosil taksonlar dikkate alındığında bu boyut yelpazesi daha da genişlemektedir (en büyük kedigiller için ~400-500 kg tahmini vücut kütleleri) (Cuff, 2015). Bu boyut aralığı, yaşayan ve soyu tükenmiş kedilerde duruş, av yakalama ve hareket kabiliyeti hakkında birçok tartışmaya yol açmıştır. (Day,2007; Doube

2009; Meachen 2009a, Meachen 2009b, Meachen,2010). Hareket etmedeki rollerine ek olarak, kedigillerin ön ayakları av yakalama ve ağaca tırmanma gibi diğer önemli davranışlarda da rol oynar (Gonyea, 1975; Leyhausen, 1979).

Çoğu kedigil tırmanmaya iyi adapte olmuştur; özellikle bazı türler (örneğin Neofelis nebulosa ve Leoparduswiedii) ağaca tırmanabilmek gibi özel yetenekler için bazı adaptasyonlar gösterir. Bazı büyük kedigil türleri (özellikle leopar, Panthera pardus) yetişkin olduklarında hala ağaçlara tırmanırlar (Schaller, 1967). Tüm kedigiller öldürücü bir ısırık atmadan önce ön ayaklarını avlarını yakalamak ve zapt etmek için kullanır (Leyhausen,1965; Carbone, 1999). Tüm büyük kedigil türleri tek bir ısırıkla öldürme kapasitesine sahip olsa da, bu ısırığı alabilmek için avı yakalamak ve konumlandırmak için öncelikle özellikle ön kollarını kullanmaları gerekir. Büyük avlar nadiren sadece avcının darbesiyle yere düşer; daha sık olarak av, kedigil tarafından ön bacakları kullanılarak aşağı çekilirken, arka bacakları yerle teması sürdürür ve omurga sütunu bu bacak çiftleri arasında bir kaldıraç görevi görür (Leyhausen,1965; Schaller, 1967; Gonyea,1975; Leiman,1973). Bununla birlikte, uzuvlar izole fonksiyonel birimler değildir ve gövde ile başı desteklemenin yanı sıra uzuvları birbirine bağlamada ve adımları uzatmada kritik bir rol oynayan vertebral kolon ile birlikte çalışmak zorundadır (Kitchener, 2010). Dolayısıyla, bu sonuçlar kedigillerin aksiyal iskeletinin hiperekstansiyon momentleriyle pasif olarak nasıl başa çıktığını kısmen açıklayabilir. Bütün bu önemli çıkarımlara rağmen kas sisteminin önemli katkısı büyük kedigillerde son dönemlere kadar çok az çalışılmıştır.

Genel olarak büyük etoburların diseksiyonları ve özellikle kedigillerin bilimsel literatürde yaygın 19. Yüzyılın ortalarından irtibaren yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu tür çalışmalar tipik olarak diseksiyonlarını, diseksiyon çizimlerini veya fotoğrafları ile kedigillerin kas yapısı gösterilmiştir. Ancak birkaç detaylandırılmış çalışma dışında genellikle kasların tam olarak nereye bağlandığının belirtildiği ayrıntılı bir kas haritası çıkarılmamıştır. Bu sebeple leoparda ön bacak kasları üzerinde yapmış olduğumuz bu çalışmanın yapılacak olan çalışmalara katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

2. Materyal – Metod

Bu çalışmada Diyarbakır'ın Çınar ilçesinde bir çoban tarafından vurulmuş olarak bulunan ve Doğa Koruma Milli Parklar 15. Bölge Müdürlüğü Diyarbakır İl Şube Müdürlüğü aracılığıyla elde edilen 2 yaşında erkek leopar (Panthera pardus) kadavra örneği kullanılmıştır. Bulunan leopar Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilmiştir.

Yapılan gerekli disseksiyon işlemlerinden sonra yaban hayatında iyi bir avcı olduğu bilinen bu hayvanın kas ve iskelet sisteminin detaylı bir şekilde incelenmediği yapılan literatür taramaları sonucu tespit edilmiştir. Bu amaçla laboratuarımızda bulunan 2 yaşında erkek leopara ait kadavrada ön bacak kaslarının diseksiyonu yapılmış olup, ön bacağa ait kasların anatomik yapısı tarafımızca detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Bu çalışma, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından alınan Araştırma İzini ile yapılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Omuz Bölgesinin Ekstrinsik Kasları (Dorsal Dış Bacak Kasları)

Bu bölge kaslarının detaylı disseksiyonu sonunda m.trapezius, m.omotransversus, m.latisimus dorsi, mrhomboideus kaslarının detaylı bir şekilde anatomisinin incelenebilmiştir.

M.trapezius; pars cervicalis ve pars thoracica olmak üzere iki kısımdan oluştu gözlendi. Pars cervicalis'in daha geniş bir yüzeye sahip olduğu ve pars thoracica'ya göre daha caudal'den başladığı belirlendi. Ayrıca pars cervicalis'in spina scapula'nın üçte ikisine bağlandığı tespit edildi.

M.omotransversus; acromionda bulunan proc. supra hamatus'u ve ilk cervical omur olan atlas'ın proc. transversus'u arasında bulunduğu net bir şekilde gözlemlendi.

M.latissimus dorsi; fascia thorakolumbalis'ten orjin aldığı ve humerus'un dorsal bölgesinde tuberositas teres majör üzerinde sonlandığı belirlendi.

M.rhomboideus; kasının m.rhomboideus capitis/cervicis/thoracis olmak üzere üç kısımdan oluştuğu gözlendi. Bu kısımların crista nuchae ve dorsal median hat bölgesinden orjin aldığı ve cartilago scapularis üzerinde sonlandığı tespit edildi.



Şekil-1: Leopar ön bacak kasları

A: m.cleidocervicalis, B: m.omotransversus, C: m.supraspinatus

3.2. Ventral Dış Bacak Kasları

Bu bölge incelendiğinde m.pectoralis superficialis, m.pectoralis transversus, m.pectoralis descendens, m. serratus ventralis, m.sternomastoideus, m.cleidomastoideus kaslarının detaylı disseksiyonu yapıldı ve bölge anatomisi detaylı bir şekilde incelendi.

M.serratus ventralis' in **m. serratus ventralis cervicis, m. serratus ventralis thoracis** kısımlarından oluştuğu ve bu kısımların toraks girişi bölgesinde birbiri ile birleştiği ve scapula'nın facies serratus bölgesinde sonlandığı gözlendi.**M. sternomastoideus** kasının üç ayrı kastan oluştuğu görüldü. Cranial'de birleşen m. cleidomastoideus, m.strernomastoideus ile m.sternomastoideus'a caudel kısımdan birleşen m.sternooccipitalis net bir şekilde disseke edildi.

3.3. Ön Bacağın Ventral Kasları

M.corocobrachialis'in proc.corocoideus'tan başladığı ve humerus'un proximal üçte biri seviyesinde tuberculum minus'un caudal'inde sonlandığı tespit edildi.

Uzun olan **m.biceps brachii**'nin origo tendosunun scapula'nın tuberculum supraglenoidale'sinden çıktığı, lig.transversum humeri sayesinde sulcus intertubercularis bölgesinden geçerken sabit bir seyir gösterdiği gözlendi. Bu kasın intertio tendosu distalde 'Y'

şeklinde ayrılarak dirsek ekleminin flexor yüzeyinde uzandığı ve radius ve ulna'nın proximal bölgesinde sonlandığı gözlenmiştir.

M.brachialis; çaput humeri'nin caudal'inden orjin aldığı, m.biceps brachii'nin ayrılmış tendonları arasında seyredek ulna ve radius'un medial kenarının proximal'ine ulaştığı belirlendi.

3.4. Ön Bacağın Lateral Kasları

M.deltoideus; scapular, acromial ve clavicular kısımlardan oluşmaktadır ve incelediğimiz leoparda bu kısımlar net bir şekilde ayırt edildi. **M.cleidobrachialis**, **m.cleidomastoideus**, **m.cleidocervicalis** intersectio clavicularis bölgesine tutunduğu açıkça gözlenebildi.

M.supraspinatus; orijini fossa supra spinata'da yer alan ve humerus'un tuberculum majus'unun cranial'inde sonlandığı net bir şekilde görüldü.

M.infraspinatus; m.deltoideus kasının pars scapularis'inin altında seyrettiği, fossa infra spinata bölgesinden orjin aldığı, humerus'un tuberculum majus'unun distal'inde yer alan facies musculi infraspinati üzerinde sonlandığı tespit edildi.

M.triceps brachii; caput longum'u ile scapula'nın caudal kenarından, **caput accessorium**'u ile humerus'un caudal'inden, **caput laterale**'si linea tricipştis'ten, caput mediale'si ile de humerus'un proximomedial'inden başladığı gözlendi.

M.anconeus; fossa olecrani'nin kenralarından başlangıç aldığı ve kalın bir yapışma ile olecranon'un lateralinde sonlandığı gözlendi.

3.5. Önkolun (Antebrachium) Caudomedial Bölgesindeki Kasları

Antebrachium üzerinde bulunan kaslar genel olarak iki digital flexor kas, articulatio carpi'nin iki tane flexor kası ve iki tane de art. radioulnaris'in pronator kasından oluşur.

M.flexor digitorum profundus; humerus'un epicondylus medialis'inden orjin aldığı, caput ulnaris ve caput radialis olmak üzere iki kısımdan oluştuğu tespit edildi.

M.pronator quadratus; spatium interosseum antebrachii'yi dolduran horizontal liflerden oluştuğu görüldü.

M.flexor digitalis superficialis'in antebrachium üzerinde tendo şeklinde devam ettiği , metacarpus'un proximal bölgesinde dört parçaya ayrıldığı ve her bir parmak üzerinde (II-V) sonladığı gözlendi.

M.flexor digitalis profundus'un**,** tendo flexor profundus'u şekillendirerek antebrachium'un distal üçte biri üzerinde sonlanan caput radiale, zayıf bir caput ulnare ve güçlü bir caput humerale kısımlarının olduğu net bir şekilde disseke edildi.



Şekil-2: Leopar ön bacak kasları

A: m.cleidocervicalis, B:m.omotransversus, C: m.deltoideus, D: m.biceps brachii,

E: m.triceps brachii'nin caput laterale, E': m.triceps brachii'nin caput longum,

F: m.supraspinatus

a: m.brachioradialis, b: m.extensorc carpi radialis, c:m.extensor digitorum communis, d: m.extensor digitorum lateralis, e: m.extensor carpi ulnaris, f: m.flexor carpi ulnar

Ayrıca **m.flexor carpi ulnaris** ve **m.flexor carpi radialis** kasları net bir şekilde gözlemlendi.



Şekil-3: Leopar ön kol antebrachium üzerindeki medial'de bulunan kaslar

d: m.extensor digitorum lateralis, e: m.extensor carpi ulnaris, f: m.flexor carpi ulnaris, g: m.pronator teres

3.6. Önkolun (Antebrachium) Craniolateral Bölgesindeki Kasları

Bu kaslar parmağın extensor kasları (ekstensor digitorum) olarak görev yaparlar. Bunlar pollex'in iki kası, iki extensor carpi ve art.radioulnaris'in iki supinator kastan oluşur.

M.abductor digiti I longus; ulna'nın cranial yüzünden orjin alır ve os metacarpi I'in üzerinde sonlandığı görüldü.

M.extensor digiti I; ulna'nın cranial yüzünden başlangıç alır ve sahip olduğu çok ince iki tendonla birinci ve ikinci parmakta sonlandığı tespit edildi.

M.extensor carpi radialis; iki parçalı tendosu ile os metacarpi II ve III'ün proximal'inde sonlandığı belirlendi.

Özellikle pençenin abductoru ve buna ek olarakta art.carpi'nin flexoru olarak görev yapan **m.extensor carpi ulnaris'**in oc carpi accessorium'a tutunduğu ve os metacarpi V'in prominentia proximalis'i üzerinde sonlandığı gözlendi.

M.supinator; m.extensor digitorum'ların orjininin altında uzanır ve radius'un proximocranial bölgesinde sonlandığı görüldü.

M.brachioradialis; dirsek ekleminin flexor yüzü üzerinde yüzeysel olarak seyrettiği ve radius'un craniomedial kenarının orta ve distal üçte biri üzerinde son bulduğu tespit edildi.

Kaynaklar

Carbone C, Mace GM, Roberts SC, et al. Energeticconstraints on the diet of terrestrial carnivores.Nature 1999; 402,286–288

Cuff AR, Randau M, Head J, et al. Big cat, small cat:reconstructing body size evolution in living and extinct Feli-dae.J Evol Biol28, 2015;1516–1525

Cuff AR, Sparkes EL, Randau M, Pierce SE, Kitchener AC, Goswami A, Hutchinson JR. The scaling of postcranial muscles in cats (Felidae) I:forelimb, cervical, and thoracic muscles. J. Anat , 2016; 229, pp128—141

Day LM, Jayne BC. Interspecific scaling of the morphologyand posture of the limbs during the locomotion of cats (Feli-dae).J Exp Biol210, 2007; 642–654

Doube M, Wiktorowicz-Conroy A, Christiansen P, et al. Three-dimensional geometric analysis of felid limb boneallometry.PLoS ONE4, 2009; e4742

Gonyea W, Ashworth R. The form and function of retrac-tile claws in the Felidae and other representative carnivorans.J Morphol11975; 45, 229–238

Hyatt J-PK, Roy RR, Rugg S, Talmadge RJ. Myosin Heavy Chain Compositionof Tiger (Panthera tigris)andCheetah (Acinonyx jubatus)Hindlimb Muscles. 2010; J. Exp.Zool. 313A:45–57

Kitchener AC, Van Valkenburgh B, Yamaguchi N. Felidform and function. In:Biology and Conservation of Wild Felids.(eds Macdonald DW, Loveridge AJ),2010; pp 83–106, Oxford:Oxford University Press

Leiman DG, Eisenberg JFComparisons of canid and felidsocial systems from an evolutionary perspective.Anim Behav 1973; 21, 637–659

Leyhausen P. Cat Behavior: The Predatory and Social Behav-ior of Domestic and Wild Cats. New York: 1979; Garland STPM Press

Leyhausen P. Uber die Funktion der Relativen Stimmung-shierarchie (Dargestellt am Beispiel der phylogenetischen undontogenetischen Entwicklung des Beutefangs von Raubtieren.Z Tierpsychol 1965; 22, 246–272

Meachen-Samuels J, Van Valkenburgh. Forelimb indi-cators of prey-size preference in the Felidae.J Morphol 2009 a; 270,729–744 Meachen-Samuels J, Van Valkenburgh B Craniodentalindicators of prey size preference in the Felidae.Biol J LinnSoc 2009 b; 96, 784–799

Meachen-Samuels JA, Van Valkenburgh B. Radiographsreveal exceptional forelimb strength in the sabretooth cat,Smilodon fatalis.PLoS ONE5,2010; e11412

Schaller GB. The Deer and the Tiger: A Study of Wildlifein India. 1967; Chicago: University Chicago Press

Sunquist M, Sunquist F(2002)Wild Cats of the World. Chicago:University of Chicago Press

Zhang KY, Wiktorowicz-Conroy A, Hutchinson JR, et al. 3D Morphometric and posture study of felid scapulae usingstatistical shape modelling.PLoS ONE7, 2013; e34619

Veteriner Hekimliğinde Bakteriyosinlerin Potansiyel Kullanımları

Veteriner Hekim Kübra DELİKLİTAŞ (Orcid ID NO: 0000-0001-5627-6960)
Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veterinerlik Farmakoloji ve Toksikolojisi Anabilim Dalı
E-mail: kbatimor@gmail.com

Prof. Dr. Cengiz GÖKBULUT(Orcid ID NO: 0000-0002-4912-7307)
Balıkesir Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı
E-mail: cgokbulut@gmail.com

Özet
Antibiyotiğe dirençli patojenlerin gelişimi nedeniyle antibiyotiklere alternatif maddeler araştırılmıştır. Bu nedenle, son yıllarda bakteriyosinler, bakteriyofajlar, probiyotikler ve antimikrobiyal peptitler dahil olmak üzere doğal olarak oluşan ürünler, potansiyel antibakteriyel bileşik olarak incelenmiştir. Bakteriyosinler ribozomal olarak sentezlenen genel anlamda yakın türlere inhibe edici özellik gösteren antimikrobiyal peptitlerdir. Gram pozitif bakteriler tarafından sentezlenirken, Gram negatif bakteriler ve arkeler tarafından da sentezlenebilen bu peptitler; insan, hayvan ve bitki patojenlerine karşı mücadele edebildiği ve bu etkiyi hücrede zarar oluşturmadan yapabildikleri ortaya konmuştur. Antimikrobiyal etkilerinin yanında antiviral ve antifungal etkiler de göstermektedir. Bakteriyosinler veteriner hekimlikle antimikrobiyal ajanlar olarak, hayvansal kaynaklı gıdalardaki patojenlerin kontrolü, ayrıca enfeksiyonlarla mücadele etmek için potansiyel klinik terapötik ve çiftlik hayvanı türlerinde büyüme destekleyicisi olarak kullanılabilirler.
Anahtar kelimeler: Bakteriyosinler, antimikrobiyal peptitler, antibiyotik

Potential Uses of Bacteriosins in Veterinary Medicine

Abstract
Alternative substances have been investigated for antibiotics due to the development of antibiotic-resistant pathogens. Therefore, in recent years naturally occurring products, including bacteriocins, bacteriophages, probiotics, and antimicrobial peptides, have been studied as potential antibacterial compounds. Bacteriocins are ribosomally synthesized antimicrobial peptides that show inhibitory properties to closely related species. While synthesized by Gram positive bacteria, these peptides can also be synthesized by Gram negative bacteria and archaea. It has been shown that they could be used against human, animal and plant pathogens and they can do this without harming the host cell. In addition to their antimicrobial effects, they also show antiviral and antifungal properties. Bacteriocins can be used in veterinary medicine as antimicrobial agents, control of pathogens in foods of animal origin, as well as potential clinical therapeutics to combat infections and growth promoters in livestock species.
Keywords: Bacteriocins, antimicrobial peptides, resistance
*Bu derleme, birinci yazarın doktora seminerinden özetlenmiştir.

Giriş

Bakteriyosinler, bakteriler tarafından ribozomal sentezlenme sonucu genel olarak yakın türlere inhibe edici özellik gösteren ve antibiyotiklere göre daha dar etki spektrumuna sahip peptid veya protein tabiatındaki antimikrobiyal metabolitlerdir (Delves-Broughton et al., 1996; Klaenhammer, 1993; cotter ve Wertz, 2002). Bakteriyosinler yalnızca aynı türdeki bakterileri inhibe etmeyip, farklı türdeki bakteriler üzerinde de inhibe edici etkisi vardır. İnsan, hayvan ve bitki patojenlerine karşı mücadele eden ve hücrelerde zarar oluşturmayan bakteriyosinlerin bazıları antimikrobiyal etkilerinin dışında antifungal ve antiviral etki de göstermektedir. Çoğunlukla Gram pozitif bakteriler tarafından sentezlenirken, Gram negatif bakteriler ve arkeler tarafından da sentezlenebildiği bildirilmiştir ve diğer mikroorganizmalarla mücadele etmek için güçlü araçlar olarak kabul edilmektedirler (Cotter et al., 2005; Gillor et al., 2005; Zhang et al., 2018). Bakteriyosinler mikroorganizmaların gelişim sürecini durdurarak veya engelleyerek etki etmektedir. Bu etkiyi yaparken muhtemelen bakteriyosin üretmeyen mikroorganizmalar üzerinde rekabet yönünden üstünlük sağlayarak hayatta kalma olasılıklarını arttırmaktadırlar. Ayrıca patojen özellikte olan antibiyotik dirençli bakterilere karşı da etki ettiği bildirilmiştir. Bakteriyosinlerin çoklu ilaç direnci bulunan patojenleri öldürme ve inhibe etme yeteneğinin yüksek olduğu belgelenmiştir (Franz et al., 2007). Bakteriyosinler, bakteriyofajlar, probiyotikler ve antimikrobiyal peptitler dahil olmak üzere doğal olarak oluşan antimikrobiyal maddeler, antibiyotiklere dirençli patojenlerin ortaya çıkması nedeniyle alternatif antibiyotikler olarak değerlendirilmektedir (Gillor et al., 2005). Bakteriyosinler ilk olarak gıda koruyucu ajanlar olarak kullanılan, çok düşük konsantrasyonlarda aktif olan antimikrobiyal ajanlar olarak ortaya çıkmıştır. Bu antimikrobiyal özelliğinden dolayı veteriner ve tıp alanlarında hastalıklara karşı tedavide kullanılmaktadır. Ayrıca yararlı olmayan bakterilerin kontrolü ve gastrointestinal sistemdeki faydalı bakterilerin oranının artması sonucunda büyüme oranını iyileştirerek, ölüm oranını azaltarak ve hayvanlarda üreme performansını arttırarak büyüme destekleyicileri olarak kullanıldıkları bildirilmiştir (Martínez et al., 2016; Moreno et al., 2006; Vieco-Saiz et al., 2019).

Bakteriyosinlerin Genel Özellikleri

Bakteriyosinler hidrofobik karaktere sahip oldukları için moleküler toplanma (agregasyon) eğilimi gösterirler. Bakterisidal özellikleri, düşük pH'da daha yüksektir, yüksek sıcaklıkta nispeten kararlıdır ve organik çözücülerden etkilenmezler. Farklı proteolitik enzimler bu peptitleri hidrolize ederek aktivite kaybına neden olabilirler. Dondurulma ve soğuk depolamada şartlarına oldukça

dayanıklılardır, ancak bazıları metiyoninle okside olarak etkinin azalmasına neden olan metiyonin sulfoksiti oluşturabilir (örneğin, pediosin AcH). Monomerler, özellikle disülfid bağları ile dimerler ve trimerler oluşturarak bakterisidal etkinliği korurlar (Ray ve Bhunia, 2001). Gram pozitif bakteriler tarafından sentezlenen bakteriyosinleri karakterize edebilen 6 özellik tanımlanmıştır (Tagg et al., 1976). Bunlar;

1. Bakteriyosinler protein özelliği taşımaktadırlar. Aktivitelerini proteazların etkisinde kaybedebilirler.
2. Spesifik etki gösterirler. Organik asitler gibi diğer inhibitörlerden bu özellikleri yönüyle ayrılırlar.
3. Bakterisid etki gösterirler. Fakat gıdalarda oluşturduğu koruyuculuk etkinliğinde bakteriyostatik olduğu belirlenmiştir.
4. Dar etki spektrumuna sahiptir. Ancak bazı istisnalar bulunabilir.
5. Gerçekte bakteriyosinlerin letal biyosentezle oluşturuldukları bildirilmiştir. Fakat çoğu bakteriyosin, proteinler gibi üretici suşun hücresel lizisi olmadan ve logaritmik gelişme fazında üretilir.
6. Bakteriyosinler plazmidlerle kodlanmışlardır. Örnek olarak plazmid orijinli olduğu uzun zamandır doğrulanan nisin geni *Lactococcus lactis (L. lactis) ATCC 11454* suşunun kromozomu üzerinde lokalize olmuştur.

Bakteriyosinlerin Sınıflandırılması

Bugüne kadar farklı yaklaşımlarla birkaç Gram pozitif bakteriyosin sınıflandırılma şeması önerilmiştir. Başlangıçta (Klaenhammer, 1993) ilk laktik asit bakterileri sınıflandırmasını sunmuş ve bakteriyosinleri 4 gruba ayırmıştır. Klaenhammer, bakteriyosinleri molekül büyüklüğü, kimyasal yapısı, etki mekanizması ve ısı stabilitesi gibi özelliklerine göre sınıflandırmıştır. İkinci olarak yeni kanıtlara ve yeni bileşiklerin keşfine dayanarak (Cotter et al., 2005; Heng ve Tagg, 2006) Klaenhammer'ın sınıfladırılmasının revize edilmiş şeması önerilmiştir. Sonrasında laktik asit bakterileri bakteriyosinlerinin revize edilmiş bir şeması daha önerilmiştir. Bu düzenleme ile ribozomal olarak üretilmiş ve translasyon sonrası modifiye edilmiş peptitler (RiPP) Sınıf 1'e dahil edilmiştir. Ayrıca 10 kDa'dan düşük modifiye edilmemiş bakteriyosinler Sınıf 2'de gruplandırılmış ve 10 kDa'dan büyük bakteriyosinler Sınıf 3'te sınıflandırılmıştır (Alvarez-Sieiro et al., 2016).

Sınıf 1 Bakteriyosinler

Yapısında Lantiyonin veya β-metillantiyonin gibi translasyon sonrası modifiye olan ve az rastlanan tiyoeter amino asit türevleri ve zincir içi sülfür köprüleri bulunan polisiklik yapıdaki bakteriyosin grubudur. Bu nedenle lantibiyotikler olarak da adlandırılmaktadırlar. İlave olarak lantibiyotikler genellikle dehidroalanin ve dehidrobütirin gibi doymamış amino asitleri içerirler ve ribozomda iki farklı parçadan oluşan inaktif öncü peptitler (prepeptit) olarak sentezlenirler (Sahl et al., 1995). Translasyon sonrası modifikasyonla oluşturulan bu aminoasitler antimikrobiyel aktiviteyi ve peptit stabilitesini sağlayabilirler. Stabiliteyi iç halkalarla kovalent köprüler oluşturarak sağlarlar. Aktif olabilmeleri için translasyon sonunda amino ucunda yer alan lider peptidin proteolitik enzim aktivitesiyle uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu reaksiyon bakteriyosinin üretildiği hücrede, hücre dışına transferi sırasında ya da sonrasında gerçekleşebilmektedir (Mcauliffe et al., 2001). Bu sınıfta bulunan bakteriyosinlerin molekül ağırlıkları 5 kDa'dan azdır. Hidrofobik özellikte olan bu bakteriyosinler çoğunlukla ısı uygulamalarına karşı stabilitelerini korurlar (Şükrü ve Zorba, 2005). Sınıf 1A bakteriyosinler, hidrofobik ve doğrusal polipeptidlerdir. Hedef hücrede bulunan sitoplazmik zarı depolarize ederek etki oluştururlar. Ortalama büyüklükleri 21-38 aminoasittir ve bu grupta en bilinen üye nisin bakteriyosinidir (Akkoç ve ark., 2009). Sınıf 1B bakteriyosinler, globüler yapıda, yüksüz veya negatif yüke sahip bakteriyosinlerdir. Aktivitelerini konakçının hücresel enzimlerini inhibe ederek etki gösterirler aşmamaktadırlar (Akkoç ve ark., 2009; Guder et al., 2000).

Sınıf 2 Bakteriyosinler

Lantiyonin içermeyen, pediosin benzeri, küçük (<10 kDa), ısıya dayanıklı, membran aktif, 30-60 amino asit kalıntısına sahip peptitlerdir. Ancak lantibiyotiklerin aksine, translasyon sonrası modifikasyona tabi değillerdir. Bu sınıfta bulunan bakteriyosinler antimikrobiyel etkinliklerini, hedef hücrelerin zar permeablitesini bozarak etki gösterirler (Guder et al., 2000; Leroy ve De Vuyst, 2010). Sınıf 2A bakteriyosinler, Pediyosine benzerlikleri ile öne çıkan Sınıf 2A bakteriyosinleri en büyük sınıftır ve bu sınıfta yer alan bakteriyosinler korunmuş bir amino terminal dizi (-Tyr-Gly-Asn-Gly-Val-Xaa-Cys-) içermeleri sebebiyle diğer alt sınıflardan ayrılırlar. Hedef hücre membranlarında por oluşturarak antimikrobiyal aktivitelerini gösterirler. Bu gruba örnek olarak pediosin AcH, sakasin A, lökosin A, laktisin Q gösterilebilir (Guder et al.,2000; Nes et al., 2002). Sınıf 2B bakteriyosinler, kki peptidli bakteriyosinler olarak da adlandırılırlar. Bu sınıfta Laktasin F, laktokoksin G, laktokoksin MN bakteriyosinleri yer alır (Moreno ve ark., 2006; Nes ve ark., 2002). Sınıf 2C bakteriyosinler, lider peptit içermeyen bakteriyosinlerdir. Bu sınıfta bulunan

bakteriyosinlerin büyük bir kısmı, yapısındaki sistein amino asit kalıntılarından dolayı tiyolbiyotikler veya sisbiyotikler olarak adlandırılırlar. Bu grup bakteriyosinlerine örnek olarak Asidosin B, Enterocin L50 gösterilebilir (Riley ve Wertz, 2002). Sınıf 2D bakteriyosinler, Modifiye olmamış, lineer ve pediosin benzeri olmayan bakteriyosinler bu sınıfta bulunur. Laktokoksin A ilk izole edilen bakteriyosindir.(Cotter et al., 2005; Heng ve Tagg, 2006).

Sınıf 3 Bakteriyosinler

Bu sınıfta yer alan bakteriyosinlerin molekül ağırlıkları 30 kDa'dan fazladır. Şimdiye kadar *Lactobacillus* cinsi bakteriler tarafından üretildikleri bildirilmiştir. Isıya dayanıksız ve hidrofilik özelliğe sahiptirler. Bakteriyolitik ve bakteriyolitik olmayan olarak 2 gruba ayrılırlar. Helvetisin J, laktasin A ve laktasin B, helvetisin M, zoosin A, enterolisin A ve millerisin B bu sınıfta yer alır (Alvarez-Sieiro et al., 2016; Klaenhammer, 1993).

Gram Negatif Bakteriler Tarafından Üretilen Bakteriyosinler

Gram negatif bakteriler tarafından üretilen bakteriyosinler gram pozitif bakterilerin ürettikleri bakteriyosinlere kıyasla daha azdır. Gram negatif bakteriler tarafından üretilen bakteriyosinler ısıya dayanıklı, lantibiyotik içermeyen peptidlerdir. Bu bakterilerin bakteriyosin üretme çeşitlilikleri ve yeteneklerinin fazla olmaması sebebiyle ve bakteriyosin üreten bakterilerin güvenli olmamalarından dolayı bu bakteri grubunun ürettiği bakteriyosinler üzerinde yapılan çalışmalar yaygın değildir. Bu grup bakteriyosinler arasında mikrosinler, kolisinler, lektin benzeri bakteriyosinler, pyosinler ve tailosinler yer almaktadır. *Enterobacteriacea* en fazla bakteriyosin üreten bakteri ailesidir. Bakteriyosin tarihinde ilk olarak tanımlanmış olan bakteriyosin *Escherichia coli* bakterisi tarafından üretilen kolisindir. (Cesa-Luna et al., 2021).

Bakteriyosinlerin Etki Mekanizmaları

Çeşitli bakteriler tarafından üretilen bakteriyosinler, Gram pozitif ve Gram negatif bakterilere karşı antimikrobiyal etkinliklerini farklı mekanizmalarla gerçekleştirmektedirler. Bakteriyosinler hedef hücrenin transkripsiyon, translasyon, replikasyon ve hücre duvarı sentezi safhalarında etki göstermektedirler. Etki mekanizmalarında gözlenen bu farklılıklar bakteriyosinlerin kimyasal yapılarındaki çeşitlilikten kaynaklanmaktadır. Bu mekanizmalar temel olarak hücre duvar yapısının bozulması, protein ve nükleik asit sentez mekanizmalarının inhibisyonu şeklinde gerçekleştiği bildirilmiştir. Gram pozitif bakteriler tarafından üretilen bakteriyosinler etki mekanizmalarına dayanarak bir sınıflandırma yapılacak olursa hücre duvarı

sentezini inhibe edenler, hücre membran yapısını bozanlar ve septum oluşumunu engelleyenler olarak gruplandırmak mümkündür (Ahmad et al., 2017; Cavera et al., 2015).

Veteriner Hekimliğinde Bakteriyosinlerin Potansiyel Kullanım Alanları

Veteriner hekimliğinde antibiyotikler klinik ve subklinik enfeksiyonları tedavi etmek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda antibiyotiklere karşı oluşan direnç, insan sağlığı için kritik derecede öneme sahip olan spesifik antimikrobiyallerin kullanımının sınırlandırılmasına yol açarak, hayvansal gıda üretimi için alternatiflerin geliştirilmesini önemli bir hale getirmiştir (Vieco-Saiz et al., 2019). Bakteriyosinler genel anlamda gıdaların korunmasında karşımıza çıksa da lantibiyotiklerin toksik etkilerinin olmaması, insan ve hayvan patojenlerine karşı etkisinin olması klinik etkilerinin araştırılmasına öncülük etmektedir. Laktik asit bakterileri tarafından oluşturulan; *Lactobacillus, Lactococcus, Leuconostoc, Pediococcus* ve *Streptococcus* cinsleri tarafından üretilen bakteriyosinler antibiyotiklerin geliştirilmesi açısından en umut vadeden gruptur (Akkoç ve ark., 2009). Bakteriyosinler veteriner hekimlikle ilgili tüm alanlarda uygulanabilen antimikrobiyal ajanlardır. Bu sebeple hayvansal türevli gıdalardaki patojenlerin kontrolünde, ayrıca enfeksiyonlarla mücadele etmek için potansiyel klinik terapötik kullanımda ve çiftlik hayvanı türlerinde büyüme destekleyicisi olarak faydalı olduğu bildirilmiştir (Lagha et al., 2017).

Bakteriyosinlerin Gıdaların Korunmasında Kullanımı

Gıda güvenliği açısından patojen mikroorganizmaların gıdalarda gelişiminin önlenmesi gerekmektedir. Bakteriyosinlerin gıdalarda antimikrobiyal aktivitelerinin yanı sıra, doğal olmaları, renksiz, tatsız ve kokusuz olmaları da gıda ürünü açısından önemli niteliktedir. Protein yapısında olması sonucu pankreas kaynaklı proteolitik enzimlerden, mide salgılarından etkilenebildiklerini ve insan vücudunda sindirilebileceklerini göstermektedir. Ayrıca bazı bakteriyosinlerin ısı stabilitesinin olması yüksek sıcaklıkta işlem gören gıda maddelerinde kullanılabilirliğini sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda insan sağlığını yakından ilgilendiren ve en çok tehdit eden patojenler hedef alınmıştır. Bunlardan *Escherichia coli, Salmonella spp., Clostridium perfingens, Listeria. monosytogenes, Camphylobacter jejuni* gibi mikroorganizmalar başta gelmektedir. Çalışmalar ağırlıklı olarak hayvansal gıda maddelerinde gerçekleşmekte olup süt ve et ürünlerinde ağırlık oluşturmaktadır. Bakteriyosinler doğrudan gıda maddesine katılabildikleri gibi, bakteriyosin üreten koruyucu kültürlerin gıdaya inokulasyonuyla veya gıdanın koruyucu ambalaj materyali ile de kullanılabilirler. Bakteriyosinler patojenlerin kontrolü sonucunda daha

uzun raf ömrü, hayvansal kökenli patojenlerin engellenmesi, daha az kimyasal koruyucu, ekstrem sıcaklıklarda koruyuculuk, daha yüksek besinsel değerler gibi olumlu etkilerinden dolayı gıdalarda kullanımı yaygınlaşmıştır (Delves-Broughton et al., 1996; Kuleaşan ve Çakmakçı, 2003).

Klinik Enfeksiyonlara Karşı Bakteriyosinlerin Kullanımı

Sığır mastitisi, antibiyotiğe dirençli bakterilerin artan varlığı ve tedavi başarısızlığı nedeniyle önemli bir klinik problemdir. Modern mastitis kontrolü, terapötik ve profilaktik yöntemler, kronik enfeksiyonlarda bazen pahalı ve etkisiz olan antibiyotik tedavisine odaklanmaktadır. Sığır mastitisi ile ilgili patojenler, veteriner hekimliğinde bakteriyosin kullanımı araştırmalarında hedeflenen ana patojenlerdendir (Ryan ve ark., 1998). Sığır mastitisi patojenlerine karşı yapılan bakteriyosin çalışmaları Çizelge 1.'de verilmiştir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmayla, *Mycobacterium avium ssp paratuberculosis (M. avium ssp. paratuberculosis)'*in sütte hayatta kalması üzerindeki etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Ticari olarak sentezlenen bakteriyosin (nisin), *M. avium ssp. paratuberculosis*'in laboratuvar ve saha izolatlarında ve kontamine sütlerde hayatta kalması üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Çizelge 1. Sığır mastitis patojenlerine karşı inhibe edici özellik gösteren bakteriyosin üreten bakteriler

Bakteriyosin Üreten Bakteri/ Bakteriyosin	**İnhibe Ettiği Patojen**	**Referans**
Lacotococcus lactis subsp. lactis DPC 3147 (Laktisin 3147)	*Staphylococcus aureus (S.aureus) , Streptecoccus agalactia (S.agalatia), Streptecoccus dysgalactiae (S. dysgalactiae), Streptecoccus uberis (S.uberis)*	(Ryan et al., 1998)
Staphylococcus aureus (Aureosin A70, Aureosin A53, Aureosin 215FN), Staphylococcus epidermis (Episidin 280, Pep5, Epidermin, EpilancinK7)	*S. agalactiae, S. aureus*	(Coelho et al., 2007)
Enterecoccus faecalis CECT7127 (AP-CECT7121)	*S. aureus, S. uberis, S. dysgalactiae*	(Sparo et al., 2009)
Lactococcus lactis DPC 3251(Laktisin 3147)	*S. agalactiae, S. aureus, S. uberis,*	(Klosterman et al., 2010)
Lactococcus lactis (Nisin), Staphylococcus spp. (Lizostafin)	*S. aureus*	(Ceotto-Vigoder et al., 2016)

Sonuçta, nisinin mikobakteriyel hücre duvarında gözenekler oluşturarak membran bütünlüğünü engellemesiyle *M. avium ssp. paratuberculosis*'in hayatta kalmasını azalttığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, sütün nisin tedavisi, enfekte sürülerden sütte salgılanan *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis*'i azaltmak için bir kontrol önlemi olarak uygulanabileceği gösterilmiştir. Nisin ayrıca enfekte hayvanlardan alınan buzağılara verilen kolostrumda *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis*'i azaltmak için kullanılabileceği, bununla birlikte *Johne* hastalığından etkilenen sütçü sürülerde biyogüvenlik kontrolünü iyileştirebileceği bildirilmiştir (Ali et al., 2019). Küçük hayvanların klinik enfeksiyon etkenlerinden *Staphylococcus pseudintermedius (S. pseudointermedius)* patojeni deri ve yumuşak doku enfeksiyonundan sorumlu fırsatçı bir köpek patojenidir. Bu patojen çoklu ilaç direncinin gelişmesi ve insanlara da bulaşabilmesinden dolayı kritik bir öneme sahiptir. Bir çalışmada metisilin dirençli *S. pseudintermedius DK729* suşuna karşı güçlü etkinlik gösteren yeni peptit tanımlayabilmek için nisin türevleri araştırılmıştır. Ertelenmiş antagonizma ve minimum inhibitör konsantrasyon deneyleri sonucunda potansiyel bir alternatif olan nisin 14V varyantını tanımlamışlardır. Bu çalışmayla aynı zamanda nisin 14V'nin polimerik

maddelerin tabakasının yoğunluğunu azaltarak biyofilm oluşumunu da engellediği bildirilmiştir (Field et al., 2015). Bir başka çalışmada, periodonsiyumda mikrobiyal biyofilmin (diş plağı) gelişmesi neden olan enterekokkal kaynaklı periodontal hastalıkla (PD) ilişkili olarak antibiyotik uygulamasını azaltmak amacıyla, olası bir kontrol stratejisi, antimikrobiyal peptit (AMP) nisinin kullanımı araştırılmıştır. Sonuçta, nisin sadece test edilen tüm enterokoklara karşı etkili antimikrobiyal aktivite sergilemekle kalmamış, aynı zamanda test edilen iki dağıtım sistemine dahil edildiğinde inhibitör aktivitesini de korumuştur. Bu yenilikçi terapötik strateji, veterinerlik ortamında bakteriyel kontrol için antibiyotik uygulamasını azaltmayı amaçlayan gelecekte antibiyoterapinin yerini alabileceği veya tamamlayabileceği bildirilmiştir (Cunha et al., 2018). *Enterecoccus mundtii (E. mundtii)* ST4V soya fasulyesinden izole edilerek, Gram pozitif bakterilere, Gram negatif bakterilere ve virüslere karşı aktif olan 3950 kDa geniş spektrumlu bir bakteriyosin salgılamaktadır. Virus stokları Afrika yeşil maymun böbrek (Vero) hücrelerinde *monolayer* büyütülmüştür. Salgılanan bakteriyosin ST4V*, Herpes Simplex Virüs Tip- 1* (Suş F) ve *Herpes Simplex Virus Tip-2* (Suş G), *polio virus* ve *measle virusu*, virusların böbrek hücre hattını etkilemeden 400 µg/mL peptit konsantrasyonunda %95.5-99.9 oranında inaktive edildiği bildirilmiştir (Todorov et al., 2005). Geleneksel Moğol kımız peynirinden izole edilen *Enterococcus durans (E. durans) A5-11* bakterisi, duransin A5-11a ve duransin A5-11b adlı iki bakteriyosin salgılamaktadır. Bu bakteriyosinler, *Debaryomyces, Pencillium, Fusarium ve Candida*'ya karşı antifungal aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Belguesmia et al., 2013).

Büyüme Destekleyicisi Olarak Bakteriyosin Kullanımı

Yem takviyesi olarak kullanılan saf bakteriyosinler, muhtemelen şu an da birçok ülkede yasaklanmış olan büyüme destekleyicileri olarak antibiyotiklerin subterapötik dozlarının kullanımının değiştirilmesi gerekliliği nedeniyle, son yıllarda araştırılan bir başka alandır. Antimikrobiyal büyüme destekleyicileri yararlı olmayan bakterilerin kontrolü ve gastrointestinal sistemde bulunan yararlı bakterilerin oranını arttırması sonucunda büyüme oranını iyileştirir, ölüm oranını düşürür ve hayvan üreme performansını arttırır. Bazı bakteriyosinler dar bir aktiviteye sahip olduğundan spesifik bakteri türlerini hedefler ve bunun sonucunda daha düşük çevresel kalıcılığa sebep olur. Bu nedenle gıda kaynağı olarak üretilen hayvanlarda antimikrobiyal ajanların kullanımı uygun hale gelmektedir (Vieco-Saiz et al., 2019). Etlik tavuklarda nisinin diyet takviyesine tek başına veya monensin ya da salinomisin ile kombinasyonu halinde fizyolojik tepkisi değerlendirilmiştir. Daha önce bahsedildiği gibi vücut ağırlık artışı ve geliştirilmiş yem dönüşüm

oranını arttırdığı ve büyüme performansı üzerinde salinomisine benzer etki gösterdiği belirtilmiştir. Bununla beraber, test edilen kombinasyonların hiçbirinde ilave bir etki gözlemlenmemiştir. Farklı olarak hormonlar ve biyokimyasal parametreler gibi ikincil etkiler değerlendirildiğinde, nisin tarafından sadece serum glikoz konsantrasyonunun azaltıldığı rapor edilmiştir (Kierończyk ve ark., 2017).

Bakteriyosinlerin Rumene Etkisi

Bazı bakteriyosinler metanojenik bakterilere karşı inhibe edici özellik gösterir ve bu sayede metan formunda kaybedilen karbon miktarını azaltarak yem verimliliğini arttırabildiği ortaya koyulmuştur. Bu bakteriyosinler, selülolitik bakterilerin rumende baskın olmasına ve selüloz yapısının bozulmasını arttırıcı özellikte olabilirler**.** Rumen asidozunun gelişiminde önemli yere sahip olan *Streptecoccus bovis (S. bovis)* suşlarından izole edilen bakteriyosinlerden bovisin HC5, ruminal *S. bovis'i* inhibe ettiğinden dolayı rumen asidozunu önlemede potansiyel bir yem katkı maddesi olarak önerilmektedir (Mantovani et al., 2002). Bir çalışmayla, nisinin monensin ile karşılaştırmalı olarak ruminantlarda değerlendirilmiştir. Nisin, ruminant mikrobiyal ekolojisini modüle etmede ve yem sindirimini olumsuz etkilemeden ruminant hayvanlarda metan üretimini azaltmada monensine göre avantajlara sahip olabileceği ve bu nedenle geviş getiren hayvanlara verilen monensine potansiyel bir alternatif olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Shen ve ark., 2017).

Bakteriyosinlerin Antikanser Etkisi

Bakteriyosinler, kanser hücrelerine karşı sitotoksik aktivite göstermesi nedeniyle yeni antikanser ilaçları geliştirmek için araçlar olarak kabul edilebileceği belirlenmiştir (Baindara ve ark., 2018). Normal hücre zarlarının yükü nötrdür, kanser hücreleri ise yüksek anyonik fosfatidilserin, o-glikosillenmiş müsinler, siyalilenmiş gangliosidler ve heparin sülfat içeriği nedeniyle negatif bir yüke sahiptir. Katyonik peptitler olan bakteriyosinler, normal hücrelere kıyasla tercihen kanser hücrelerinin negatif yüklü membranına bağlanabilir. Antikanser aktiviteye sahip bazı kolisinlerin, meme kanseri, kolon kanseri ve kemik kanseri gibi çeşitli tümör hücre hatlarına karşı sitotoksik aktivite gösterdiği bildirilmiştir (S. Kaur ve Kaur, 2015). Bir çalışmada *Lactobacillus fermentum HV6b MTCC 10770* tarafından üretilen sınıf 2A bakteriyosinlerinden olan fermentisin HV6b'nin *in vitro* çalışmalar doğrultusunda kanserli hücrelerdeki aktivitesi değerlendirilmiştir. Fermentisin HV6b'nin sitotoksisitesi, farklı morfoloji ve fizyolojiye sahip 5 kanserli hücre hattında değerlendirilmiştir. 1µg/mL fermentisin ile muameleden sonra MCF-7 hücresinin hücre canlılığı

%46 iken HeLa hücrelerinde %25, Sp2/0 %30, HEK-293 %38, Hep G2 %38 olduğu gözlemlenmiştir. Sonuçlar, fermentisin HV6b'nin kanserli hücre hatlarına karşı etkili olduğunu göstermiştir ve bu nedenle klinik amaçlarla kullanılabileceği bildirilmiştir (B. Kaur ve ark., 2013).

Sonuç

Bakteriler tarafından ribozomal olarak sentezlenen bakteriyosinler, yakın türlere inhibe edici özellik gösteren antimikrobiyal peptitlerdir. Gram pozitif, gram negatif ve arkeler tarafından sentezlenebilen bu peptitler, antimikrobiyal etkilerinin yanında antiviral ve antifungal etkiler de göstermektedir. Hayvan, insan ve bitki patojenlerine karşı mücadele edebilen bakteriyosinler, etkilerini hücrede herhangi bir zarar oluşturmadan gerçekleştirirler. Bakteriyosinler, mikroorganizmaların gelişim sürecini durdurarak veya engelleyerek etki etmektedir. Bu etkiyi yaparken muhtemelen bakteriyosin üretmeyen mikroorganizmalar üzerinde rekabet yönünden üstünlük sağlayarak hayatta kalma olasılıklarını arttırmaktadırlar. İlk olarak gıda güvenliği amacıyla patojenlerin kontrolünde kullanılan bakteriyosinler, antibiyotik dirençli bakterilere karşı da etki edebildiği için çoklu ilaç direnci bulunan patojenlerin kontrolünde de kullanılmasını önemli kılmaktadır. Veteriner hekimliği ve tıp alanlarındaki enfeksiyonlarla mücadele eden potansiyel bir ajan olması, antikanser etkinlik göstermesi ve veteriner hekimliğinde çiftlik hayvanlarının potansiyel büyüme destekleyicisi olarak öngörülmesi bu antimikrobiyal peptitlerin daha fazla araştırılması ve daha fazla çalışma yapılmasının gerektiğini vurgulamaktadır.

Kaynaklar

Ahmad, V., Khan, M. S., Jamal, Q. M. S., Alzohairy, M. A., Al Karaawi, M. A., Siddiqui, M. U. (2017). Antimicrobial Potential of Bacteriocins: in Therapy, Agriculture and Food Preservation. *International Journal Antimicrob Agents, 49*(1), 1-11. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2016.08.016

Akkoç, N., Şanlıbaba, P., Akçelik, M. (2009). Bakteriyosinler: Alternatif Gıda Koruyucuları. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi, 25*(1), 59-70.

Ali, Z. I., Saudi, A. M., Albrecht, R., Talaat, A. M. (2019). The inhibitory effect of nisin on Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis and its effect on mycobacterial cell wall. *Journal of Dairy Science, 102*(6), 4935-4944. doi: https://doi.org/10.3168/jds.2018-16106

Alvarez-Sieiro, P., Montalbán-López, M., Mu, D., Kuipers, O. P. (2016). Bacteriocins of Lactic Acid bacteria: Extending the Family. *Applied Microbiology and Biotechnology, 100*(7), 2939-2951.

Baindara, P., Korpole, S., Grover, V. (2018). Bacteriocins: Perspective for the Development of Novel Anticancer Drugs. *Applied Microbiology and Biotechnology, 102*(24), 10393-10408. doi: 10.1007/s00253-018-9420-8

Belguesmia, Y., Choiset, Y., Rabesona, H., Baudy-Floc'h, M., Le Blay, G., Haertlé, T., Chobert, J.-M. (2013). Antifungal Properties of Durancins Isolated from Enterococcus durans A5-11 and of its Synthetic Fragments. *Letters in Applied Microbiology, 56*(4), 237-244. doi: https://doi.org/10.1111/lam.12037

Cavera, V. L., Arthur, T. D., Kashtanov, D., Chikindas, M. L. (2015). Bacteriocins and Their Position in the Next Wave of Conventional Antibiotics. *International Journal Antimicrobial Agents, 46*(5), 494-501. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2015.07.011

Ceotto-Vigoder, H., Marques, S. L. S., Santos, I. N. S., Alves, M. D. B., Barrias, E. S., Potter, A., . . . Bastos, M. C. F. (2016). Nisin and Lysostaphin Activity Against Preformed Biofilm of Staphylococcus aureus Involved in Bovine Mastitis. *Journal of Applied Microbiology, 121*(1), 101-114. doi: https://doi.org/10.1111/jam.13136

Cesa-Luna, C., Alatorre-Cruz, J. M., Carreno-Lopez, R., Quintero-Hernandez, V., Baez, A. (2021). Emerging applications of bacteriocins as antimicrobials, anticancer drugs, and modulators of the gastrointestinal microbiota. *Polish Journal of Microbiology, 70*(2), 143-159.

Coelho, M. L. V., Dos Santos Nascimento, J., Fagundes, P. C., Madureira, D. J., De Oliveira, S. S., De Paiva Brito, M. a. V., De Freire Bastos, M. D. C. (2007). Activity of Staphylococcal Bacteriocins Against Staphylococcus aureus and Streptococcus agalactiae Involved in Bovine Mastitis. *Research in microbiology, 158*(7), 625-630.

Cotter, P. D., Hill, C., Ross, R. P. (2005). Bacteriocins: Developing Innate Immunity for Food. *Nature Reviews Microbiology, 3*(10), 777-788.

Cunha, E., Trovão, T., Pinheiro, A., Nunes, T., Santos, R., Moreira Da Silva, J., . . . Oliveira, M. (2018). Potential of Two Delivery Systems for Nisin Topical Application to Dental Plaque Biofilms in Dogs. *BMC Veterinary Research, 14*(1), 375. doi: 10.1186/s12917-018-1692-9

Delves-Broughton, J., Blackburn, P., Evans, R. J., Hugenholtz, J. (1996). Applications of the Bacteriocin, Nisin. *Antonie Van Leeuwenhoek, 69*(2), 193-202.

Field, D., Gaudin, N., Lyons, F., O'connor, P. M., Cotter, P. D., Hill, C., Ross, R. P. (2015). A Bioengineered Nisin Derivative to Control Biofilms of Staphylococcus pseudintermedius. *Plos One, 10*(3), e0119684.

Franz, C. M., Van Belkum, M. J., Holzapfel, W. H., Abriouel, H., Gálvez, A. (2007). Diversity of Enterococcal Bacteriocins and Their Grouping in a New Classification Scheme. *FEMS Microbiology Reviews, 31*(3), 293-310.

Gillor, O., Nigro, L. M., Riley, M. A. (2005). Genetically Engineered Bacteriocins and Their Potential as the Next Generation of Antimicrobials. *Current Pharmaceutical Design, 11*(8), 1067-1075.

Guder, A., Wiedemann, I., Sahl, H. G. (2000). Posttranslationally Modified Bacteriocins- The Lantibiotics. *Peptide Science, 55*(1), 62-73.

Heng, N. C., Tagg, J. R. (2006). What's In a Name? Class Distinction for Bacteriocins. *Nature Reviews Microbiology, 4*(2), 160-160.

Kaur, B., Balgir, P. P., Mittu, B., Kumar, B., Garg, N. (2013). Biomedical Applications of Fermenticin HV6b Isolated from Lactobacillus fermentum HV6b MTCC10770. *BioMed research international, 2013*.

Kaur, S., Kaur, S. (2015). Bacteriocins as Potential Anticancer Agents. *Frontiers in Pharmacology, 6*. doi: 10.3389/fphar.2015.00272

Kierończyk, B., Sassek, M., Pruszyńska-Oszmałek, E., Kołodziejski, P., Rawski, M., Świątkiewicz, S., Józefiak, D. (2017). The Physiological Response of Broiler Chickens to

the Dietary Supplementation of the Bacteriocin Nisin and Ionophore Coccidiostats. *Poultry Science, 96*(11), 4026-4037.

Klaenhammer, T. R. (1993). Genetics of Bacteriocins Produced by Lactic Acid Bacteria. *FEMS Microbiology Reviews, 12*(1-3), 39-85.

Klostermann, K., Crispie, F., Flynn, J., Meaney, W. J., Ross, R. P., Hill, C. (2010). Efficacy of a Teat Dip Containing the Bacteriocin Lacticin 3147 to Eliminate Gram-positive Pathogens Associated with Bovine Mastitis. *Journal of dairy research, 77*(2), 231-238.

Kuleaşan, H., Çakmakçı, M. L. (2003). Bakteriyosinlerin Özellikleri, Gıda Mikrobiyolojisinde Kullanım Alanları ve İleri Dönemlerdeki Kullanım Potansiyelleri. *The Journal of Food, 28*(2).

Lagha, A. B., Haas, B., Gottschalk, M., Grenier, D. (2017). Antimicrobial Potential of Bacteriocins in Poultry and Swine Production. *Veterinary research, 48*(1), 1-12.

Leroy, F., De Vuyst, L. (2010). Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria to Combat Undesirable Bacteria in Dairy Products. *Australian Journal of Dairy Technology, 65*(3), 143-149.

Mantovani, H. C., Hu, H., Worobo, R. W., Russell, J. B. (2002). Bovicin HC5, a Bacteriocin From Streptococcus bovis HC5. *Microbiology, 148*(11), 3347-3352.

Martínez, B., Rodríguez, A., Suárez, E. (2016). Antimicrobial Peptides Produced by Bacteria: the Bacteriocins *New Weapons to Control Bacterial Growth* (pp. 15-38): Springer.

Mcauliffe, O., Ross, R. P., Hill, C. (2001). Lantibiotics: Structure, Biosynthesis and Mode of Action. *FEMS Microbiology Reviews, 25*(3), 285-308.

Moreno, M. F., Sarantinopoulos, P., Tsakalidou, E., De Vuyst, L. (2006). The Role and Application of Enterococci in Food and Health. *International Journal of Food Microbiology, 106*(1), 1-24.

Nes, I. F., Holo, H., Fimland, G., Hauge, H. H., Nissen-Meyer, J. (2002). Unmodified Peptide-Bacteriocins (class II) Produced by Lactic acid Bacteria *Peptide Antibiotics* (pp. 81-115).

Ray, B., Bhunia, A. K. (2001) *Fundamental Food Microbiology*.

Riley, M. A., Wertz, J. E. (2002). Bacteriocins: Evolution, Ecology, and Application. *Annual Reviews in Microbiology, 56*(1), 117-137.

Ryan, M. P., Meaney, W. J., Ross, R. P., Hill, C. (1998). Evaluation of Lacticin 3147 and a Teat Seal Containing This Bacteriocin for Inhibition of Mastitis Pathogens. *Applied and Environmental Microbiology, 64*(6), 2287-2290.

Sahl, H. G., Jack, R. W., Bierbaum, G. (1995). Biosynthesis and Biological Activities of Lantibiotics with Unique Post-translational Modifications. *European Journal of Biochemistry*, *230*(3), 827-853.

Shen, J., Liu, Z., Yu, Z., Zhu, W. (2017). Monensin and Nisin Affect Rumen Fermentation and Microbiota Differently In Vitro. *Frontiers in microbiology*, *8*. doi: 10.3389/fmicb.2017.01111

Sparo, M. D., Jones, D. G., Sánchez Bruni, S. F. (2009). In Vitro Efficacy of the Novel Peptide CECT7121 Against Bacteria Isolated from Mastitic Dairy Cattle. *Letters in Applied Microbiology*, *48*(2), 187-192. doi: https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2008.02507.x

Şükrü, K., Zorba, Ö. (2005). Bakteriyosinler ve gıdalarda kullanım olanakları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16*(1), 77-83.

Tagg, J. R., Dajani, A. S., Wannamaker, L. W. (1976). Bacteriocins of Gram-Positive Bacteria. *Bacteriological Reviews*, *40*(3), 722-756.

Todorov, S. D., Wachsman, M. B., Knoetze, H., Meincken, M., Dicks, L. M. T. (2005). An Antibacterial and Antiviral Peptide Produced by Enterococcus mundtii ST4V Isolated from Soya Beans. *Int J Antimicrob Agents*, *25*(6), 508-513. doi: https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2005.02.005

Vieco-Saiz, N., Belguesmia, Y., Raspoet, R., Auclair, E., Gancel, F., Kempf, I., Drider, D. (2019). Benefits and Inputs From Lactic Acid Bacteria and Their Bacteriocins as Alternatives to Antibiotic Growth Promoters During Food-Animal Production. *Frontiers in microbiology*, *10*, 57.

Zhang, J., Yang, Y., Yang, H., Bu, Y., Yi, H., Zhang, L., . . . Ai, L. (2018). Purification and Partial Characterization of Bacteriocin Lac-B23, a Novel Bacteriocin Production by Lactobacillus plantarum J23, Isolated from Chinese Traditional Fermented Milk. *Frontiers in microbiology*, 216

The Role of Internal Audit and Financial Management and Control- The Case of Kosovo

Prof.ass.Dr.Agim BERISHA
Business College, Faculty of Economics- Kosovo
E-mail: agim.berisha74@hotmail.com

Abstract

The paper deals with internal audit and financial management and control, including the role of internal audit in the public sector in Kosovo. According to the Institute of Internal Auditors (IIA), Internal auditing is an independent, objective assurance and consulting activity designed to add value and improve an organization's operations. Internal auditing is an independent activity to provide objective and advisory assurance designed to add value and improve the organization's operations. However, Financial Management and Control is a comprehensive process which is integrated into the activities of each public sector entity, and is carried out by management and personnel. Based on this, the Internal Control of Public Finances is applied to all budgetary organizations in Kosovo, which spend public money, use public resources or benefit from public guarantees (ministries, municipalities, state-owned enterprises and independent agencies, specifically included also public agencies that generate own revenues). Internal audit assists public sector entities in achieving their objectives through systematic evaluation of financial management and control systems implemented by management, and recommending improvements to management where required. The main goal consists in the analysis of the role of internal audit and financial management and control in the public sector in Kosovo. In this study, the analysis, tabular and graphic methods as well as the comparative method will be used to achieve the objectives. Through this study, we consider the results and recommendations given to be taken into account by the relevant institutions.

Keywords: Internal audit, public sector, Internal Control of Public Finances, Financial management and control.

Introduction

According to the Institute of Internal Auditors (IIA), Internal auditing is an independent, objective assurance and consulting activity designed to add value and improve an organization's operations (IIA, 2023). Internal auditing is an independent activity to provide objective and advisory assurance designed to add value and improve the organization's operations (Ministry of Finance, Basics of Internal Auditing, 2016). Internal audit means the independent and objective advisory activity in providing reasonable assurance, which aims to add value and improve the operation of the public sector entity, and which helps the entity to fulfill its objectives, offering a systematic, disciplined approach to evaluate and improve the effectiveness of risk management, control and governance processes (Law No. 06/L-021. On Internal Control of Public Finances, 2018). Internal audit provides independent and objective assurance to the manager of the public sector entity about the adequacy and effectiveness of the financial management and control system, as well as offers advice for its improvement.

The methodology used

For the finalization of this paper, the presented material has support including scientific literature, as well as reports and publications from the Ministry of Finance, the Central Harmonizing Unit of Internal Audit where issues related to internal audit are addressed. The local statistical source, analysis, synthesis, tabular and comparative methods were also used.

Literature review

Internal auditing in Kosovo as an activity has started to function according to UNMIK regulation No. 1999/16 from the year 2000. Based on this regulation, the Internal Audit Department was established within the Central Fiscal Authority of Kosovo. After the transfer of powers from UNMIK to local authorities in 2003, the issue of internal audit was regulated by Law No. 2003/2, On the Management of Public Finances and Responsibilities. The requirement of the law is to create an internal audit department within the Ministry of Finance, which will be responsible for the creation of the legal and sub-legal infrastructure, the raising of audit capacities and the audit of all Kosovo institutions. However, due to the numerous requests from the institutions of Kosovo to perform internal audit and the impossibility of the Internal Audit Unit within the Ministry of Finance, many institutions at the central and local level have already created their own internal audit units. In June 2007, the Law on Internal Audit was decreed for the first time, after its approval by the Assembly of the Republic of Kosovo on November 26, 2006. The Law on Internal Audit

introduced audit practices and its requirement was that all budget organizations to establish internal audit capacities. At the end of 2009, the Law on internal audit was revised, while in 2018 Law No. 06/L-021, for Internal Control of Public Finances. The Institute of Internal Auditing defines internal auditing as: (Ministry of Finance, Basics of Internal Auditing, 2016) "An independent, advisory activity that provides objective assurance designed to add value to and improve the operations of an organization ". According to K. H. Spencer Pickett (2005) Internal auditing is an independent, objective assurance and consulting activity designed to add value and improve an organization's operations. It helps organizations accomplish their objectives by bringing a systematic, disciplined approach to evaluate and improve the effectiveness of risk management, control and governance processes. Internal audit is concerned with controls that ensure:

- reliability and integrity of financial and operating information.
- effectiveness and efficiency of operations.
- safeguarding of assets.
- compliance with laws, regulations and contract.

The internal audit in the public sector in Kosovo is performed based on the internal audit standards, the code of ethics, the methodology approved by the Minister of Finance and in compliance with the following principles:

1) Legality;
2) Impartiality and integrity;
3) Independence and objectivity;
4) Professionalism and due professional care and
5) Competence and confidentiality.

Results and discussions

The internal audit activity must be independent and the internal auditors must be objectively impartial in performing their work. Internal auditing is an independent, objective assurance and consulting activity designed to add value and improve an organization's operations. It helps an organization accomplish its objectives by bringing a systematic, disciplined approach to evaluate and improve the effectiveness of risk management, control, and governance processes (Internal Audit Standards for Government Departments and Offices, 2018). Në Kosovë pavarësia e auditimit është e rregulluar me ligjin e auditimit të brendshëm. Internal audit in Kosovo is subordinate and reports to the highest level within the organization. Planning is an essential part of internal auditing.

For the preparation of the strategic and annual internal audit plan, international Internal Audit standards are applied (Ministry of Finance, Internal audit methodology in practice, 2016).

Standard 2010 – The chief audit executive must develop risk-based plans to prioritize internal audit activity, consistent with the organization's goals.

Standard 2020 – Communication and approval: The chief audit executive must communicate internal audit activity plans and resource requirements, including significant interim changes, to senior management and the audit committee for review and approval. The chief audit executive must also communicate the impact of resource constraints.

Standard 2030 - Management of resources: The chief audit executive must ensure that internal audit resources are allocated properly, in sufficient quantities effectively to achieve the approved plan.

Planning is a key element in the audit cycle. There are three types of plans that serve different purposes and are developed at different stages of the internal audit activity, as follows:

1. Strategic plan: This plan is prepared first and sets the goals and scope of the BA for the next three to five years. The strategic internal audit plan reflects the goals, objectives and strategic priorities of the organization as a whole in the context of analyzing the risks it faces. The strategic plan provides the basis for the preparation of the annual plan;

2. Annual plan: Based on the strategic plan, the annual plan specifies the specific audit engagements to be carried out by IAU during the next 12 months.

3. Audit plan: It is prepared at the beginning of each audit task that is foreseen in the annual plan. It contains the objectives, scope, duration and allocation of resources for the performance of audit tasks.

The strategic plan, the annual plan, and the audit program are compiled based on the risk assessment. Regarding the planning of general internal audit activities (strategic and annual planning), the risk assessment is performed at least once a year. The risk assessment for the strategic and annual Plan focuses on the risks to achieve the organization's goals. The risk assessment for each specific audit task focuses on the objectives and associated risks for the process/activity being audited.

Internal Audit Standards require internal auditors to plan their activities: (Ministry of Finance, Internal Audit Methodology in Practice, 2016).

a) based on risk assessment and

b) in accordance with the goals of the organization.

Risk assessment is carried out at two levels:

- In strategic/annual planning; and
- At audit planning levels.

The difference between these two levels is reflected in the table below:

Table 1. Risk assessment at two levels - strategic/annual planning and audit planning.

Risk assessment during strategic and annual planning.	Risk assessment in audit planning.
It covers the whole institution.	Covers the process(es) selected for audit.
Uses more general information about risks.	Uses the most detailed information available on risks.
Risk information may not be up to date.	Updated risk information is collected by the auditor.
Risks can be assessed by the auditor alone, or together with management.	Risks are assessed only by the auditor.
The auditor is interested in the level of strategic risks associated with high-level processes.	The assessed risks are more operational in nature and group (eg lower level) or activity level processes.
Risk assessment should not consider the strength of internal controls, e.g. Only inherited risks are assessed.	The assessment of risks is a part of the evaluation of the internal control systems of the selected process.

Source: Ministry of Finance, Internal Audit Methodology in Practice, Pristina, 2016.

According to K. H. Spencer Pickett (2005) Internal audit is now a full-blown profession. This means it has a clear set of professional standards and is able to work to best practice guidelines in delivering a quality service. One measure of this professionalism is that the organization can expect its auditors to apply a systematic and disciplined approach to its work.

Conclusions

Public sector organizations, including those at the central and local level, are very complex and spend public funds to provide their services to citizens. Their complexity makes it impossible for senior managers to personally check whether the organization is operating effectively. Within this, the function and role of internal audit in accordance with the law is important to ensure that the organization functions effectively.

References

The Institute of Internal Auditors, (2018). Internal Audit Standards for Government Departments and Offices. https://www.google.com/search?q=internal+audit+standards+for+government+departments+and+offices&rlz=1C1CHZN_enXK1013XK1013&oq=Internal+Audit+Standards+for+Government+Departments+and+Offices&aqs=chrome.0.69i59i512.2895j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

The Institute of Internal Auditors, (2023). The Definition of Internal Auditing. https://www.theiia.org/en/standards/what-are-the-standards/definition-of-internal-audit/

K. H. Spencer Pickett, (2005). THE ESSENTIAL HANDBOOK OF INTERNAL AUDITING. https://ahmadladhani.files.wordpress.com/2008/12/the-essential-handbook-of-internal-auditing.pdf

Ministry of Finance, (2020). Internal audit manual, Part I. https://mf.rks-gov.net/desk/inc/media/EED4345A-14DA-4777-8EE3-A9F0EED0F5B4.pdf

Ministry of Finance, (2011). Internal audit manual, Part II https://mf.rks-gov.net/desk/inc/media/859BBEE1-D831-4632-89A8-67D283E1D38E.pdf 6. Ministry of Finance, (2016). Basics of internal audit. https://mf.rks-gov.net/desk/inc/media/E26E328A-BE02-4A33-B76B-031154E645F2.pdf

Ministry of Finance, (2016). Internal audit methodology. https://mf.rks-gov.net/desk/inc/media/3B3B5BB3-95CA-4110-807D-0B6B9EA8411B.pdf

Assembly of Kosovo, (2018). Law No. 06/L-021. For Internal Control of Public Finances. https://gzk.rks-gov.net/ActDetail.aspx?ActID=16267

Adopting the Concept of Complementary and Integrative Medicine in the Poultry Industry: Antox® and Bactofort® Decreased Antibody Decay Rate and Enhanced Response to a Very Virulent Infectious Bursal Disease Virus in Commercial Pullets

Aliyu Danlami Andamin
Department of Veterinary Medicine, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria

Ochuko Orakpoghenor(Orcid ID: 0000-0003-0833-1640)
Department of Veterinary Pathology, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria
Regional Disease Surveillance System Enhancement (REDISSE) Project Nigeria
E-mail: ochuko.orakpoghenor@gmail.com

Talatu Patience Markus
Department of Veterinary Microbiology, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria
Regional Disease Surveillance System Enhancement (REDISSE) Project Nigeria

Felix Tertsua Akade
Department of Animal Health Technology, Taraba State College of Agriculture, Jalingo, Nigeria

Paul Ayuba Abdu
Department of Veterinary Medicine, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria

Tagang Aluwong
Department of Veterinary Physiology, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria

Abstract
The aim of the study was to evaluate the effects of Antox® and Bactofort® on antibody decay and response rate to a very virulent infectious bursal disease virus (vvIBDV) in commercial pullets. Two hundred ISA Brown 1-day-old chicks were assigned into four groups (A-D) of 50 birds each. Groups A, and B were administered Antox®, and Bactofort®, respectively from 1-day-old to 42 days of age, and inoculated with vvIBDV at 28 days of age. Groups C and D served as positive and negative controls, respectively. Blood was collected from each bird, serum was obtained and analysed for IBD antibodies. The rate of antibody decay and response to vvIBDV were determined. Results revealed significantly higher ($p < 0.05$) antibody titre in groups A and B compared to C and D at days 28, 35 and 42. The rate of antibody decay was lower in groups A (-57.7%) and B (-65.4%) than in C (-72.1%) and D (-74.2%) at day 28. The antibody response rate was higher in groups A (+76.4%) and B (+71.1%) at day 35. There was lower antibody decline rate in groups A (-22.4%) and B (-29.0%) compared to C (-38.6%) and D (-51.4%) at day 42. Antox® and Bactofort® decreased IBD antibody decay, enhanced antibody response to vvIBDV infection and decreased antibody decline by vvIBDV. It is therefore recommended that Antox® and Bactofort® could be used in IBD outbreaks to enhance immune responses.
Keywords: Antox®, Bactofort®, antibody decay, infectious bursal disease

1. Introduction

Infectious diseases are one of the several challenges limiting the growth of the poultry industry (Hafez and Attia, 2020). Infectious bursal disease (IBD) constitutes one of these diseases and it plays significant role by causing serious production and economic losses (Dey *et al*., 2019). Infectious bursal disease is caused by IBD virus (IBDV), a double-stranded RNA virus, which primarily targets the bursa of Fabricius (BF) (Baxendale, 2002; Orakpoghenor *et al*., 2020). The disease affects mostly 3-8 weeks-old chickens and is characterized by inflammation, necrosis and atrophy of the BF, increased susceptibility to pathogens and poor response to vaccinations against other diseases (Abdu, 2007; Camilotti *et al*., 2016). The control of IBD has been achieved greatly by vaccination although there are reports of outbreaks despite vaccination (Abdu, 1986; Aliyu *et al*., 2016). Also, the availability of maternal antibodies (MAB) in chicks had provided protection against the disease, but these MABs could interfere with response to vaccinations (Mahgoub, 2012; Ingrao *et al*., 2013).

Despite the damages caused by IBD in the poultry industry, there is no specific effective treatment against the disease (Dey *et al*., 2019). This has led to the trial of different remedies by farmers as the industry must continue to expand. This attempt in concordance with the adoption of complementary and integrative medicine as a means to provide solution to some medical problems believed to be without solution (Coutlier and Willis, 2004; Baer and Coutler, 2008; Lee *et al*., 2022). With respect to this, the poultry industry has also resort to exploring this option to minimize losses caused by viral diseases. Consequently, there has been utilization of supplements which targeted at some major clinical manifestations of IBD. These supplements include mixtures containing characterized and/or uncharacterized constituents.

The supplements that have been used by farmers in cases of IBD include Antox® and Bactofort® amongst others. These supplements were documented to mitigate the deleterious effects of vvIBDV on haematology (Andamin *et al*., 2021) as well as elicited stronger Ab response against vvIBDV (Andamin *et al*., 2022) in chicks. In spite of these reports, the mechanisms by which these effects are produced remain unclear. Hence, in this study, the effects of Antox® and Bactofort® on antibody decay and response rate to a vvIBDV in commercial pullets were evaluated.

2. Materials and Methods

2.1 Study Location

The experiment was performed in the Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria.

2.2 Ethical approval

The use of pullets in this study was approved by the Ahmadu Bello University Committee on Animal Use and Care (ABUCAUC), with Reference Number: ABUCAUC/2017/013.

2.3 Experimental chickens

A total of two hundred ISA Brown day-old chicks were obtained from a commercial hatchery located in Ibadan, Nigeria. The chicks were kept in the Poultry Research Pen of the Ahmadu Bello University Veterinary Teaching Hospital (ABUVTH) Zaria. Prior to arrival of the chicks, the pens were cleaned, washed with water and detergents, disinfected and fumigated twice at two weeks' intervals. Also, there were rodents and insects controls. The chicks were fed with chick mash and water was provided *ad libitum*.

2.4 Supplements used in the study

Antox® (Montajat Pharmaceuticals, Bioscience Division, Dammam 31491, Saudi Arabia) in liquid form contained *Saccharomyces cerevisiae* (4.125×10^6 cfu/mL), Citric acid (6 g), Lactic acid (2 g), Vitamins B_1 (100 mg), B_2 (7.5 mg), B_6 (80 mg), and B_{12} (0.6 mg), Biotin (1.5 mg), Nicotinamide (1 g), Calcium chrorine (300 mg), Potassium iodide (4.6 mg), Sodium selenite (78.8 mg), Zinc chloride (320 mg), Iron chloride (300 mg), Magnesium chloride hexahydrate (250 mg), Manganese chloride (631 mg), Copper sulphate (32 mg), Cobalt chloride (3.08 mg).

Bactofort® (Biofeed Technology Inc., Brossand, QC, Canada) in powdered form contained *Lactobacillus acidophilus* (77×10^9 cfu/kg), *Enterococcus faecium* (44×10^9 cfu/kg), *Saccharomyces cerevisiae* ($5{,}000 \times 10^9$ cells/kg), *and Bacillus subtilis* (2.2×10^9 cfu/kg).

2.5 Experimental design

The two hundred day old ISA Brown chicks were randomly assigned into four groups (A, B, C and D) of 50 chicks each. Chicks in group A were administered Anthox® at 1.5 mL/litre in drinking water, B Bactofort® at 12.5 g/25 kg in feed, while C and D were not administered any supplement from day-old to 42 days of age. Groups A, B and C were inoculated at 28 days of age with a vvIBDV (Nigerian isolate; $10^{8.46}/CID_{50}$) at the rate of 0.05 mL/bird via the intra-ocular route. Group D chicks were not administered probiotics and not inoculated with vvIBDV. Blood was

collected from the chicks on days 1, 7, 14, 21, 28, 35, and 42 of age into labeled tubes and allowed to clot. The serum harvested was analysed for IBDV for antibody using enzyme linked immunosorbent assay according to the manufacturer's protocol (IDEXX Laboratories, Incorporate, Westbrooke, Maine 04092, USA).

2.6 Data analyses

Data was presented using tables. Antibody titres were expressed as mean ± standard error of the mean values (Mean ± SEM). Data was subjected to one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's multiple comparison *post-hoc* test. The changes in antibody titres were expressed in percentage. GraphPad Prism 5.0 for windows (GraphPad Software, San Diego, California USA) was used for the analysis. Values of $p \leq 0.05$ were considered significant.

3. Results

The Ab titres were highest at 1 day of age in all the groups (Figure 1). There was significantly higher ($p<0.05$) antibody titre in groups A and B compared to C and D at days 7, 14, 21, 28, 35 and 42 (Figure 1).

The rate of antibody decay was lower in groups A (-57.7%) and B (-65.4%) than in C (-72.1%) and D (-74.2%) at day 28 (Table 1). The antibody response rate was higher in groups A (+76.4%) and B (+71.1%) at day 35. There was lower antibody decline rate in groups A (-22.4%) and B (-29.0%) compared to C (-38.6%) and D (-51.4%) at day 42 (Table 1).

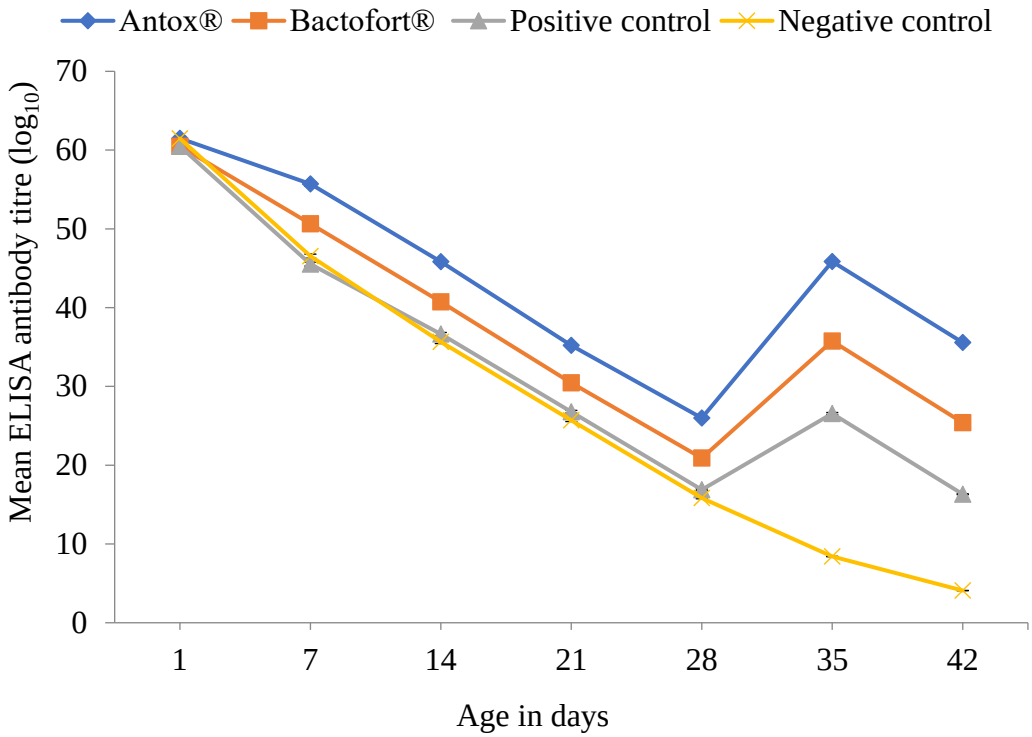


Figure 1. Mean ELISA antibody titre (log_{10}) level of ISA Brown chicks administered Antox® and Bactofort® from day-old and inoculated with a very virulent infectious bursal disease virus at 28 day-old.

Table 1. % Change in ELISA antibody titre (log_{10}) level of ISA Brown chicks administered Antox® and Bactofort® from day-old and inoculated with a very virulent infectious bursal disease virus at 28 day-old

		Age of birds (days)		
Group	Treatment	28	35	42
A	Antox®	-57.7	+76.4	-22.4
B	Bactofort®	-65.4	+71.1	-29.0
C	Positive control	-72.1	+57.3	-38.6
D	Negative control	-74.2	-46.9	-51.4

+ = increase; - = decrease

4. Discussion

The IBD antibody titres in all groups of chicks in this study from 1 to 28 days-old indicated that these were maternal antibody (MAB) as these chicks were not vaccinated against IBD during this

period (Kabir *et al.*, 2004; Alireza *et al.*, 2015; Andamin *et al*., 2022). The pattern however showed decreases in the antibody titre in all groups of chicks indicating MAB decay (Abdu, 1986; Babiker and Tawfeeq, 2008). This decay was depicted by the negative % changes from 1 to 28 days-old. However, the negative % changes in these antibody titres were lower in groups A and B. Interference with the catabolism of MAB by the constituents of Antox® and Bactofort® individually and/or synergistically might be responsible for this decreased rate of MAB decay. The actions of the microorganisms contained in the supplements might be another possible mechanism (Andamin *et al*., 2022).

Following infection with vvIBDV, there were significantly higher antibody titre and positive % change in antibody titre in groups A and B compared to group C at 35 days of age. At 42 days of age, there was decline in antibody titre in all groups but the decline was lower in groups A and B. This suggests that Antox® and Bactofort® were therefore able to elicit stronger antibody response through probable enhanced production of immunoglobulins by the immune organs. This assumption was because IBDV primarily infects the bursa of Fabricius (BF) thus causing B-cell lysis with consequent immunosuppression and possible seroconversion (Abdu *et al*., 1987; Scanavini *et al*. 2004; Chukwuedo *et al*., 2016). In a similar study, there was significantly higher IBD antibody titre at 5 and 10 days post-inoculation in chicks administered probiotics compared to positive control (Khaksefidi and Ghoorchi, 2006). In addition, the higher antibody titres might be due to decreased destruction of lymphocytes by vvIBDV as a result of the supplements (Midilli *et al*., 2008; Andamin *et al*., 2021).

The higher antibody response with Antox® compared to Bactofort® in this study might be associated with the minerals (such as zinc, magnesium, manganese, copper, cobalt amongst others) contained in Antox®. The modulation of the immune system and/or regulation of antiviral immunity might be associated with these minerals (Minton, 2013; Nabi-Afjadi *et al*., 2021; Sun *et al*., 2021) thus the higher immune response. Antimicrobial agents present in the feed used in this study might have distorted the efficacy of Bactofort® thus resulting in its lower antibody responses compared to Antox® (Andamin *et al*., 2021).

Antox® and Bactofort® therefore decreased IBD antibody decay, enhanced antibody response to vvIBDV infection and decreased antibody decline by vvIBDV. It is therefore recommended that Antox® and Bactofort® could be used in IBD outbreaks to enhance immune responses. However, further studies should be carried out to evaluate different dose regimens of Antox® and Bactofort®

on IBD and determine the adverse effects of Antox® and Bactofort® when administered for more than six weeks of age.

Acknowledgements

We acknowledge the assistance of Mr. Edima Abaja and Mr. David Leo of Department of Veterinary Medicine Ahmadu Bello University, Zaria.

Conflict of interest

The authors declare no potential conflict of interest

References

Abdu, P. A., Abdullahi, S. U., Adesiyun, A. A. and Ezeokoli, C. D. (1987). Challenge study on infectious bursal disease in chicks derived from vaccinated hens. *Tropical Animal Health and Production*, 19: 47-52.

Abdu, P.A. (1986). Infectious bursal disease immunisation failures in chickens in Nigeria. *Tropical Animal Health and Production*, 18: 123-125.

Abdu, P.A. (2007). Viral diseases. In: *Manual of Important Poultry Diseases in Nigeria.* 2nd edn. MacChin Multimedia Designer, Zaria, pp. 15-24.

Alireza, T., Amir, A, Masoud, P., Poya, S. and Reza, R. (2015). Synbiotic enhances immune responses against infectious bronchitis, infectious bursal disease, Newcastle disease and avian influenza in broiler chickens. *Veterinary Research Forum*, 6(3): 191-197.

Aliyu, H.B., Sa'idu, L., Jamilu, A., Andamin, A.D. and Akpavie, S.O. (2016). Outbreaks of virulent infectious bursal disease in flocks of battery cage brooding system of commercial chickens. *Journal of Veterinary Medicine* Volume, 7. http://dx.doi.org/10.1155/2016/8182160

Andamin, A. D., Abdu, P. A., Akade, F. T., Orakpoghenor, O. and Aluwong, T. (2021). Antox® and Bactofort® mitigated the haematological alterations induced by a very virulent infectious bursal disease virus in chicks. *Veterinary Research Communications*, 45(2): 101-109.

Andamin, A. D., Abdu, P. A., Orakpoghenor, O., Markus, T. P., Akade, F. T., Oladele, S. B. and Aluwong, T. (2022). Molasses, Antox® and EN-FLORAX® decreased antibody decay rate and enhanced response to a very virulent infectious bursal disease virus and Newcastle disease vaccine La Sota in ISA brown chicks. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry*, 43(5): 546-556.

Babiker, M. A. and Tawfeeq, E. (2008). Role of administration of anti IBD virus (Gumboro) vaccine on immunization of chicken. *Journal of Poultry Science*, 7(3): 279-282.

Baer, H. A. and Coutler, I. D. (2008). Taking stock of integrative medicine: Broadening biomedicine or co-option of complementary and alternative medicine? *Health Sociology Review*, 17(4): 331-341.

Baxendale, W. (2002). Birnaviridae. In: Frank, J., Mark, P., Dennis, A. and Trevor, F. (eds). *Poultry diseases*, 5th edn. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp 319-323.

Camilotti, E.I., Moraes, L.B., Furian, T.Q.I., Boeges, K.A.I., Moraes, H.L.S. and Salle, C.T.P. (2016). Infectious bursal disease: Pathogenicity and immunogenicity of vaccines. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 18(2): 303-308.

Chukwuedo, A. A., Nwanki, O. O., Ibu, J. O. and Asala, O. O. (2016). Serological detection of infectious bursal disease virus antibodies in domestic birds in North Central States of Nigeria. *Nigeria Journal of Biotechnology*, 31: 9-14.

Coutler, I. D. and Willis, E. M. (2004). The rise and rise of complementary and alternative medicine: a sociological perspective. *The Medical Journal of Australia*, 180(11): 587-589.

Dey, S., Pathak, D. C., Ramamurthy, N., Maity, H. K. and Chellappa, M. M. (2019). Infectious bursal disease virus in chickens: prevalence, impact, and management strategies. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 10: 85-97.

Hafez, H. M. and Attia, Y. A. (2020). Challenges to the poultry industry: Current perspectives and strategic future after the COVID-19 outbreak. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00516

Ingrao, F., Rauw, F., Lambrecht, B. and van den Berg, T. (2013). Infectious bursal disease: a complex host-pathogen interaction. *Developmental and Comparative Immunology*, 41: 429-438.

Kabir, S.M.L., Rahman, M.B., Rahman, M.M. and Ahmed, S.U. (2004). The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. *International Journal of Poultry Science*, 3: 361-364.

Khaksefidi, A. and Ghoorchi, T. (2006). Effect of probiotic on performance and immunocompetence in broiler chicks. *Journal of Poultry Science*, 43: 296-300.

Lee, E. L., Richards, N., Harrison, J. and Barnes, J. (2022). Prevalence of use of traditional, complementary and alternative medicine by the general population: A systematic review of National Studies published from 2010 to 2019. *Drug Safety*, 45: 713-735.

Mahgoub, H. (2012). An overview of infectious bursal disease. *Archieves of Virology*, 157: 2047-2057.

Midilli, M., Alp, M., Kocabagli, N., Muglali, O. H., Turan, N., Yilmaz, H. and Cakir, S. (2008). Effects of dietary probiotic and probiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broilers. *South African Journal of Animal Science*, 38: 21-27.

Minton, K. (2013). Magnesium regulates antiviral immunity. *Nature Reviews Immunology*, 13: 548-549.

Nabi-Afjadi, M., Karami, H., Goudarzi, K., Alipourfard, I. and Bahreini, E. (2021). The effect of vitamin D, magnesium and zinc supplements on interferon signaling pathways and their relationship to control SARS-CoV-2 infection. *Clinical and Molecular Allergy*, 19: 21. https://doi.org/10.1186/s12948-021-00161-w

Orakpoghenor, O., Oladele, S. B. and Abdu, P. A. (2020). Infectious bursal disease: transmission, pathogenesis, pathology and prevention – an overview. *World's Poultry Science Journal*, 76(2): 292-303.

Scanavini, N. H., Ito, N. M. K., Miyaji, C. I., Lima, E. D., Okabayashi, S., Correa, A. R. A., Eleuterio, G. C. and Zuanaze, M. A. (2004). Infectious bursal disease virus: case report and experimental studies in vaccinated and unvaccinated SPF chickens and commercial broiler chicks. *Brazilian Journal of Poultry science*, 6(1): 41-54.

Sun, Y., Yin, Y., Gong, L., Liang, Z., Zhu, C., Ren, C., Zheng, N., Zhang, Q., Liu, H., Liu, W., You, F., Lu, D. and Lin, Z. (2021). Manganese nanodepot augments host immune response against coronavirus. *Nana Research*, 14(5): 1260-1272.

Ecosystem Servıces in Karst Areasm (Case Study: Malı I Thatë-Rakıcka Mountaın, Albanıa)

Ermiona Braholli (Orcid ID: 0000-0001-6666-9362)
Fan Noli University, Faculty of Education and Philology, Department of History and Geography, Korçë, Albania.
E- mail.:ermiona.braholli@yahoo.com

Abstract
Mountain areas offer valuable ecosystem services for human beings. Karst mountains have freshwater for human consummation, water for irrigation, endemic and relict biodiversity, landscapes and caves with economic, scientific, education, scenic, protection, functional and touristic values.This study is focused in the karst area of Mali i Thatë-Rakicka mountain, located in the southeastern Albania. To understand all benefites and goods comes from karst area is used the classification of Assessment Milennium System successfully applied in UK. Ecosystem services are classified in four groups, such us: regulating services, supporting services, provisioning services, and cultural services. The massif limestone is full of dry valleys, sinkholes, caves, hydrological features, soil and biodiversity very useful for nineteen villages located around it. The aim of this paper is to analyse the benefits of the geology process for the local people and to predict the best ways to protect karst mountain features in the future. According to the finding this karst region offers all types of ecosystem services. The most measureable values are cultural and provisioning services due to the large scientific researches.
Keywords: mountains, protected areas, Mali i Thatë-Rakickë, ecosystem services, values.

Introdutıon

Karst rock as part of Earth's geodiversity offer valuable ecosystem services for human beings. According to Goldscheider (2019) karst terrain provides freshwater for human consumption, aquatic ecosystems, soil, and a great biodiversity, both at the land surface and in the underground. The high rock solubility and up to underground water movement along preferential pathway create landforms, hydrological features, soil, etc (Gillieson et al. 2022) with scientific, educational, economic, touristic, cultural and ecological values. Assessment of karst natural resources means specification of ecosystem services that are very useful for present and future generation. In this paper is made an evaluation of regulation, supporting, provisioning and cultural services of Mali i Thatë-Rakickë massif limestone. It is one of the twenty-five karst regions of Albania (Qiriazi et al. 1999; Qiriazi et al. 2002; Eftimi and Zojer 2015), located in the southeast of the country, in the cross-border with North Macedonia and Greece. Due to the rich biota the massif limestone is included in Ohrid-Prespa Transboundary Biosphere Reserve (Miçi 2015; Miçi 2017). Parts of the karst area is included in Natural and Cultural Heritage of Ohrid Region (https://whc.unesco.org/en/list/99/), in Prespa National Park (Fremuth and Shumka 2013; Qiriazi 2019), and in Pogradec Protected Landscape (Habili et al. 1997). Geoheritage is presented by following geosites, such as: Cave of Treni, Cave of Najazma, Spring of Tushemishti, Spring of Driloni, Rock of Mumje and Zaveri Hollow (Qiriazi and Gjiknuri 2000; Qiriazi and Sala 2006; Qiriazi 2020; Menkshi 2020). Even if different part of the karst area have international and national scientific values, is necessary to make an assessment of the ecosystem service for more suitable use of natural recourses.

Study Area

The karst terrain of Mali i Thatë-Rakicka Mt. range is administrate from Korça district and their four municipalities, such as: Pogradec, Maliq, Devoll and Pustec. Around of the karst region are settled nineteen villages with direct dependence from karst services. The mountain range covers an area of 279 km^2, with an orientation north-southeast, 32 km longitude and 5-11 km weight (Gruda 2020, Doka and Qiriazi 2022). It stands between Ohrid Pit and Korça Field Pit in the west; Bilishti valley in the south, and Prespa Pits in the east; between Lipova Neck in the North and Ujku Neck in the East (Qiriazi 1985; Krutaj et al. 1991; Qiriazi 2019). Geologically, Mali i Thatë (horst) - Rakickë (anticline) stays between Prespa graben on the east; Ohrid and Korça graben on the west,

and Bilishti graben on the south (Eftimi et al. 2007). In mountain range are predominant limestone platform rocks of Upper Triassic-Lower Jurassic (T_3-J_1) represented by an algal neritic gray stone facies, thick to massive layers, mostly gray and white-gray (Xhomo et al. 2002). Limited distributions have limestone of Lower Triassic (T_2), Pliocene (N_2) deposits, Eocene deposits (Pg_2^2) and Senonian (Cr_{2sen}) conglomeratic rocks. On the figure 1 is showed the geologic map of Mali i Thatë-Rakickë karst area. The karst area extended from 700m (Ohrid Pit) to 2286 m (Pllaja e Pusit) above sea level. As a result of the changes in height, there are changes in the elements of climate, soil composition, biodiversity and karst features. Kiss et al. (2011) emphasise that climate is a crucial element in karst development through its influence on the solvent water's quantity and temperature, formation of soil and vegetation type. Due to the mountainous Mediterranean climate, with precipitation 899 mm/ year, and average temperature (-17.8 to 35.5^{0}C) the vegetation period starting from mid April to the end of October (Dieterich 2012). The climate is indicator of hydrological system of up and underground water.

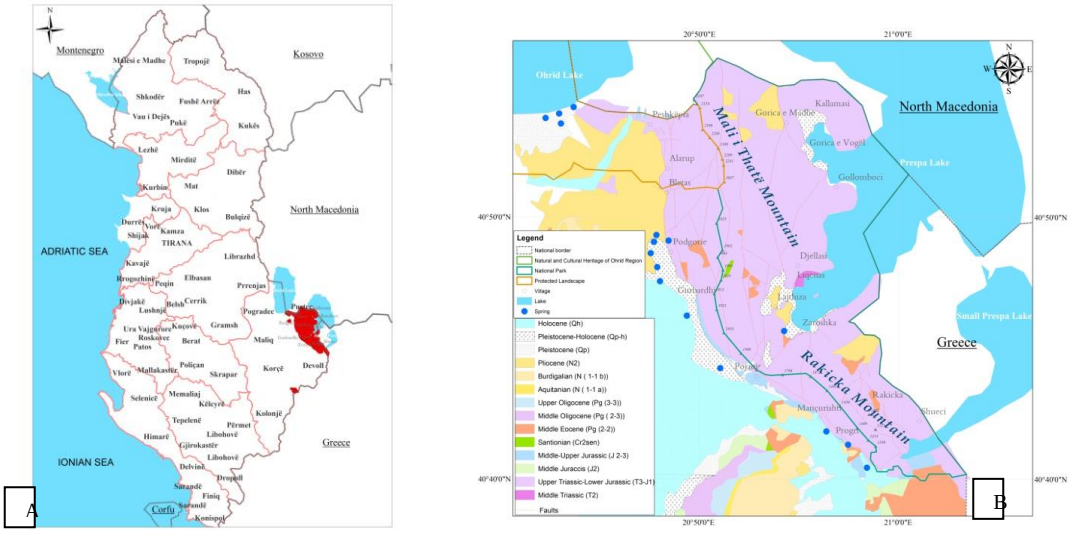


Fig.1. A. Geographical position of Mali i Thatë, in Albanian territory. B. Geological map of the Mali i Thatë-Rakicka mountain range

The Mt. range is part of Drini and Devolli catchment (Pano 2015) through its permanent rivers and inexhaustible springs. Typical soils of carbonate rock are red soils (Rexinat) characterised by shallowness of soil layer. On the slopes and peak of the mountain are found Oak forest zone, beech forest zone, rudimental sub-alpine Conifer zone and sub-alpine Mountain meadows zone (Shuka et al. 2021). According to (Qiriazi 1985; Zhalov 2015; Eftimi 2019; Qiriazi 2019; Gruda 2020; Eftimi et al. 2021) the 3000 m thickness of limestone, and geographical conditions have created

karst features like: karst plateaus (Pllaja e Pusit, Gropa e Mios, e Plloshtit, e Çardakut); dead valleys (stream of Abrashi, Sorës, Zgildos etc); blind valleys (stream of Bushi, Podgorie etc); sinkholes; caves (Treni, Najazma); and springs (Tushemishti, Driloni, Mançurisht, Progri, Ventrok) with natural recourses.

Methdology

To recognise the ecosystem services of karst areas is necessary to undertake detailed literature review and geological map review, consultation with scientific researcher, continuously fieldwork and in interviews with local people. With the term "ecosystem services" is intended to understand all the benefits that come from nature to human beings. Evaluation of ecosystem services of Mali i Thatë-Rakickë massif limestone is based on classification of (Millennium Ecosystem Assessment 2005; Gray 2011; UK National Ecosystem Assessment 2011;Gray 2013; Haines and Potschin 2018; Gordon 2018) in four categories: regulating services, supporting services, provisioning services and cultural services. Here, are selected only ecosystem services that come from karst areas of Mali i Thatë-Rakickë massif limestone. Regulating services are natural elements and processes that create unique conditions for the existence of life in Earth. Nature could regulate atmospheric processes, terrestrial processes, flood regulation, water quality regulation, etc. Supporting services are the benefits that come indirectly to human beings. In supporting services are included slow natural processes like: soil formation, nutrient cycling, and water cycling expressed in diversity of soils, water bodies, surfice/ underground rocks and landforms are supporter of live and social development. Provisioning services are all the goods and benefits that people obtain directly from nature, such as: nutrients, food and fibre, water, construction materials, industrial and metallic minerals, energy resources, ornamental products, etc. Nature can provide non-tangible benefits to society, such us: therapeutic values; spiritual and historical values; ecotourism and geotourism activities; artistic inspiration; scientific knowledge and social development (Brihla et al. 2018).

Results

Based to literature review, fieldwork and interviews with local people are identified ecosystem services of Mali i Thatë-Rakickë karst area. 1. Regulation services- In contact of limestone rocks with sandstones, the underground water collected from the Prespa Lake and precipitation gets out as springs (part of Devolli and Drini river catchments). In the karst areas has a high quality air because has a low level of carbon dioxide due to it reacts with H_2O to dissolve limestone rocks.

This chemical reaction helps in natural cycle of CO_2. 2. Supporting services- The T_3-J_1 massif limestone of Mali i Thatë-Rakickë help in regulation of hydrological system on Prespa's Lake and Ohrid Lake. Through Zaveri swallow hole, located on the eastern side of this mountain and on the shores of Great Prespa Lake a lake water moves to Spring of Driloni and Tushemishti issuing in Ohrid lakeside (Eftimi 2019). Tushemishti spring is discharged with 52% by Prespa Lake (Eftimi 2020). Furthermore, through the limestone of Rakicka Mt. the water of Small Prespa Lake moves to Spring of Progër, Mançurisht and Ventrok. The high porosity of karst affect reduction of flooding. 3. Provision services-According to Eftimi (2021) the groundwater of the massif limestone feeds two groups of springs that discharge at St. Naum Tushemishti and Bilisht valley. On the first group are a numerous spring with a total discharge rate of about 2.5 m^3/s. In the Bilishti Valley are three main springs: Progri, Mançurisht and Ventroku springs with an average discharge of 130 l/s. There are also other small springs that have domestic use in the most of the rural settlements of western and southern part of the Mt. Mali i Thatë-Rakickë. In the eastern part, villages are supplied with water from the Great Prespa Lake.



Fig. 2. A. Karst mount of Rakicka and B. Treni Cave

On the southern part of the mountain are created two stone quarry that produce building materials for construction. The villages are using limestone for settlement buildings. Local people cut oaks for fire wood and collect medicine plants, like: Cowslip (*Primula veris)*, Orchis (*Orchis spp.*), Common juniper (*Juniperus communis)*, Sideritis *(Sideritis raeseri)* etc for family consumption or local trade. The karst plateaus have rich biodiversity for livestock feed during the summer season. 4. Cultural services-Mali i Thatë-Rakickë massif limestone has educational, historical, and touristic

values. This mountain range has karst features (caves, springs, holes, etc) that can educate the new generations about the Earth history, the karst processes and their structures. According to (Korkuti 1971) Treni Cave has archaeological and historical values because is used as shelter from the Late Neolithic period. Near to Treni cave is found a rock painting (Spileja painting from Iron Age) created at a height of 1.5-2.1 m above the ground (Korkuti 1969). The Springs of Driloni and Tushemishti have recreational and educational values from the beginning of the last century to present days. Also, the Pllaja e Pusit Peak and Ivani Peak has touristic values, especially for adventures people.

Conclusions

The aim of this paper is to identify ecosystem services of Mali i Thatë-Rakickë massif limestone. According to the finding this karst region offers all types of ecosystem services. The most measureable values are cultural and provisioning services due to the large scientific researches. In the future, is necessary to encourage research in regulation and supporting services in order to have more accurate achievements. Education through conservation of Mali i Thatë-Rakickë karst region will help in protection of karst forms, hydrological features, soil bodies, and biodiversity. This methodology should be implemented on management plans in local and national level.

References

Brihla J, Gray M, Pereira I.D, Pereira P, 2018. Geodiversity: A integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. Environmental Science and Policy, 19-28.

Dieterich T, Shuka L, Matevski V, Kushterevska R, Mersinllari M, 2012.Grasslands of the Prespa National Park. Gollomboç, Tiranë.

Doka D, Qiriazi P, 2022.Geography of Albania, problems and perspectives. Springer.

Eftimi R, 2019. The catastrophic decrease of Prespa Lake level-result of Natural or Antropogenic reason? Geoscience, 20-24.

Eftimi R, 2020. Karst and karst water resources of Albania and their management. Carbonates and Evaporites, 1-14.

Eftimi R, Amataj S, Zoto J, 2007. Groundwater circulation in two transbourdary carbonate aquifers of Albania; their vulnerability and protection. Final Proc. Int. Conf. Groundwater Vulnerability Assessment and Mapping. Ustron, Poland, pp. 206-218.

Eftimi R, Stevanovic Z, Stojov V, 2021. Hydrological of Mali i Thatë-Galicica karst massif related to the cata strophic decrease of the level of Lake Prespa. Environmetal Earth Sciences, 1-19.

Eftimi R, Zojer H, 2015. Human impacts on Karst aquifers of Albania. Environmental Earth Sciences, 57-70.

Fremuth W, Shumka S, 2013. Plani i Menaxhimit të Parkut Kombëtar të Prespës në Shqipëri, 2014-2024. KFW and Ministria e Mjedisit , Pyjeve dhe Administrimit të Ujrave. Korçë, Albania.(in Albanian).

Gillieson DS. Gunn J. Auler A, Bolger T, 2022. Guidelines for Cave and Karst Protection (Eds.). International Union of Speleology and Gland, Switzerland, IUCN, Postojna, Slovenia.

Goldscheider N, 2019. A holistic approach to groundwater protection and ecosystem services in karst terrains. Carbonates and Evaporites, 1241-1249.

Gordon J, 2018. Geoheritage, Geotourism and the Cultural Landscape: Enhancing the Visitor Experience and Promoting Geoconservation. Geoscience, 1-25.

Gray M, 2011. Other nature: Geodiversity and geosystem services. Environmental Conservation, 271-274.

Gray M, 2013. Geodiversity: Valuing and conserving abiotic nature. Wiley-Blackwell, Chichester.

Gruda Gj, 2020. Relievi Strukturor i Shqipërisë. Akademia e Shkencave të Shqipërisë, Tiranë, Albania. (in Albanian).

Habili D, Koçi Dh, Danaj K, Dida M, Vangjeli J, Ruci B, Misja K, Peja N, Haxiu I, Bego F, Brylski P, 1997. Vështrim Ekologik i Pyjeve të Virgjër të Shqipërisë. Instituti i Kërkimeve Pyjeve dhe Kullotave, Instituti i Kërkimeve Biologike, Muzeu i Shkencave Natyrore. Tiranë, Albania. (in Albanian).

Haines YR, Potschin YM, 2018. Revision of the Common International Classification of Ecosystem Services (CICES V.5.1): A policy Brief. One Ecosystem 3, 1-6.

Kiss M, Tanács E, Iliona KB, 2011. Ecosystem services in Hungarian karst areas. Acta Climatologica et Chorologica, 41-49.

Korkuti M, 1971. Le pittura rupresti di Treni (Albania). Bolletino dei Centro Camuni di Studi Preistorici 4, 89-97. (in Italiano).

Korkuti M, 1971. Vendbanimi prejhistorik i Trenit. Iliria, Tiranë, 31-48. (in Albanian).

Krutaj F, Gruda Gj, Kabo M, Meçaj N, Qirjazi P, Sala S, Ziu T, Kristo V, Trojani V, 1991. Gjeografia Fizike e Shqipërisë, vol.II. Akademia e Shkencave të Republikës së Shqipërisë, Qendra e Studimeve Gjeografike, Tiranë, Albania. (in Albanian).

Menkshi E, 2020. Trashëgimia natyrore dhe kulturore e Qarkut Korçë. Promoprint, Korçë. (in Albanian).

Miçi A, 2015. Vlerësimi i potencialeve turistike të zonës ndërkufitare Ohër-Prespë në funksion të zhvillimit të qëndrueshëm. Studime Gjeografike 19. (in Albanian).

Miçi A, 2017. Economic assessment of the Ohrid-Prespa cross-border space. University of Tirana, Tiranë.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press, Washington.

Pano N, 2015.Pasuritë ujore të Shqipërisë. Akademia e Shkencave të Shqipërisë, Tiranë. (in Albanian).

Qiriazi P, 1985. Morfologjia dhe morfogjeneza e Gropave Juglindore dhe e maleve përreth tyre. Universiteti i Tranës, Tiranë. (in Albanian).

Qiriazi P, Sala S, Melo V, Bego F, 1999. Ekosistemet karstike të Shqipërisë, Fan Noli, Tiranë. (in Albanian).

Qiriazi P, Gjiknuri L, 2000. Natural monuments of Prespa Region, their values and possibilities of management. International Simposium Otoshevo.

Qiriazi P, Sala S, Parise M, 2002. La salvaguadia delle are corsiche albanesi ai fini di un uso sosteniblili delle risorce idriche. Seminar Ndërkombëtar në Elbasan, Shqipëri.

Qiriazi P, 2019. Gjeografia Fizike e Shqipërisë. Mediaprint, Tiranë, Albania. (in Albanian).

Qiriazi P, 2020. Trashëgimia natyrore e Shqipërisë (Vlerat, rreziqet dhe menaxhimi). Akademia e Shkencave të Shqipërisë, Tiranë. (in Albanian).

Investıgatıon of Parasıtıc Contamınatıon in Ornamental Fısh, Green Terror (*Andınoacara Rıvulatus*)

Hooman Rahmati-Holasoo
Department of Aquatic Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran.
E-mail: rahmatih@ut.ac.ir

Abstract
Demand for cultured freshwater ornamental fish is rising since importing countries have enacted special regulatory protocols to inhibit the import of ornamental fish caught from the wild because it facilitates extinction of natural stocks. Green terror (*Andinoacara rivulatus*) is one of the most popular freshwater ornamental fish from Cichlidae family that its breeding has recently become popular among breeders in Iran. This fish is a popular aquarium fish, which often cultured and by breeders in Iran. The purpose of this study was to investigate the causes of mortality of green terror in an ornamental fish farming center in Esfahan. In November of 2020 in an aquarium fish farming in Esfahan city, symptoms like lethargy, anorexia and seclusion were observed in culture green terror fish. To determinate the agents of this event, 5 live moribund fish were referred to ornamental fish clinic in Faculty of Veterinary Medicine of University of Tehran. Then wet smears were prepared from the skin, fins and gills of the fish were examined under a light microscope. Internal organs such as intestine were examined for parasitic infections. No parasites were seen in microscopic examination of the skin and gills of fish. In examining the internal organ, *Camalanus* sp. (Nematoda) was observed. Infection intensity with *Camalanus* sp. was a relatively high and the main factor of the fish problem was involvement with this parasite. The rest of the sick fish, treated twice with antiparasitic drug. Then first and second weeks after second treatment, 3 fish were randomly necropsied and investigation of parasites was done. After treatment, microscopic studies showed that parasitic infections were completely resolved and no parasitic infection in the intestine were observed. After a week of starting treatment, mortality was completely cut off.
Keywords: parasitic contamination, *Camalanus* sp., green terror.

Introduction

The ornamental fish industry is a very important sector in all over the world and occupies a significant part of international trade and it is estimated to be worth several million US dollars. Demand for cultured freshwater ornamental fish is rising since importing countries have enacted special regulatory protocols to inhibit the import of ornamental fish caught from the wild because it facilitates extinction of natural stocks. The biggest portion of the ornamental fish industry is the freshwater aquarium fish (commonly Poeciliids and Cichlids which are endemic in Amazon Basin). Cultivation and propagation of ornamental fishes have been increased in the last 20 years in Iran. There are more than 150 species of aquarium fish in Iran and about 40 species are bred and raised in the country (Adel, 2013). Among them green terror (*Andinoacara rivulatus*) is the most popular and generally more available member of the entire family of Cichlidae. Green terror (*Andinoacara rivulatus*) is one of the most popular freshwater ornamental fish from Cichlidae family that its breeding has recently become popular among breeders in Iran. This fish is a popular aquarium fish, which often cultured and by breeders in Iran. The purpose of this study was to investigate the causes of mortality of green terror in an ornamental fish farming center in Esfahan.

Material and methods

In November of 2020 in an aquarium fish farming in Esfahan city, symptoms like lethargy, anorexia and seclusion were observed in culture green terror fish. To determinate the agents of this event, 5 live moribund fish were referred to ornamental fish clinic in Faculty of Veterinary Medicine of University of Tehran. Then wet smears were prepared from the skin, fins and gills of the fish were examined under a light microscope. Internal organs such as intestine were examined for parasitic infections. However, some fish had distended abdomens and reddish worms could be seen penetrating fish cavities. To identify these worms, fish were examined under a dissecting microscope. The nematodes for morphological studies were fixed in 70% alcohol. All measurements were in micrometers (µm).

Results

No parasites were seen in microscopic examination of the skin and gills of fish. In examining the internal organ, *Camalanus* sp. (Nematoda) was observed. Infection intensity with *Camalanus* sp. was a relatively high and the main factor of the fish problem was involvement with this parasite. The rest of the sick fish, treated twice with antiparasitic drug. Then first and second weeks after second treatment, 3 fish were randomly necropsied and investigation of parasites was done. After treatment, microscopic studies showed that parasitic infections were completely resolved and no parasitic infection in the intestine were observed. After a week of starting treatment, mortality was completely cut off.

Discussion

Tavares-Dias and colleagues (2010) investigate parasites of *Pterophyllum scalare* in the middle Negro River in State of Amazonas and reported the presence of *Ichthyophthirius multifiliis, Trichodina* spp. and some Monogenea (*Dactylogyrus* and *Gyrodactylus*). Afterward Aguinaga and colleague (2015) studied external parasites of *Pterophyllum scalare* in the Peruvian Amazon and reported *Ichthyophthirius multifiliis* on the gills. Investigation on parasites of ornamental fish including angelfish in Iran is very few and limited. Only written report about parasites of *Pterophyllum scalare* in Iran has been prepared by Adel et al (2013). They reported an unknown species of *Capillaria* sp. in it.

Assess the quality of these fish, From the perspective of parasitic infectious is important in three ways; economic loss due to losses caused by infection during handling, economic loss due to the reduced marketability of the fishes caused by parasites and introducing the new parasitic fauna to the country (Ebrahimzadeh Mousavi et al., 2013). Accordingly ornamental fish parasites including cichlid fish and their effects have become increasingly visible during the latest decade. Parasitic infectious is one of the most problem in the ornamental fish industry which is increasingly spread all over the world parallel with the development of this industry. This study described that *Camallanus sp.* as a parasite that cause mortality in ornamental fish, green terror (*Andinoacara rivulatus*) in Iran.

References

Adel, M., Saeed, A. A. Health and Diseases, Caspian Sea Ecology Research Center, Sari, Iran. 371 *Pterophyllum scalare* (Perciformes: Cichlidae) A New Paratenic Host of *Capillaria* sp. (Nematoda: Capillariidae) in Iran. World Journal of Zoology 8 (4): 371-375, 2013.

Aguinaga, J. Y., Marcusso, P. F., Claudiano Gda, S., Marotta, B. L., Sebastião Fde, A., Fernandes, J. B., Moraes, F. R., Moraes J. R. Parasitic infections in ornamental cichlid fish in the Peruvian Amazon. Brazilian journal of veterinary parasitology. 2015 Jan-Mar;24(1):82-6, 2014.

Fugita, T. Parasitic nematodes of fish from Lake Biwa. Dobutsugaku Zasshi 39: 39-45, 1927a. (In Japanese)

Fugita,T. On new species of nematodes from fishes of Lake Biwa. Jpn. J. Zool. 1: 169–176, 1927b.

Ebrahimzadeh Mousavi, H. A., Zabihi Mahmoudabadi, A., Gharabaghi, A., Mansouri Daneshvar, M. Disease of Ornamental Fish, Scientific Publications of Aquatic animal, p: 382, 1994.

Font, W. F., Tate, D. C. Helminth parasites of native Hawaiian freshwater fishes: an example of extreme ecological isolation. J. Parasitol. 80: 682–688, 1994.

Kim, J. H., Hayward, C. J., Heo, G. J. Nematode worm infections (*Camallanus cotti*, Camallanidae) in guppies (*Poecilia reticulate*) imported to Korea. Journal of Aquaculture 205: 231– 235, 2002

Moravec, F. *Camallanus cotti* (Nematoda: Camallanidae), an introduced parasite of fishes in New Caledonia. Folia Parasitologica, 53: 287–296, 2006.

Moravec, F. Parasitic Nematodes of freshwater fishes of Europe. Academy of sciences. Czech Republic, pp: 473, 1994.

Moravec, F and Nagasawa, K. Observations on some nematodes parasitic in Japanese freshwater fishes. Folia Parasitologica. 36: 127–141, 1989.

Pavlovskaya, Bychovskaya I. E. Key to parasites of freshwater fish of the U.S.S.R, Academy of science of the USSR zoological institute, Moskva-Leningrad, 1962.

Tavares-Dias, M., R. Gonzaga Lemos, J. L., M. Martins. Parasitic fauna of eight species of ornamental freshwater fish species from the middle Negro River in the Brazilian Amazon Region. Reverse Brasile Parasitology, 19(2): 103-107, 2010.

Untergasser D. Handbook of Fish Diseases. TFH Publications ,Neptune City, NJ. 160 p, 1989.

Yamaguti, S. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 9. Nematodes of fishes, I. Japanese Journal of Zoology. 6: 337–386, 1935

Yamaguti, S. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 33. II. Nematodes of fishes. Japanese Journal of Zoology. 9: 343–396, 1941.

Woo, P. T. K. Fish disease and disorders, Volume I: Protozoan and metazoan infections (2d edition), CAB Publishing, 802 pages. 2006.

Growth Response of Quınoa (*Chenopodium Quinoa L.*) to Applıcatıon of Two Inorganıc and Organıc P Sources

Hadis Hatami
[1]National Salinity Research Center (NSRC), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran
E-mail: h.hatami@areeo.ac.ir

Hossein Parvizi
[1]National Salinity Research Center (NSRC), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran

Amir Parnian
[1]National Salinity Research Center (NSRC), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran

Gholam Hassan Ranjbar
[1]National Salinity Research Center (NSRC), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran

Abstract
Quinoa (*Chenopodium Quinoa L.*) gained a great attention globally due to its adaptability in wide range of salinity and good nutritional qualities. Although quinoa has been planted in some regions of Iran, the effect of substitution sources of P fertilizer such as municipal sewage sludge on growth of quinoa have not been reported. Therefore, the present pot investigation is an attempt to study the effect of different levels of triple superphosphate (0, 75, and 100 kg ha^{-1} (T_0, T_1, and T_2, respectively)) and municipal sewage sludge (0, 0.25, and 0.5% w/w (M_0, M_1, and M_2, respectively)) on growth of quinoa in saline (EC=12 dS m^{-1}) and non-saline (EC=2 dS m^{-1}) conditions during the growing season of 2022. Results indicated that the height and shoot dry weight of all treatments (even control) declined with increasing of salinity from 2 to 12. However, T_1M_2 showed the largest amount of height (41.7 cm) in the salinity of 12 dS m^{-1}. The highest height (83.9 cm) in non-saline condition belonged to the T_2M_2. Furthermore, the largest amounts of the shoot dry weight were observed for T_2M_2 in both salinities. This results suggest that municipal sewage can be used as a convenient fertilizer to increase quinoa yield.
Keywords: Salinity, Quinoa, Municipal sewage sludge, yield

Introduction

Salinity as a major problem in many areas of the world has created a serious limitation for plant production. Therefore, scientists are trying to diminish the negative effects of this obstacle and increase plant production in these areas. Among different ways, planting of saline tolerant crops is one of the most effective methods. Quinoa is generally recognized as one of the most saline tolerant crops known (Fawy et al., 2017). Quinoa (*Chenopodium Quinoa L.*) gained a great attention globally due to its adaptability in wide range of salinity, temperatures and moisture regimes (Gomaa, 2013; Choukr-Allah et al., 2016). Moreover, in comparison to most cereals, quinoa seeds have a higher nutritional value (Gomaa, 2013). The seeds contain high quality protein, which has all of the essential amino acids (including lysine, methionine and threonine) that are scarce in cereals and legumes (Ruales and Nair, 1992).

As a result, crop production requires adequate nutrient supply. Considerable research has been accomplished worldwide on the use of municipal sewage sludge on soil and crop. In many studies have reported a substantial increase in plant growth and crop yield by using sewage sludge application. This increase is because of its high organic matter content which can improve physical, chemical, and biological properties of soil (McBride, 2003; Zhang et al. 2007). Although, quinoa has been planted and adopted in some regions of Iran, the effect of different P fertilizer sources on growth and yield of it has not been reported yet. Therefore, the present pot investigation is an attempt to study the effect of different levels of municipal sewage sludge and Triple superphosphate as organic and inorganic sources of P, respectively, on growth and yield of quinoa in saline and non-saline conditions.

Materials and methods

The present investigation was carried out in the research greenhouse of national salinity research center (NSRC) which is located in Yazd, Iran, during the growing season of 2022 in order to assess application effects of municipal sewage sludge and triple superphosphate on growth and yield of quinoa. The experiment was made in a factorial completely randomized design in three replications. Treatments consisted of three levels of municipal sewage sludge (0, 0.25 and 0.5, 0% w/w, M_0, M_1 and M_2, respectively), three levels of triple superphosphate (0, 75 and 100 kg ha^{-1}, T_0, T_1 and T_2, respectively) and two salinity levels of irrigation water (EC=2 and EC=12 dS m^{-1}). The plastic pots were filled with 10 kg of treated soil. In each pot, some quinoa seeds were initially sown and finally four plants per pot were maintained. Ninety days after planting, the plants were

harvested for recording plant height. The shoots were oven dried at 70°C and the dry weights were measured. Furthermore, image analysis technique used to compare the plant canopy cover in different treatments. For this purpose, the images were taken from the top of each treatment with the same vertical distance from the canopy in different growth stages. The images were compared according to the percentage that covered by the plant canopy. Figure 1 indicates some growth stages of quinoa in greenhouse.

Results and discussion

It is clear from Figure 2 that increase of irrigation salinity resulted in significant decrease in the plant height. T_1M_2 showed the largest amount of height (41.7 cm) in the salinity of 12 dS m^{-1}. The highest height (83.9 cm) in the salinity of 2 dS m^{-1} belonged to the T_2M_2. Therefore, first of all it seems that salinity can reduce crop height in up to 50%. Second, plant height for T_1 and T_2 (as an inorganic P source) were lower compared with other treatments in both salinities. This result suggests that the single application of triple superphosphate is not a good strategy.

Figure 3 shows the several images that taken from the control and T_2M_2 treatments for different irrigation water salinity. Based on the result, the simultaneous application of organic and inorganic sources of phosphorus in both irrigation salinities led to a significant increase in plant canopy cover. In addition, increase salinity from 2 to 12 dS/m caused to a significant decrease in the plant canopy cover for both control and T_2M_2 treatments.

Although shoot dry weights in all treatments (even control) declined with increasing of salinity from 2 to 12, the largest amounts of the shoot dry weight were observed for T_2M_2 in both salinities. (Figure 4). Moreover, the lowest amount of shoot dry weight belonged to single application of triple superphosphate which was similar to obtained result for plant height. Therefore, it can conclude that application of municipal sewage sludge can improve growth characteristics of quinoa in both saline and non-saline conditions. The positive effect of organic matter on growth of quinoa has been reported by Fawy et al. (2017). They stated that the yields and components of quinoa plants increased with soil application of organic manure in comparison with those without application.

Conclusion

From the mentioned results it can conclude that the crop production decreased more than half with increase of salinity from 2 to 12 dS/m. However, application of municipal sewage sludge increased the growth and yield of quinoa in both salinities compared to triple superphosphate. In other words,

the negative effect of salinity on plant growth could reduce by using municipal sewage sludge. Moreover, combination use of organic and inorganic sources of P lead to maximum and significant yield. Therefore, this results suggest that municipal sewage can be used as a convenient fertilizer to increase quinoa yield.

Reference

1. Choukr-Allah, R., Rao, N.K., Hirich, A., Shahid, M., Alshankiti, A., Toderich, K., Gill, S. and Butt, K.U.R. 2016. Quinoa for marginal environments: toward future food and nutritional security in MENA and Central Asia regions. Frontiers in Plant Science, 7: 346.

2. Fawy, H.A., Attia, M.F. and Hagab, R.H. 2017. Effect of nitrogen fertilization and organic acids on grains productivity and biochemical contents of Quinoa plant grown under soil conditions of Ras Sader-Sinai. Egyptian Journal of Desert Research, 67(1): 171-185.

3. Gomaa, E.F. 2013. Effect of nitrogen, phosphorus and biofertilizers on quinoa plant. Journal of Applied Sciences Research, 9(8): 5210-5222.

4. McBride, M.B. 2003. Toxic Metals in sewage sludge amended soils: has promotion of beneficial use discounted the risk. Advances in Environmental Research, 8: 5-19.

5. Ruales, J. and Nair, B.M. 1992. Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) an important Andean food crop. Archivos Latinoamericanos de Nutricion, 42: 232–241.

6. Zhang, H., Sun, L., Sun, T., and Ma, G. 2007. Principal physicochemical properties of artificial soil composed of fly ash, sewage sludge and mine tailing. Buletin of Environmental Contamination and Toxicology, 79: 562-565.



Figure 1. Some growth stages of quinoa in greenhouse

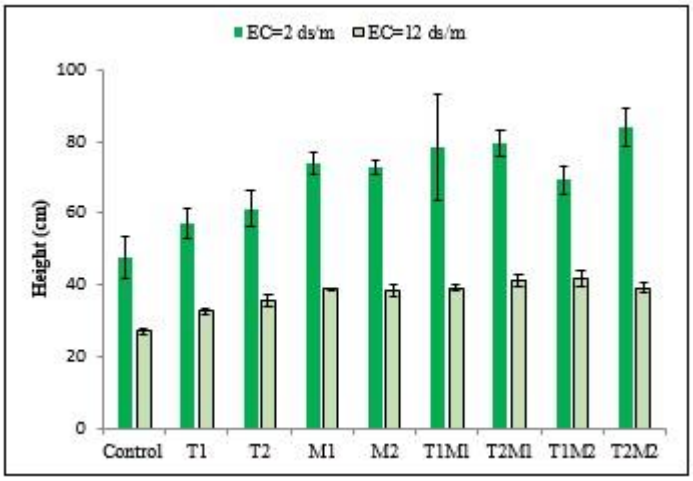


Figure 2. Height of quinoa plants as affected by different levels of triple superphosphate and municipal sewage sludge



Figure 3. The comparison of canopy covers in two treatments of control and T_2M_2 in non-saline (2 dS/m) and saline (12 dS/m) conditions

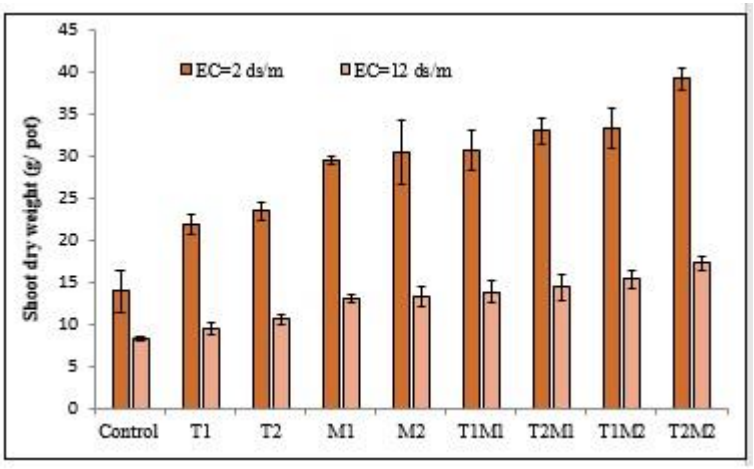


Figure 4. Shoot dry weight of quinoa plants as affected by different levels of triple superphosphate and municipal sewage sludge

Data Mınıng Technıques for Analyzıng Traffıc Accıdent: A Systematıc Revıew

Dr. Khanh Giang Le (Orcid ID: 0000-0002-6295-8578)
Faculty of Civil Engineering, University of Transport and Communications, Hanoi, Vietnam
Email: gianglk@utc.edu.vn

Assoc. Prof. Ho Thi Lan Huong
Faculty of Civil Engineering, University of Transport and Communications, Hanoi, Vietnam

Abstract
This paper explores the application of data mining techniques in analyzing traffic accidents. Traffic accidents are a significant issue that results in fatalities, injuries, and economic losses worldwide. The analysis of accident data can provide valuable insights for identifying contributing factors and developing effective prevention measures. However, the vast amount of accident data poses a challenge in extracting meaningful information. In this paper, we present a systematic approach for mining traffic accident data. We first discuss the sources of accident data and the challenges in data collection and processing. We then introduce various data mining techniques, including clustering, classification, and association rule mining, and their application in accident analysis. We demonstrate the effectiveness of the proposed approach through a case study using real-world accident data. The results show that the data mining techniques can identify patterns and relationships in accident data, which can provide valuable insights for traffic safety management. Finally, we discuss the challenges and limitations of data mining in traffic accident analysis and provide suggestions for future research directions. The findings of this study can contribute to the development of data-driven traffic safety strategies and policies. The review also identified several factors that affect the accuracy and reliability of data mining models in analyzing traffic accident data, including the quality and completeness of data, the choice of data mining technique, and the selection of relevant variables.
Keywords: Traffic accident, data mining, clustering, classification.

I. Introduction

In general, most TA are the result of a series of interrelated events affected by many objective and subjective factors. These factors are commonly divided into three main groups as follows (AASHTO, 2020):

Human: gender, age, driving skill, state, and experience, etc.

Vehicle: design, manufacturing, and maintenance, etc.

Roadway and environment: geometry and surface of road, lanes, cross-section, traffic conditions, traffic control devices, weather, and surroundings, etc.

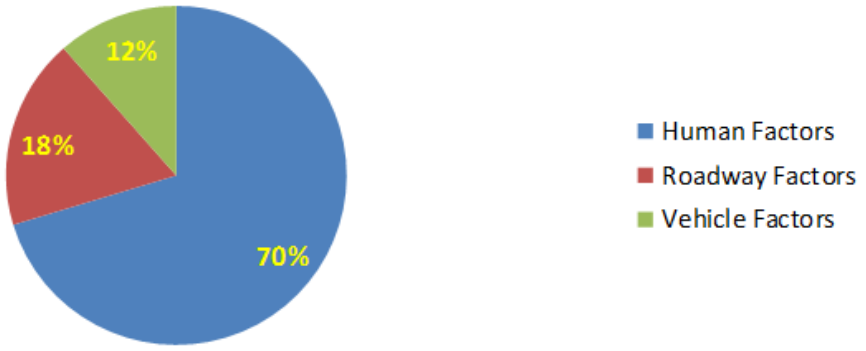


Figure 1. Factors contributing to TA in Vietnam (2018-2022) (Source: MOT, 2023)

To significantly reduce the frequency and severity of accidents, it is vital to know comprehensively the relationship of these factors, since then proper countermeasures to the target factors would be implemented. The factor's relative contribution to TA enables us to identify how to best allocate resources to reduce TA. Figure 1 summarizes contributing factors to TA in Vietnam (2018-2022).

II. Approaches of traffic accident analysis

2.1 Accident Data Analysis

The principal purposes of analyzing TA data are to discover the contributing factors causing TA that related to the above mentioned factors, namely:

Drivers and people involved: Crash occurrence by age or gender groups, relationships of crashes to the driver's psychological and physical ability.

Vehicle: The relationships between crash occurrence and features of vehicles as well as damaged severity of vehicles.

Road and environment: The relationships between crash occurrence and features of road as well as surroundings.

Accident Statistics

The number and severity of crashes are estimated and calculated by statistics. They should be illustrated insightfully, systematically, and informatively. These insights enable traffic authorities to develop policies as well as countermeasures effectively. It is vital to know statistics mean and how they are built numerically. In general, crash statistics deal with and discover the main elements including: Crash occurrence (number, types of TA), illustrated by based on population or VMT; Crash involvement (number, types of vehicle, driver involved), illustrated by rated based on population; and crash severity (number of deaths and death rates are applied) (Roess et al., 2011).

Crash Rates

The number of crashes, injuries, or fatalities is often showed by simple statistics, which can cause misunderstanding. An increasing in crashes or deaths in a particular area from one year to the next should be linked with population as well as VMT to make it clear. Thus, many crash statistics are represented in rate forms. There are two types of accident rates including accident rates based population and exposure (Roess et al., 2011).

There are many approaches that enable us to analyze TA data to find out main factors contributing to TA.

2.2 Site Analysis

A specific accident site needs to be analyzed in detail to determine causal factors and to build effectively countermeasures for that site. When a location is statistically determined as a hotspot, it is vital to determine which reasons causing to these accidents including surrounding environmental factors and traffic conditions at that location. Crash and condition diagrams make this process easier (Roess et al., 2011).

Crash Diagrams

Accident occurrence at a specific location and time is schematically represented by a crash diagram (Figure 2). Each crash is illustrated by an arrow, which illustrates schematically the kinds and directions of crashes as well as vehicles (Figure 3) (Roess et al., 2011).

Condition Diagrams

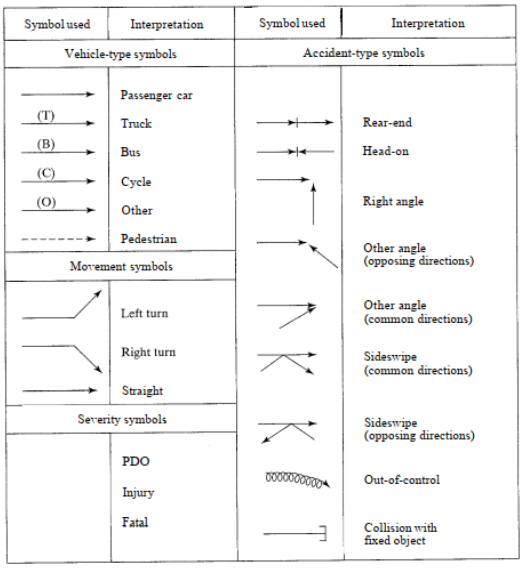


Figure 2. Symbols applied in crash diagrams

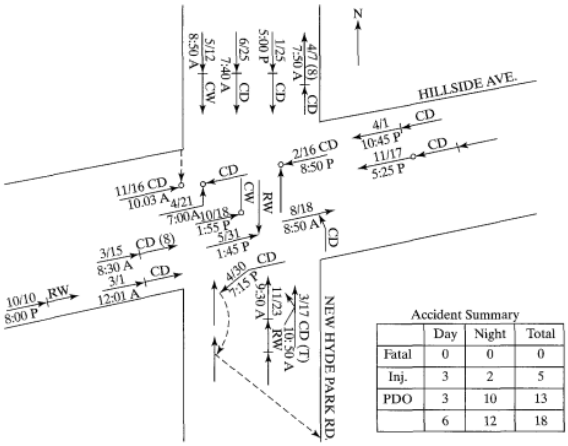


Figure 1. A descriptive crash diagram

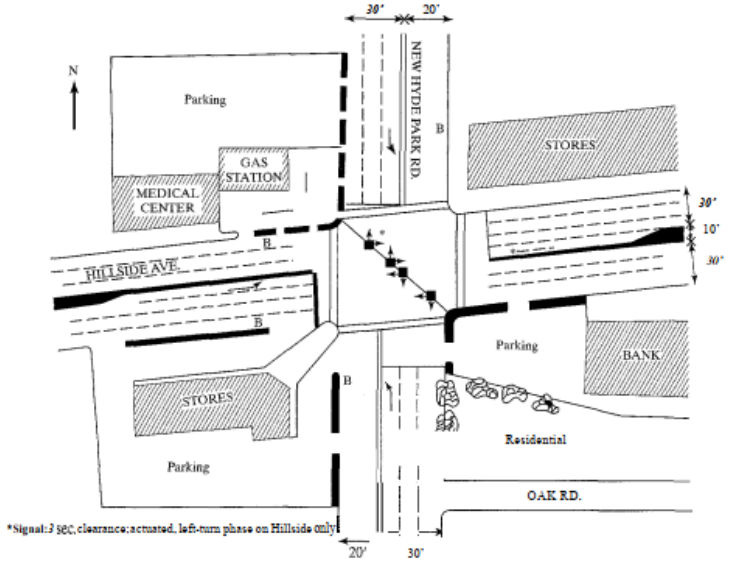


Figure 2. A descriptive condition diagram

All surrounding environmental and physical conditions at the specific crash site are illustrated by a condition diagram (Figure 4). Three questions should be asked for each kind of crash such as: what driver's actions cause those crashes? What circumstances at

the site make drivers taking such actions? What adjustments can be done to minimize the occasions of such actions happening? (Roess et al., 2011).

2.3 Indirect Safety Measures (Safety Surrogate Measures)

This method is also used to investigate a specific site by a surrogate method in case crash frequencies are not available. This method helps to save having to wait for adequate crashes to happen before an issue is acknowledged and a countermeasure implemented (AASHTO, 2010).

There are two basic kinds of surrogate measures used instead of observed accident frequency, including: surrogates based on events that are near and frequently come first the accident event; surrogates assuming the existence of a causal link to expected accident frequency (AASHTO, 2010).

Conflict studies are another indirect safety measures. In this study, a specific site's direct observations are implemented to investigate "near-crashes" as an indirect method of potential accident issues at a site. The benefits of these methods are no need to wait until accidents happening. The drawback is that the relationships between the surrogates and accident estimation are not proven (AASHTO, 2010). Lin & Huang (2010) carried out the validation for intersection conflict models governed by the volumes of conflicting streams in multiplication terms.

2.4 Accident Reconstruction

Crash reconstruction illustrates the crashes happened in schematic diagram, aiming to identify the pre-crash speed, which enables traffic authorities to regulate or enforce laws to control the speed of vehicles. The necessary data are volume of vehicles, speeds after crashing, and paths of vehicles (Frike, 1990). Importantly, Liu (2009) applied self-organizing feature maps and data mining models to develop a decision support tool for liability authentications of two-vehicle accidents.

2.5 Safety Effectiveness Evaluation

Before/After Studies

When a crash issue determined and an adjustment implemented, it is necessary to examine whether or not the countermeasures are effective in cutting crashes or deaths. A before/after

study needs to be implemented. The length of the before and after stage are similar and from 3 months to 01 year (AASHTO, 2010; Roess et al., 2011)

Cross-Section Studies

This approach is applied to determine hotspots on road segment in case traffic exposure data are not available. This method includes four steps: first, roads are divided into segments (similar cross-sections); second, accident rate is computed for each segment; third, the average accident rate for each segment is computed; finally, sections are considered as hotspots if individual section rates are larger than the rate of group (FHWA, 2010).

2.6 Accident Prediction Models

There are many statistical models to forecast accidents (frequency and severity) in different road segments as well as intersections and build the relationships between accident features and related variables including road's geometry, traffic exposure, driver's behaviors, and weather conditions (Li, 2006).

In the early days, multivariate linear regression, log-linear regression models, and logistic models were widely applied (Chen & Jovanis, 2000; Shankar et al., 1996). Lately, the generalized linear model was developed. Next, the Bayesian method has been widely applied for a long time (Elvik, 2007; Montella, 2010; Li, 2006; Wang et al., 2016). Traffic exposures (AADT, VMT) are the most vital variables in the accident forecast models of EB (Kwon, et al., 2013). Recently, GIS-based spatial regression models, machine learning, and artificial intelligent (AI) techniques widely applied in predicting the frequency and severity of TA. Liu et al. (2008) applied AI methods in analyzing accidents at signalized intersection. Zhao et al. (2019) applied CNN to predict TA.

III. Conclusions

After conducting a systematic review of research papers focused on the use of data mining techniques for analyzing traffic accidents, several conclusions can be drawn.

Firstly, data mining techniques have been widely used for analyzing traffic accident data to uncover hidden patterns and gain insights into the causes of accidents. These techniques include clustering, classification, association rule mining, and decision trees.

Secondly, various data sources have been used for traffic accident analysis, including police reports, hospital records, and traffic cameras. Combining these data sources can provide a more comprehensive understanding of traffic accidents.

Thirdly, the results of the studies reviewed indicate that data mining techniques can be effective in predicting traffic accidents and identifying factors that contribute to accidents. This knowledge can inform the development of policies and interventions to reduce the number of accidents and their severity.

Finally, the limitations of the studies reviewed should be considered, including the need for more consistent and standardized data collection, the potential bias in the data, and the challenges of applying data mining techniques to complex data sets.

Overall, the systematic review suggests that data mining techniques have the potential to significantly improve our understanding of traffic accidents and inform efforts to reduce their occurrence and severity.

References

Brunsdon, C. (2001). The comap: exploring spatial pattern via conditional distributions. Computers, Environment and Urban Systems, 25(1), 53–68.

Brunsdon, C., Fotheringham, A. S., & Charlton, M. E. (1996). Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Nonstationarity. Geographical Analysis, 28(4), 281–298.

Bunnarong, S., & Upala, P. (2018). Spatial Analysis to Identify Pedestrian Crash Zones: A Case Study of School Zones in Thailand. The Open Transportation Journal. 12: 167-181.

Chang, L.-Y., & Chen, W.-C. (2005). Data mining of tree-based models to analyze freeway accident frequency. Journal of Safety Research, 36(4), 365–375.

Chaturvedi, A., Green, P., & Carroll, J. (2001). K-modes clustering. Journal of Classification.18(1), 35–55.

Chen, W.-H., & Jovanis, P. (2000). Method for Identifying Factors Contributing to Driver-Injury Severity in Traffic Crashes. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1717, 1–9.

Choi, K., & Park, I. (1996). Traffic accident analysis with GIS and statistical package. Paper presented at the Ninth Symposium on Geographic Information Systems for Transportation. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.

Choudhary, J., Ohri, A., & Kumar, B. (2015). Spatial and Statistical Analysis of Road Accidents Hot Spots Using GIS. Paper presented at The 3rd Conference of Transportation Research Group of India, Kolkata, India, December 17−20.

Das, S., Kong, X., & Tsapakis, I. (2019). Hit and run crash analysis using association rules mining. Journal of Transportation Safety & Security, 1–20.

Diversity of Spider Fauna in The Area of Jagodina (Serbia)

Boban Stanković (Orcid ID: 0000-0001-6724-3638)
City of Jagodina, Department of Environmental Protection, Serbia

Abstract
This paper presents a preliminary list of the spider fauna of the Jagodina area. A total of 163 species were registered, belonging to 102 genera and 26 families. The largest number of species was recorded in five families: Salticidae (28), Lycosidae (21), Theridiidae (19), Araneidae (17) and Thomisidae (13). According to the current knowledge of distribution, the established species are classified into 18 zoogeographical categories (chorotypes), grouped into five chorological complexes: widely distributed species, European, Mediterranean, East and Endemics. Dominant are widely distributed species (52,5 %), followed by European species (33,3 %). Mediterranean (7,4 %), East (5,5 %) and endemics species (1,2 %).
Keywords: Jagodina, Serbia, Araneae, faunistic diversity, zoogeography

Introduction

Although research has been intensified, compared to the surrounding countries the spider fauna of Serbia is still not sufficiently known. So far, 750 species have been registered (Grbić *et al*., 2021). In the last 10 years, mainly the northern parts of the Republic of Serbia (Province of Vojvodina) and some southern parts (Province of Kosovo and Metohija) were investigated. The first data on the spiders of Jagodina and its surroundings, was given by Stojićević (1929) and Drensky (1936) [later citations in Deltshev *et al*., 2003]. In his extensive work on Serbian spiders, Stojićević (1929) also visits localities (Table 1) in the area of Jagodina and records 42 species. Later, Drensky (1936) cited most of Stojićević's findings and recorded seven more species for Jagodina. In recent research, Stanković (2010, 2012 & 2019) registered 22 species from the Salticidae family and preliminarily listed a total of 69 species of spiders from around Jagodina (Stanković, 2021).

This paper presents faunistic list of the spiders comprises original faunistic records from recent research, as well as data from previous studies. Also, zoogeographic analysis is given. The aim of this study is to present the diversity of the spider fauna of the Jagodina area.

Study Area

Jagodina is a town located in the central part of Republic of Serbia (Fig. 1) in south-east Europe. The researched area includes parts of Middle Pomoravlje and SE Šumadija: the middle Velika Morava valley, slopes of Juhor Mt. (775 m) and Crni Vrh Mt. (707 m); (E 21°06′ - 21°20′, N 43°55′ - 44°02′; altitude range 109-460 m). Biogeographically, it belongs to the Peripannonic region of Serbia. There are three landscapes types (biomes) in the study area: biome of submediterranean Oak woodlands, the biome of South European deciduous montane woodlands and biome of South European deciduous woods in lowland and inundated areas (Matvejev & Puncer, 1989). The whole area is slightly hilly, with alluvial plains along the rivers. The most represented landscape was created by human activity in the lowlands and hills, at the expense of forests. The indigenous landscape was wooded. Climatogenic vegetation consists of communities of oak forest, ass. *Quercetum frainetto-cerris* Rudski, 1940. The remains of that landscape are represented on Juhor Mt. and Crni Vrh Mt. and something little in the valley (Korać, 1979). According to data for

2009 (Anonymous, 2011), in the area of the municipality of Jagodina, which covers 470 km^2, agricultural land predominates with 33.631 ha, which represents 71,5 % of the area of the municipality. In the structure of agricultural land the most dominant are arable land and gardens (25.738 ha), which cover 54,8 % of the area of the municipality. Followed by the area under forests with 9.322 ha or 19,84 %.

The climate is moderately continental. According to data of Republic Hydrometeorological Service of Serbia for the reference meteorological station in Ćuprija, for the period 1991-2020, the mean monthly temperature (max. 18,1°C; min. 6,0°C); average number of frosty days – 88; average number of tropical days (T > 30°C) – 50,8; annual rainfall – 685,7 mm (Anonymous, 2022).

According to the National Habitat Classification (Lakušić, 2005; Lakušić *et al*., 2005a), in the study area the most common habitats are the following:

C3 – Littoral zone of inland surface waters (Deonica, Glogovac Ponds, Končarevo – Predor Ponds, Jagodina – periphery, Rakitovo);

D5 – Reed beds, normally without free-standing water (Bukovče, Ribnik);

E1 – Dry grasslands (Bresje – Juhor Mt., Crni Vrh Mt., Đurđevo Brdo);

E2 – Moderately moist grasslands (Bukovče, Crni Vrh Mt., Deonica, Ribnik);

E3 – Seasonally wet and wet grasslands (Bukovče, Ribnik, Končarevo – Predor Ponds);

E5.6 – Anthropogenic habitats rich in herbaceous species (except grass) (Jagodina periphery, Jagodina – Ćuprija Road, Panjevački Rit, Rakitovo);

F9 – River and marsh thickets (Deonica, Glogovac Ponds, Končarevo – Predor Ponds);

FA – Hedgerows (Bresje – Juhor Mt., Crni Vrh Mt., Bukovče, Deonica, Đurđevo Brdo, Leštar, Ribnik);

G1.761 – Moesian forests of Hungarian oak (*Quercus frainetto*) and Turkey oak (*Quercus cerris*) (Bresje – Juhor Mt., Crni Vrh Mt., Đurđevo Brdo, Jagodina – Štiplje Road, Leštar, Lipar);

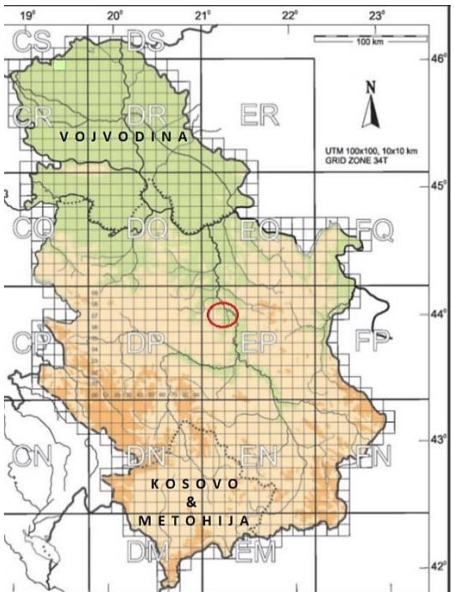
G1.C3 – Plantations of Black locust (*Robinia pseudoacacia*) (Bresje – Juhor Mt., Đurđevo Brdo, Leštar);

G1.D – Fruit trees and trees with nuts (Bresje, Đurđevo Brdo, Jagodina periphery, Ribare);

G5 – Alley, small anthropogenic forest, recently felled forest, young forest and woodland coppice (Bresje – Juhor Mt., Đurđevo Brdo, Leštar);

I1 – Arable land and gardens for growing market crops (Bresje, Đurđevo Brdo, Jagodina periphery and Štiplje Road, Končarevo, Lipar, Panjevački Rit, Ribare);

J1.51 – Urban and suburban neglected areas (Jagodina, Jagodina periphery and Ćuprija Road, Leštar, Panjevački Rit).



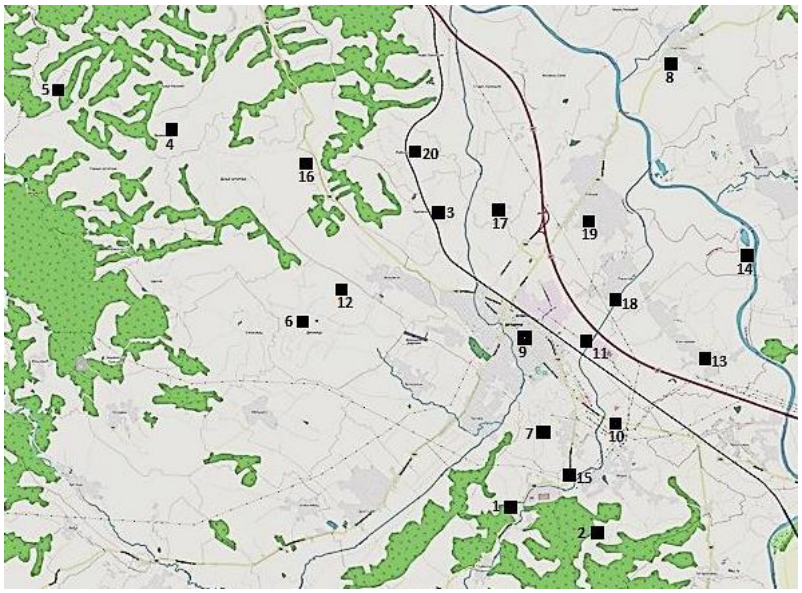


Fig. 1. Serbia, showing the geographical location of the Jagodina area (red circle).

Fig. 2. Map with collection localities numbered according to Table 1.

Material and Methods

The main field research was conducted from 2019 to 2021. The spiders were collected by hand (under stones and bark), sweep net (meadows) and pitfall trapping. The list also includes records from previous years, as well as the mentioned published records by Stojićević (1929), Drensky (1936) and Stanković (2010, 2012 & 2019). The collected material was preserved in 70% ethanol and kept in the author's collection. Determinations were made using a stereomicroscope (20x magnification) from preserved specimens. In this paper, only part of the collected material is presented. The author collected material from 20 localities, and according to historical records, Stojićević (1929) and Drensky (1936) worked at seven localities (Table 1). Map with localities were the spiders were collected by the author are indicated in Figure 2.

After the review, historical records from the location „Poljna, Jagodina" (Stojićević, 1929) [later in Drensky, 1936 and Deltshev *et al.*, 2003] are excluded and not listed in this paper. In the territory of the Municipality of Jagodina, nor in neighboring municipalities, there is no place or toponym titled „Poljna". The only place under this name is located in the municipality of Trstenik.

The zoogeographical analysis presented in this paper should be accepted as preliminary. First of all, due to considerable confusion in the literature regarding the determination of the type of distribution. For many species there are disagreements as to which chorological type they belong to. I mainly used the zoogeographical analysis and chorological types of species given by Komnenov (2013) and Komnenov *et al.* (2016). Also, data on global distribution of species (WSC 2022) were used. The territories to which the species was introduced were not considered when determining the chorological type, only the original distribution area.

Determination of species was primarily based on the websites Araneae – Spiders of Europe (Nentwig *et al.*, 2022) and Les araignées de Belgique et de France (Oger, 2022).

The nomenclature follows The World Spider Catalogue (2022) and the taxa are listed alphabetically.

Table 1. Review of the collection localities in the area of Jagodina.

No	Locality name and habitat type (present study)	UTM designation	Altitude (m)	Coordinates
1	Bresje vill. *Arable fields, gardens, orchards and ruderal habitats*	EP26	132	N 43°56' E 21°15'
2	Bresje (Juhor Mt.) *Oak-hornbeam forests, dry and moderately wet meadows*	EP26	205	N 43°55' E 21°16'
3	Bukovče vill. *Wet and marshy meadows, reeds, bushes and thickets*	EP17	114	N 44°00' E 21°14'
4	Crni Vrh Mt. (Gornje Štiplje) *Oak-hornbeam woods, dry meadows and bushes*	EP07	387	N 44°01' E 21°07'
5	Crni Vrh Mt. (Grabovita glava) *Oak-hornbeam woods, dry meadows, bushes and rocky areas*	EP07	470	N 44°01' E 21°06'
6	Deonica vill. (Štipljanska reka) *Arable fields, tree-lines and bushes*	EP16	155	N 43°58' E 21°12'
7	Đurđevo brdo (hill) *Shrubby vegetation, orchards, vineyards, meadows, oak thickets and Black locust plantations*	EP26	210	N 43°57' E 21°16'
8	Glogovac ponds *Willow-poplar thickets and shrubby vegetation*	EP27	109	N 44°02' E 21°18'
9	Jagodina *Urban and ruderal habitats*	EP26	119	N 43°58' E 21°15'
10	Jagodina (Ćuprija road) *Arable fields, meadows and ruderal habitats*	EP26	120	N 43°57' E 21°17'
11	Jagodina (periphery) *Arable fields, meadows and ruderal habitats*	EP26	115	N 43°58' E 21°17'
12	Jagodina (Štiplje road) *Arable fields, gardens and oak thickets*	EP16	174	N 43°58' E 21°13'
13	Končarevo vill. *Arable fields, Black locust tree lines and orchards*	EP26	116	N 43°58' E 21°18'
14	Končarevo (Predor ponds) *Marsh vegetation, willow-poplar thickets, False indigo bush (Amorpha fruticosa) and ruderal habitats*	EP27	109	N 43°59' E 21°20'
15	Leštar *Oak-hornbeam thickets, Black locust thickets and ruderal habitats*	EP26	137	N 43°56' E 21°16'
16	Lipar *Arable fields and bushes*	EP17	246	N 44°01' E 21°11'
17	Panjevački rit *Arable fields and ruderal habitats*	EP27	109	N 44°00' E 21°15'
18	Rakitovo vill. *Arable fields, meadows and ruderal habitats*	EP27	114	N 43°59' E 21°17'
19	Ribare vill. *Arable fields and orchards*	EP27	111	N 44°00' E 21°16'
20	Ribnik vill. *Wet and marshy meadows, shrubs and thickets*	EP17	117	N 44°00' E 21°13'
Locality name (according to historical records)		**UTM designation**	**References**	
21	Crni Vrh Mt.	EP07	Stojićević, 1929; Drensky, 1936	

22	Crni Vrh Mt. (Beli izvor)	EP17	Stojićević, 1929
23	Crni Vrh Mt. (Srebra)	EP07	Stojićević, 1929
24	Dragocvet vill.	EP16	Stojićević, 1929; Drensky, 1936
9	Jagodina	EP26	Stojićević, 1929; Drensky, 1936
25	Monastery Jošanica	EP16	Stojićević, 1929; Drensky, 1936
26	Vranovački potok	EP17	Stojićević, 1929; Drensky, 1936

Results and Discussion

A total of 163 species of spiders, belonging to 102 genera and 26 families have been registered on the investigated localities of the Jagodina area (Table 2).

Table 2. List of the recorded spider species of the Jagodina area.

Species	Records	Chorotype
Agelenidae		
Agelena labyrinthica Clerck, 1757	[7]: 2♀♀, in the bush, 13.06.2017; [1]: 1♂, in the bush, 22.08.2017.	EUA
Coelotes atropos Walckenaer, 1830	[2]: 1♂1♀, under stone, 8.05.2021.	EUR
Inermocoelotes falciger Kulczyński, 1897	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929).	CBA
Inermocoelotes inermis L. Koch, 1855	Publish.data: [21] (Stojićević, 1929).	EUR
Tegenaria domestica Clerck, 1757	[9]: 2♂♂1♀, cracks in the wall of the house, 6.-9.06.2019.	PAL
Tegenaria silvestris L. Koch, 1872	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929).	EUR
Urocoras longispina Kulczyński, 1897	[7]: 1♂, 28.09.-4.10.2007; [1]: 2♀♀, under stone, 16.05.2019; 1♂, 2.06.2021. Publish.data: [25] (Stojićević, 1929).	CBA
Amaurobidae		
Amaurobius fenestralis Ström, 1768	[1]: 1♂, under stone, 3.05.2019.	EMA
Amaurobius ferox Walckenaer, 1830	[9]: 1♂, in the wall, 7.09.2017.	EUR
Araneidae		
Agalenatea redii Scopoli, 1763	[1]: 1♂3♀♀, orchard, 7.-12.05.2019; 1♀, 5.06.2021.	PAL

Araneus angulatus Clerck, 1757	[20]: 5♂♂2♀♀, in the bush, 7.06.2021. Publish.data: [9] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	PAL
Araneus diadematus Clerck, 1757	[9]: 1♀, in garden, 8.06.2019; [7]: 2♀♀, in the bush, 21.06.2019; [2]: 1♀, 13.07.2017; [15]: 1♀, 1.07.2021.	EUA
Araniella cucurbitina Clerck, 1757	[1]: 1♂, orchard, 11.05.2019; [17]: 1♀, 23.05.2021.	PAL
Argiope bruennichi Scopoli, 1772	[9]: 1♀, in garden, 12.08.2007; [7]: 2♂♂8♀♀, dry meadow, 2.09.2009; [1]: 1♂5♀♀, in the grass, 24.09.2017. Publish.data: [9] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	PAL
Cyclosa conica Pallas, 1772	[7]: 2♀♀, in the bush, 3.09.2019; [1]: 1♀, orchard, 30.06.2020.	HOL
Cyclosa oculata Walckenaer, 1802	[19]: 1♀, in the orchard, 12.05.2005.	EUS
Gibbaranea bituberculata Walckenaer, 1802	[4]: 1♂, in tall grass, 8.07.2006.	PAL
Hypsosinga pygmaea Sundevall, 1831	[1]: 1♀, in tall grass, 30.05.2021.	HOL
Larinioides cornutus Clerck, 1757	[10]: 1♂, 14.08.2019; [11]: 1♀, 3.07.2021.	HOL
Larinioides ixobulus Thorell, 1873	[11]: 2♂♂7♀♀, bridge on the Lugomir River, 23.-24.06.2021.	EMA
Larinioides suspicax O. P.-Cambridge, 1876	[11]: 1♀, bridge on the Lugomir River, 3.07.2021.	EMM
Mangora acalypha Walckenaer, 1802	[1]: 3♂♂2♀♀, in tall grass, 14.-24.05.2021. Publish.data: [25] (Stojićević, 1929).	EMM
Neoscona subfusca C. L. Koch, 1837	[15]: 1♂, on a tree leaf, 27.06.2021; 1♀, on a tree leaf, 1.07.2021; [9]: 1♀, on the wall, 6.07.2021.	OLW
Nuctenea umbratica Clerck, 1757	[12]: 4♀♀, external wall of the house, 6.10.2017; [1]: 1♂, external wall of the house, 13.06.2021.	WPA
Singa nitidula C. L. Koch, 1844	[1]: 1♂, in grass, 19.06.2021.	EUS
Zygiella x-notata Clerck, 1757	[9]: 1♀, on the wall, 6.09.2007.	EUC
Atypidae		
Atypus piceus Sulzer, 1776	[2]: 1♂, under stone (forest road), 12.07.2018.	EUR
Cheiracanthiidae		

Cheiracanthium elegans Thorell, 1875	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EMA
Cheiracanthium mildei L. Koch, 1864	[9]: 1♂, indoors, 19.07.2020.	MMA
Clubionidae		
Clubiona frutetorum L. Koch, 1867	Publ.data: [9] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EMA
Clubiona terrestris Westring, 1851	[2]: 2♂♂1♀, under bark and stones, 10-13.07.2018.	EUR
Dictynidae		
Brigittea latens Fabricius, 1775	[11]: 1♀, in grass, 16.06.2021.	EMA
Dictyna arundinacea Linnaeus, 1758	Publish.data: [9] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	HOL
Dysderidae		
Dasumia canestrinii L. Koch, 1876	Publish.data: [21] (Stojićević, 1929).	SEU
Dysdera crocata C.L. Koch, 1838	[2]: 1♀, under stone, 3.11.2018.	EMA
Dysdera hungarica Kulczyński, 1897	[7]: 1♂, under bark, 3.12.2016; [1]: 1♂1♀, 21.06.2019.	EUC
Dysderocrates egregius Kulczyński, 1897	Publish.data: [21] (Stojićević, 1929).	BAL
Harpactea saeva Herman, 1879	[7]: 1♂, in forest litter, 1.06.2010.	CBA
Eresidae		
Eresus sp.	[2]: 1♀, on a dusty forest road. 15.06.2016.	-
Gnaphosidae		
Callilepis nocturna Linnaeus, 1758	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929), [9] (Drensky, 1936).	EUA
Drassyllus lutetianus L. Koch, 1866	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929), [9] (Drensky, 1936).	EUS
Drassyllus praeficus L. Koch, 1866	[7]: 1♀, dry meadow, 4.08.2016. Publish.data: [9] (Drensky, 1936).	EMA
Gnaphosa lucifuga Walckenaer, 1802	[7]: 1♂, dry meadow (under stone), 2.09.2015.	EMA
Gnaphosa modestior Kulczyński, 1897	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929), [9] (Drensky, 1936).	PON
Scotophaeus scutulatus L. Koch, 1866	[9]: 1♀, indoors, 14.09.2004; 1♀, indoors, 8.10.2009.	WPA
Zelotes petrensis C. L. Koch, 1839	[1]: 1♂1♀, on gravel, 17.06.2018. Publish.data: [25] (Stojićević, 1929), [9] (Drensky, 1936).	EUC

Linyphiidae		
Diplostyla concolor Wider, 1834	Publish.data: [23] (Stojićević, 1929).	HOL
Frontinellina frutetorum C.L. Koch, 1834	[7]: 4♀♀, on bushes, 13.05.2017.	WPA
Lepthyphantes leprosus Ohlert, 1865	[9]: 1♂, indoors, 23.06.2017.	EUS
Linyphia hortensis Sundevall, 1830	[2]: 2♀♀, in grass and bushes, 10., 13.07.2017.	EUS
Linyphia triangularis Clerck, 1757	[7]: 3♂♂7♀♀, in grass and bushes, 13.05.2017; [20]: 3♀♀, in grass, 7.06.2021; [1]: 2♀♀, in grass, 13.06.2021.	EUS
Neriene montana Clerck, 1757	[7]: 4♂♂9♀♀, on bushes, 2.06.2017; [2]: 5♂♂6♀♀, 10.-13.07.2017. Publish.data: [22] (Stojićević, 1929).	EUA
Neriene peltata Wider, 1834	[1]: 4♂♂3♀♀, on bushes, 21.06.2019.	EUC
Neriene radiata Walckenaer, 1841	[7]: 2♀♀, dense shrubs, 13.08.2017.	HOL
Oedothorax retusus Westring, 1851	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EUS
Liocranidae		
Liocranum rupicola Walckenaer, 1830	[1]: 1♀, under bark, 4.09.2022.	EUR
Sagana rutilans Thorell, 1875	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929), [9] (Drensky, 1936).	SEU
Lycosidae		
Alopecosa aculeata Clerck, 1757	[7]: 1♂, dry meadow, 1.-10.05.2007; [1]: 1♂, arable ground, 22.04.2019.	HOL
Alopecosa cuneata Clerck, 1757	[7]: 14♂♂4♀♀, dry meadow, 1.-15.05.2007.	EUS
Alopecosa farinosa Herman, 1879	[7]: 1♂, dry meadow, 1.-15.05.2007.	EUS
Alopecosa pulverulenta Clerck, 1757	[7]: 5♂♂2♀♀, dry meadow, 1.-15.05.2007.	PAL
Alopecosa striatipes C. L. Koch, 1839	[2]: 1♀, under stone, 19.04.2019; [7]: 1♀, in forest litter, 21.05.2019.	EUC
Arctosa maculata Hahn, 1822	[6]: 1♂2♀♀, under stones by the stream, 12.09.2005. Publish.data: [22] (Stojićević, 1929).	EUR
Hogna radiata Latreille, 1817	[7]: 2♀♀, 20.-29.09.2007; [5]: 2♀♀, dry meadow (short grass), 4.10.2015; [2]: 1♂1♀, meadow, 1.11.2015.	MMA

Pardosa agrestis Westring, 1861	[1]: 2♂♂, grassland, 20.04.2011.	EUS
Pardosa agricola Thorell, 1856	[1]: 2♂♂, grassland, 8.04.2013; [7]: 1♀, 20.-29.09.2007. Publish.data: [24] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EUR
Pardosa alacris C. L. Koch, 1833	[1]: 5♂♂, forest litter, 16.05.2017.	EUR
Pardosa amentata Clerck, 1757	[7]: 2♂♂1♀, forest litter, 28.03.2017; 1♂1♀, 11.03.2019. Publish.data: [25] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EUR
Pardosa hortensis Thorell, 1872	[7]: 1♀, dry meadow, 15.04.2007. Publish.data: [25] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EUC
Pardosa lugubris Walckenaer, 1802	[1]: 6♀♀, garden, 14.04.2011; 2♂♂5♀♀, 8.04.2013; [7]: 4♂♂1♀, 28.03.2017. Publish.data: [24] (Stojićević, 1929).	EUC
Pardosa morosa L. Koch, 1870	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929).	EUC
Pardosa paludicola Clerck, 1758	[1]: 1♀, garden, 14.04.2011.	PAL
Pardosa palustris Linnaeus, 1758	[1]: 1♀, grassland, 8.04.2013.	HOL
Piratula knorri Scopoli, 1763	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EUR
Trochosa hispanica Simon, 1870	[2]: 1♂2♀♀, dry meadow, 26.04.-1.05.2020.	MED
Trochosa robusta Simon, 1876	[2]: 2♀♀, 26.04.-1.05.2020.	EMA
Trochosa ruricola De Geer, 1778	Publish.data: [21], [25] (Stojićević, 1929).	EUA
Trochosa terricola Thorell, 1856	[1]: 1♀, under bricks, 5.09.2019.	HOL
Miturgidae		
Zora nemoralis Blackwall, 1861	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929), [9] (Drensky, 1936).	EUA
Zora spinimana Sundevall, 1833	[2]: 1♀, in forest litter, 10.07.2018.	EUA
Oxyopidae		
Oxyopes lineatus Latreille, 1806	[1]: 1♂6♀♀, in tall grass, 20.-26.05.2021; 1♀, 3.06.2021. Publish.data: [25] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	MMA
Oxyopes ramosus Martini & Goeze, 1778	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929).	EUS
Philodromidae		

Philodromus cespitum Walckenaer, 1802	[15]: 2♀♀, in tall grass, 14.05.2021; 1♂, in the bush, 4.06.2021; [1]: 1♂, on Field Chamomile flower (*Anthemis sp.*), 16.05.2021; [20]: 1♀, in the bush, 7.06.2021.	HOL
Philodromus dispar Walckenaer, 1826	[1]: 1♂, on the wall, 25.08.2019.	EUC
Philodromus rufus Walckenaer, 1826	[20]: 1♀, dense shrubs, 7.06.2021.	HOL
Thanatus arenarius L. Koch, 1872	[11]: 1♂, bridge on the Lugomir River, 4.06.2019.	EUS
Thanatus formicinus Clerck, 1757	[7]: 1♂, meadow, 14.05.2018.	HOL
Tibellus macellus Simon, 1875	[1]: 4♂♂2♀♀, in tall grass, 16.-24.05.2021.	EUS
Tibellus oblongus Walckenaer,1802	[1]: 2♀♀, in tall grass, 3.10.2011; 1♀, indoor, 7.10.2017; [9]: 1♂, indoors, 19.10.2017. Publish.data: [9] (Drensky, 1936).	HOL
Pholcidae		
Holocnemus pluchei Scopoli, 1763	[1]: 1♂, indoors (on the window), 30.05.2021; 2♀♀, indoors, 3.06.2021; 3♂♂, indoors, 13.06.2021; [9]: 1♀, indoors, 4.06.2021.	MED
Hoplopholcus forskali Thorell, 1871	[9]: 1♀, indoors, 18.05.2021; [1]: 1♀, indoors, 3.06.2021; 1♀, indoors, 20.06.2021; [2]: 1♀, under stone, 12.11.2021.	CBA
Phrurolithidae		
Phrurolithus festivus C. L. Koch, 1835	[1]: 1♂, in grass, 11.06.2019.	PAL
Pisauridae		
Pisaura mirabilis Clerck, 1757	[7]: 1♂1♀, dry meadow, 1.-15.04.2007; [1]: 2♀♀, in garden, 24.09.2017; 1♀, in grass, 6.05.2018; 1♂, 13.04.2019; 1♂, 3.09.2019.	EMM
Salticidae		
Aelurillus v-insignitus Clerck, 1757	[2]: 1♀, on the bark, 21.06.2020.	EUS
Asianellus festivus C.L. Koch, 1834	Publish.data: [1] (Stanković, 2019).	EUA
Ballus chalybeius Walckenaer, 1802	[1]: 1♀ in grass, 23.05.2021. Publ.data: [7], [9] (Stanković, 2012).	EMM

Carrhotus xanthogramma Latreille, 1819	Publish.data: [3], [7], [12], [17] (Stanković, 2012).	EUA
Euophrys frontalis Walckenaer, 1802	[7]: 1♂, in the woods, 11.08.2019	EUA
Evarcha arcuata Clerck, 1757	[1]: 1♀, on Field Chamomile flower (*Anthemis sp.*), 17.05.2021; 1♂2♀♀ in tall grass, 23.05.2021. Publish.data: [4], [7], [9], [17] (Stanković, 2012).	EUA
Evarcha falcata Clerck, 1757	Publish.data: [16], [20] (Stanković, 2012).	EUS
Heliophanus auratus C.L.Koch, 1835	Publish.data: [8], [9], [20] (Stanković, 2012).	EUS
Heliophanus cupreus Walckenaer, 1802	Publish.data: [9] (Drensky, 1936); [7], [9], [16], [19], [20] (Stanković, 2012).	WPA
Heliophanus dubius C. L. Koch, 1835	[7]: 1♂, in the bush, 17.06.2021.	EUS
Heliophanus flavipes Hahn, 1832	[1]: 1♀, 23.05.2021. Publish.data: [24], [25] (Stojićević, 1929); [9] (Drensky, 1936); [3], [13], [17], [18] (Stanković, 2012).	PAL
Heliophanus kochii Simon 1868	Publish.data: [9], [14], [18], [19] (Stanković, 2012).	MED
Icius hamatus C.L. Koch, 1846	Publish.data: [7], [9] (Stanković, 2010 & 2012).	MED
Icius subinermis Simon, 1937	Publish.data: [9] (Stanković, 2012).	MED
Leptorchestes berolinensis C. L. Koch, 1846	Publish.data: [12] (Stanković, 2012).	SEU
Macaroeris nidicolens Walckenaer, 1802	Publish.data: [7], [9], [19] (Stanković, 2012).	WPA
Marpissa muscosa Clerck, 1757	Publish.data: [9] (Stanković, 2012).	EUS
Marpissa nivoyi Lucas, 1846	Publish.data: [9] (Stanković, 2012).	WPA
Mendoza canestrinii Ninni, 1868	Publish.data: [20] (Stanković, 2012).	PAL
Pellenes seriatus Thorell, 1875	[2]: 1♀, in grass (dry meadow), 29.05.2020.	SEM
Pellenes tripunctatus Walckenaer, 1802	Publish.data: [16] (Stanković, 2012).	EUS
Phintella castriesiana Grube, 1861	Publish.data: [9], [11] (Stanković, 2012).	MED
Phlegra fasciata Hahn, 1926	Publish.data: [7] (Stanković, 2012).	EUA
Pseudeuophrys erratica Walckenaer, 1826	Publish.data: [3], [7], [9], [17] (Stanković, 2012).	EUA

Pseudeuophrys lanigera Simon, 1871	Publish.data: [9] (Stanković, 2010 & 2012).	EUC
Pseudeuophrys obsoleta Simon, 1868	[9]: 1♂, in the moss, 6.09.2008; [7]: 1♀, 13.05.2017.	EMA
Salticus scenicus Clerck, 1757	Publish.data: [3], [7], [9] (Stanković, 2012).	HOL
Synageles hilarulus C.L. Koch, 1846	[7]: 1♀, orchard (on a concrete pillar), 2.08.2008.	EUA
Scytodidae		
Scytodes thoracica Latreille, 1802	[7]: 1♂, in the moss, 3.10.2010; 2♀♀, under bricks, 19.09.2017; [9]: 1♀, indoors, 12.03.2016; 1♀, 10.02.2017; 1♀1♂, 1.09.2017.	MED
Segestriidae		
Segestria florentina Rossi, 1790	[7]: 1♀, under burk, 15.06.2017; [9]: 1♀, basement in the building, 2.10.2018.	WPA
Sparassidae		
Micrommata virescens Clerck, 1757	[20]: 1♀, wet meadow, 16.09.2007; [1]: 1♀, in grass, 19.06.2019.	PAL
Tetragnathidae		
Metellina mengei Blackwall, 1870	[1]: 1♀, on a tree leaf, 7.07.2021.	EUC
Metellina merianae Scopoli, 1763	Publish.data: [26] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	WPA
Metellina segmentata Clerck, 1757	Publish.data: [22] (Stojićević, 1929), [9] (Drensky, 1936).	EUC
Pachygnatha degeeri Sundevall, 1830	[2]:1♂3♀♀, shrubs, 11.06.2019.	PAL
Tetragnatha extensa Linnaeus, 1758	[1]: 1♀, in tall grass, 24.05.2021.	HOL
Tetragnatha montana Simon, 1874	[1]: 2♂♂1♀, in dense vegetation by the river, 26.05.2020.	EUS
Tetragnatha obtusa C. L. Koch, 1837	[11]: 4♂♂1♀, bridge on the Lugomir River, 23.06.2021.	EUS
Theridiidae		
Asagena phalerata Panzer, 1801	[1]: 1♂, on the ground (dirt road), 27.05.2020.	EUA
Crustulina guttata Wider, 1834	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EUA
Dipoena braccata C. L. Koch, 1841	Publish.data: [21] (Drensky, 1936).	WPA
Enoplognatha latimana Hippa & Oksala, 1982	[2]: 2♂♂, shrubs, 11.06.2019.	EMM

Enoplognatha ovata Clerck, 1757	[7]: 1♀, dense shrubs, 13.08.2017.	EUC
Episinus truncatus Latreille, 1809	[1]: 1♀, in grass, 20.09.2022. Publish.data: [9] (Stojićević, 1929).	WPA
Euryopis flavomaculata C. L. Koch, 1836	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EUA
Neottiura bimaculata Linnaeus, 1767	[7]: 1♂, in forest litter, 28.05.2020. Publish.data: [24] (Stojićević, 1929).	PAL
Parasteatoda simulans Thorell, 1875	[2]: 1♂1♀, on tree trunks, 13.07.2017; [1]: 1♂, indoors (on the wall), 3.06.2021; 2♀♀, indoors, 13.06.2021; 1♀, indoors, 3.07.2021.	EUS
Parasteatoda tepidariorum C.L. Koch, 1841	[9]: 3♀♀, basement of the building, 27.09.2017; 4♀♀, 4.06.2018; 1♀, indoors (on the wall), 6.07.2018; [1]: 2♀♀, indoors, 2.09.2018; 1♀, indoors, 3.06.2021; 1♂2♀♀, indoors, 5.-7.07.2021.	NEO
Phylloneta impressa L. Koch, 1881	[11]: 1♂, bridge on the Lugomir River, 23.06.2021.	HOL
Phylloneta sisyphia Clerck, 1757	Publish.data: syn. *Theridion sisyphium* Clerck, 1757 – [9], [24] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EMA
Robertus lividus Blackwall, 1836	Publish.data: [25] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	HOL
Steatoda bipunctata Linnaeus, 1758	[9]: 1♂2♀♀, indoors, 11.03.2019.	PAL
Steatoda grossa C.L. Koch, 1838	[9]: 1♀, indoors, 24.06.2021.	EUA
Steatoda triangulosa Walckenaer, 1802	[9]: 1♀, indoors, 26.05.2021.	PAL
Theridion melanurum Hahn, 1831	[9]: 1♀, on the wall, 3.06.2021; [1]: 2♀♀, indoors, 12.08.2021.	PAL
Theridion pinastri L. Koch, 1872	[11]: 1♀, bridge on the Lugomir River, 25.06.2022.	EUA
Theridion varians Hahn, 1833	[11]: 1♀, bridge on the Lugomir River, 23.06.2021.	EUS
Thomisidae		
Diaea dorsata Fabricius, 1777	[1]: 2♂♂, on bushes, 20.05.2019. Publish.data: [9] (Stojićević, 1929; Drensky, 1936).	EMA
Ebrechtella tricuspidata Fabricius, 1775	[1]: 2♂♂, on a tree leaf, 28.07.2018; 1♀, 3.05.2019; 1♂, in the bush, 13.06.2021; [20]: 1♀, on Yarrow flowers (*Achillea*	EUA

	millefolium), 7.06.2021. Publish.data: [9] (Drensky, 1936).	
Heriaeus graminicola Doleschall, 1852	[1]: 1♂, in tall grass, 16.05.2021; 1♂, 26.05.2021; [11]: 1♂, in grass, 16.06.2021.	EUC
Heriaeus hirtus Latreille, 1819	[15]: 1♀, on Yarrow flowers (*Achillea millefolium*), 3.06.2021.	MED
Misumena vatia Clerck, 1757	[1]: 2♂♂, on Chokeberry flowers (*Aronia sp.*), 3.05.2019; 1♀, 3.06.2021.	HOL
Runcinia grammica C. L. Koch, 1837	[1]: 1♀, in tall grass, 6.07.2019; 3♀♀, on Field Chamomile flower (*Anthemis sp.*), 16.-17.05.2021; 2♂♂1♀, 30.05.2021.	MED
Spiracme striatipes L. Koch, 1870	[7]: 2♂♂, dry meadow, 28.09.-4.10.2007.	EMA
Synema globosum Fabricius, 1775	[7]: 2♂♂, dry meadow, 2.05.2007; [1]: 4♂♂4♀♀, on flowers, bushes and trees, 15.-19.05.2019; 1♂2♀♀, on flowers, 20.06.2021. Publish.data: [9] (Drensky, 1936).	PAL
Thomisus onustus Walckenaer, 1805	[7]: 1♀, 1.06.2007; [1]: 1♂1♀, on bushes, 11.05.2019; 1♀, 23.05.2021; [11]: 1♂, in grass, 16.06.2021; [15]: 1♀, 27.06.2021.	PAL
Xysticus acerbus Thorell, 1872	[7]: 10♂♂, dry meadow, 1.-15.04.2007.	EUC
Xysticus cristatus Clerck, 1757	[7]: 4♂♂3♀♀, dry meadow (on the ground), 1.-15.04.2007. [2]: 3♂♂5♀♀, in tall grass, 10.-13.07.2017; [1]: 1♀, in tall grass, 19.05.2019.	EUA
Xysticus kochi Thorell, 1872	[1]: 1♂1♀, on Field Chamomile flower (*Anthemis sp.*), 17., 24.05.2021; [11]: 1♂, in grass, 16.06.2021. Publish.data: [21] (Stojićević, 1929), [9] (Drensky, 1936).	WPA
Xysticus lanio C.L. Koch, 1835	Publish.data: [9] (Drensky, 1936).	EUS

Zoogeographical categories and abbreviations used: BAL — Balkanic, CBA — Carpatho-Balkanic, EMA — Euro-Middle Asiatic, EMM — Euro-Mediterranean-Middle Asiatic, EUA — Eurasian, EUC — Euro-Caucasian, EUR — European, EUS — Euro-Siberian, HOL — Holarctic, MED — Mediterranean, MMA — Mediterranean-Middle Asiatic, NEO — Neotropic, OLW — Old World, PAL — Palearctic, PON — Pontic, SEM — S-

European-Middle Asiatic, SEU — S-European, WPA — W-Palearctic. See Tab. 1 for locality numbers – [ ].

The largest number of species was recorded in families Salticidae (28 species), Lycosidae (21), Theridiidae (19), Araneidae (17) and Thomisidae (13) (Table 3). The genera with the largest number of species are: *Pardosa* (9), *Alopecosa* (5), *Heliophanus* (5), *Trochosa* (4) and *Xysticus* (4).

Table 3. Composition of spider families in the area of Jagodina.

	Family	**Species number**	**%**		**Family**	**Species number**	**%**
1	Agelenidae	7	4,3	15	Oxyopidae	2	1,2
2	Amaurobiidae	2	1,2	16	Philodromidae	7	4,3
3	Araneidae	17	10,4	17	Pholcidae	2	1,2
4	Atypidae	1	0,6	18	Phrurolithidae	1	0,6
5	Cheiracanthiidae	2	1,2	19	Pisauridae	1	0,6
6	Clubionidae	2	1,2	20	Salticidae	28	17,2
7	Dictynidae	2	1,2	21	Scytodidae	1	0,6
8	Dysderidae	5	3,1	22	Segestriidae	1	0,6
9	Eresidae	1	0,6	23	Sparassidae	1	0,6
10	Gnaphosidae	7	4,3	24	Tetragnathidae	7	4,3
11	Linyphiidae	9	5,5	25	Theridiidae	19	11,6
12	Liocranidae	2	1,2	26	Thomisidae	13	8
13	Lycosidae	21	12,9	**Total:**		**163**	**100**
14	Miturgidae	2	1,2				

Most of the species were recorded in other parts of Serbia, so their presence in the Jagodina region was expected. Finding of *Neoscona subfusca* is probably the first record for the spider fauna of Serbia. On the website Araneae - Spiders of Europe, it is noted that these species is registered in Serbia. However, no data were found in the literature that would confirm this. Male palp is shown on Figure 3.



Fig. 3. *Neoscona subfusca* – pedipalp, prolateral view.



Fig. 4-5. *Pellenes seriatus* – female, dorsal and frontal view.

The material also contains one female from the genus *Eresus*, which for taxonomic reasons was not determined to the species level. Determining the species of this genus is extremely difficult due to the great similarity of the taxa. However, according to Řezáč (pers. comm.), who examined the photographs of the habitus and epigyne, this specimen could belong to the species *E. moravicus* Řezáč, 2007. So far, this species has been recorded on Fruška Gora (Grbić & Savić, 2010).

The following species represent the first records for central Serbia: *Cyclosa oculata, Larinioides suspicax, Alopecosa farinosa, Tibellus macellus, Holocnemus pluchei, Heriaeus graminicola, Aelurillus v-insignitus, Leptorchestes berolinensis, Mendoza canestrinii, Pellenes seriatus* (Fig. 4-5), *Pseudeuophrys obsoleta, Synageles hilarulus, Parasteatoda simulans.* Until now, these species were registered only in the Provinces of Vojvodina and/or Province of Kosovo and Metohija (Table 4).

Table 4. First spider records for Central Serbia.

Species	**Vojvodina**	**Kosovo and Metohija**	**central Serbia**
Cyclosa oculata	Grbić *et al*., 2011 Grbić *et al*., 2021	-	Present study
Larinioides suspicax	Grbić & Savić, 2010 Grbić *et al*., 2011	Geci & Naumova, 2021	Present study
Alopecosa farinosa	Grbić *et al*., 2019	-	Present study
Tibellus macellus	Grbić *et al*., 2019 Grbić *et al*., 2021 Grbić *et al*., 2015	-	Present study
Holocnemus pluchei	Gajić & Grbić, 2016	Geci & Naumova, 2021	Present study
Heriaeus graminicola	Grbić *et al*., 2011	-	Present study
Aelurillus v-insignitus	Grbić *et al*., 2021	-	Present study
Leptorchestes berolinensis	Grbić & Savić, 2010 Grbić *et al*., 2015 Grbić *et al*., 2019	-	Stanković, 2012
Mendoza canestrinii	Grbić *et al*., 2011 Grbić *et al*., 2021	-	Stanković, 2012
Pellenes seriatus	-	Geci & Naumova, 2021	Present study
Pseudeuophrys obsoleta	Grbić & Savić, 2010	-	Present study
Synageles hilarulus	Grbić & Savić, 2010	-	Present study
Parasteatoda simulans	Nikolić & Polenec, 1981	-	Present study

Other rare and important species are: *Eresus sp., Amaurobius fenestralis, Singa nitidula, Zygiella x-notata, Atypus piceus, Clubiona frutetorum, Drassyllus lutetianus, Gnaphosa modestior, Trochosa hispanica, Zora nemoralis, Z. spinimana, Thanatus arenarius, T. formicinus, Phrurolithus festivus, Asianellus festivus, Heliophanus auratus, H. dubius, H. kochii, Icius hamatus, I. subinermis, Macaroeris nidicolens, Marpissa nivoyi, Phintella castriesiana, Pseudeuophrys lanigera, Segestria florentina, Tetragnatha montana, T. obtusa, Dipoena braccata, Euryopis flavomaculata, Steatoda grossa, Heriaeus hirtus, Runcinia grammica.* Jagodina is still the only known location in Serbia

where five salticidae species have been recorded: *A. festivus, I. hamatus, I. subinermis, M. nivoyi* and *P. lanigera* (Stanković, 2010, 2012 & 2019).

In this paper, the historical records by Stojićević (1929) and Drensky (1936) were confirmed for 23 species, and the records were not confirmed for 26 species (Table 5).

Table 5. Confirmed and unconfirmed records of species from Stojićević (1929) and Drensky (1936) [in Deltshev *et al.*, 2003].

Confirmed species	**Not confirmed species**
Tegenaria silvestris, Urocoras longispina, Araneus angulatus, Argiope bruennichi, Mangora acalypha, Drassyllus praeficus, Zelotes petrensis, Neriene montana, Arctosa maculata, Pardosa agricola, Pardosa amentata, Pardosa hortensis, Pardosa lugubris, Oxyopes lineatus, Tibellus oblongus, Heliophanus cupreus, Heliophanus flavipes, Episinus truncatus, Neottiura bimaculata, Diaea dorsata, Ebrechtella tricuspidata, Synema globosum, Xysticus kochi.	*Inermocoelotes falciger, Inermocoelotes inermis, Cheiracanthium elegans, Clubiona frutetorum, Dictyna arundinacea, Dasumia canestrinii, Dysderocrates egregius, Callilepis nocturna, Drassyllus lutetianus, Gnaphosa modestior, Diplostyla concolor, Oedothorax retusus, Sagana rutilans, Pardosa morosa, Piratula knorri, Trochosa ruricola, Zora nemoralis, Oxyopes ramosus, Metellina merianae, Metellina segmentata, Crustulina guttata, Dipoena braccata, Euryopis flavomaculata, Phylloneta sisyphia, Robertus lividus, Xysticus lanio.*

Although this is only a preliminary list of spiders of the Jagodina area, the number of registered species is high. This is particularly evident from the comparison with the number of spider species from other researched areas in Serbia (Table 6). The richness of fauna, however, depends not only on the size of the regions and the variety of habitats, but also on the degree of exploration.

Table 6. Comparison of the spider fauna of the Jagodina area with some study areas in Serbia.

Study area	**Number of species**	**Reference**
Fruška Gora Mt.	267	(Grbić *et al*., 2015)
Subotica Sandland	225	(Grbić, 2019)
Special Nature Reserve Zasavica	163	(Gajić & Grbić, 2016)
Jagodina area	163	In this study
Kosovo and Metohija	159	(Geci & Naumova, 2021)
Deliblato sands	96	(Grbić *et al*., 2019)
Stari Žednik near Subotica	62	(Dudić *et al*., 2013)

Zoogeographical analysis

According to the current knowledge of the original areas of distribution, the established species can be relegated to 18 zoogeographical categories (chorotypes), grouped into five chorological complexes: widely distributed species, European, Mediterranean, East and Endemics (Table 7).

Complex of Widely distributed species (OLW + NEO + HOL + PAL + EUA + EMA + SEM + WPA) is best represented, with 85 species (52,5 %). Euro-Asian species are dominant (13 %), followed by Palearctic (11,7 %), Holarctic species (11,1 %), Euro-Middle Asian (8 %), W-Palearctic (6,8 %), and other categories with minor representation. The complex includes especially widespread species associated with lowlands, buildings, settlements and woodlands, such as: *Steatoda bipunctata, S. grossa, S. triangulosa, Tegenaria domestica*.

European species complex (EUR + EUC + EUS + SEU) consists of 54 species (33,3 %). The Euro-Siberian species (14,8 %) are the most numerous, followed by Euro-Caucasian (9,2 %), European (7,4 %) and S-European (1,8 %). This complex comprises widespread species in Europe and the Balkan Peninsula which inhabit lowlands and mountains.

Mediterranean species complex (MED + MMA) includes 12 species (7,4 %): Mediterranean species (*Trochosa hispanica, Holocnemus pluchei, Heliophanus kochii, Icius hamatus, I. subinermis, Phintella castriesiana, Scytodes thoracica, Heriaeus hirtus* and *Runcinia grammica*) and Mediterranean-Middle Asiatic species (*Cheiracanthium mildei, Hogna radiata* and *Oxyopes lineatus*).

East species complex (EMM + CBA) includes nine species (5,5 %): Euro-Mediterranean-Middle Asiatic species (*Larinioides suspicax, Mangora acalypha, Pisaura mirabilis, Ballus chalybeius* and *Enoplognatha latimana*) and Carpatho-Balkanic species (*Inermocoelotes falciger, Urocoras longispina, Harpactea saeva* and *Hoplopholcus forskali*).

Endemic species complex (PON + BAL) includes two species (1,2 %): *Gnaphosa modestior* and *Dysderocrates egregius.*

Table 7. Zoogeographical analysis of the spider fauna of the Jagodina area.

Complex	**Chorotype**	**Code**	**Species**	
			Number	**%**
Widely distributed	Old World	OLW	1	0,6
	Neotropic	NEO	1	0,6
	Holarctic	HOL	18	11,1
	Palearctic	PAL	19	11,7
	Euro-Asian	EUA	21	13
	Euro-Middle Asian	EMA	13	8
	S-European-Middle Asiatic	SEM	1	0,6
	W-Palearctic	WPA	11	6,8
	Total		**85**	**52,5**
European	European	EUR	12	7,4
	Euro-Caucasian	EUC	15	9,2
	Euro-Siberian	EUS	24	14,8
	S-European	SEU	3	1,8
	Total		**54**	**33,3**
Mediterranean	Mediterranean	MED	9	5,5
	Mediterranean-Middle Asiatic	MMA	3	1,8
	Total		**12**	**7,4**
East	Euro-Mediterranean-Middle Asiatic	EMM	5	3,1
	Carpatho-Balkanic	CBA	4	2,5
	Total		**9**	**5,5**
Endemics	Pontic	PON	1	0,6
	Balkanic	BAL	1	0,6
	Total		**2**	**1,2**

Conclusion

Although this is only the first report, the number of established spider species (163) is comparatively high in relation to the number of species recorded from other regions of the Serbia. In the zoogeographical respect, the widely distributed and European species complex are dominant (total 85,8 %), which shows that the process of colonization is considerable. The Endemic and Mediterranean species (8,6 %) emphasize the local character of the fauna.

Acknowledgements

I wish to express gratitude to Dr. Dmitri V. Logunov (Manchester Museum, University of Manchester, UK), Dr. Milan Řezáč (Crop Research Institute, Prague, Czechia) and Dr. Gordana Grbić (Educons University, Serbia) for their help for checking and confirming identification of some spider species.

References

Anonymous, (2011). *Strateška procena uticaja Prostornog plana grada Jagodine na životnu sredinu*. JP Direkcija za urbanizam Kragujevac, 91 pp.

Anonymous (2022). Prosečne mesečne, godišnje i ekstremne vrednosti za standardni klimatološki period 1991-2020. godina. https://www.hidmet.gov.rs/ciril/ meteorologija /xls/Cuprija.xlsx

Deltshev, C., Ćurčić, B. & Blagoev, G. (2003). *The Spiders of Serbia*. Institute of zoology, Faculty of Biology, University of Belgrade, Belgrade, Yugoslavia, 832 pp.

Drensky, P. (1936). Katalog der echten Spinnen (Araneae) der Balkanhalbinsel. *Sbornik na Bulgarskata Akademiya na Naukite*, **32** (15): 1-223.

Dudić, B. D., Tomić, V. T., Sivčev, I., Buchs, W., Sivčev, L., Graora, D. & Gotlin-Čuljak, T. (2013). New data on spider fauna from northern Serbia. *Archives of Biological Sciences*, **65**(4): 1669–1673.

Gajić, I. & Grbić, G. (2016). Further notes on spiders from the Special Nature Reserve Zasavica (Serbia). *Arachnologische Mitteilungen*, **51**: 49-56.

Geci, D. & Naumova, M. (2021). A Preliminary Checklist of the Spiders of Kosovo (Arachnida: Araneae). *Ecologia Balkanica*, Special edition, **4**: 11-28.

Grbić, G., Gajić, I. & Stanković, M. (2011). Preliminary Notes on the Spider Fauna (Arachnida, Araneae) of the Special Nature Reserve Zasavica. *Acta Entomologica Serbica*, **16**(1/2): 127-138.

Grbić, G., Hänggi, A., Gajić I., Vaselek S. & Ivković, S. (2019). Spiders (Araneae) of the Deliblato Sands (Serbia). *Acta Entomologica Serbica*, **24**(1), 79-93. https://doi.org/10.5281/zenodo.3249916

Grbić, G., Hänggi, A., & Krnjajić, S. (2021). Spiders (Araneae) of Subotica Sandland (Serbia): additional arguments in environmental protection. *Acta Zoologica*

Academiae Scientiarum Hungaricae, **67**(1), 15-61. https://doi.org/10.17109/AZH.67.1.15.2021

Grbić, G., Hänggi, A. & Savić, D. (2015). New faunistic records of spiders (Arachnida, Areneae) from the Fruška Gora Mt., North Serbia. *Acta Zoologica Bulgarica*, **67** (3): 479-486.

Grbić, G. & Savić, D. (2010). Contribution to the knowledge of the spider fauna (Arachnida, Araneae) on the Fruška Gora Mt. *Acta Entomologica Serbica*, **15**(2): 243-260.

Komnenov, M. (2013). *Spider fauna of the Osogovo Mt. Range, Northeastern Macedonia*. Fauna Balkana, **2**: 1–267.

Komnenov, M., Pitta, E., Zografou, K. & Chatzaki, M. (2016). Discovering the still unexplored arachnofauna of the National Park of Dadia-Lefkimi-Soufli, NE Greece: a taxonomic review with description of new species. *Zootaxa*, **4096** (1): 001–066.

Korać, M. (1979). *Flora i vegetacija šumskog područja planine Juhor*. Doktorska disertacija, Zagreb.

Lakušić, D. (2005a). Ključ za identifikaciju staništa Srbije. In: Lakušić, D. (ed.): Staništa Srbije, Rezultati projekta "Harmonizacija nacionalne nomenklature u klasifikaciji staništa sa standardima međunarodne zajednice", Institut za botaniku i Botanička bašta "Jevremovac", Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu & Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije. Retrieved fromhttp://habitat.bio.bg.ac.rs/

Lakušić, D., Blaženčić, J., Ranđelović, V., Butorac, B., Vukojičić, S., Zlatković, B., Jovanović, S., Šinžar-Sekulić, J., Žukovec, D., Čalić, I. & Pavićević, D. (2005). Staništa Srbije – Priručnik sa opisima i osnovnim podacima. In: Lakušić, D. (ed.), Staništa Srbije, Rezultati projekta "Harmonizacija nacionalne nomenklature u klasifikaciji staništa sa standardima međunarodne zajednice", Institut za botaniku i Botanička bašta "Jevremovac", Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu &

Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije. Retrieved from http://habitat.bio.bg.ac.rs/

Matvejev, S. D. & Pucner, I. J. (1989). *Karta bioma: Predeli Jugoslavije injihova zaštita*. Prirodnjački muzej, 36, Beograd, 76 pp.

Nentwig, W., Blick, T., Bosmans, R., Gloor, D., Hänggi, A. & Kropf, C. (2022). Spiders of Europe. Version 11.2022. Online at https://www.araneae.nmbe.ch, accessed on 1.11.2022. doi: 10.24436/1

Nikolić, F. & Polenec, A. (1981). *Catalogus faunae Jugoslaviae – Aranea*. Slovenska Akademija znanosti in Umetnosti, Ljubljana. [in Serbian].

Oger, P. (2022). Les araignées de Belgique et de France. Online at http://arachno.piwigo.com, accessed on 1.11.2022.

Stanković, B. (2010). Two new species of Salticidae (Araneae) for the fauna of Serbia. Bulletin of the Natural History Museum, 3: 133-136.

Stanković, B**. (2012)**. Contribution to the knowledge of jumping spiders (Araneae: Salticidae) from vicinity of Jagodina, central Serbia. *Biologica Nyssana*, **3**: 37-42.

Stanković, B. (2019). *Asianellus festivus* (C.L. Koch, 1834) (Araneae: Salticidae) the first record from Serbia. *Acta Entomologica Serbica*, **24**(1): 101-104.

Stanković, B. (2021). Previous list of spiders (Araneae) of Jagodina region. Istanbul International modern scientific research congress – II, Instanbul, Turkey, Abstract book, 595.

Stojićević, D. (1929): *Les Araignées de Serbie*. Musée d'Histoire naturelle de Beograd, **19**, 1–65. [in Serbian].

World Spider Catalog (2022). World Spider Catalog. Version 23.5. Natural History Museum Bern, online at http://wsc.nmbe.ch, accessed on 1.11.2022. doi: 10.24436/2

Antidiabetic, Antioxidant and Hypolipidemic Potentials of *M. charentia* Methanol Leaf Extract on Albino Rats

Jude Nwaogu
Department of Biochemistry, Kebbi State University of Science and Technology, Aliero, Kebbi State, Nigeria

Isah Musa Fakai,
Department of Biochemistry, Kebbi State University of Science and Technology, Aliero, Kebbi State, Nigeria

Ogbo John Ogbale
Department of Biochemistry, Kebbi State University of Science and Technology, Aliero, Kebbi State, Nigeria

Abdulhamid Zubairu[1]
Department of Biochemistry, Kebbi State University of Science and Technology, Aliero, Kebbi State, Nigeria

Corresponding Author: mrconfirmre@gmail.com

Abstract
Diabetes is a chronic disease that occurs either when the pancreas does not produce enough insulin (type 1 diabetes) or when the body cannot effectively use the insulin it produces (type 2 diabetes). The aim of this research was to determine antidiabetic, antioxidant and hypolipidemic potentials of *M. charentia* methanol leaf extract on rats. The phytochemical screening was carried out using standard laboratoryprotocols. Alloxan was used to induced diabetes and extract was administered orally (100, 200 and 400 mg/kg body weight, for 21 days. Antidiabetic, lipid profile and antioxidant activities we determine adopting standard methods. Histological examination of liver and pancreas during 21 days of treatment was also carried out. Phytochemical screening revealed the presence of alkaloids, flavonoids, phlobatanins, saponin, glycoside, phenols and terpenoids. The extract revealed a significant (P<0.05) reduction in fasting blood glucose level in alloxan-induced diabetic rats. However non-significant (P>0.05) differences were observed in serum lipid profile levels, antioxidant vitamins and enzymes in extract treated diabetic rats, when compared with diabetic, normal and standard drug treated rats. Histopathological studies of the pancreas showed comparable regeneration of the cells by extract which were earlier necrosed by alloxan. *M. charentia* methanol leaf extract revealed an outstanding antidiabetic potential with regeneration effect on pancreatic islets of Langerhans, and also revealed a non-toxic profile at acute dose. However, the extracts exhibit minimal hypolipidemic and antioxidant activities on diabetic rats
Keywords: Alloxan, Antidiabetic, histology, antioxidants, *M. charentia,* Lipid profile.

1.Introductıon

Diabetes is a chronic disease that occurs either when the pancreas does not produce enough insulin (type 1 diabetes) or when the body cannot effectively use the insulin it produces (type 2 diabetes) (Jones*et al*., 2009). Insulin is a hormone that regulates blood sugar. Hyperglycaemia, or raised blood sugar, is a common effect of uncontrolled diabetes and over time leads to serious damage to many of the body's systems, especially the nerves and blood vessels (Gardner and Shoback, 2011).In 2014, 8.5% of adults aged 18 years and older had diabetes (Srivastava *et al*., 2019). In 2019, diabetes was the direct cause of 1.5 million deaths and 48% of all deaths due to diabetes occurred before the age of 70 years (Srivastava *et al*., 2019). Biological or physiological system is continuously exposed to several foreign substances that lead to the production of reactive species called free radicals (ROS/RNS) which by the transfer of their free unpaired electron causes the oxidation of cellular machinery(Ifeanyi, 2018). However, In order to counterattack their effects (ROS), physiological system has got endogenous antioxidant systems or it obtains exogenous antioxidants from diet that neutralizes such species and keeps the homeostasis of body (Casas-Grajales and Muriel, 2017). Any imbalance between the RS and antioxidants leads to produce a condition known as “oxidative stress” which leads to occurrence of pathological condition among which diabetes is a common example (Rahal *et al*., 2014).

Most of the studies also reveal the inference of oxidative stress in diabetes pathogenesis by the alteration in enzymatic systems, lipid peroxidation, impaired Glutathione metabolism and decreased Vitamin C levels. Lipids, proteins, DNA damage, Glutathione, catalane and superoxide dismutase are various biomarkers of oxidative stress in diabetes mellitus (Asmat *et al*., 2016). Oxidative stress induced complications of diabetes may include stroke, neuropathy, retinopathy and nephropathy. Consequences of diabetes results in lipid abnormalities, often termed (diabetic dyslipidemia), which are typically characterized by high levels of total cholesterol (T-Chol), high levels of triglycerides (Tg), low levels of high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and increased levels of small dense LDL particles (Asmat *et al*., 2016).

Medicinal plants have been used in treatment of diseases since ancient times. Studies have been carried out globally to verify their efficacy and some of the findings

have led to the production of plant-based medicines, this is because medicinal plants cultural acceptability, low toxicity profile, less expensive and availability (Sofowora *et al*., 2013).

In Nigeria, majority of people dwelling in rural area, have limited access to conventional drugs, and also financial instability as well as side effects are another factors contributing to low patronage of convention therapy, leading to total dependency of these people on traditional medicine, however, majority of the plant used in folklore medicine are not scientifically validated (Elujoba *et al*., 2005).Therefore the purpose of this article is to provide documented scientific evidence on herbs used as antidiabetic agent by herbal practitioners.

2. Materıals And Methods

2.1 Collection and Identification of Plant Samples

The plant sample was collected in July 2021 from Birnin Kebbi town, Birnin Kebbi Local Government Area of Kebbi State. It was authenticated by a Taxonomist from Department of Plant Science and Biotechnology, Kebbi State University of Science and Technology, Aleiro, with a voucher specimen (KSUSTA/PSB/H/VOUCHER/SN) deposited in the herbarium of the same Department.

2.2 Plant Preparation and Extraction

The leaves of *M. charentia* were washed with clean water and allowed to dry under shade for two weeks. They were then grinded to coarse powder using mortar and pestle. Five hundred grams (500g) of the powdered sample were soaked in 2500mls of methanol for 72 hrs (Dupont *et al.,* 2002). They were then filtered using muslin cloth and the filtrates were evaporated using an oven set at 45^{o}C.The dried extract was stored separately in an air tight container and kept in refrigerator at 4 ^{o}C. The percentage yield of the extract was calculated using the formula.

$$\text{Percentage yield} = \frac{\text{weight of extract}}{\text{weight of ground plant material}} \times \frac{100}{1}$$

2.3 Experimental Animals

The albino (Wistar) rats used in this study were purchased from Animal House, Usmanu Danfodiyo University, Sokoto in November, 2021. The animals were transported via plastic ventilated cages to Animal House, Faculty of Science, Kebbi State University

of Science and Technology, Aleiro. The rats wereacclimatized for two (2) weeks prior the commencement of the experiment. The rats were fed with standard rodent pellets and were allowed access to water ad libitum.

2.4Phytochemical Screening

The Phytochemical screening for the presence of saponins, tannins, alkaloids, flavonoids, tannins, steroids, saponins, glycosides, cardiac glycosides, saponin glycosides, balsams, anthraguines, and volatile oil were carried out according to the methods described byHarbone, (1973) Trease and Evans, (1989) and Safowara, (1993)

2.5 Acute Oral Toxicity Studies (LD_{50})

The acute oral toxicity study was conducted according to the method of Organization for Economic and Cultural Development for testing of chemical (OECD, 2001). This method has two phases which are phases 1 and 2 respectively.

Phase 1

This phase requires nine animals. The nine animals are divided into three groups of three animals each. Each group of animals are administered different doses (10, 100 and 1000 mg/kg) of test substance. The animals are placed under observation for 24 hours to monitor their behavior as well as if mortality will occur.

Phase 2

This phase involves the use of three animals, which are distributed into three groups of one animal each. The animals are administered higher doses (1600, 2900 and 5000 mg/kg) of test substance and then observed for 24 hours for behavior as well as mortality). The animals were observed for signs of drowsiness, hair loose, and loss of appetite, salivation, tremors, convulsion and bulging of the eyes. The animals were thereafter observed for a period of 14 days for any signs of delayed toxicity (Lorke, 1983).

2.6Induction of Diabetes

Diabetes was induced in the rats by intraperitoneal injection of Alloxan in a dose of 120mg/kg body weight in Normal Saline (Chougale *et al*., 2007). Diabetes was confirmed in the animal after 48 hours by estimation of fasting BGLs and only rats with blood glucose level above 150mg/dl were used for the study.

2.7Fasting Blood Glucose Monitor

Fasting blood sugar was determined using Accu-check active glucometer by Roche Diagnostic according to the method of Marks and Dawson (1965).

The rats were randomly divided into 6 groups (n=4) and treated as follows:

Group 1 Normal control (untreated).

Group 2 Alloxan treated (diabetic)

Group 3 Alloxan induced-diabetic rats treated with glibenclamide (0.5mg/kg).

Group 4 Alloxan induced-diabetic rats treated with extract (100mg/kg).

Group 5 Alloxan induced-diabetic rats treated with extract (200mg/kg).

Group 6 Alloxan induced-diabetic rats treated with extract (400mg/kg).

The extract was administered to the animals orally. Body weight changes were also monitored weekly throughout the experimental period. The rats were sacrificed on the twenty-second day of the experiment. Blood samples were collected in heparinised bottles for biochemical analysis while organs (livers and pancrease) were collected for histopathology evaluation.

2.8Antioxidant Assay

Lipid peroxidation was determined by measuring spectrophotometrically the level of the lipid peroxidation product, malondialdehyde (MDA) as described by Wallin *et al*. (1993), (SOD) Activity was determined using the method of Xin *et al*., (1991). The activity of catalase was assayed according to the method of Aebi (1983), glutathione (GSH) was based on the method of Jollow *et al.*, (1974), Vitamin A and C concentrations were determined using the method of Laurence and Sobel, (1953) and vitamin E was determined as described by Barker and Frank, (1968).

2.9 Serum Lipid Profile

The determinations of serum total cholesterol (TCL) levels were done using kit product of Randox, UK (Trinder, 1969). High density lipoprotein cholesterol (HDL-C) was determined using precipitation method in the presence of phosphotungistic acid and magnesium chloride (Trinder, 1969). Total triglyceride was determined by the enzymatic method described by Buccolo and David (1973) using commercially available kit. Low density lipoprotein concentration was calculated using the method of Friedwald *et al*., (1972).

2.10.Histopathological Examination

Histopathology was done using the method of Drury *et al*., (1967). Liver and pancreas of the rats were harvested and preserved in 10 % formalin. The organs were fixed in 10 % buffered formalin for 72 hours. The tissues were then dehydrated in alcohol of graded concentrations and embedded in paraffin. Embedded tissues were cut into sections of 5 µm thick and these were stained with hematoxylin and eosin for photo microscopic assessment and placed on a clean labelled microscope glass slide. The slide was mounted on an electric light microscope for examination of any possible histopathological features. Photomicrographs of the samples were then taken.

2.11 Data Analysis

The data generated from the study are present as Mean ± Standard error of mean (SEM) and subjected to one-way analysis of variance (ANOVA) and statistical difference between means were separated using Duncan multiple comparison test using statistical package for social science (SPSS) version 20. Values are considered statistically significant at $P<0.05$. Graphs are plotted using Microsoft excel and Prism software, micrographs and diagrams were presented where necessary using digital camera.

3. Results and Discussion

3.1RESULTS

3.1.1 Percentage Yield

Extraction of 800g of *Momordica charentia* in 2500mls of methanol yielded 4% and the extract was soluble in water, dark green in colour and with a gummy texture.

3.1.2 Results of Phytochemical Screening

The qualitative phytochemical screening of *Momordica charentia* methanol leaf extract is presented in Table 1.

Table 1. Phytochemical Constituent of *Momordica charentia*

PHYTOCHEMICALS	RESULTS
Alkaloids	+
Flavonoids	+
Tannins	-
Phlobatanins	+
Saponin	+
Glycoside	+
Phenols	+
Terpenoids	+
Anthraquinone	-

KEY: + = Present, - = Not detected

3.1.3 Acute Toxicity (LD_{50}) Studies

There was no any visible or detectable sign of toxicity even at the maximum dose limit (5000 mg/kg). Since no any apparent sign of toxicity or mortality recorded, the LD50 is assumed to be greater than 5000mg/kg b.wt.

3.1.4Effect of *M. charentia* Methanol Leaf Extract on Bodyweight of Diabetic Rats

The bodyweight of diabetic rats treated with *M. charentia* methanol leaf extract for 21 days showed a weekly increase in body weight in normal control, all extract and drug treatment groups from initial week (0) to last week of the experiment (week 3) Figure 1. However, in alloxan control group a slight increase in bodyweight was observed in week one (1) but subsequently a decrease in bodyweight was recorded throughout the remaining period of the experiment (week 2 and week 3).

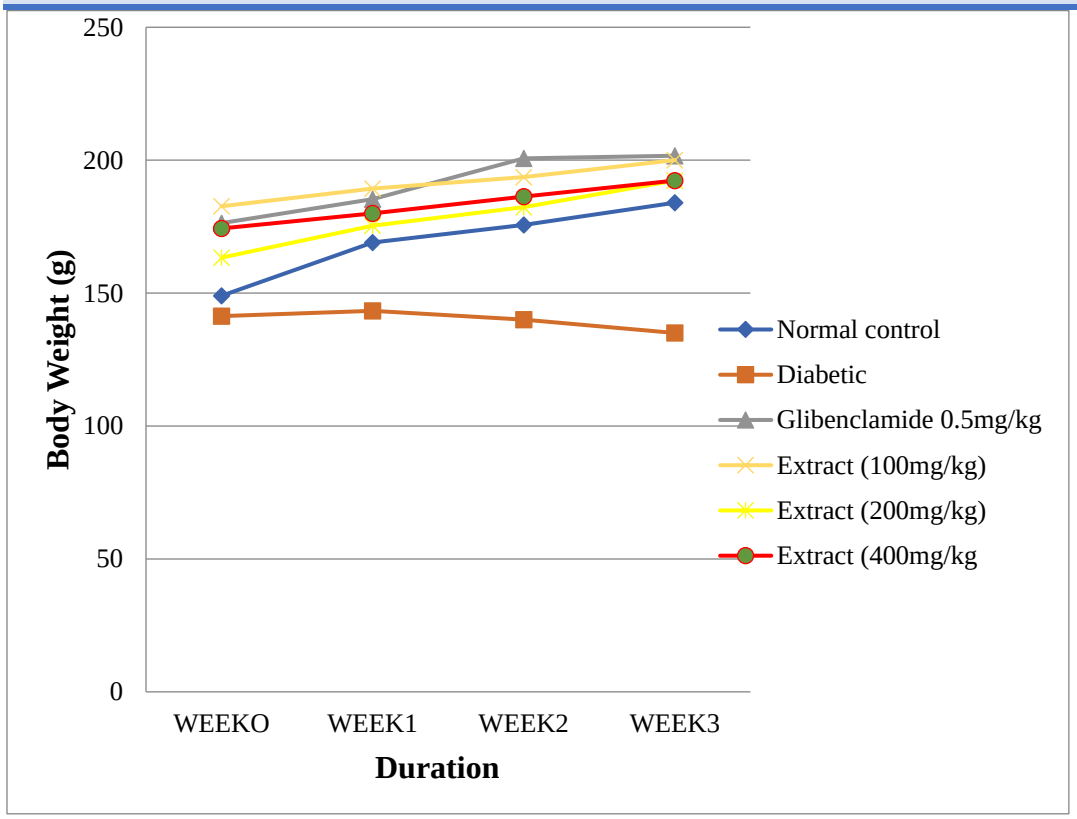


Figure 1. Bodyweight of Diabetic Rats Administered with *M. charentia* Methanol Leaf Extract for Three Weeks

3.1.5 Effect of *M. charentia* Methanol Leaf Extract on FBS of Diabetic Rats

The effect of *M. charentia* methanol leaf extract on fasting blood sugar is presented in (Table 2)**.** Before extract and standard drug administration (week 0), the fasting blood sugar of all the alloxan-induced groups significantly increased ($P<0.05$) compared to the normal control group. However after week 1, 2 and 3 of treatment there was significant ($P<0.05$) difference between groups treated with extract 100mg/kg, 200mg/kg and 400mg/kg when compared to diabetic control group and also, there was significant ($P<0.05$) increase in diabetic control group compared to normal control. But there were no significant ($P>0.05$) differences in extract 100mg/kg, 200mg/kg and 400mg/kg and drug control when compared to normal control. Also at week 1-3, there was no significant ($P>0.05$) differences between all extract treatment groups compared to drug control.

3.1.6 Antioxidant Effect of *M. charentia* Methanol Leaf Extract on Diabetic Rats

Table 3 shows the antioxidant activity of *M. charentia* methanol leaf extract on diabetic induced albino rats. Malondialdehyde (MDA) showed a significant ($P<0.05$) increase in groups treated with 100mg/kg and 200mg/kg compared to standard drug control, diabetic control and normal control. Glutathione peroxidase (GPx) showed non-significant ($P>0.05$) differences between all extract treatment groups compared to standard drug control, diabetic control and normal control. Catalase on the other hand revealed a significant ($P<0.05$) decreases in extract treatment group 100mg/kg and 200mg/kg compared to normal control. The result for superoxide dismutase (SOD) revealed significant ($P<0.05$) increase in groups treated with extract 100mg/kg 200mg/kg, 400mg/kg, standard control and diabetic control compared to normal control. Vitamin A showed a significant decrease ($P<0.05$) in groups treated with 100mg/kg, 200mg/kg and 400mg/kg compared to normal control, while diabetic control group showed a non-significant decrease ($P>0.05$) in Vitamin A when compared to normal control group. There was also significant decrease ($P<0.05$) in vitamin C between all extract treatment groups and standard control when compared to normal control but there was no significant decrease ($P>0.05$) in Vitamin C of diabetic control compared to normal control group. There was also significant decrease ($P<0.05$) in vitamin E between all extract treatment groups and standard control when compared to normal control but there was no significant decrease ($P>0.05$) in Vitamin E of diabetic control compared to normal control group

3.1.7 Effect of *M. charentia* Methanol Leaf Extract on Lipid Profile of Diabetic Rats

The results for the effect of *M. charentia* methanol leaf extraction lipid profile are presented in Table 4. The serum total cholesterol showed a significant increase ($P<0.05$) in extract treatment 200 and 400mg/kg compared to standard control, diabetic control and normal control. But there no significant ($P>0.05$) increase in (TC) of diabetic control when compared to normal control group. There were significant increase ($P<0.05$) in serum high density lipoprotein, (HDL) only in group treated with extract 200mg/kg compared to standard control, diabetic control and normal control. Serum total triglyceride (TAG) revealed a significant ($P<0.05$) increase in extract 200 and 400mg/kg compared to standard control, diabetic control and normal control ($P<0.05$), but diabetic control group showed a

non-significant (P>0.05) increase in TG when compared to normal control. Also serum very low density lipoprotein cholesterol (VLDL) concentration revealed a significant (P<0.05) increase only in group treated with extract 200mg/kg and 400mg/kg compared to standard control, diabetic control and normal control, , but diabetic control group showed a non-significant (P>0.05) increase in VLDL when compared to normal control. Low density lipoprotein (LDL) showed a significant (P<0.05) increase and decrease increase in groups treated with extract 100 and 400mg/kg respectively compared to standard control, diabetic control and normal control.

Table 2. Effect of M. charentia Methanol Leaf Extracts on Fasting Blood Sugar

Values are presented as mean ± SD (n = 4) value having same superscript are not significantly different at (P>0.05) analysed using One-Way ANOVA, followed by Duncan multiple comparison test with SPSS version 20.0.

Treatments	Glucose Concentration (mg/dl)			
	Week 0	Week 1	Week 2	Week 3
Normal control	73.33±2.60^{a}	86.00±3.79^{a}	95.00±4.04^{a}	91.00±2.08^{a}
Diabetic control (120mg/kg)	516.33±83.67^{b}	371.67±69.03^{b}	325.67±25.67^{b}	288.33±50.85^{b}
Standard drug (0.5mg/kg)	573.33 ±26.67^{b}	144.67±5.67^{a}	92.33±5.84^{a}	88.67±8.76^{a}
Extract (100mg/kg)	363.67±50.93^{b}	169.00±13.00^{a}	88.67±7.97^{a}	95.00±2.87^{a}
Extract (200mg/kg)	364.33±121.53^{b}	135.00±10.41^{a}	93.67±16.51^{a}	87.33±6.94^{a}
Extract (400mg/kg)	492.33±107.67^{b}	120.33±16.59^{a}	115.33±13.93^{a}	109.00±5.51^{a}

Table 3. Antioxidant Activity of *M. charentia* Methanol Leaf Extracts

Treatments	MDA (µmole)	GSH (µmole)	CAT (µmole)	SOD (µmole)	Vitamin A (mg/dl)	Vitamin C (mg/dl)	Vitamin E (mg/dl)
Normal control distilled water 5ml/kg	59.13±1.53^{a}	54.87±0.68^{ab}	0.01±0.00^{a}	49.00±5.46^{b}	24.30±0.45^{d}	168.45±7.02^{c}	74.34±5.61^{d}
Diabetic control (120mg/kg)	69.40±0.59^{a}	61.40±3.26^{b}	0.01±0.00^{ab}	22.33±8.41^{a}	23.27±0.72^{d}	145.83±16.76^{bc}	62.61±7.95^{d}
Standard drug (0.5mg/kg)	175.37±104.62^{a}	58.53±4.58^{b}	0.01 ±0.00^{abc}	12.13±0.99^{a}	19.93±0.46^{c}	120.23±4.29^{b}	47.55±3.77^{c}
Extract (100mg/kg)	367.30±2.02^{b}	48.40±0.71^{a}	0.01±0.00^{bc}	9.87±0.44^{a}	18.58±0.50^{c}	88.69±2.14^{a}	40.29±1.98^{bc}
Extract (200mg/kg)	357.83±0.56^{b}	83.03±1.02^{b}	0.01±0.00^{c}	16.13±1.04^{a}	14.47±0.58^{b}	85.71±8.81^{a}	29.91±1.67^{ab}
Extract (400mg/kg)	156.37±2.28^{a}	90.70±2.93^{b}	0.68±0.00^{ab}	24.70±6.05^{a}	11.64±1.18^{a}	74.52±8.70^{a}	25.01±1.85^{a}

Values are presented as mean ± SD (n = 4) value having same superscript are not significantly different at (*P*>0.05) analysed using One-Way ANOVA, followed by Duncan multiple comparison test with SPSS version 20.0. SOD= superoxide dismutase, CAT= catalase, GSH= glutathione reductase and MDA= malondialdehide

Table 4: Effect of *M. charentia* Methanol Leaf Extracts on Lipid Profile

Treatments	TC (mg/dl)	HDL (mg/dl)	TAG (mg/dl)	VLDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)
Normal control	346.50±0.75^{b}	101.31±0.58^{ab}	303.30±2.33^{b}	60.67±0.49^{b}	305.97±0.48^{b}
Diabetic control (120mg/kg)	374.28±16.24^{b}	55.87±21.77^{a}	336.82±15.22^{bc}	67.33±3.05^{bc}	388.13±38.22^{b}
Standard drug (0.5mg/kg)	346.09±45.00^{b}	72.53±37.23^{a}	299.30±53.05^{b}	59.80±10.60^{b}	333.30 ±92.80^{b}
Extract (100mg/kg)	256.63±0.97^{a}	141.00±1.14^{b}	191.30±5.85^{a}	38.20±1.16^{a}	152.37±2.271^{a}
Extract (200mg/kg)	462.25±2.86^{c}	230.30±1.22^{c}	400.60±3.38^{cd}	80.07±0.67^{cd}	312.01±4.33^{b}
Extract (400mg/kg)	507.53±0.38^{c}	64.20±0.56^{a}	431.03±5.55^{d}	86.17±1.10^{d}	528.50±2.29^{c}

Values are presented as mean ± SD (n = 4) value having same superscript are not significantly different at (P>0.05) analysed using One-Way ANOVA, followed by Duncan multiple comparison test with SPSS version 20.0.TC= total cholesterol, TG=triacylglycerol, LDL-C=low density lipoprotein cholesterol, VLDL= very low density lipoprotein and HDL= high density lipoprotein.

3.1.8 Effect of *M. charentia* Methanol Leaf Extract on Histopathological Examination of Liver and Pancreas Tissues of Diabetic Rats

Histopathological examination results showed that the liver of rats in normal control group, standard drug control group, diabetic control group and groups treated at 100mg/kg, 200mg/kg, and 400 mg/kg of *M. charentia* methanol leaf extract exhibited normally distributed portal triad, central vein and hepatocytes (plate 1-6). However the pancreas of rats in normal control group showed normal exophytic glands and adequate islets of Langerhans (Plate 7) while diabetic control groups showed atrophied islets of Langerhans (Plate 8). While all groups treated with standard drug, 100mg/kg, 200mg/kg, and 400mg/kg of *M. charentia* methanol leaf extract respectively showed islets of Langerhans with atropy and regeneration (Plate 9- 12) respectively

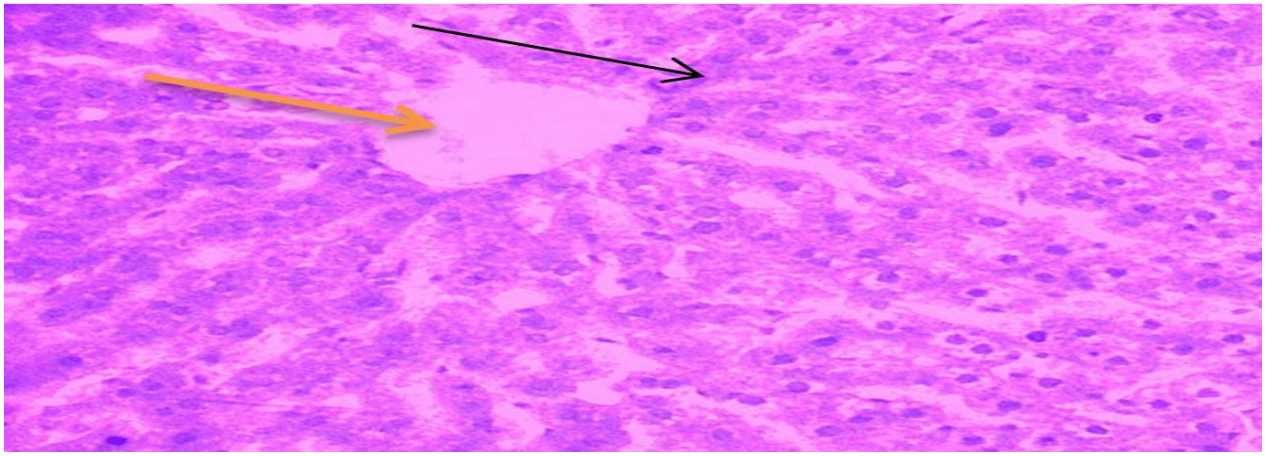


Plate 1: Photomicrograph of rat's liver obtained from control

(H and E stain, x 100 magnification). Showing normal portal triad (black arrow) and normal central vain (red arrow)

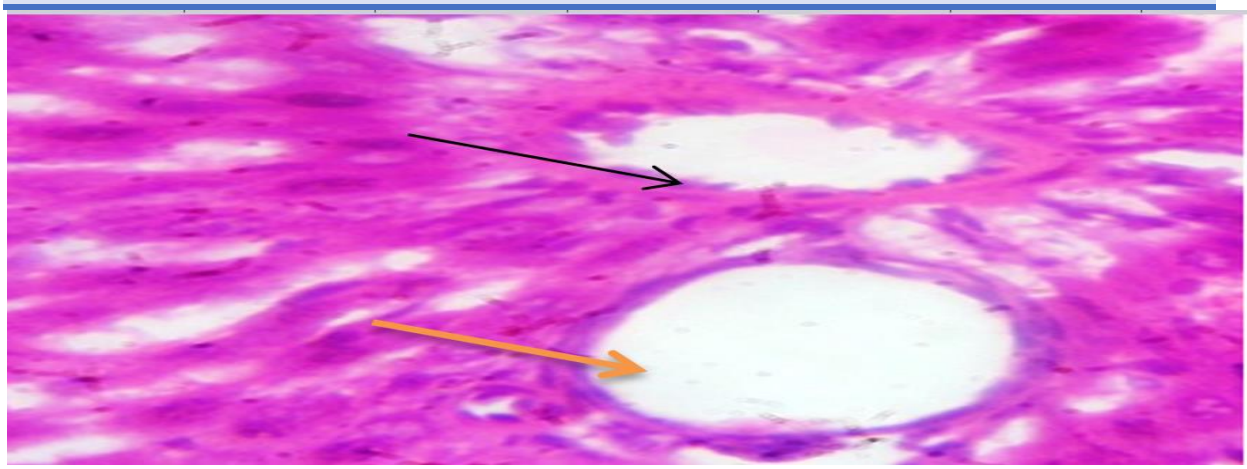


Plate 2: Photomicrograph of rat's liver obtained from alloxan control

(H and E stain, x 100 magnification). Showing normal portal triad (black arrow) and normal central vain (red arrow)

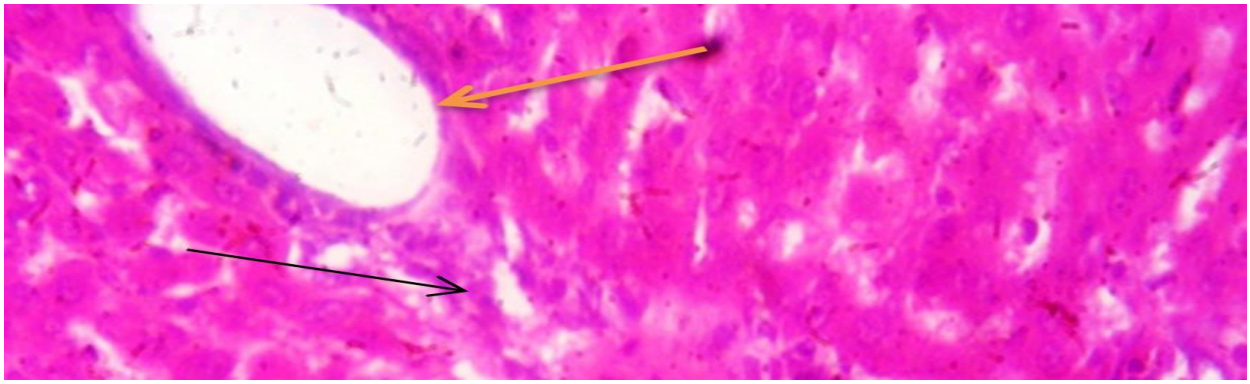


Plate 3: Photomicrograph of rat's liver obtained from group administered with glibenclamide 5 mg/kg

(H and E stain, x 100 magnification). Showing normal portal triad (black arrow) and normal central vain (red arrow)

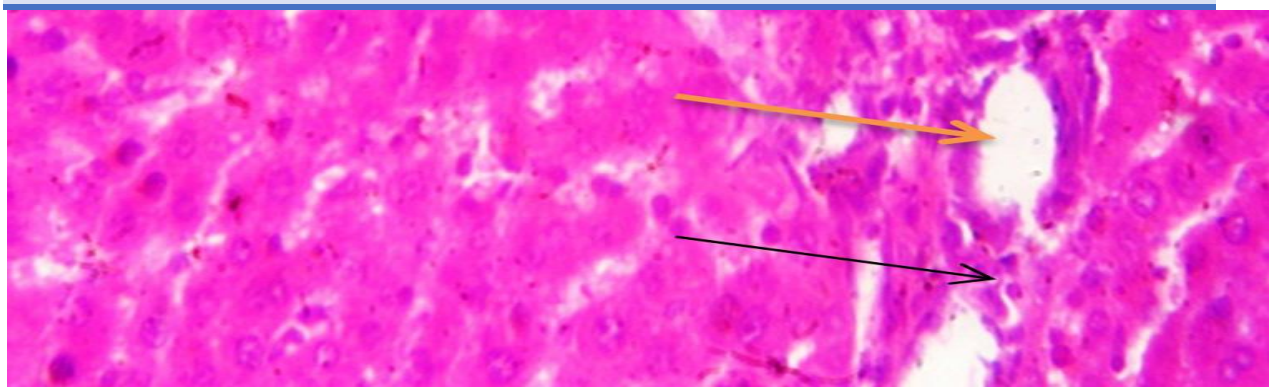


Plate 4: Photomicrograph of rat's liver obtained from group administered with 250 mg/kg *M. charentia* Methanol Leaf Extract

(H and E stain, x 100 magnification). Showing normal portal triad (black arrow) and normal central vain (red arrow)

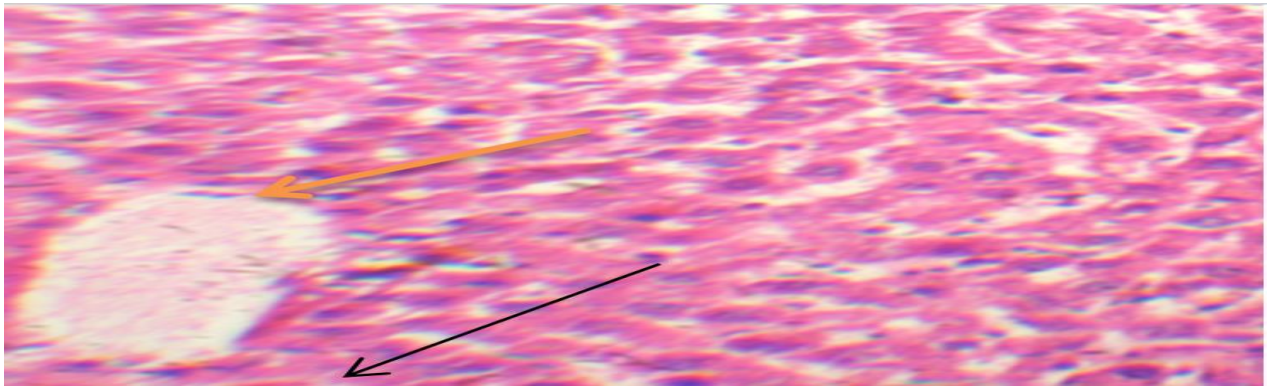


Plate 5: Photomicrograph of rat's liver obtained from group administered with 250 mg/kg *M. charentia* methanol leaf extract

(H and E stain, x 100 magnification). Showing normal portal triad (black arrow) and normal central vain (red arrow)

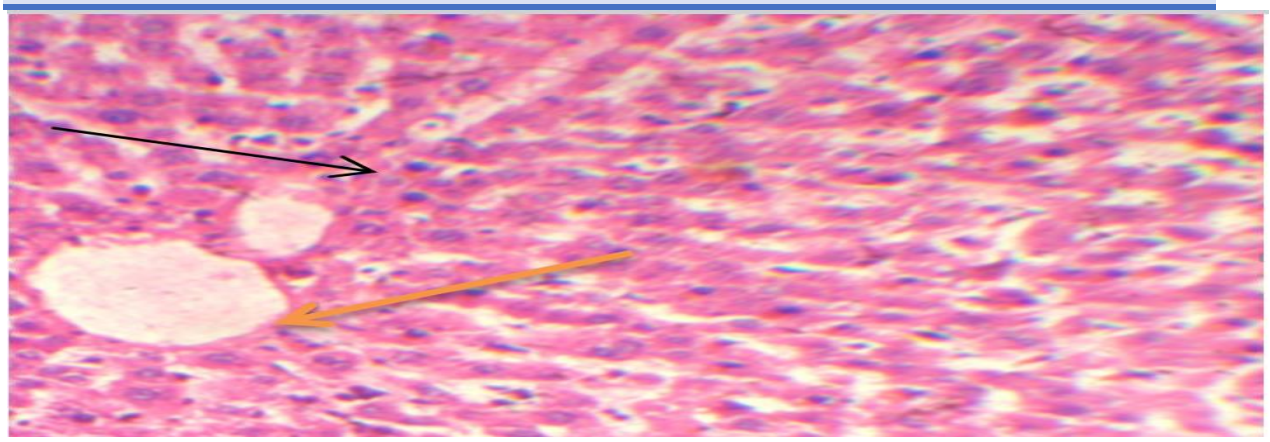


Plate 6: Photomicrograph of rat's liver obtained from group administered with 250 mg/kg *M. charentia* Methanol Leaf Extract on FBS of Diabetic Rats

(H and E stain, x 100 magnification). Showing normal portal triad (black arrow) and normal central vain (red arrow)

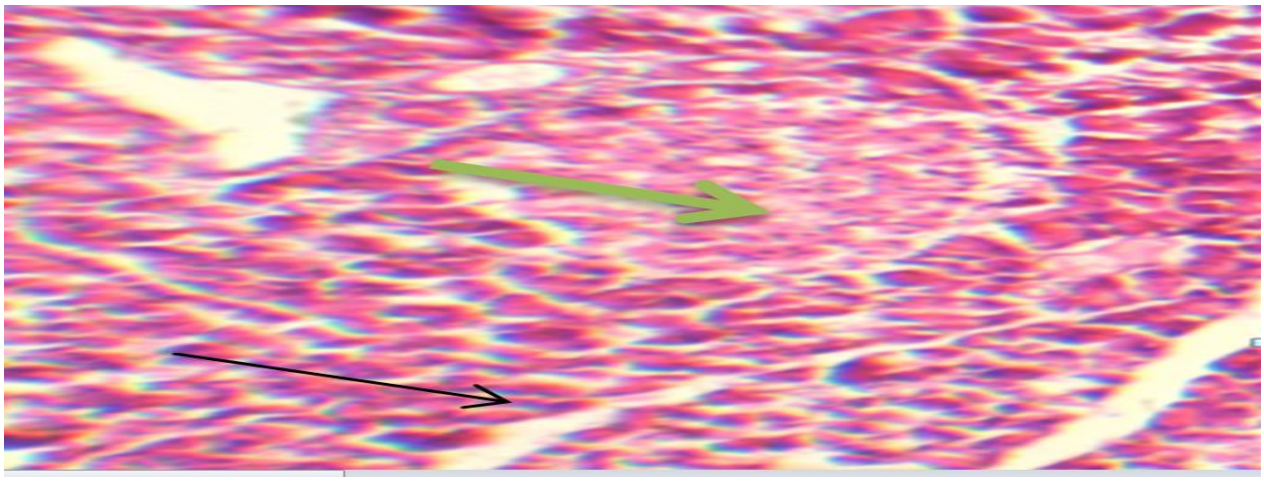


Plate 7: Photomicrograph of rat's pancreas obtained from control

Showing normal exophytic glands (black arrow) and adequate islets of (Langerhans green arrow)

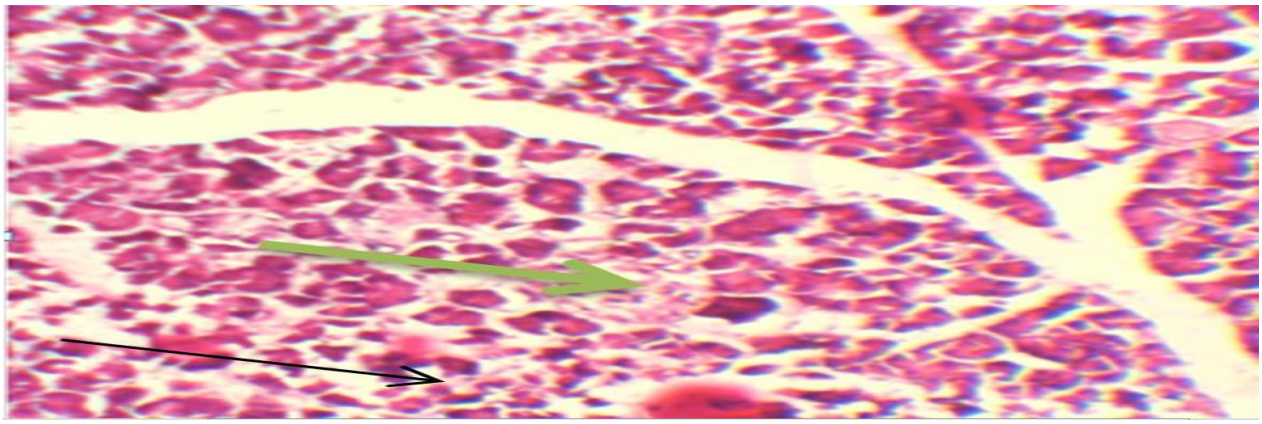


Plate 8: Photomicrograph of rat's pancreas obtained from alloxan control

Showing normal exophytic glands (black arrow) and atrophied islets of Langerhans (green arrow)

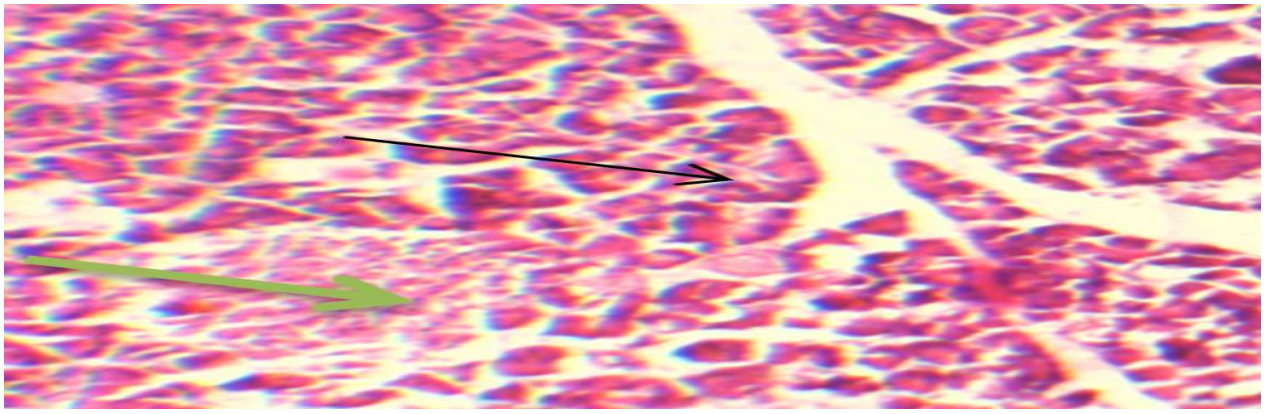


Plate 9: Photomicrograph of rat's liver obtained from group administered with glibenclamide 5mg/kg

showing normal exophytic glands (black arrow) and adequate islets of Langerhans (green arrow)

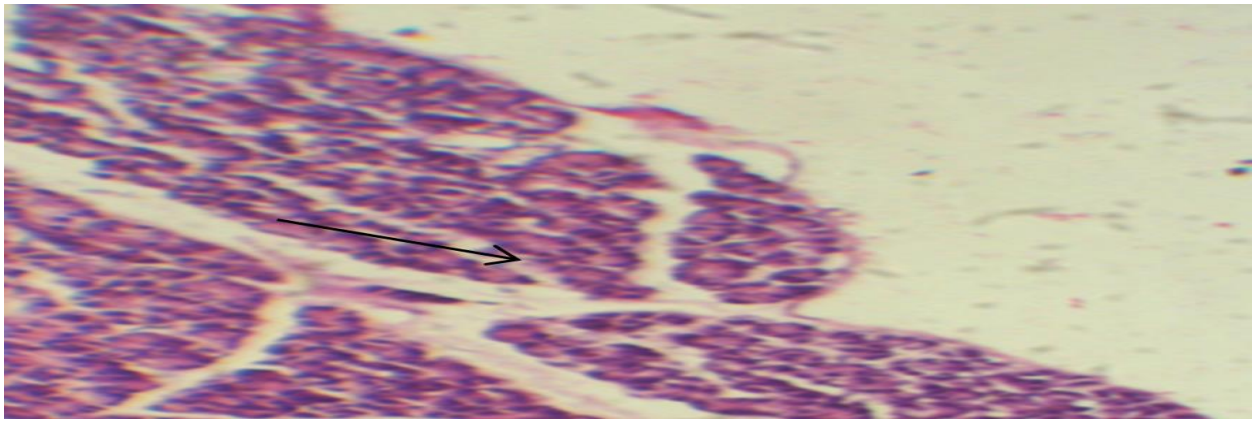


Plate 10: Photomicrograph of rat's pancreas obtained from group administered with 100 mg/kg *M. charentia* Methanol Leaf Extract

Showing normal exophytic glands (black arrow) and no visble islets of Langerhans (green arrow)

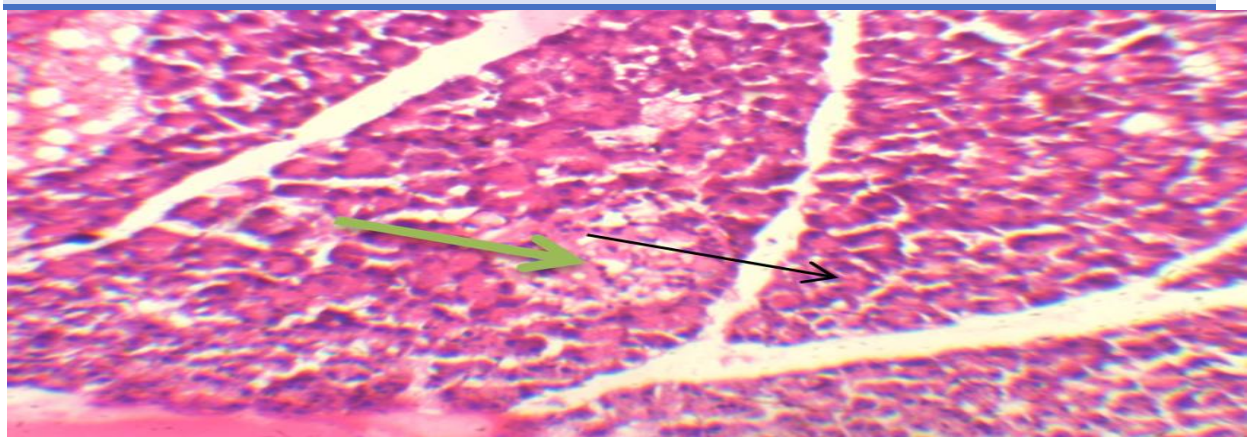


Plate 11: Photomicrograph of rat's liver obtained from group administered with 200 mg/kg *M. charentia* Methanol Leaf Extract

Showing normal exophytic glands (black arrow) and a mild atrophied islets of Langerhans(green arrow)

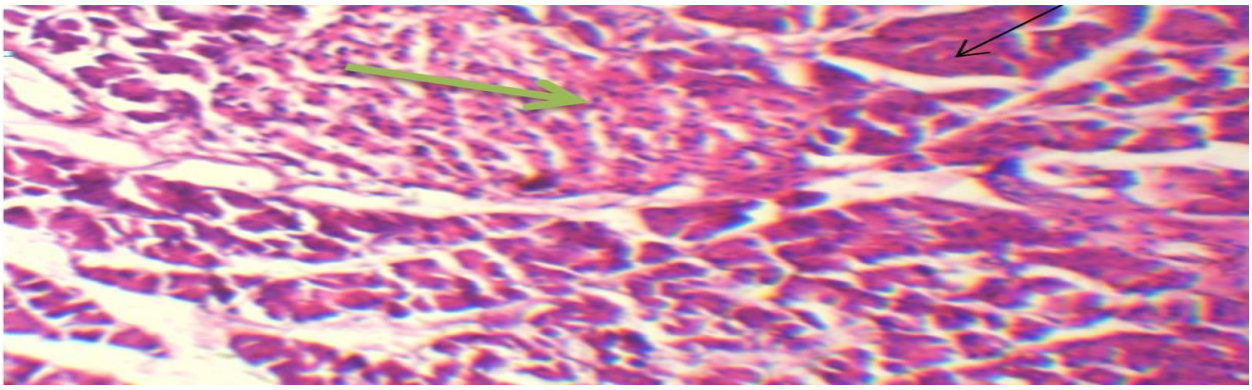


Plate 12: Photomicrograph of rat's liver obtained from group administered with 400mg/kg *M. charentia* Methanol Leaf Extract

Showing normal exophytic glands (black arrow) and normal islets of Langerhans (green arrow)

3.2 DISCUSSION

Different phytochemical have been reported to several antidiabetic activities. Alkaloids have been isolated from several medicinal plants and investigated for their possible antidiabetic activity in different animal models (Mukherjee *et al*., 2006). Alkaloids exert a wide range of antidiabetic activities through different mechanisms (Moudi*et al*., 2013). Also, alkaloids extracted from the leaves of mulberry were found to exhibit hypoglycemic effects in streptozotocin- (STZ) induced diabetic mice (Han *et al*., 2020). It has been reported that 1-deoxynojirimycin (DNJ), a mulberry alkaloid, reduces the activity of α-glucosidase by competitive inhibition. Upon oral administration of starch and sucrose in Kunming mice,

flavonoids from mulberry leaf reduced blood glucose level and inhibited α-glucosidase activity (Kim *et al*., 2011).According to Kumar and Patwa, (2018) phyto-compounds like flavonoids, alkaloids, tannins, steroids and glycosides is assumed to be effective to treat diabetic complications. Hence, the antidiabetic activity of *M. charentia* methanol leaf extract observed in the present study might be due to the present of these phytochemical.

In theory, the average lethal dose, or LD_{50} provides information on the amount of substance necessary to have undesirable effects on animals; and although biochemical, physiological, reproductive and behavioral effects are very useful determining toxicity, the most commonly used indicator is the death of the test organism (Saganuwan, 2017). Determination of LD_{50} (lethal dose that would kill 50% of the tested population) is usually the first step in the evaluation of the toxic characteristics of a substance (Ogbuehi*et al*., 2015). This study showed that the LD_{50} of methanol leaf extract of *M. charentia* is greater than 5000 mg/kg indicating that they are nontoxic at "acute dose".

Weight loss is commonly observed during diabetic condition. This is likely due to the breakdown of adipocytes and muscle tissues to replace energy lost from the body due to frequent urination and increased glycogenolysis (breakdown of glycogen to glucose) (Ene *et al.*, 2007). In this study, the untreated diabetic rats showed bodyweight lost during the entire experimental period these reduction in body weights agrees with the work of Davis and Humphrey, (2012), where their n-hexane extract had similar effects on diabetic animal models. In the present study, diabetic rats were diagnosed with extremely high fasting blood glucose levels above 150mg/dl. However, upon treatment with *M. charentia* methanol leaf extract, a weekly reduction in FBGLs was observed, just as was observed with the standard drug. This agrees with the works of Viswanathaswamy *et al.,* (2011).

Extracellular superoxide dismutase (SOD) is the major extracellular scavenger of reactive oxygen species and associated with the diabetic complication in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) (Zhao *et al*., 2018). Catalase (CAT) has been shown to be responsible for the detoxification of significant amount of hydrogen peroxides (H_2O_2) (Cheng *et al.,* 2018). Catalase is one of the regulators of free radical hydrogen peroxide metabolism. Reduced enzyme activity confirms weakened antioxidant enzyme system in diabetes (Rodriguez *et al*., 2014). Decrease in the reduced GSH level and impairment in GSH metabolism have been reported in the erythrocyte of diabetics (Jain and McVie, 1994). Decrease in the level of GSH occurs both due to the competition between aldose reductase and glutathione reductase for NADPH, a cofactor, and increased oxidative stress (Song *et al*., 2003). MDA is a major product

of lipid peroxidation and thus an index for measuring the degree of lipid peroxidation and alteration in the cellular redox status (Cardona, 2004). This research is in agreement with the previous study of Kakkar *et al.,* (1998), which reported the induction of diabetes in rats with alloxan results to an increase in lipid peroxidation, an indirect evidence of intensified free radical production. Controversial reports on changes in serum/plasma SOD, CAT and GSH activity of diabetic patients have been published. In some, a decrease in the activity was observed, whereas in others an increase was reported (El-barbary *et al*., 2011). In the presented study, the reduction in these enzymatic antioxidants may be due to weakened enzyme system as a result of diabetic complication.

Common antioxidants include vitamin A, C and E, non-enzymatic antioxidant they work in synergy with each other and against different types of free radicals (Habibi, 2014). The impairment of the endogenous antioxidant defense system is produced in many ways during chronic hyperglycaemia (Papachristoforou *et al*., 2020).Wu *et al*., (2022) reported that concentration of different vitamins (A, C and E) in diabetic rats were found to have decrease in there dose dependent manner. This agreed with the findings of the present study as the non-enzymatic antioxidants all decreases possibly due to the declines in the activity of enzyme system as a result of diabetic complication.

Diabetic complication is characterized by high levels of total cholesterol (T-Chol), high levels of triglycerides (Tg), low levels of high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and increased levels of small dense LDL particles (Bhowmik *et al*., 2018). Although the extract did not show hypolipidemic effect, but revealed an increase in levels of (T-chol), (TG), (LDL) and decreases in (HDL) which are all attributed to diabetic complications. The present study suggest that *M. charentia* methanol leaf extract have minimal hypolipidemic potential

4.Conclusion

In conclusion, *M. charentia* methanol leaf revealed an outstanding antidiabetic potential with regeneration effect on pancreatic islets of Langerhans, and also revealed a non-toxic profile at acute dose. However, the extracts exhibit minimal hypolipidemic and antioxidant activities on diabetic rats.

Reference

Aebi, H. E. (1983). Catalase: In Methods of Enzymatic Analysis. 3rd. Ed. *Academic Press*, New York. pp 673-684.

Asmat, U., Abad, K., & Ismail, K. (2016).Diabetes mellitus and oxidative stress—A concise review.*Saudi pharmaceutical journal*, *24*(5), 547-553.

Barker, H. and Frank, O. (1968).Clinical vitaminology, methods and interpretation.*New York7 Interscience Publishers John Wiley and Sons*, 172-4.

Bhowmik, B., Siddiquee, T., Mujumder, A., Afsana, F., Ahmed, T., Mdala, I. A., ...&Omsland, T. K. (2018). Serum lipid profile and its association with diabetes and prediabetes in a rural Bangladeshi population.*International journal of environmental research and public health*, *15*(9), 1944.

Buccolo, G. and David, M. (1973).Estimation of lipids by enzymatic method.*ClinChimActa*, *19*, 476.

Cardona, F. (2004). Periodic dip of lipidperoxidation in humans: a redox signal to synchronize peripheral circadian clocks?.*Medical hypotheses*, *63*(5), 841-846.

Casas-Grajales, S., & Muriel, P. (2017). The liver, oxidative stress, and antioxidants. In *Liver Pathophysiology* (pp. 583-604).Academic Press.

Cheng, F., Zhao, Q., Zhou, L., Liu, J., Cao, Z., Du, X. and Huang, F. (2018). Involvement of CAT in the detoxification of HT-induced ROS burst in rice anther and its relation to pollen fertility. *Plant Cell Reports*, *37*(5), 741-757.

Chougale, P.A., Boylan, J.M., Posner, B.I., Faure, R. and Brautigan, D.L. (2007). Hepatic protein phosphotyrosine optimization of alloxan dose is essential to induce stable diabetes for prolonged period. *Asian Journal of Biochemistry*, **2**: 402–408.

Davis, S. K. and Humphrey, N. (2012). The influence of emotional intelligence (EI) on coping and mental health in adolescence: Divergent roles for trait and ability EI. *Journal of adolescence*, *35*(5), 1369-1379.

Drury, R.A., Wallington, E.A. and Cameron, R. (1967).Carletons histological technique. 4th Edition.Oxford University press.New York, 48-66.

Dupont E, Falardeau P, Mousa SA, Dimitriadou V, Pepin MC, Wang T, Alaoui-Jamali MA. Antiangiogenic and antimetastatic properties of Neovastat (AE-941), an orally active extract derived from cartilage tissue. Clinical & experimental metastasis. 2002;19 2):145-53.

El-barbary, A. M., Khalek, M. A. A., Elsalawy, A. M., &Hazaa, S. M. (2011).Assessment of lipid peroxidation and antioxidant status in rheumatoid arthritis and osteoarthritis patients.*The Egyptian Rheumatologist*, *33*(4), 179-185.

Elujoba, A. A., Odeleye, O. M., &Ogunyemi, C. M. (2005).Traditional medicine development for medical and dental primary health care delivery system in Africa.*African journal of traditional, complementary and alternative medicines*, *2*(1), 46-61.

Ene, A. C., Nwankwo, E. A. and Samdi, L. M. (2007). Alloxan-induced diabetes in rats and the effects of black caraway (Carumcarvi L.) oil on their body weight. *Res J Med MedSci*, *2*(2), 48-52.

Friedwald, W. T. (1972). Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge.*Clin.Chem*, *18*, 499-502.

Gardner, D. G. and Shoback, D. (2011).*Greenspan's Basic & Clinical Endocrinology*, Ninth Edition. McGraw-Hill Medical, New York.

Habibi, G. (2014). Hydrogen peroxide (H2O2) generation, scavenging and signaling in plants.In *Oxidative Damage to Plants* (pp. 557-584).Academic Press.

Han, X., Song, C., Feng, X., Wang, Y., Meng, T., Li, S., ...& Sun, Q. (2020). Isolation and hypoglycemic effects of water extracts from mulberry leaves in Northeast China. *Food & Function*, *11*(4), 3112-3125.

Harborne, J. B. (1973). Phenolic compounds.In *Phytochemical methods* (pp. 33-88).Springer, Dordrecht.

Ifeanyi, O. E. (2018). A review on free radicals and antioxidants.*Int. J. Curr. Res. Med. Sci*, *4*(2), 123-133.

Jain, S. K., &McVie, R. (1994).Effect of glycemic control, race (white versus black), and duration of diabetes on reduced glutathione content in erythrocytes of diabetic patients.*Metabolism*, *43*(3), 306-309.

Jollow, D., Michel, J.R., Zampagtionic, N. and Gillete, J.R (1974).Bromobenzene included liver necrosis: Protective role of glutathione and evidence for 3,4-Bromobenzene oxide as the hepatotoxic *Metabolite.Pharmacology*, 11:151-169.

Jones, R. M., Leonard, J. N., Buzard, D. J., & Lehmann, J. (2009).GPR119 agonists for the treatment of type 2 diabetes.*Expert opinion on therapeutic patents*, *19*(10), 1339-1359.

Kakkar, R., Mantha, S. V., Radhi, J., Prasad, K. and Kalra, J. (1998).Increased oxidative stress in rat liver and pancreas during progression of streptozotocin-induced diabetes.*Clinical science*, *94*(6), 623-632.

Kim, G. N., Kwon, Y. I., & Jang, H. D. (2011). Mulberry leaf extract reduces postprandial hyperglycemia with few side effects by inhibiting α-glucosidase in normal rats. *Journal of medicinal food*, *14*(7-8), 712-717.

Kumar, R., &Patwa, R. (2018).Study of phytochemical constituents and anti-oxidant activity of Spinaciaoleracea L. of Bundelkhand Region.*Int. J. Life. Sci. Scienti. Res*, *4*(1), 1599-1604.

Laurence, P. A. and Sobel, A. E. (1953). Changes in serum vitamin A level during the human menstrual cycle. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *13*(10), 1192-1200.

Marks, V. and Dawson, A. (1965).Rapid stick method for determining blood glucose concentration.*British Medical Journal*,1**:** 25-29.

Moudi, M., Go, R., Yien, C. Y. S., &Nazre, M. (2013). Vinca alkaloids.*International journal of preventive medicine*, *4*(11), 1231.

Mukherjee, P. K., Maiti, K., Mukherjee, K., & Houghton, P. J. (2006).Leads from Indian medicinal plants with hypoglycemic potentials.*Journal of ethnopharmacology*, *106*(1), 1-28.

Ogbuehi, I. H., Ebong, O. O. and Obianime, A. W. (2015). Oral acute toxicity (LD50) study of different solvent extracts of Abrusprecatorius Linn leaves in wistar rats. *European Journal of Experimental Biology*, *5*(1), 18-25.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2001). *Test No. 407: Repeated Dose 28-day Oral Toxicity Study in Rodents*. OECD Publishing.

Papachristoforou, E., Lambadiari, V., Maratou, E., &Makrilakis, K. (2020). Association of glycemic indices (hyperglycemia, glucose variability, and hypoglycemia) with oxidative stress and diabetic complications.*Journal of diabetes research*, *2020*.

Rahal, A., Kumar, A., Singh, V., Yadav, B., Tiwari, R., Chakraborty, S., &Dhama, K. (2014). Oxidative stress, prooxidants, and antioxidants: the interplay. *BioMed research international*, *2014*.

Rodriguez, C., Mayo, J. C., Sainz, R. M., Antolín, I., Herrera, F., Martín, V., & Reiter, R. J. (2004). Regulation of antioxidant enzymes: a significant role for melatonin. *Journal of pineal research*, *36*(1), 1-9.

Saganuwan, S. A. (2017). Toxicity studies of drugs and chemicals in animals: an overview. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, *20*(4).

Sofowora, A. (1993). *African medicinal plants*. University of Ife Press (Nig). 3rd Edition, 21-30.

Sofowora, A., Ogunbodede, E., & Onayade, A. (2013).The role and place of medicinal plants in the strategies for disease prevention.*African journal of traditional, complementary and alternative medicines*, *10*(5), 210-229.

Song, Z., Fu, D. T., Chan, Y. S., Leung, S., Chung, S. S., & Chung, S. K. (2003). Transgenic mice overexpressing aldose reductase in Schwann cells show more severe nerve conduction velocity deficit and oxidative stress under hyperglycemic stress. *Molecular and Cellular Neuroscience*, *23*(4), 638-647.

Srivastava, S., Sharma, L., Sharma, V., Kumar, A., & Darbari, H. (2019).Prediction of diabetes using artificial neural network approach.In *Engineering Vibration, Communication and Information Processing* (pp. 679-687).Springer, Singapore.

Trease, G. E. and Evans, W. C. (1989).*Pharmacognsy*.11th edn.BrailliarTiridel Can.

Trinder, P. (1969). Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor.*Annals of clinical Biochemistry*, *6*(1), 24-27.

Viswanathaswamy, A. H. M., Koti, B. C., Gore, A., Thippeswamy, A. H. M. and Kulkarni, R. V. (2011).Antihyperglycemic and antihyperlipidemic activity of Plectranthusamboinicus on normal and alloxan-induced diabetic rats. *Indian journal of pharmaceutical sciences*, *73*(2), 139.

Wallin, B., kosengreen, B., Shertzer, H. G. and Camejo, G. (1993). Lipoprotein Oxidation and measurement of transformation in single micro liter plate its use for evolution of antioxidants. *Journal of Analytical Biochemistry*, ***208***: 10-15.

Wu, Z., Jayachandran, M., Cheang, W. S., &Xu, B. (2022). Black Truffle Extract Exerts Antidiabetic Effects through Inhibition of Inflammation and Lipid Metabolism Regulation. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, *2022*.

Xin, Z., Waterman, D. F. and Henken, R. M. (1991). Effect of copper status on neutrophil function,superoxide dismutase and copper distribution In steers. *Journal of Dairy Science*, 74**:** 28-31.

Zhao, J. S., Jin, H. X., Gao, J. L., Pu, C., Zhang, P., Huang, J. J., ... &Feng, G. (2018). Serum extracellular superoxide dismutase is associated with diabetic retinopathy stage in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus. *Disease markers*, *2018*.

The Significance of Implementation of Internal Audit in Agricultural Companies of The Republic of Serbia Considered As A Process of Improving Management Decisions In The Mentioned Companies

Assoc. Prof. Ognjen Bakmaz (Orcid ID: 0000-0002-3676-5553)
High School of Service Business East Sarajevo-Sokolac, Cara Lazara, 71350, Sokolac, Bosnia & Herzegovina,
E-mail: ognjen@vub.edu.ba

Assoc. Prof. Biljana Bjelica (Orcid ID: 0009-0007-7285-9630)
High School for Service Business East Sarajevo - Sokolac, Cara Lazara, 71350 Sokolac, Bosnia & Herzegovina,
E-mail: biljana@vub.edu.ba

,

Assoc. Prof. Jelena Vitomir (Orcid ID: 0000-0001-6995-3297)
Megatrend University, Bulevar Mihajla Pupina 117, 11070 Novi Belgrade, Republic of Serbia
E-mail: jelena.vitomir1@gmail.com

Abstract
The Importance Of The Implementation Of Internal Audit In Companies Of The Republic Of Serbia Can Be Seen As A Comprehensive Process. The Process Set Up In This Way Includes The Existence Of Input That Extends From The Creation Of The Idea For The Implementation Of The Introduction Of Internal Audit To The Realization Of The Results Of Operations In Companies That Have Introduced The System Of Internal Audit Into A Single Operation. Observing The Entire Process Of Implementation Of Internal Audit In The Companies Of The Republic Of Serbia Is Connected With The Setting Of The Same In The Function Of Regular Business In All Parts Of The Company, Regardless Of The Company's Characteristics, Size, Importance On The Market, Etc. The Introduction Of The Entire Process Of Internal Audit In Heterogeneous Enterprises Of Transition Countries Such As The Republic Of Serbia Requires Desire, Time, Financial Resources, Continuity In Adopting Measures Based On The Recommendations Of The Internal Auditor. Those Management Measures Adopted By The Top Management, Which Are Based On The Recommendations Of The Internal Auditor, Have Far-Reaching Consequences And Can Fundamentally Improve The Management Of Companies. In Addition, Internal Auditing Contributes To The Improvement Of Both Management And The Overall Security Of Business Operations In Companies, Which Is Of Great Importance For Small Countries, But Also For Countries That Are In The Process Of Transition.
Keywords: Implementation, Internal Audit, Enterprise, Business.

1. Introduction

The overview of the entire course of internal audit implementation is of great importance in making overall business decisions in companies. This was pointed out by numerous authors in their works [1-5].

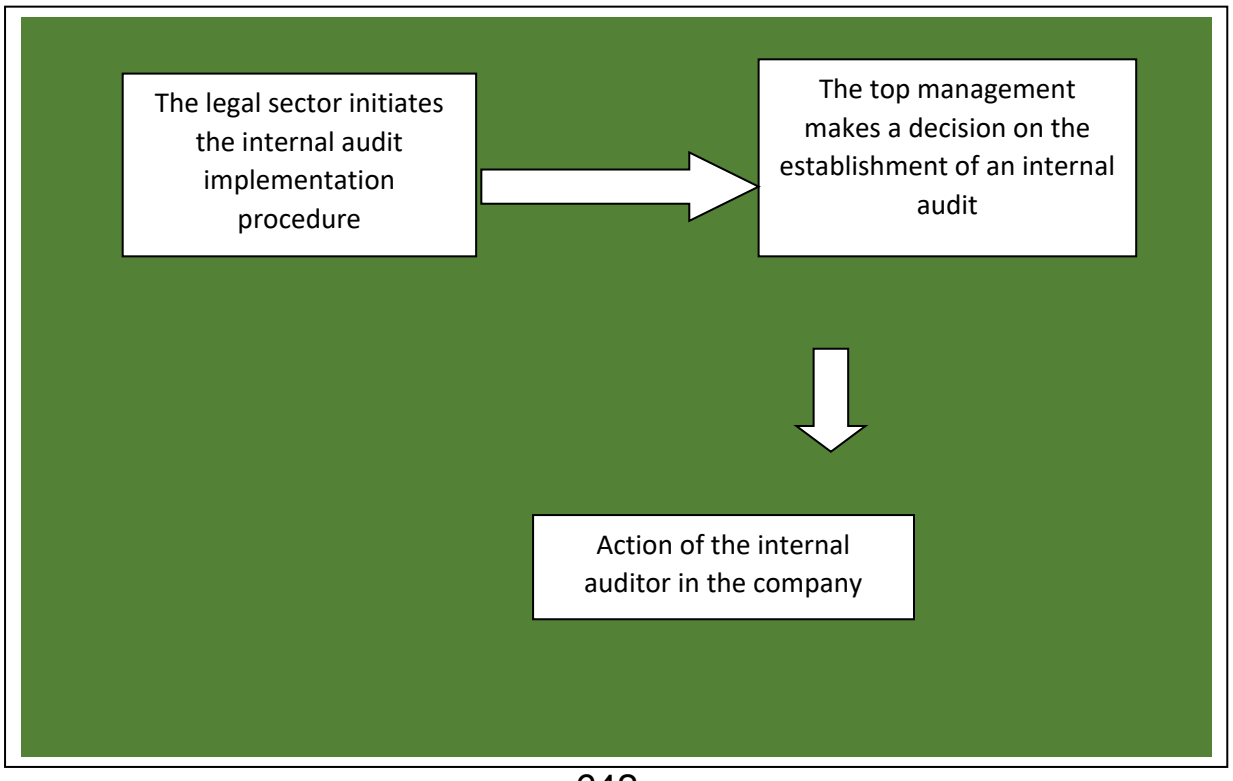
Internal audit is applied in a large number of heterogeneous companies. Internal auditing is systematically introduced in the operations of a large number of companies in the Republic of Serbia. It should be pointed out that business can be presented as a flow system from the beginning to the realization of business results [6-10].

The process on the basis of which one can see the movement of the entire course of the implementation of internal audit in companies is a very complex process where the decisions of the top management are viewed as a system of introducing internal audit, where at the end of the observation the business results are summarized [11-15].

2. Description of The Implementation Flow of Internal Audit In Heterogeneous Companies Operating in The Republic of Serbia

The presentation of the flow of internal audit implementation in heterogeneous companies operating in the Republic of Serbia can be presented as a flow system from the beginning to the achievement of business results.

The process based on which the movement of the entire flow of the implementation of internal audit in companies can be seen can be shown based on the author's presentation in the form of a schematic flow from input to the observation of the realization of business results through the display in figure number 1.



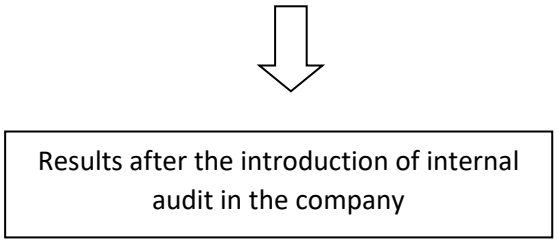


Figure 1. The initiation of the initiative for the operation of the internal audit in the company, observed through the input given by the employees in the legal sector of the company.

3. Presentation of The Importance of Introducing Standards in The Work of Internal Audit in Companies That Have Introduced Them Into Regular Business

Showing the real importance of internal audit work is undoubtedly of great importance for the functioning of decisions made by top management in their regular work. In order for it to function, the internal audit uses a large number of implemented standards in its work.

The goal of applying standards in the work of internal audit is to show the real functioning of all segments and parts of the company in the most realistic way possible.

It is the duty of all internal auditors to adhere to the adopted standards of internal auditing.

The authors presented the basic standards that internal auditors must apply in their work, in the form of picture number 2.

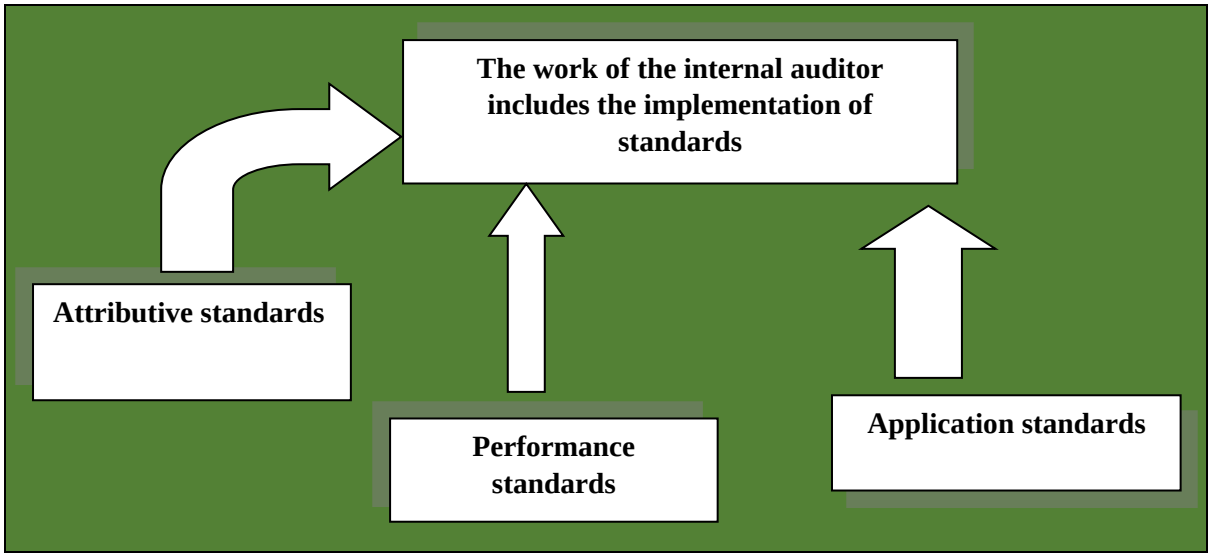


Figure 2: Application of standards in the work of internal auditors (possible schematic representation)

4. Presentation of Real Implementation of Standards Used By Internal Auditors in Company Business

The presentation of the realistic introduction of the implementation of the standards used by internal auditors in the company's operations can be given in the form of a presentation in a safe way that:

• determine the basic principles of correct internal audit practice;

• provide a framework for performing and promoting a series of internal audit tasks, which "increase the value" of the organization and from which it benefits;

• establishes the basis for the success of internal audit work;

• encourage the improvement of procedures and activities of the organization.

The standards include attributive standards - 1000 series, performance standards - 2000 series, and application standards.

a) Attributive standards refer to the characteristics of a certain organization, as well as individuals who perform internal audit work and include:

• standard 1000 – Purpose, powers and duties,

• standard 1100 – Independence and objectivity,

• standard 1200 – Expertise and due professional care,

• standard 1300 – Program for quality assurance and improvement.

b) Performance standards refer to the nature of internal audit work and provide qualitative criteria against which the success of internal audit work can be measured. Attributive standards and performance standards apply in principle to all internal audit tasks.

• standard 2000 – Internal audit management,

• standard 2100 - Nature of work,

• standard 2200 – Engagement planning,

• standard 2300 – Performing work,

• standard 2400 – Submission of reports on results,

• standard 2500 – Progress monitoring,

• standard 2600 – Risk acceptance by management.

v) Implementation standards refer to the application of attributive standards and performance standards to certain types of engagements (eg system audit, financial or performance audit, investigation related to a specific criminal act, or management's request to perform an audit).

Conclusion

The implementation of internal audit should be seen as a process that should be seen as the movement of the implementation of the flow from the origin of the decision on the introduction of internal audit to the end of the introduction, which can be seen by measuring the business results. In its work, the internal audit relies on the work of the real functioning of the accounting and financial sector in companies. The introduction of internal audit in the work of heterogeneous companies is of increasing importance for realistic financial reporting of all parts of the company, employees as well as all interested parties in the company. In addition, financial reporting is also important for the functioning of mandatory reporting to state authorities by companies. Another important note in the realistic observation of the functioning of the internal audit should be observed through the achieved business results after the internal audit process was introduced. In addition, in the paper, the authors emphasized the importance of internal audit functioning as part of the introduced standard procedure and the application of standards that affect the process of internal audit implementation.

References

[1] Ugrenović, V., Popović, V., Ugrinović, M., Filipović, V., Mačkić, K., Ljubičić, N., Popović, S. & Lakić, Ž. (2021). Black Oat (Avena strigosa Schreb.) Ontogenesis and Agronomic Performance in Organic Cropping System and Pannonian Environments, Agriculture 2021, 11(1): 55.

[2] Vitomir, J., Laban, B., Bakmaz, O., Nikolić, N., Čolović, M. (2019). Audit as a possible way to improve corporate governance with an overview of possible models of determining the risk interval and some of the basic impact factors identified by top management. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, Issue 2/2019, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L 1844 – 7007.

[3] Bakmaz, O., Milošević, M. & Marković, N. (2020). Poslovna Ekonomija, Business Economics, Regionalno planiranje-pojam, teorije i modeli, 2: 75-86, doi: 10.5937/poseko18-30482.

[4] Bakmaz, O., Bjelica, B., Ivić, Lj., Volf, D. & Majstorović, A. (2017). The significance of the audit profession in the financial analysis of agricultural enterprises of the Republic of Serbia. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, pp. 117-123, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L1844–7007.

[5] Radović, M., Vitomir, J., Laban, B., Jovin, S., Nastić, S., Popović, V. & Popović S. (2019). Management of joint stock companies and farms by using fair value of agricultural equipment in financial statements on the example of IMT 533 Tractor, Economics of Agriculture, 1: 35-50.

[6] Popović S, (2015). Implementacija heterogenih rizika u radu interne revizije, Revizor 69/2015.

[7] Popović, S., Novaković, S., Đuranović, D., Mijić, R., Grublješić, Ž, Aničić, J. & Majstorović, A. (2017). Application of international accounting standard-16 in a public company with predominantly agricultural activities, Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 30(1):1850–1864.

[8] Popović, S., Tošković, J., Majstorović, A., Brkanlić, S. & Katić, A. (2015). The importance of continuous audit of financial statements of the company of countries joining the EU,

Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, Special Issue, 241-246.

[9] Radović, M., Vitomir, J. & Popović, S. (2021). Impact of internal control in enterprises founded by local self

government units: the case of Republic of Serbia, Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 32(1): 82–90.

[10] Williams, C. (2010). Principi menadžmenta, Data Status, Beograd.

[11] Bjelica, B., Bakmaz, O., Mijić, R., Popović, S. & Popović, V. (2017). The implementation of heterogeneous risk to the company's operations and transition countries respecting the behavior of agricultural enterprises in the republic of Serbia. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, 3/2017, 207-213, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L 1844 –7007.

[12] Arnautović, I., Davidov, T., Nastić, S. & Popović, S. (2022). Značaj poslovnog odlučivanja top menadžmenta u poljoprivrednom preduzeću koja koriste praktičnu primenu novih pristupa softverskih rešenja It sektora u Republici Srbiji, Poljoprivredna tehnika, 51-57.

[13] Arnautović, I., Davidov, T., Nastić, S. & Popović, S. (2022). Značaj donošenja racionalne poslovne odluke top menadžmenta u poljoprivrednim preduzećima u Republici Srbiji, Poljoprivredna tehnika, 1-8.

[14] Terzić, D., Popović, V., Malić, N, Ikanović, J, Rajičić, V., Popović, S., Lončar, M. & Lončarević. V. (2019). Effects of long-term fertilization on yield of siderates and organic matter content of soil in the process of recultivation, The Journal of Anim. Plant Sciences. 29 (3): 790-795.

[15] Vunjak, N., Radaković, M. & Bakmaz, O. (2019). Determinante korporativnog upravljanja u odabranim zemljama u tranziciji, Zbornik radova EkonBiz, Str. 77-90, ISBN: 978-99955-45-29-1, UDK: 330.34:005.21.

Fınancıal Reportıng of Top Management in Agrıcultural Companıes From The Fıeld of Agrıbusıness

Assoc. Prof. Jelena Vitomir (Orcid ID: 0000-0001-6995-3297)
Megatrend University, Bulevar Mihajla Pupina 117, 11070 Novi Belgrade, Republic of Serbia
E-mail:jelena.vitomir1@gmail.com

Assist. Prof. Sonja Tomaš-Miskin (Orcid ID: 0000-0003-3780-9228)
Belgrade Banking Academy, Zmaj Jovina 12, 11000 Belgrade, Republic of Serbia
E-mail sonjat984@gmail.com,

Assoc. Prof. Slobodan Popović (Orcid ID: 0000-0002-6321-8141)
Faculty of Economics and Engineering Management, Cvecarska 2,
2100 Novi Sad, Republic of Serbia,
E-mail:slobodan.popovic49@gmail.com

Abstract
The financial framework of the financial reporting of companies operating in the field of agribusiness is one of the most important reports that top management receives in their work from all parts of the company. Compilation of adopted financial reports by management bodies in companies engaged in agribusiness should contain parts of the report intended for specific users of such reports, both in the company engaged in agribusiness and in the framework of reporting by the company to state authorities. Apart from the aforementioned reports that companies operating in the field of agribusiness send to state authorities at the end of the business year, they are also submitted to others such as: Banks, tax authorities, company shareholders, during the establishment and restructuring of the company, during organizational changes that may occur during the business year and Ph.D. That is why this issue is one of the important issues that top management must adopt and realistically apply in their business.
Keywords: financial reporting, regulation, reporting model, enterprise, business.

1. Introduction

Financial reporting in companies operating in the field of agribusiness is one of the most important reporting. In its work, top management receives the aforementioned reports from all organizational structures and from all parts of the company, as well as from all sectors that it established in the company [1-4].

Financial reporting in companies operating in the field of agribusiness is carried out in accordance with the order issued by the company's top management. Compilation of the adopted financial reports is carried out periodically and in the scope and in the past period of time without disrupting the regular work processes in companies operating in the field of agribusiness [5-8].

Only after that, the management bodies in companies engaged in agribusiness pass the acts of adoption of the mentioned reports and start introducing business changes in the business books of the company [9-12].

In companies that operate in the field of agribusiness, there should be an obligation to contain parts of the report that are necessary for making valid business decisions in the work of the mentioned companies [13-15].

The aforementioned reporting is essentially intended for other users such as: state authorities, banks, tax authorities, company shareholders, during the establishment and restructuring of the company, during organizational changes that may occur during the business year, etc. [16-17].

Based on the overall approach to this problem, the very importance of realistic financial reporting in companies operating in the field of agribusiness is clearly visible, that is, it is one of the important issues that top management should adopt and realistically apply in their business [18-20].

2. General Framework of The Manıfested Influences of Fınancıal Reportıng on The Operatıons of Companıes From The Fıeld of Agrıbusıness

The general framework of the manifested impact of financial reporting on the operations of agribusiness companies is best seen in the representations of real financial reports.

They are continuity in the context of real reporting in the operations of agribusiness companies in the Republic of Serbia.

Their manifestation can be observed in three ways:

➢ Legal regulations in the field of accounting and auditing, which essentially implies the application of adopted laws and by-laws and the regulations that are adopted that regulate financial reporting issues;

➢ Professional regulation in the field of accounting and auditing, which implies the adoption of key documents by representative and recognized professional accounting organizations within the legal and economic system of the state;

➢ Internal accounting regulation, which implies the adoption of internal general acts adopted by top management in companies (ethical code of conduct for internal auditors and other documents).

An illustration of the possible flow of decision-making in the business of agribusiness companies is given in Figure 1.

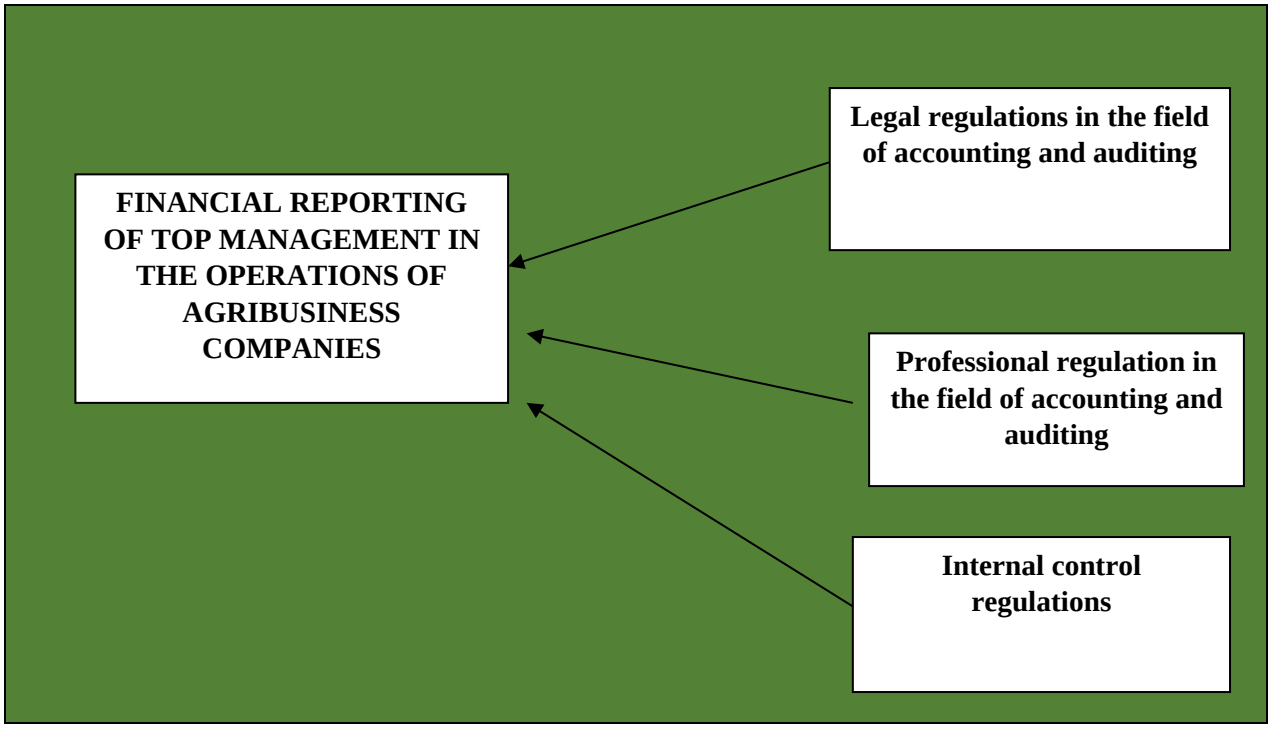


Figure 1: Presentation of the possible decision-making process of top management in agribusiness companies based on financial reporting.

4. Presentatıon of The Basıc Set of Fınancıal Reports in The Work of Companıes From The Fıeld of Agrıbusıness

Presentation of the basic set of financial reports within the regular operations of companies operating in the field of agribusiness includes observation and formation of the basic or main set of financial reports.

The authors show such a situation in Figure 2.

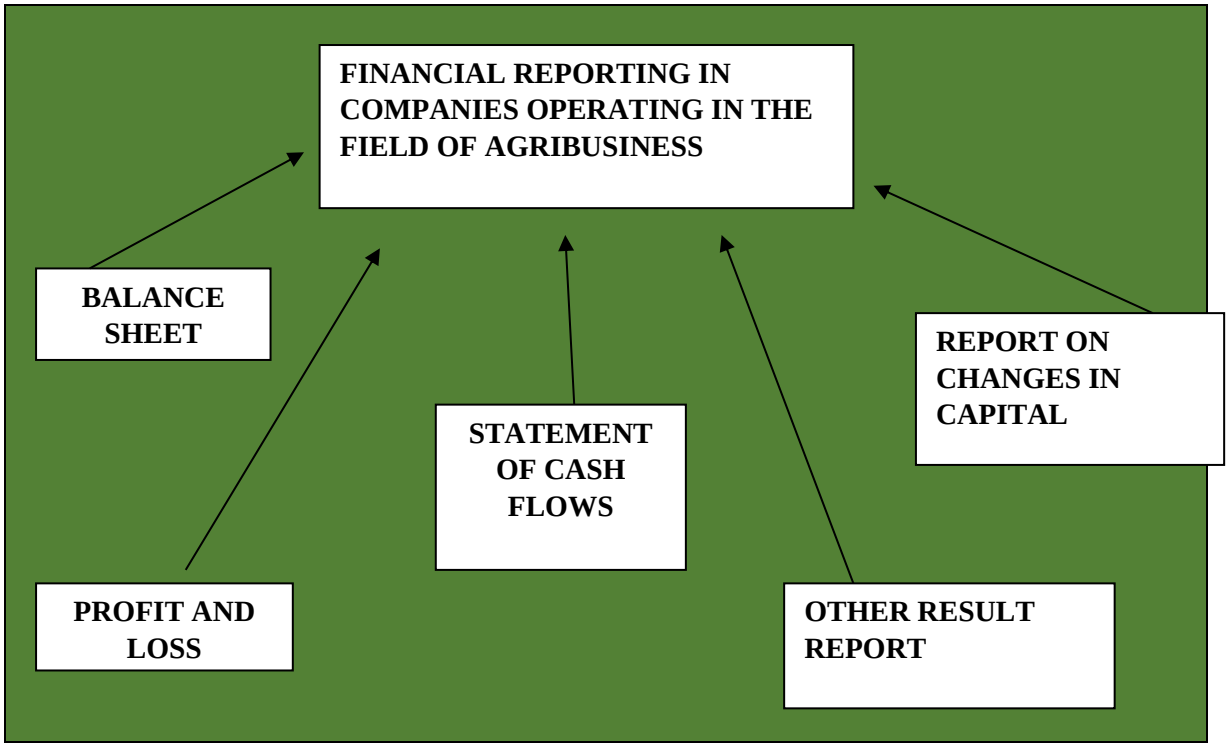


Figure 2: Presentation of the commitment of top management within the creation of a set of financial reports.

4. Users of Fınancıal Reports Concept and Observatıon Wıthın The Functıonıng of The Economıc System

There are internal and external users of financial reports, which form the basis of positioning in the economy of a country.

The most common financial reports are:

- Balance sheet, which is an essential financial report that shows the values of the company's assets, liabilities and capital on a specific day in monetary units.

- The income statement represents financial statements in which all income, expenses and financial results of the company are shown in a certain period of time in monetary units of measure.
- The report on cash flows (cash flows) shows the inflows and outflows of cash and cash equivalents in the company during the reporting period for which the financial reporting is prepared.

Conclusion

Financial reports in companies engaged in agribusiness should show real events and realistic presentation of the impact of changes on the financial structure, business success and changes in cash flows in companies. Only in this way the financial reports represent a realistic focus of the top management on the real business and the position of the company operating in the field of agribusiness. Financial reports are the basis for realistic business decision-making both for the entire company and for segments, sectors, and lower organizational units in the company. The goal of compiling realistic financial reports is a realistic presentation of the financial position of the company in a certain period of time. In addition, they show the real success of business decisions made in companies by the top management, as well as changes in the financial position of companies both on the national and other markets.

References

[1] Bjelica, B., Bakmaz, O., Mijić, R., Popović, S. & Popović, V. (2017). The implementation of heterogeneous risk to the company's operations and transition countries respecting the behavior of agricultural enterprises in the republic of Serbia. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, 3/2017, 207-213, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L 1844 –7007.

[2] Vitomir, J., Laban, B., Bakmaz, O., Nikolić, N., Čolović, M. (2019). Audit as a possible way to improve corporate governance with an overview of possible models of determining the risk interval and some of the basic impact factors identified by top management. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, Issue 2/2019, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L 1844 – 7007.

[3] Bakmaz, O., Milošević, M. & Marković, N. (2020). Poslovna Ekonomija, Business Economics, Regionalno planiranje-pojam, teorije i modeli, 2: 75-86, doi: 10.5937/poseko18-30482.

[4] Bakmaz, O., Bjelica, B., Ivić, Lj., Volf, D. & Majstorović, A. (2017). The significance of the audit profession in the financial analysis of agricultural enterprises of the Republic of Serbia. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, pp. 117-123, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L1844–7007.

[5] Radović, M., Vitomir, J., Laban, B., Jovin, S., Nastić, S., Popović, V. & Popović S. (2019). Management of joint

stock companies and farms by using fair value of agricultural equipment in financial statements on the example of

IMT 533 Tractor, Economics of Agriculture, 1: 35-50.

[6] Popović S, (2015). Implementacija heterogenih rizika u radu interne revizije, Revizor 69/2015.

[7] Popović, S., Novaković, S., Đuranović, D., Mijić, R., Grublješić, Ž, Aničić, J. & Majstorović, A. (2017). Application of international accounting standard-16 in a public company with predominantly agricultural activities, Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 30(1):1850–1864.

[8] Popović, S., Tošković, J., Majstorović, A., Brkanlić, S. & Katić, A. (2015). The importance of continuous audit of financial statements of the company of countries joining the EU, Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, Special Issue, 241-246.

[9] Radović, M., Vitomir, J. & Popović, S. (2021). Impact of internal control in enterprises founded by local self

government units: the case of Republic of Serbia, Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 32(1): 82–90.

[10] Williams, C. (2010). Principi menadžmenta, Data Status, Beograd.

[11] Ugrenović, V., Popović, V., Ugrinović, M., Filipović, V., Mačkić, K., Ljubičić, N., Popović, S. & Lakić, Ž. (2021). Black Oat (Avena strigosa Schreb.) Ontogenesis and Agronomic Performance in Organic Cropping System and Pannonian Environments, Agriculture 2021, 11(1): 55.

[12] Arnautović, I., Davidov, T., Nastić, S. & Popović, S. (2022). Značaj poslovnog odlučivanja top menadžmenta u poljoprivrednom preduzeću koja koriste praktičnu primenu novih pristupa softverskih rešenja It sektora u Republici Srbiji, Poljoprivredna tehnika, 51-57.

[13] Arnautović, I., Davidov, T., Nastić, S. & Popović, S. (2022). Značaj donošenja racionalne poslovne odluke top menadžmenta u poljoprivrednim preduzećima u Republici Srbiji, Poljoprivredna tehnika, 1-8.

[14] Terzić, D., Popović, V., Malić, N, Ikanović, J, Rajičić, V., Popović, S., Lončar, M. & Lončarević. V. (2019). Effects of long-term fertilization on yield of siderates and organic matter content of soil in the process of recultivation, The Journal of Anim. Plant Sciences. 29 (3): 790-795.

[15] Vunjak, N., Radaković, M. & Bakmaz, O. (2019). Determinante korporativnog upravljanja u odabranim zemljama u tranziciji, Zbornik radova EkonBiz, Str. 77-90, ISBN: 978-99955-45-29-1, UDK: 330.34:005.21.

[16] Milanović, T., Popović, V., Vučković, S., Rakaščan, N., Popović, S., Petković, Z. (2020): Analysis of soybean production and biogas yield to improve eco-marketing and circular economy, Economics of Agriculture, 67/1: 141-156.

[17] Vitomir, J., Tomaš-Miskin, S., Ivić, M., Popović, S. (2020): Implementation of the Tender by the Municipal Service Administration from the Aspect of Management in the Municipalities of the Republic of Serbia, Lex Localis – Journal of Local Self-Government, 8(3), 469 – 486.

[18] Vitomir, J., Radović, M. and Popović, S. (2021). The Effect of Public Finance Control on the Improvement of Work of Internal Auditors in Enterprises Founded by the Local Self-government Units on the Example of the Republic of Serbia, Lex localis - Journal of Local Self-Government, 19(2).

[19] Yu, H., L, W., Liu, H. & Wang, J. (2022). Economic Policy Uncertainty and Corporate Bank Credits: Evidence from China, *Emerging Markets Finance and Trade*, 58:11, 3023-3033.

[20] Zhang, L. & Colak, G. (2022). Foreign direct investment and economic policy uncertainty in China, Economic and Political Studies, 10:3, 279-289.

Frequency of Fınancıal Reportıng in Agrıbusıness Companıes

Assist. Prof. Sonja Tomaš-Miskin (Orcid ID: 0000-0003-3780-9228)
Belgrade Banking Academy, Zmaj Jovina 12, 11000 Belgrade, Republic of Serbia
E-mail sonjat984@gmail.com,

Assoc. Prof. Jelena Vitomir (Orcid ID: 0000-0001-6995-3297)
Megatrend University, Bulevar Mihajla Pupina 117, 11070 Novi Belgrade, Republic of Serbia
E-mail:jelena.vitomir1@gmail.com,

Assoc. Prof. Slobodan Popović (Orcid ID: 0000-0002-6321-8141)
Faculty of Economics and Engineering Management, Cvecarska 2,
2100 Novi Sad, Republic of Serbia,
E-mail:slobodan.popovic49@gmail.com

Abstract
The frequency of financial reporting in companies from the field of agribusiness is one of the basic ways of raising the real quality of reporting in companies. All companies want to improve the quality of financial reporting through top management decisions. In this way, the general level of security of reporting in companies can be raised, as well as the company's operations can be raised to a higher level of success. Therefore, it can be said that financial reporting, raising its quality, improving the structure of financial reporting, as well as the number and frequency of submission of financial reports to the essence can influence the improvement of management decisions by top management. The essential number of top management reporting is of crucial importance for raising the general level of reporting in companies, and for raising the security of financial reporting.
Keywords: frequency, financial reporting, success, security, business.

1. Introduction

The frequency of financial reporting in agribusiness companies can serve as one of the fastest ways to raise the overall quality of financial reporting in companies in transition countries.

The frequency of financial reporting in companies from the field of agribusiness represents a realistic way of improving the overall improvement of the real quality of reporting in companies, which is of particular importance for a large number of companies from the field of agriculture [1-5], because they must be especially careful about the use and using assets due to the poor degree of capital turnover in them.

A large number of companies, especially those from the agricultural sector, can have a positive or negative impact on business with their top management decisions, and therefore the basic documents on the basis of which it is possible to make and raise the quality of decision-making relate primarily to financial reporting [6-10], that is, raising the quality of reporting largely depends on the number of realistic reports from top management.

The number of reports received by the top management of agrarian companies immediately or in the shortest possible time raises the general level of security of reporting in companies, as well as raising the general level of decision-making quality at the level of the entire company [11-15].

In a large number of works, the authors emphasized the fact that the company's operations can be fundamentally improved to a higher level of success, only with the realistic application of financial reporting, because it is the basis for making valid business decisions [16-18].

Viewed in this way, financial reporting can have a great deal of integrity, which is necessary for realistic business decision-making by the top management of companies operating primarily in agribusiness [19-21].

2. Number of Top Management Reports and Methods of Usıng The Number of Reports From The Poınt of Vıew of Real Decısıon-Makıng and Actıon in The Future Perıod of Busıness

The number of top management reports and ways of using the number of reports from the point of view of realistic decision-making and action in the future period of business largely depends on and determines future business in companies.

Accepting one of the models in which the interval risk will be included in some level of observation, as well as the number of reports that are delivered to the top management, is of great importance for the success of operations in companies.

The authors presented a possible system of such action in one of the possible risk intervals 1-10, with the estimated risk value by the top management in the given interval case. Reporting and possible action shown in tables 1 to 3.

Table 1. Presentation number of reports to the highest top management with a presentation of risk intervals and global possible ways of doing business on that basis.

Number of top Management Reports	Estimated risk expressed in nominal terms	Risk interval	Nominal Risk in Testing Enterprises - Model A	Nominal Risk in Testing Enterprises - Model B	Nominal Risk in Testing Enterprises - Model C
1	6	1-10	174	175	173
2	4	1-10	115	116	111
3	3	1-10	80	99	101
4	2	1-10	59	55	61

Table 2. Presentation of risks with analyzed five types of possible risks for the company's operations.

Serial number	Basic risks (possible identification)	Risk interval	Nominal Risk in Testing Enterprises-Model A	Nominal Risk in Testing Enterprises-Model B	Nominal Risk in Testing Enterprises-Model C
1	Company's financial risk	1-10	180	181	180
2	Risk related to management by management	1-10	174	171	169
3	Strategic risk	1-10	147	153	139
4	Company's regulatory risk	1-10	137	136	138
5	Technological risk associated with the company's business	1-10	135	129	128

Table 3. Presentation of other risks with analyzed five types of possible risks for the company's operations.

Serial number	Basic risks (possible identification)	Risk interval	Nominal Risk in Testing Enterprises-Model A	Nominal Risk in Testing Enterprises-Model B	Nominal Risk in Testing Enterprises-Model C
1	Company's financial risk	1-10	100	100	100
2	Risk related to management by management	1-10	87	90	86
3	Strategic risk	1-10	81	79	83
4	Company's regulatory risk	1-10	60	59	62
5	Technological risk associated with the company's business	1-10	55	56	52

3. Dısplay of The Number of Reports and Certaın Influences on Busıness Decısıon-Makıng in Agrıbusıness Companıes

The general model for displaying the number of reports and determined impacts on business decision-making in agribusiness companies essentially does not exist. There is only adaptation by the top management to the economic conditions, where certainly the number of reports to the top management can play a big role.

The authors show such a situation in Figure 1.

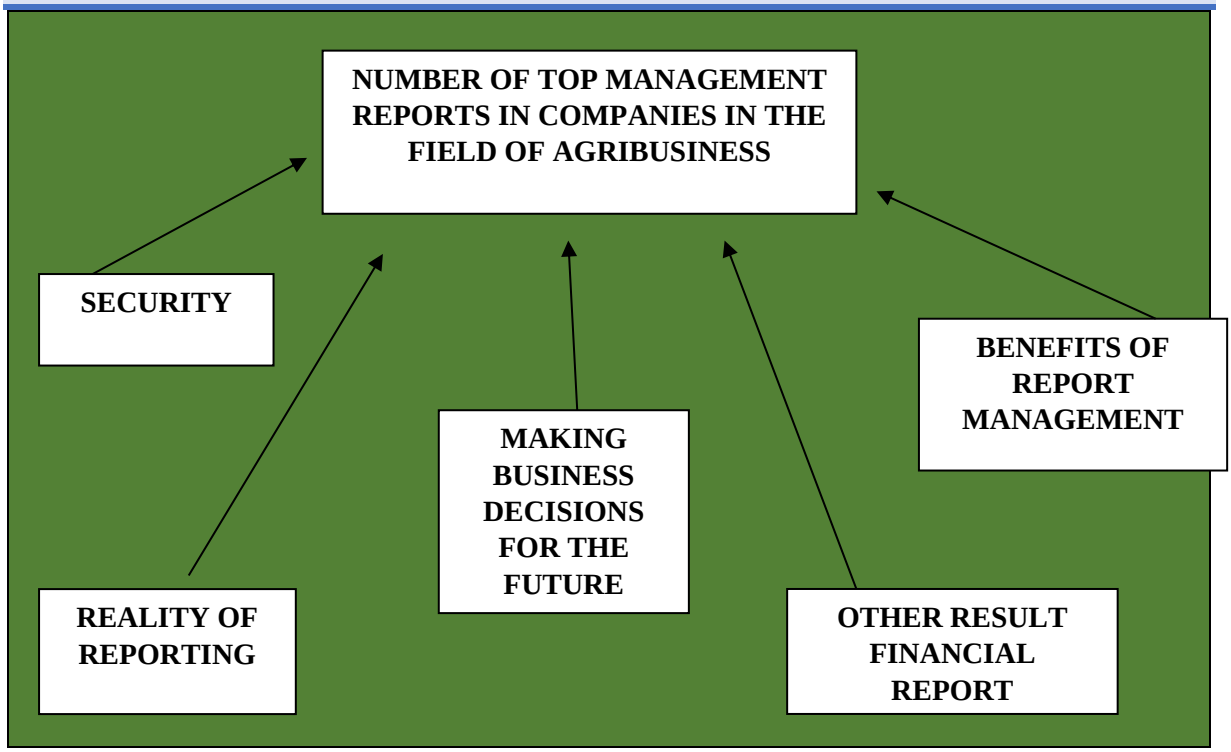


Figure 2: Presentation of the number of reports according to the highest in companies from the field of agribusiness.

4. The Real Sıgnıfıcance of The Number of Top Management Reports in Agrıbusıness Companıes

The real significance of the number of top management reports in agribusiness companies stems from the top management's desire to improve the overall operations of the companies it leads and manages by making important business decisions.

Management decisions in companies are made based on the number of reports with the aim of:

- Reduce the overall business risk in the company,
- To raise the overall basis of business and that of safety,
- To highlight critical places in the company,
- To reveal possible levels of speculation in the company's work,

- To reduce the level of overall risk for the company's operations, To reduce the level of overall risk for business decision-makers and
- To forecast the probability of future business in companies.

5. Conclusion

In this paper, the authors highlighted the existence of the real importance of the number of reports to top management in agribusiness companies. Within the study, it was emphasized that there is a constant desire of the top management to improve the overall operations of the company. One of the ways to improve work in a company is to raise the quality of financial reporting in companies, which is of particular importance for the operations of agribusiness companies. Therefore, the managers make important business decisions with the aim of reducing the overall risk of doing business in the company, raising the overall basis of business, highlighting the critical areas for doing business in the company, reducing the level of harmful actions for the company, i.e. reduce the overall risk to the company's operations.

References

[1] Vitomir, J., Laban, B., Bakmaz, O., Nikolić, N., Čolović, M. (2019). Audit as a possible way to improve corporate governance with an overview of possible models of determining the risk interval and some of the basic impact factors identified by top management. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, Issue 2/2019, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L 1844 – 7007.

[2] Radović, M., Vitomir, J., Laban, B., Jovin, S., Nastić, S., Popović, V. & Popović S. (2019). Management of joint stock companies and farms by using fair value of agricultural equipment in financial statements on the example of IMT 533 Tractor, Economics of Agriculture, 1: 35-50.

[3] Bakmaz, O., Milošević, M. & Marković, N. (2020). Poslovna Ekonomija, Business Economics, Regionalno planiranje-pojam, teorije i modeli, 2: 75-86, doi: 10.5937/poseko18-30482.

[4] Bakmaz, O., Bjelica, B., Ivić, Lj., Volf, D. & Majstorović, A. (2017). The significance of the audit profession in the financial analysis of agricultural enterprises of the Republic of Serbia. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, pp. 117-123, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L1844–7007.

[5] Bjelica, B., Bakmaz, O., Mijić, R., Popović, S. & Popović, V. (2017). The implementation of heterogeneous risk to the company's operations and transition countries respecting the behavior of agricultural enterprises in the republic of Serbia. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, 3/2017, 207-213, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L 1844 –7007.

[6] Popović S, (2015). Implementacija heterogenih rizika u radu interne revizije, Revizor 69/2015.

[7] Popović, S., Novaković, S., Đuranović, D., Mijić, R., Grublješić, Ž, Aničić, J. & Majstorović, A. (2017). Application of international accounting standard-16 in a public company with predominantly agricultural activities, Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 30(1):1850–1864.

[8] Popović, S., Tošković, J., Majstorović, A., Brkanlić, S. & Katić, A. (2015). The importance of continuous audit of financial statements of the company of countries joining the EU, Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, Special Issue, 241-246.

[9] Radović, M., Vitomir, J. & Popović, S. (2021). Impact of internal control in enterprises founded by local self

government units: the case of Republic of Serbia, Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 32(1): 82–90.

[10] Williams, C. (2010). Principi menadžmenta, Data Status, Beograd.

[11] Ugrenović, V., Popović, V., Ugrinović, M., Filipović, V., Mačkić, K., Ljubičić, N., Popović, S. & Lakić, Ž. (2021). Black Oat (Avena strigosa Schreb.) Ontogenesis and Agronomic Performance in Organic Cropping System and Pannonian Environments, Agriculture 2021, 11(1): 55.

[12] Arnautović, I., Davidov, T., Nastić, S. & Popović, S. (2022). Značaj poslovnog odlučivanja top menadžmenta u poljoprivrednom preduzeću koja koriste praktičnu primenu novih pristupa softverskih rešenja It sektora u Republici Srbiji, Poljoprivredna tehnika, 51-57.

[13] Arnautović, I., Davidov, T., Nastić, S. & Popović, S. (2022). Značaj donošenja racionalne poslovne odluke top menadžmenta u poljoprivrednim preduzećima u Republici Srbiji, Poljoprivredna tehnika, 1-8.

[14] Terzić, D., Popović, V., Malić, N, Ikanović, J, Rajičić, V., Popović, S., Lončar, M. & Lončarević. V. (2019). Effects of long-term fertilization on yield of siderates and organic matter content of soil in the process of recultivation, The Journal of Anim. Plant Sciences. 29 (3): 790-795.

[15] Vunjak, N., Radaković, M. & Bakmaz, O. (2019). Determinante korporativnog upravljanja u odabranim zemljama u tranziciji, Zbornik radova EkonBiz, Str. 77-90, ISBN: 978-99955-45-29-1, UDK: 330.34:005.21.

[16] Milanović, T., Popović, V., Vučković, S., Rakaščan, N., Popović, S., Petković, Z. (2020): Analysis of soybean production and biogas yield to improve eco-marketing and circular economy, Economics of Agriculture, 67/1: 141-156.

[17] Vitomir, J., Tomaš-Miskin, S., Ivić, M., Popović, S. (2020): Implementation of the Tender by the Municipal Service Administration from the Aspect of Management in the Municipalities of the Republic of Serbia, Lex Localis – Journal of Local Self-Government, 8(3), 469 – 486.

[18] Popović, S., Ugrinović, M., Tomašević, S. (2015). Management of Agricultural Enterprises by Means of Fair Financial Reporting in Accordance with International Standards of the Finance and Accounting Reporting, CDQM, Number 3: 24-30.

[19] Tomas-Miskin S., Vitomir, J., Popović, S. & Vitomir, G. (2022). Decision-making of Top Management and Internal Audit on the Issue of Archiving Documentation in Companies Founded by Local Government Units in the Republic of Serbia, Lex Localis – Journal of Local Self-Government, 20(4), 889 – 995.

[20] Xiong, X., Liu, J. & Liu., Z. (2022). Can economic policy uncertainty predict financial stress? A MIDAS approach, Applied Economics Letters, 29:1, 22-29.

[21] Yan, M. & Shi, K. (2021). The impact of high-frequency economic policy uncertainty on China's macroeconomy: evidence from mixed-frequency VAR, Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 34:1, 3201-3224.

Practıcal Applıcatıon of Internatıonal Accountıng Standards-in Busıness Decısıon-Makıng Processes By The Top Management of Companıes Operatıng In The Fıeld of Agrıbusıness

Associate Professor, Slobodan Popović (Orcid ID: 0000-0002-6321-8141)
Faculty of Economics and Engineering Management, Cvecarska 2,
2100 Novi Sad, Republic of Serbia,
E-mail:slobodan.popovic49@gmail.com

Assistant Professor, Sonja Tomaš-Miskin(Orcid ID: 0000-0003-3780-9228)
Belgrade Banking Academy, Zmaj Jovina 12, 11000 Belgrade, Republic of Serbia
E-mail sonjat984@gmail.com,

Associate Professor, Jelena Vitomir (Orcid ID: 0000-0001-6995-3297)
Megatrend University, Bulevar Mihajla Pupina 117, 11070 Novi Belgrade, Republic of Serbia **E-mail:**jelena.vitomir1@gmail.com,

Abstract
The practical application of international accounting standards in the processes of making business decisions by the top management of companies operating in the field of agribusiness is of great importance. The success of the overall business may depend on the practical application of standards in business, where the application of International Accounting Standards is certainly one of the important places. The goal of such an application would be to create a framework in a safe and secure manner, that is, to create prescribed and well-founded criteria for the selection and change of accounting policies in the company, all with the aim of improving the security of overall business decisions. In this way, it is possible to create accounting frameworks in which accounting policies could be changed in a safe way. In addition, the goal of practical application of standards in the accounting and finance of companies engaged in agribusiness would be to carry out real changes in business books through the application of real valuation of assets and other assets managed by the company, which would be the first stage, so that in the second stage, the obtained values would be include in the business books of the company. This achieves the complexity of the overall application of accounting standards as well as the application of accounting corrections that arise on the basis of observed errors in the business process and functioning of the company.
Keywords: accounting, standards, financial reporting, security.

1. Introduction

The practical application of international accounting standards in the process of making business decisions by the top management of companies operating in the field of agribusiness is fundamentally related to making management decisions [1-5].

This is of great importance for the observation of the entire management process, as pointed out in numerous works by the authors [6-8].

Making business decisions with the application of standards is the desire of many top managers, because in this way the overall security of business decision-making in companies is increased, which is of great importance for the business of companies operating in the field of agribusiness.

Therefore, the validity of management decisions may depend on the practical application of standards in business, where the application of International Accounting Standards certainly plays an important role [9-12].

The application of International Accounting Standards aims to help and increase the security of the overall business in a large number of companies.

This can only be done if there is a legal framework based on the application of which could correct the application of accounting policies in a company operating primarily in the field of agribusiness.

The goal of such introduction and application of accounting standards is to improve the security of overall business decisions [13-20].

2. Accountıng Polıcy As A Focus For Decısıon-Makıng By The Top Management of Companıes Operatıng In The Fıeld of Agrıbusıness

The application of accounting policy in agribusiness companies can be seen as the application of basic principles, rules and practices adopted by the company at the suggestion of the company's professional services.

It comes to the fore in the application of compiling and presenting financial reports.

The number of reports and the scope are prescribed by the top management within the framework of making valid business decisions by the top management.

The authors presented the decision-making process regarding the accounting policy in Figure 1.

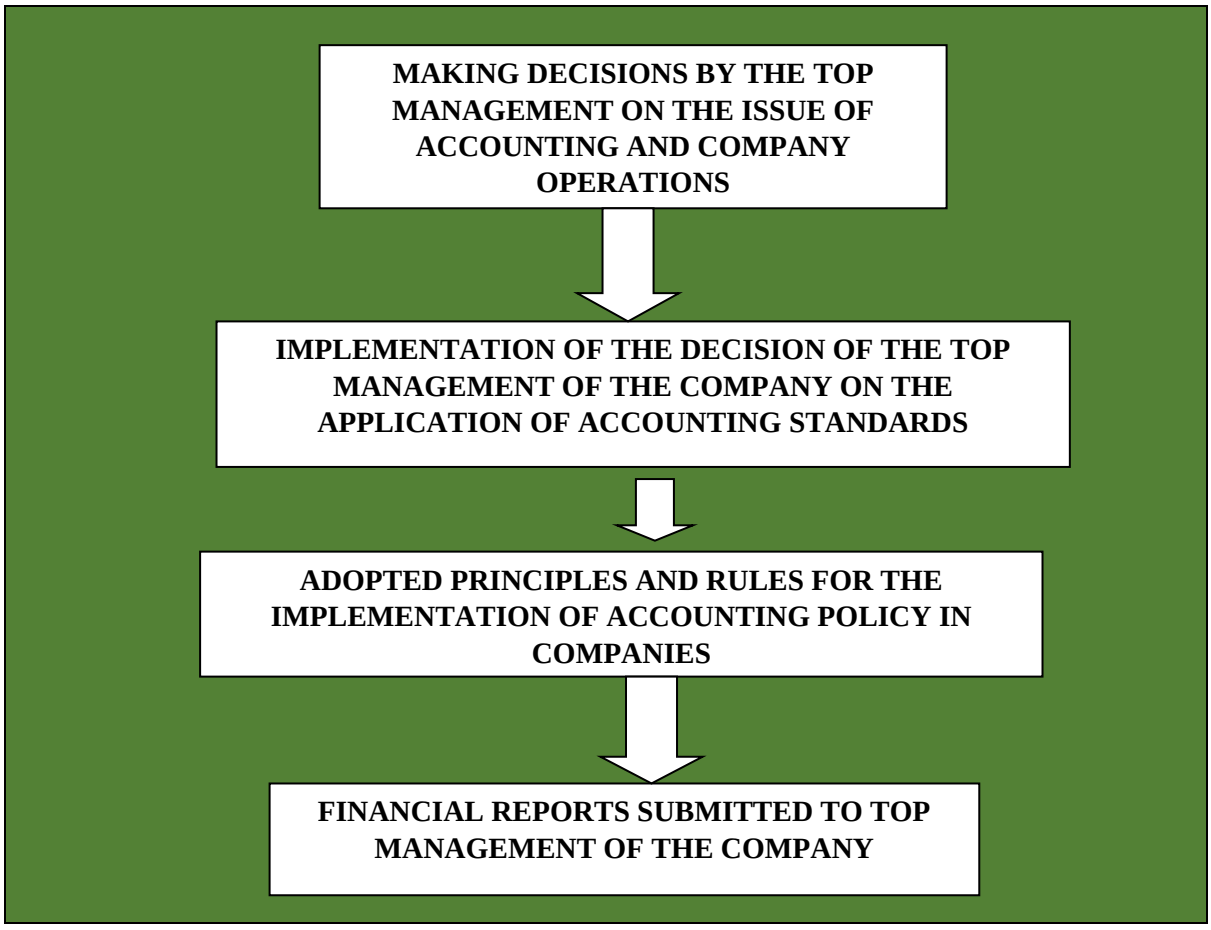


Figure 1. Presentation of the application flow of accounting standards in decision-making.

3. Applıcatıon of Overall Internatıonal Standards of Fınancıal Reportıng In Companıes Operatıng in The Fıeld of Agrıbusıness

In Figure 2, the authors presented an overview of the practical application of international financial reporting standards in an agribusiness company as a possible model of behavior for the majority of such companies.

A realistic possible presentation of the application of international financial reporting standards in a company essentially depends on the application of international financial reporting standards, international accounting standards.

The whole process is connected to the end result of the business and should be respected in a complete way as a process because by omitting one part, it loses its integrity.

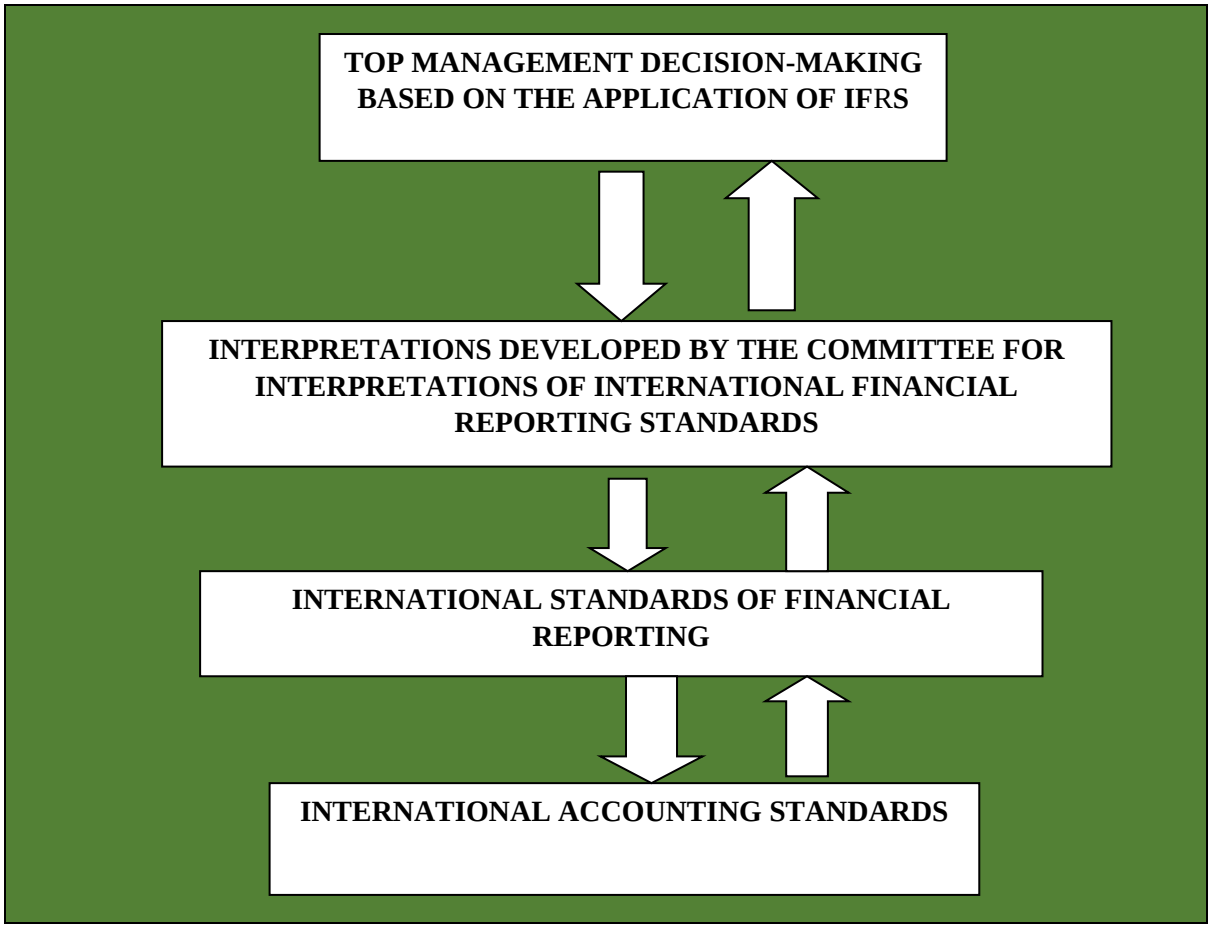


Figure 2. Presentation system of connection and standardization of accounting and finance in order to make valid decisions of top management.

4. Showing the Comprehensiveness of Top Management Decision-Making in Agribusiness Companies Based on The Application of Standards

Based on the presentation, the authors clearly indicated that the process of making management decisions by top management is influenced by the connection of three factors, namely:

- Change of international financial reporting standards,
- Application of IAS,
- Interpretations of the IFRS application committee.

It is essentially of great importance to connect all three entities within the framework of adopting a unified accounting policy in the company's operations.

5. Conclusion

This paper highlights the importance of a functional approach to standardization problems in accounting and finance work processes as a support for top management. The application of international accounting standards and financial reporting standards in the business of agribusiness companies is of great importance. Together applying both types of standards as a

whole where their application will enable the functioning of business decision-making is imperative to an innovative approach to business decision-making. Therefore, business decision-making can use the mechanisms of respecting the application of the standards of both groups of the mentioned standards in its business, and in the process of business decision-making by the top management in the company that deals with agribusiness. The goal of such a synergistic action of applying international accounting standards and financial reporting standards in the business of companies from the field of agribusiness is to improve the business safety of the work of the top management itself. The end result of the desired activities would be the realization of better business results of the company on the one hand, and on the other hand it would be an increase in overall security in the decision-making and business processes of the company.

References

[1] Vitomir, J., Laban, B., Bakmaz, O., Nikolić, N., Čolović, M. (2019). Audit as a possible way to improve corporate governance with an overview of possible models of determining the risk interval and some of the basic impact factors identified by top management. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, Issue 2/2019, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L 1844 – 7007.

[2] Radović, M., Vitomir, J., Laban, B., Jovin, S., Nastić, S., Popović, V. & Popović S. (2019). Management of joint stock companies and farms by using fair value of agricultural equipment in financial statements on the example of IMT 533 Tractor, Economics of Agriculture, 1: 35-50.

[3] Bakmaz, O., Milošević, M. & Marković, N. (2020). Poslovna Ekonomija, Business Economics, Regionalno planiranje-pojam, teorije i modeli, 2: 75-86, doi: 10.5937/poseko18-30482.

[4] Bakmaz, O., Bjelica, B., Ivić, Lj., Volf, D. & Majstorović, A. (2017). The significance of the audit profession in the financial analysis of agricultural enterprises of the Republic of Serbia. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, pp. 117-123, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L1844–7007.

[5] Bjelica, B., Bakmaz, O., Mijić, R., Popović, S. & Popović, V. (2017). The implementation of heterogeneous risk to the company's operations and transition countries respecting the behavior of agricultural enterprises in the republic of Serbia. Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, 3/2017, 207-213, ISSN 2344 – 3685/ISSN-L 1844 –7007.

[6] Popović S, (2015). Implementacija heterogenih rizika u radu interne revizije, Revizor 69/2015.

[7] Popović, S., Novaković, S., Đuranović, D., Mijić, R., Grublješić, Ž, Aničić, J. & Majstorović, A. (2017). Application of international accounting standard-16 in a public company with predominantly agricultural activities, Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 30(1):1850–1864.

[8] Popović, S., Tošković, J., Majstorović, A., Brkanlić, S. & Katić, A. (2015). The importance of continuous audit of financial statements of the company of countries joining the EU, Annals of the „Constantin Brâncuşi" University of Târgu Jiu, Economy Series, Special Issue, 241-246.

[9] Radović, M., Vitomir, J. & Popović, S. (2021). Impact of internal control in enterprises founded by local self

government units: the case of Republic of Serbia, Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 32(1): 82–90.

[10] Majstorović, A., Popović, S., Volf, D. (2015). Teorija i politika bilansa, drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje, Novi Sad: Feljton.

[11] Ugrenović, V., Popović, V., Ugrinović, M., Filipović, V., Mačkić, K., Ljubičić, N., Popović, S. & Lakić, Ž. (2021). Black Oat (Avena strigosa Schreb.) Ontogenesis and Agronomic Performance in Organic Cropping System and Pannonian Environments, Agriculture 2021, 11(1): 55.

[12] Arnautović, I., Davidov, T., Nastić, S. & Popović, S. (2022). Značaj poslovnog odlučivanja top menadžmenta u poljoprivrednom preduzeću koja koriste praktičnu primenu novih pristupa softverskih rešenja It sektora u Republici Srbiji, Poljoprivredna tehnika, 51-57.

[13] Arnautović, I., Davidov, T., Nastić, S. & Popović, S. (2022). Značaj donošenja racionalne poslovne odluke top menadžmenta u poljoprivrednim preduzećima u Republici Srbiji, Poljoprivredna tehnika, 1-8.

[14] Terzić, D., Popović, V., Malić, N, Ikanović, J, Rajičić, V., Popović, S., Lončar, M. & Lončarević. V. (2019). Effects of long-term fertilization on yield of siderates and organic matter content of soil in the process of recultivation, The Journal of Anim. Plant Sciences. 29 (3): 790-795.

[15] Vunjak, N., Radaković, M. & Bakmaz, O. (2019). Determinante korporativnog upravljanja u odabranim zemljama u tranziciji, Zbornik radova EkonBiz, Str. 77-90, ISBN: 978-99955-45-29-1, UDK: 330.34:005.21.

[16] Milanović, T., Popović, V., Vučković, S., Rakaščan, N., Popović, S., Petković, Z. (2020): Analysis of soybean production and biogas yield to improve eco-marketing and circular economy, Economics of Agriculture, 67/1: 141-156.

[17] Vitomir, J., Tomaš-Miskin, S., Ivić, M., Popović, S. (2020): Implementation of the Tender by the Municipal Service Administration from the Aspect of Management in the Municipalities of the Republic of Serbia, Lex Localis – Journal of Local Self-Government, 8(3), 469 – 486.

[18] Popović, S., Ugrinović, M., Tomašević, S. (2015). Management of Agricultural Enterprises by Means of Fair Financial Reporting in Accordance with International Standards of the Finance and Accounting Reporting, CDQM, Number 3: 24-30.

[19] Popović, S., Tošković, J., Grublješić, Ž. (2014). Environmental-Economic Model of Developing Composters in Parks, Protected Areas and City Limits in the Republic of Serbia, ProEnvironment 7: 213–217.

[20] Tomas-Miskin S., Vitomir, J., Popović, S. & Vitomir, G. (2022). Decision-making of Top Management and Internal Audit on the Issue of Archiving Documentation in Companies Founded by Local Government Units in the Republic of Serbia, Lex Localis – Journal of Local Self-Government, 20(4), 889 – 995.

Influence of Teachers' Professıonal and Career Development Programs on Secondary School Bıology Teachers' Productıty in Nıger South Senatorıal Zone of Nıger State

Koroka, M. U. S.
Department Of Science Education
Email: m.koroka@futminna.edu.ng

Alıyu, N. M.,
School Of Science And Technology Education

Shuaeeb, A. I.
Federal University Of Technology, Minna

Ndatsu, A
Niger State, Nigeria

Abstract
The study investigated the Influence of Teachers' Professional and Career Development Programs on Secondary School Biology Teachers' Productivity in Niger South Senatorial Zone of Niger State. Survey research design was employed for the study. A total of 301 biology teachers in Niger south senatorial zone made up the sample size of the study. Researchers' designed questionnaire which was validated by experts in field of teachers' professional and career development unit was used for data collection. Pilot test was conducted and reliability coefficient of 0.76 was obtained. A research questions which was answered using mean and standard deviation guided study. The study revealed that professional and career development program significantly influenced the biology teachers' productivity. Recommendations were made that Government should organize different type of Professional and Career Development programs for all teachers in form of seminars, conferences or workshops. Non-Governmental Organizations (NGOs) should also be encouraged to contribute in providing professional and career development programs to our teachers. Also, teachers should be promptly motivated at all levels of Nigeria educational sector.
Keywords: Career, Development, Influence, Professional, Programs and Senatorial

Introductıon

Quality education depends on the quality of the teachers saddled with the responsibility of implementing the curriculum of their respective subject of instruction. This implies that teachers must be professionally qualified to be able to effectively offer a quality instructional delivery which is one objectives of the National Policy on Education (FGN, 2014). Quality of knowledge acquired by learners in a nation is solely dependent on the quality of its teachers since the teachers are the agents that transmits knowledge to the students, evaluate the learning out-come of the students and also help the students overcome misconceptions and learning difficulties faced during learning (Bennet, 2005). Quality of education therefore has a significant influence on the national development. Lawal (2011), sees a teacher as a person who influence the learner by what they say, what they do and how they do it. This is because teachers have direct contact with the students in the classroom. It is therefore, necessary to intermittently look into teachers' professional and career development programs in order to improve teachers' instructional strategy that would lead to effective teaching and adequate curriculum implementation by teachers as well as meaningful learning among students in our secondary schools. Unfortunately, most teachers teaching at our secondary school level of education are not professional teachers especially in the area of science education. This is one of the major factors responsible for teachers' poor productivity and students' poor performance. Such teachers need to possess prerequisite teaching qualification so as to be able to properly impart knowledge to student (Shopelu *et al.*, 2021).

It is also observed by the chief examiners' report on Senior School Certificate Examination (SSCE) conducted by National Examination Council (NECO, 2021) that, poor teaching of biology by most biology teachers at Senior Secondary School level is due to lack of qualified teachers to handle biology curriculum, poor instructional strategies used by biology teachers and teachers' poor mastery of subject matter. Lack of professional biology teachers to be employed by Ministry of Education to teach at secondary school level has forced the available ones to adopt a poor instructional strategy which is one of the major factors contributing to poor performance of biology students (Aliyu *et al., (*2018a). This result to poor teachers' poor productivity and poor job performance, hence the need for continuous professional and career development programs for biology teachers. In addition, most biology teachers at secondary school use the traditional chalk and talk or conventional teaching strategy. This is mainly a classroom-based strategy consisting of lectures and direct instructions from teachers to students (Koroka *et al*., 2018). The strategy is teacher-centered involving learning through the teachers'

guide at all times. Students are expected to listen to lectures and hence, learn little from the lecture. The teachers mostly talk to the students instead of encouraging them to interact, ask questions, or make them comprehend the lesson thoroughly especially in too large classes (Ahmed, 2013). This strategy promotes rote learning, where students depend on memorization without having a proper comprehension of the topic they are taught (Ayeni, 2010). Teachers therefore do not prepare adequately for teaching as most of them are not professionally trained resulting to poor teaching and learning.

However, to be able to come up with proper instructional strategy that will promote and enhance effective teaching of biology concepts by the biology teachers, increase and speed up the conceptual comprehension of the students and enhance biology teachers' productivity and job performance. Teachers' Professional and Career Development (PCD) program is one of the areas that Government and Non- Governmental Organizations (NGOs) must pay attention to with the view of improving biology teachers' instructional strategies, proper curriculum implementation and students' better performance Koroka *et al.*, (2018). This therefore calls for the need to have standard Professional and Career Development program (PCD) programs especially for biology teachers.

Professional and Career Development (PCD) program is a process by which teachers are continually trained in subject content mastery, update their pedagogy, classroom management strategies and cultural value orientation of the local community where they are expected to teach. Furthermore, Professional and Career Development (PCD) program can be referred to as the process by which teachers are trained to acquire both content knowledge and pedagogical knowledge and skills necessary for effective teaching as stated by Niger State Ministry of Education (NGMOE, 2016). It is on the basis of this that, this study attempts to assess the Influence of Teachers' Professional and Career Development Programs on Secondary School Biology Teachers' Productivity and job performance.

One of the ways by which this can be achieved is by focusing on the provision of professional and career development programs and continuously exposing teachers to the programs. In addition, teachers must have the ability and the willingness to teach and also ready to learn from students' prior experiences.

Government at both Federal and State levels must be proactive in providing teachers with facilities that would enable them undergo periodic but continuous training or retraining programs, workshops, seminars, conferences and refresher courses in order to keep them updated in their various subject content mastery and pedagogical skills. One of the ways by

which unprofessional teachers can be professionally equipped for meaningful classroom instruction is through training and retraining programs like In-service training services. An in-service training service ensures that teachers are kept up to date and adequately empowered to offer quality instructional delivery. This is because pre-service training received before employment might not perfectly prepare them for effective productivity and job performance. Therefore, many teachers sought the opportunity of in-service training services as a means of further professional and career development.

Review of empirical studies reveals that, Aliyu *et al., (*2018a) conducted a research study on the types of Continuous Professional Career Development do Basic Science and Technology teachers receive in Bida Educational Zone which reveals that, there is no any formal type of Continuous Professional Career Development Receive by Basic Science and Technology Teachers in Bida Educational Zone of Niger State to enable them effectively implement the Basic Science and Technology Curriculum. Also, Olalere *et al* (2019) reported that, as a result of lack of both intrinsic and extrinsic motivation of teachers by government at all levels of our education system, teachers' training Institutions have not been able to provide quality training to potential teachers during training. Also school management has failed to provide teachers especially the science teachers with periodic Continuous Professional Career Development (CPCD) due to lack of motivation.

Objective of the Study

The aim of this study is to determine the Influence of Teachers' Professional and Career Development Programs on Secondary School Biology Teachers' Productivity during classroom instruction in Niger South Senatorial Zone of Niger State, Nigeria. The specific objective to be achieved is to determine:

i. the influence of teachers' professional and career development programs on secondary school biology teachers' productivity

Research Question

Based on the above objectives of the study, the following research questions were raised and answered using mean and standard deviation:

i. what is influence of teachers' professional and career development programs on secondary school biology teachers' productivity?

Methodology

The research design used for the study is survey research design. The population of this study comprised of all the301 (146 Male) and (155 Female) biology teachers in Niger South

Senatorial Zone of Niger State. All the biology teachers in all the senior secondary schools in Niger South Senatorial Zone of Niger State were used for the study. The research instrument used for this study is a questionnaire designed by the researchers for the purpose of this study. The questionnaire is known as the Biology Teachers' Professional and Career Development Questionnaire (BTPCQ). The questionnaire is a 5-Likert point scale which is: Strongly Agree (SA), Agree (A), Undecided (UD), Disagree (DA) and Strongly Disagree (SDA). The weighing are: Strongly Agree (SA) = 5, Agree (A) = 4, Undecided (UD) =3, Disagree (DA) =2 and Strongly Disagree (SD) =1. For decision rule, an arithmetic Mean (x) was computed (5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15/5 = 3.00). The questionnaire (BTPCQ) was validated by experts in the field of biology and pedagogy. Their observations, suggestions and recommendations were used to produce the final copy of the instrument used for this study. Also, the instrument was pilot tested 0.76 was obtained indicating that the instrument is reliable and used for this study.

The researchers visited all the nineteen schools used for the study to seek permission from the school authorities to use their schools for the study. The researchers after been granted the permission gave orientation to the teachers about the research study. All the biology teachers in all the schools were used for the study. The data collected using Biology Teachers' Professional and Career Development Questionnaire (BTPCQ) was analyzed using Mean and Standard Deviation.

Result and Discussion

Answers to Research Question

Research Question: What is influence of teachers' professional and career development programs on secondary school biology teachers' productivity? To answer this research question, mean and standard deviation was used as presented in Table 1.

Table 1: Mean and Standard Deviation on Influence of Teachers' professional and career development programs on secondary school biology teachers' productivity

S/N	Items	N	Mean (X)	S.D	Decision
1	Seminar is the only type of PCDP I have being exposed to as a biology teacher	301	4.51	1.01	Agree
2	Workshop training is the only type of PCDP I have being exposed to as a biology teacher	301	4.52	1.02	Agree
3	Conference is the only type of PCDP I have being exposed to as a biology teacher	301	3.66	0.16	Agree
4	In-Service training is the only type of PCDP I have being exposed to as a biology teacher	301	3.58	0.08	Agree
5	As a biology teacher, I have being exposed to Seminars, Workshops, Conferences and In-Service training	301	3.97	0.47	Agree
	Grand Mean Total		**4.05**	**0.55**	**Agree**

As a biology teacher, these are the type of Professional and Career Development Programs (PCDP) I have being exposed to and which have significantly and positively influenced my productivity during classroom instruction.

Table 1 shows the mean and standard deviation of Influence of Teachers' professional and career development programs on secondary school biology teachers' productivity in Niger south senatorial zone of Niger State. The table reveals that, the lowest mean is 3.58 (with Standard Deviation of 0.08) which is higher than the decision mean of 3.00. Also, the grand mean total is 4.05 with Standard Deviation of 0.55 which is also higher than the decision mean of 3.00. This result therefore, indicates that teachers' professional and career development programs has a significant influence on secondary school biology teachers' productivity in Niger south senatorial zone of Niger State.

Finding of the Study

Analysis of the Research question reveals that, Biology teachers in Niger south senatorial zone of Niger state are always exposed to different type of professional and career development programs which have significantly influenced their productivity during classroom instruction

Discussion of the Finding

Finding of research question on influence of teachers' professional and career development programs on secondary school biology teachers' productivity reveals that biology teachers in Niger south senatorial zone of Niger state are always exposed to different type of professional and career development programs which have significantly influenced their productivity during classroom instruction. This finding is not in agreement with finding of Aliyu *et al., (*2018a) who reported that, there is no any formal type of Continuous Professional Career Development Receive by Basic Science and Technology Teachers in Bida Educational Zone of Niger State to enable them effectively implement the Basic Science and Technology Curriculum. The finding is also not in agreement with the finding of Aliyu *et al., (*2018b) who in another study reported that, government and school management have not been adequately providing teachers especially the science teachers with periodic Continuous Professional Career Development (CPCD) in form of seminars, workshops, conferences or regular in-service training.

Recommendations

Based on the finding of the study, the following recommendations are made.

1. Biology teachers should be subjected to periodic teachers' professional and career development programs
2. Government should organize different type of professional and career development programs for secondary school teachers in form of seminars, conferences or workshops nationwide.
3. Non-Governmental Organizations should be encouraged to contribute in providing professional and career development programs for the secondary school teachers nationwide.

References

Ahmed, A. H. (2013). Impact of Van Hiele's Geometric Model on Pedagogical Abilities of Nigeria Certificate in Education Mathematics Students in Niger State, Nigeria. A published Ph.D Thesis in Mathematics Education, Department of Science Education, Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria.

Aliyu, N. M., Bello, R. M. and Koroka, M. U. S (2018). Effects of Continuous Professional Career Development on Basic Science and Technology Curriculum Implimentation among Science Teachers in Bida Educational Zone of Niger State, Nigeria. Unpublished MTech thesis of Federal University of Technology, Minna, Niger State, Nigeria

Ayeni. A. J. (2010). Teachers' instructional task performance and principals' supervisory roles as correlates of quality assurance in secondary schools in Ondo State. Unpublished doctoral dissertation, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria.

Bennett, J. (2005). The Historical Universal. The Role of Cultural Value in the Historical Sociology of Pierre Bourdieu. British Journal of Sociology 56(1), 141–164

Federal Republic of Nigeria (2014). National Policy on Education. Lagos: Heinemann Educational books Ltd.

Koroka, M. U. S., Aliyu, N. M., Yakubu, S. E., Duru, P. T. & Amina, J. Y. (2018). Impact of Realia Instructional Material on Academic Achievement among Secondary School Biology Students in Lapai Metropolis of Niger State, Nigeria. .P*roceedings of the 6th International Conference of School of Science and Technology Education (SSTE), Federal University of Technology, Minna, 270* - 277

Lawal, F. K. (2011). Biology Teachers' Perception of the Senior Secondary School Biology Curriculum and the Need for Reform. Science Teachers' Association of Nigeria (STAN) 52nd Annual Conference 2011.

National Examinations Council (2021). Chief Examiners' Report NGMOE, 2016. Niger State Ministry of Education, Minna, Nigeria

Olalere, J., Adekojo, V. O., Shopelu, B. O., Mary, J. N. & Koroka, M. U. S (2019). Gender Perception of the Use of ICT for Classroom Instruction among Biology Teachers in Minna Metropolis of Niger State.P*proceedings of the 7th International Conference of School of Science and Technology Education (SSTE), Federal University of Technology, Minna,* 83 – 91

Shopelu, B. O., Koroka, M. U. S & Babagana, M. (2021). Self-Concept as Determinant of Biology Performance among Senior Secondary School Students in Minna, Niger State of Nigeria. *International Journal of Academic Multidisciplinary Research (IJAMR)*. (5) 4, 73 - 79

Study of Infectıon wıth External Parasıte in Strıped Catfısh (*Pangasıanodon Hypophthalmus*) As An Ornamental Catfısh

Hooman Rahmati-Holasoo
Department of Aquatic Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
E-mail: rahmatih@ut.ac.ir

Hosseinali Ebrahimzadeh Mousavi
Department of Aquatic Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract
Although a large portion of global aquaculture production is dedicated to food products, ornamental fish production is one of the significant sectors of the aquaculture industry in many countries. **Pa**ngas is native to the East and South-eastern Asia and is a member of the Order Siliformes and family Pangasiidae that contains two different species. One of species is carnivorous, extremely aggressive and black and have sharp dorsal fin and another one is vegetarian and peaceful and have silver body with horizontal grey line and also observe white and albino. Striped catfish have very low sight and almost finding food with smell and sensor of barbells. According to more knowledge about infectious pathogens of this specie and specially parasite infections, among 10 aquarium stores in Tehran, 50 sample were selected randomly and sent to the ornamental fish clinic of faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Iran. All of the ornamental fish were taken to the laboratory in polyethylene bags filled with oxygenated water for parasitological analysis. After checking appearance of skin, fins and gills, wet mounts were prepared and examined using light microscopy in different magnifications. The use of fresh specimens facilitates the visualization of motile parasites. Also, monogeneans were then fixed in ammonium picrate, stained using carmine, and identified. The trichodinid protozoans were stained using Giemsa. Infestation with *Ichthyophthirius multifiliis, Trichodina* sp. and ***Ancylodiscoides*** were observed. Infestation with *Ichthyophthirius multifiliis* was %25, *Trichodina* sp. %33, and monogen ***Ancylodiscoides*** parasites was %16. Number of *Ich* was 1-50, *Trichodina* was 1-50 and ***Ancylodiscoides*** was 13 in ×40 magnification. Results showed that infestation rate with *Ichthyophthirius multifiliis* in this species such as other freshwater fish species was higher than other parsites.

Keywords: Striped Catfish, Parasite, *Trichodina*, Iran.

Introduction

Although a large portion of global aquaculture production is dedicated to food products, ornamental fish production is one of the significant sectors of the aquaculture industry in many countries. **Pa**ngas is native to the East and South-eastern Asia and is a member of the Order Siliformes and family Pangasiidae that contains two different species. one of species is carnivorous, extremely aggressive and black and have sharp dorsal fin and another one is vegetarian and peaceful and have silver body with horizontal grey line and also observe white and albino. Striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) have very low sight and almost finding food with smell and sensor of barbells. Ornamental fish farming is globally a key sector of aquaculture. Ornamental fish constitute an extremely large segment of the pet animal industry. Although this worldwide interest in ornamental fish has led to developments in their culture techniques there are still many difficult-to-culture species with high demand. Cultivation and propagation of ornamental fishes have been increasing in the last 30 years in Iran. Although the freshwater ornamental fish industry has a great potential for development in Iran, one of the most significant deficiencies observed is the lack of understanding of the disease-related problems and health condition (Mousavi et al. 2011). In addition to direct economic losses caused by mortality, which can lead to the bankruptcy of the farmers, parasites can have a significant impact on the growth, behavior and ultimately “reproductive fitness” of fish (Barber et al. 2000; Barber 2007), and impose fitness related costs on their hosts (Bush et al. 2001; Barber 2007). Therefore, they reduce agricultural efficiency and production, which in turn increases costs, reduces profits and affects foreign exchange receipts (Thilakaratne et al. 2003). The number of parasites necessary to cause damage to a fish, varies considerably depending on the fish species, and the size and health condition of the host. The purpose of this study was to report on the parasitic fauna of ornamental fish from seven farms in the Esfahan province in northwestern Iran.

Material and methods

According to more knowledge about infectious pathogens of this specie and specially parasite infections, among 10 aquarium stores in Tehran, 50 sample were selected randomly and sent to the ornamental fish clinic of faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Iran. All of the ornamental fish were taken to the laboratory in polyethylene bags filled with oxygenated water for parasitological analysis. After checking appearance of skin, fins and gills, wet mounts were prepared and examined using light microscopy in different magnifications. The use of fresh specimens facilitates the visualization of motile parasites. The research was conducted for

twelve months. Between September 2022 and November 2022, a total of 50 fish in including striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) from 10 aquarium stores in Tehran were studied. Then necropsy was performed and fish were examined for internal. Also, monogeneans were then fixed in ammonium picrate, stained using carmine, and identified. The trichodinid protozoans were stained using Giemsa.

Results

Results showed that striped catfish *(Pangasianodon hypophthalmus*) were infected with different parasites. Infestation with *Ichthyophthirius multifiliis, Trichodina* sp. and ***Ancylodiscoides*** were observed. Infestation with *Ichthyophthirius multifiliis* was %25, *Trichodina* sp. %33, and monogen ***Ancylodiscoides*** parasites was %16. Number of *Ich* was 1-50, *Trichodina* was 1-50 and ***Ancylodiscoides*** was 13 in ×40 magnification. Results showed that infestation rate with *Ichthyophthirius multifiliis* in this species such as other freshwater fish species was higher than other parsites.

Discussion

Assess the quality of these fish, From the perspective of parasitic infectious is important in three ways; economic loss due to losses caused by infection during handling, economic loss due to the reduced marketability of the fishes caused by parasites and introducing the new parasitic fauna to the country (Ebrahimzadeh Mousavi et al., 2013). Significant part of the world trade of aquatic animals is the trade of tropical aquarium fish (Evans and Lester, 2001). Therefore, Quarantine measures should be implemented during the trade of live animals, including aquatic animals, to prevent the transmission of pathogens, which lead to disease outbreaks and economic losses The risk of parasites entering other countries and their further spread in the future is minimized by treating infected fish before export or after entering the importing country (Koyuncu, 2009). There are several parasitological studies (Kim et al. 2002; Mousavi 2003; Koyuncu 2009; Nagasawa et al. 2012; Santos et al. 2017) implemented on freshwater ornamental fish which have recorded a wide range of parasitic pathogens. The ciliate protozoan parasites, such as *Trichodina* spp. and *I. multifiliis*, were commonly confronted in the current study and were found in more than half of the visited farms. Protozoan ectoparasites such as *Trichodina* spp. and *Chilodonella* ssp. cause numerous lesions such as excessive mucus production (Roberts 2011), flashing (Noga 2010), The ciliate protozoan parasites, such as *Trichodina* spp. and *I. multifiliis*, were commonly confronted in the current study and were

found in more than half of the visited farms. Protozoan ectoparasites such as *Trichodina* spp. and *Chilodonella* ssp. cause numerous lesions such as excessive mucus production (Roberts 2011), flashing (Noga 2010), High stocking density of fish held in captivity may influence the level of infestation developed through several mechanisms (Barber 2007). Firstly, the density of the group might have implications for the ease with which parasites can locate hosts. Motile parasitic pathogens (e.g., monogenean trematodes such as *Dactylogyrus* and *Gyrodactylus*) use chemotaxis to locate potential fish hosts (Kearn 1967; Buchmann and Bresciani 2006). So, greater groups of fish might be more easily detected by parasites that rely on host olfactory cues for tendency. Assessment of farmed fish parasitic fauna is important to inhibit the spread of infections, ensure fish production and improve fish health.

References

Mousavi HE, Soltani M, Rahmati-Holasoo H, Mirzargar SS, Taheri A, (2011) Ornamental fish health condition in Iran. 7th convention of Iranian veterinary clinicians, Tehran, Iran.

Barber I (2007) Parasites, behaviour and welfare in fish. Appl Anim Behav Sci 104:251-264.

Barber I, Hoare D, Krause J (2000) Effects of parasites on fish behaviour: a review and evolutionary perspective. Rev Fish Biol Fisheries 10:131–165.

Buchmann K, Bresciani J (2006) Monogenea (Phylum Platyhelminthes). In: Woo PT Fish diseases and disorders: protozoan and metazoan infections. CABI, pp 297-344.

Bush AO, Fernandez JC, Esch GW, Seed JR (2001) Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press.

Evans, B.B.; Lester, R.J.G., 2001.Parasites of ornamental fish imported to Australia. Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol., v.21, p.51-55.

Kearn G (1967) Experiments on host-finding and host-specificity in the monogenean skin parasite *Entobdella soleae*. Parasitology 57:585–605

Kim JH, Hayward CJ, Joh SJ, Heo GJ (2002) Parasitic infections in live freshwater tropical fishes imported to Korea. Dis Aquat Org 52:169–173.

Koyuncu, C.E., 2009. Parasites of ornamental fish in Turkey, Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 29: 25-27.

Mousavi HAE (2003) Parasites of ornamental fish in Iran. Bulletin of European Association of Fish Pathologists 23:297–300.

Noga EJ (2010) Fish disease: diagnosis and treatment. John Wiley & Sons

Nagasawa K, Murase T, Yanagi S, Maeno K (2012) *Argulus japonicus* Thiele (Crustacea: Branchiura) from Kyushu, western Japan, with a note on its heavy infection of koi carp (*Cyprinus carpio*) and Japanese crucian carp (*Carassius cuvieri*). Biosphere Science 51:15–20.

Roberts HE (ed) (2011) Fundamentals of ornamental fish health. John Wiley & Sons.

Santos MA, Jerônimo GT, Cardoso L, Tancredo KR, Medeiros PB, Ferrarezi JV, Gonçalves ELT, da Costa AG, Martins ML (2017) Parasitic fauna and histopathology of farmed freshwater ornamental fish in Brazil. Aquaculture 470:103-109.

Thilakaratne IDSIP, Rajapaksha G, Hewakopara A, Rajapakse RPVJ, Faizal ACM (2003) Parasitic infections in freshwater ornamental fish in Sri Lanka. Dis Aquat Org 54:157-162.

SİİRT İLİ LAHANA ÜRETİM MALİYETİ

***Alaaddin BAKAY (Orcid ID: 0009-0008-6576-5756)**
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Siirt/Türkiye
***E-mail**: alaaddinbakay@gmail.com

M. Zeki KARİPÇİN (Orcid ID: 0000-0002-0105-6052)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Siirt/Türkiye
E-mail: zkaripcin@siirt.edu.tr

ÖZET
Dünya nüfusunun hızla artması ile birlikte, tarım alanlarındaki azalma, Türkiye'de de diğer ülkelerde olduğu gibi tarımsal ürün fiyatlarının gittikçe artması nedeniyle tarım her zamankinden daha fazla ön plana çıkmıştır. Nüfusun hızla artması beslenme ihtiyaçlarını da beraberinde getirmiştir. Türkiye, sebze yetiştiriciliğinde dışa bağımlı olmayan bir konumda olup, üretim miktarı talep miktarından daha fazla olan ender ülkelerdendir. Baş lahananın Siirt yöresinde üretim maliyetini oluşturan parametreler işlenerek söz konusu konuyla ilgili yapılan araştırmada Siirt yöresinde lahananın verim, üretim maliyetleri ve birim satış fiyatı tespit edilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak, piyasa araştırması, Tarım ve Orman Müdürlüğü, TÜİK verileri kullanılarak beyaz baş lahananın ilimizdeki üretim maliyeti çıkarılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Sebze, Lahana, Üretim maliyeti, Siirt

CABBAGE PRODUCTION COST IN SİİRT PROVINCE

ABSTRACT
With the rapid increase in the world population, agriculture has come to the forefront more than ever due to the decrease in agricultural areas and the increasing prices of agricultural products in Turkey as in other countries. The rapid increase in population has brought nutritional needs with it. Turkey is in a position that is not dependent on foreign sources in vegetable cultivation and is one of the rare countries where the amount of production is higher than the amount of demand. The parameters that make up the production cost of head cabbage in the Siirt region were processed and the yield, production costs of the cabbage in the Siirt region and the unit sales price per kg were tried to be determined in the research carried out on the subject. As a result, the production cost of white head cabbage in our province was calculated by using market research, Agriculture and Forestry Directorate, TUIK data.
Keywords: Vegetable, Cabbage, Cost production, Siirt

1. GİRİŞ

Brassica familyasının en bilinen üyesi lahanadır. Besin değeri çok yüksek olan lahana yaprağı yenen serin iklim sebzesidir. Besleyici değerinden dolayı insanoğlunun diyetlerinde oldukça fazla yer kaplamaktadır. Besleyici değerlere sahip olmasının yanında lahananın çeşitli hastalıklara (kanser, kan dolaşımı, diyabet vb) karşı koruyucu hatta iyileştirici etkilere sahip olduğu da bilinmektedir. Çeşitli çevresel streslere bağlı olarak değişen antioksidant fitokimyasal kompozisyonlara sahip lahana, antioksidant ve fito kimyasalların yanında E ve C vitminlerince de zengindir (Moreb ve ark., 2020). Roma, Yunan ve Mısır gibi eski uygarlıklar zamanında dahi tedavi edici özelliğine inanıldığından dolayı başta mide sorunlarının tedavisinde kullanılan bir sebzedir (Cavender, 2006). Lif, mineraller (K, P ve Ca), vitaminler (C, K, A ve folat) ve ikincil metabolitler içeren lahananın besleyici değeri oldukça yüksektir (Nawaz ve ark., 2018; Uuh-Narvaez ve Segura-Campos, 2021).

Araştırma için Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, ilçe müdürlükleri, TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri ve araştırma alanının diğer veri kaynakları kullanılmıştır. Araştırma bulgularını farklı kurumlara ait veri kaynakları kullanılmış olup, lahana üretiminde karşılaşılan bazı belli başlı sorunlar kısa anket soruları ile oluşturulmuştur. Lahananın Siirt yöresinde üretim maliyetini oluşturan parametreler işlenerek söz konusu konuyla ilgili yapılan araştırmada Siirt yöresinde lahananın verim, üretim maliyetleri ve kg başına birim satış fiyatı tespit edilmeye çalışılmıştır. Söz konusu konuyla ilgili ekim alanlarının miktarı ve verimi TÜİK kaynaklarından alınıp tablo şeklinde sunulmuştur.

2. BULGULAR

Hesaplanan araştırma verilerine bakıldığında, Tablo 1'de beyaz baş lahana üretim maliyeti, kârlılık durumu üretim masrafları dikkate alınarak gösterilmiştir.

Tablo 1. Baş Lahanada Üretim Maliyeti (Siirt örneği)

SİİRT İL GENELİ İÇİN 2022 YILINA AİT TEK YILLIK TARIMSAL ÜRÜNLERDE MALİYET ÇİZELGESİ TARLA SEBZECİLİĞİ(LAHANA)							
KÜLTÜREL İŞLEMLER		Kullanılan Malzeme				İşçilik ve Makine Gücü Bedeli	Masraflar Toplamı
		Cinsi	Miktar	Birim Fiyat	Tutar		
			kg-adet-m³	TL/kg-adet-m³	TL/da	TL/da	(TL/da)
1	Derin Sürüm (Dipkazan veya Pulluk)	MAZOT	2lt/da	20.00	40.00	200.00	240.00
2	İkileme (Kazayağı/Kültüvatör)	MAZOT	1lt/da	20.00	20.00	100.00	120.00
3	Üçleme (varsa)						
4	Diskaro						
5	Tırmık						
6	Tapan/Sürgü						
7	Çizi/Ocak Açma	YEVMİYE	1.00	200.00	200.00		50.00
8	Fide bedeli	FİDE	1000 Adet /da	0.90	2,340.00		2,340.00
9	Sırık Dikimi ve Herekleme						
10	Ekim	YEVMİYE	1.00	250.00	250.00		250.00
11	Sedde/Tava Yapma						
12	Kanal/Karık Açma						
13	Belleme/Çapalama	YEVMİYE	1.00	250.00	250.00		250.00
14	Kaymak Kırma/Kök Kabartma						
15	Ot Alma/Seyreltme						
16	Su Bedeli ve Sulama İşçiliği	ELEKTRİK	400 KW/da	2.61	1,044.00		1,044.00
17	Gübreleme ve İşçiliği	gübre(Ahır)	3000 kg/da	0.030	90.00		440.00
		gübre(taban)	20 kg/da	11.00	220.00		
		gübre(üst)	10 kg/da	13.00	130.00		
18	Zirai Mücadele ve İşçiliği						40.00
		ilaç	0,02kg/da	500.00	10.00		
		ilaç	0,03kg/da	1,000.00	30.00		
19	Arazi Koruma/Bekçilik						
20	Hasat/Derim/Toplama	YEVMİYE	1.85	250.00	462.50		462.50
21	Harman						
22	Ayıklama-Boylama-Çuvallama Ambalajlama-Kasalama						
23	Taşıma	KAMYON	1 lt/da	25.00	25.00		25.00
24	Pazarlama	KAMYON	1 lt/da	25.00	25.00		25.00
25	Onarım, Bakım, Amortisman, Faiz, Sigorta ve Vergi Masrafları						
26	**ARA TOPLAM (1+.....+25)**						5,286.50
27	Döner Sermaye Faizi (26*0,025) (1)						132.16
28	Genel İdare Giderleri (26*0,03) (2)						158.60
29	Tarla Kirası*						150.00
30	**ÜRETİM MASRAFLARI TOPLAMI (ÜM) (1+.....+28) (Tarla Kirası Hariç)**						5,577.26
31	Ana Ürün Verimi (Kg/da)						3,000
32	Ana Ürün Fiyatı (TL/kg)						4.50
33	Yan Ürün Verimi (Kg/da)						
34	Yan Ürün Fiyatı (TL/Kg)						
35	**Gayri Safi Üretim Değeri (TL/da) GSÜD = (31*32)+(33*34)**						13,500
36	**Nispi Avantaj (35/30) (3)**						2.42

Kaynak: Siirt Tarım ve Orman Müdürlüğü Bitkisel Üretim Şb.; Bakay, 2023.

Bir dekar beyaz baş lahana üretmek için çalışmada elde ettiğimiz bulgulara bakıldığında üretim aşamalarında yapılması gereken masrafa Döner Sermaye Faizi eklenerek hesaplanan masraf 5,418.66 TL, Tarla Kirası ve Genel İdare Giderleri toplamından oluşan sabit masraf 308.60 TL'dir. Bir dekar beyaz baş lahana üreten çiftçinin tarladaki maliyeti yani tarladaki ürünü için yapmış olduğu toplam masraf 5.727,26 TL'dir. Bir dekar beyaz baş lahana

üretiminden 13,500 TL'lik Gayrisafi Üretim Değeri elde edilmektedir. Ürünün birim satış fiyatı ve ürünün birim üretim maliyeti arasındaki oran, yani bir üründen elde edilen gelir miktarı ve maliyet miktarı arasındaki pozitif fark, David Ricardo'nun oluşturduğu Nispi Avantajı ifade etmektedir. Beyaz baş lahana üreticisi için, araştırma bölgesinde hesaplanan veriler göz önüne alındığında, Gayri Safi Üretim Değerinin, Üretim Masrafları Toplamına oranı Nispi Avantajı oluşturmaktadır. Tablo 1'de görüldüğü üzere Nispi Avantaj oranı 2.42 TL/da'dır.

Lahana Üretiminde Üreticilerin Karşılaştıkları Başlıca Sorunlar

- Girdi fiyatlarının (ham madde, enerji, işçilik vs.) çok yüksek olması
- Ürünü pazara ulaştıramama
- Ürünün aracılara satılması
- İşe başlamadan önce işletme için düşünülen sermayenin düşük olması
- İnsan gücünün fazla olmasıyla birlikte işçilik ücretlerinin çok yüksek olması
- Deneyimli işçi bulamamak
- Teknik açıdan yetersiz kalınması
- Yeterince sulama yapılmaması
- Hastalıklar ve zararlılarla mücadelede yetersiz kalınması

Tablo 2. Türkiye Kırmızı ve Beyaz Baş Lahana Üretim İstatistikleri.

Beyaz Baş Lahana	Ekilen Alan(da)	136.400	132.115
	Üretim Miktarı(ton)	594.143	597.910
Kırmızı Baş Lahana	Ekilen Alan(da)	49.585	49.317
	Üretim Miktarı(ton)	198.516	200.472

Kaynak: TÜİK, 2022.

Türkiye'nin 2020 ve 2021 yılı kırmızı ve beyaz baş lahana istatistikleri Tablo 2'de sunulmuştur. Beyaz baş lahanada 2021 yılında 2020 yılına göre ekilen alan azalırken, 2021 yılında 2020 yılına göre üretim miktarı artmıştır. Beyaz baş lahanada ekilen alan azalırken üretim miktarının artması birim alandan elde edilen verimin arttığını göstermektedir. Kırmızı baş lahanada da beyaz baş lahanada olduğu gibi 2021 yılında 2020 yılına göre ekilen alan azalırken, 2021 yılında 2020 yılına göre üretim miktarı artmıştır. Kırmızı baş lahanada da ekilen alan azalırken üretim miktarının artması birim alandan elde edilen verimin arttığını göstermektedir. Birim alandan elde edilen verimin artması doğru tarım tekniklerinin kullanılması ve çiftçilerin bilinçlenmesi gibi faktörler ile de açıklanabilir.

Tablo 3. 2021 Yılı Kırmızı Baş Lahana İllere Göre Ekim Alanı ve Üretim Miktarı

İller	Ekim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (ton/da)*
Samsun	25.750	128.195	4,97
Konya	2.527	13.130	5,19
Bursa	3.198	9.605	3
Antalya	3.586	9.364	2,61
İçel	2.960	8.757	2,96

Kaynak: TÜİK, 2022. *Hesaplanarak bulunmuştur (Bakay, 2023)

2021 yılı, kırmızı baş lahana ekim alanı ve üretim miktarları incelendiğinde, Samsun ilimizin 25.750 dekar alan ve 128.195 ton üretim miktarı ile ilk sırada yer aldığı, 2.527 dekar alan ve 13.130 ton üretim miktarı ile Konya ilimizin ikinci sırada bulunduğu. 3.198 dekar alan ve 9.605 ton üretim miktarı ile Türkiye'de illere göre 3. sırada Bursa ilimiz yer alırken, 3.586 dekar alan ve 9.364 ton kırmızı baş lahana üretim miktarıyla Antalya ilimiz ise 4. sırada olduğu saptanmıştır. İçel ilimiz ise 2.950 da alan ve 8.757 ton üretimi ile beşinci sırada yer alan ilimiz konumunda olduğu tespit edilmiştir. Ortalama verim değerlendirildiğinde, birim alanda en yüksek kırmızı baş lahana ortalama veriminin (5,19 ton/da) Konya iline, en düşük ortalama verim değerinin (2,61 ton/da) ise Antalya iline ait olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 4. 2021 Yılı Beyaz Baş Lahana İllere Göre Ekim Alanı ve Üretim Miktarı

İller	Ekim Alanı(da)	Üretim Miktarı(ton)	Verim (ton/da)*
Samsun	29.090	143.241	4,92
Niğde	19.440	135.495	6,97
Bursa	7.906	34.830	4,40
Antalya	6.968	25.116	3,60
İçel	3.608	22.534	6,25

Kaynak: TÜİK, 2022. *Hesaplanarak bulunmuştur (Bakay, 2023)

2021 yılı kırmızı baş lahanada olduğu gibi beyaz baş lahanada ekim alanı ve üretim miktarları açısından Samsun ili 29.090 dekar alan ve 143.241 ton üretim miktarı ile iller arasında ilk sırada, Niğde ili 19.440 dekar alan ve 135.495 ton üretim miktarı ile ikinci, 7.906 dekar alan ve 34.830 ton üretim miktarı ile Bursa ili üçüncü, 6.968 dekar ekim alanı ve 25.116 ton üretim miktarı ile Antalya ili 4. sırada yer almaktadır. Beşinci sıradaki il ise kırmızı baş lahana sıralamasında olduğu gibi İçel ili bulunmaktadır. İçel ilimizin beyaz baş lahana üretim alanı 3.608 dekar, üretim miktarı ise 22.534 ton olduğu belirlenmiştir. Konya ili beyaz baş lahana ortalama verim değerinin (6,97 ton/da) üretim yapan ilk beş il arasında en yüksek ortalama verim değeri olduğu, en düşük ortalama verim değerinin (3,6 ton/da) ise Antalya ili beyaz baş lahana ortalama verim değerine ait olduğu hesaplanmıştır. Siirt ili beyaz baş lahana ortalama verim değerinin ise 3 ton/da olduğu saptanmıştır (Tablo 5).

Siirt ili ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan lahananın verim ve maliyet hesaplanmasında; iklim (güneşlenme süresi, yağış durumu, don ve kuraklık), tarımsal girdiler (gübre, ilaç vs.) ve mekanizasyon (toprak işleme) gibi faktörler etkili olmaktadır. 2021 ve 2022 yıllarında Verim ve Ürün Maliyet Tablosu hazırlanırken, Siirt ili ve ilçelerinde yetiştirilen tarımsal ürünlerden biri olan lahana için bu yıllarda kesinleşen veriler kullanılmıştır. Ayrıca yukarıdaki tablo hazırlanırken alan araştırması ve TÜİK verilerinden faydalanılmıştır.

Tablo 5. 2021-2022 Yılları Siirt İli Baş Lahana Verim ve Ürün Maliyet Tablosu*

Siirt İl Geneli İçin 2021-2022 Yıllarına Ait Kuru Ve Sulu Tarım Koşullarında Yetiştirilen Lahananın Dekar Başına Ortalama Verimleri, Maliyetleri Ve Çiftçi Eline Geçen Kg Başına Birim Satış Fiyatı												
Yıl	Ürün	Verim (Kg/Da)			Birim Fiyat (Tl/Kg)			Maliyet (Tl/Da)			Çiftçi Eline Geçen Bürüt Gelir(₺/da)	Çiftçi Eline Geçen Net Gelir(₺/da)
		SULU										
		MİN.	MAKS.	ORT.	MİN.	MAKS.	ORT.	MİN.	MAKS.	ORT.	ORT.	ORT.
2021	Lahana	2,750.00	3,250.00	3,000.00	1.00	1.25	1.13	2,422.00	3,000.00	2,711.00	3,390.00	679.00
2022	Lahana	2,750.00	3,250.00	3,000.00	4.00	5.00	4.50	5,020.00	5,530.00	5,275.00	13,500.00	8,225.00

*__Kaynak;__ Siirt İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Bitkisel Üretim Şb., 2022; Bakay, 2023.

2021 ve 2022 yılları arasındaki lahananın verim ve ürün maliyet tablosuna bakıldığında birim fiyat ve maliyette ciddi artış olduğu görülmektedir. Birim fiyat ve maliyetteki artışlar girdi fiyatlarının (enerji, işçilik, ham madde, enflasyon vb.) yükselişinden kaynaklanmaktadır. Girdi fiyatlarındaki bu yükseliş maliyetleri yaklaşık olarak 2 katına kadar artırmıştır. Ancak gelir yaklaşık olarak 12 kat artmıştır. Çiftçi eline geçen kg başına birim satış fiyatı artarken, tüketicinin bu piyasa koşullarında ürünü alım noktasında ciddi sıkıntıları oluşmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için girdi fiyatlarının düşürülmesine yönelik adımlar atılması uygun olacaktır. 2021 yılında çiftçi eline geçen net kar 679 TL iken 2022 yılında bu rakam 8.225 TL olarak saptanmıştır (Tablo 5). Ayrıca yukarıdaki tablo hazırlanırken alan araştırması, TÜİK 2021-2022 yılı verilerinden faydalanılmıştır.

3. SONUÇ

Az ve yetersiz olan tarım arazilerinde verim ve üretimi arttırmak aynı zamanda korumak için, modern tarım yöntem ve tekniklerini kullanmak, bölge çiftçisine münavebe konusunda gerekli eğitim ve bilinçlendirmenin sağlanması şarttır. Üretici birliklerinin kurulmasıyla beraber, lahana üreten küçük ve büyük işletmelerin belirlenen sorunları daha kolay çözülebilecek ve kârlılık oranlarında artış sağlayacak daha güçlü işletmelerin kurulmasının önü açılacak ayrıca sürdürülebilirlik de gerçekleştirilecektir. Nakliyede, depolamada ve pazarlamada kolaylık sağlamak ve üretilen lahanaların katma değerini yükseltmek için turşu yapılarak pazara sunulması kâr oranını yükseltecektir. Siirt ili birim alandaki verim düşüklüğünün nedenleri detaylı şekilde incelenmelidir.

KAYNAKLAR

Cavender, A., 2006. Folk medical uses of plant foods in southern Appalachia, United States. Journal of Ethnopharmacology, 108(1), 74–84. https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.04.008

Moreb, N., Murphy, A., Jaiswal, S., & Jaiswal, A. K. (2020). Cabbage. *Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables*, 33-54.

Nawaz, H., Shad, M. A., & Muzaffar, S. (2018). Phytochemical composition and antioxidant potential of Brassica. In Brassica germplasm – Characterization, breeding and utilization. InTech. https://doi. org/10.5772/intechopen.76120

TÜİK, 2022. https://www.tuik.gov.tr/Erişim Tarihi; 15/02/2023

Uuh-Narvaez, J. J., & Segura-Campos, M. R. (2021). Cabbage (Brassica oleracea var. capitata): A food with functional properties aimed to type 2 diabetes prevention and management. *Journal of Food Science*, *86*(11), 4775-4798.

ÇİÇEKLERİN DİLİ VE BAZI ÇİÇEKLERİN MİTOLOJİSİ

***Saadet Merve DİRİKOLU (Orcid ID: 0000-0002-0649-2670)**
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Siirt/Türkiye
***E-mail**: mrvdrkl@gmail.com

Arzu ÇIĞ (Orcid ID: 0000-0002-2142-5986)
Doç. Dr., Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Siirt/Türkiye
E-mail: arzucig@yahoo.com

ÖZET
Çiçeklere yüklenen manalar heyecan uyandırmış ve merak konusu olmuştur. Metaforik anlamlar, toplumların kültürleri ile birleştiğinde konuya olan ilgi ve eğilim artmış ve insanlar vermek istediği mesajları bir çiçek uzatarak kolaylıkla alıcıya iletebilmişlerdir. Floriografi adı verilen çiçek dili de zamanla geleneksel temsil biçimi olarak günümüze kadar geçerliliğini korumuştur. Evrensel değer taşıyan çiçekler her dönemde sanat, estetik, dini motifler, efsaneler gibi birçok konuda esin kaynağı olmuştur. İnsan, yaratıcı ve doğa birbirlerinden kopmayacak şekilde devinimsel bağlarla bağlıdır. Çiçeklere ilgili inanma biçimleri, efsane ve hikayelerin zemininde tanrıya erişme, korunma, yararlanma iyi ve de güzele ulaşma düşünceleri vardır. Bu çalışmada en bilinen ve özel günlerde ilk akla gelen çiçeklerin mitolojileri ve ifade ettikleri anlamlar anlatılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Çiçek, Çiçek dili, Mitoloji, Süs bitkisi

The Language and The Mythology of Some Flowers

ABSTRACT
The meanings attributed to flowers aroused excitement and became the subject of curiosity. When the metaphorical meanings were combined with the cultures of the societies, the interest and tendency to the subject increased and people could easily convey the messages they wanted to give to the recipient by extending a flower. The language of flowers, called floriography, has continued to be valid until today as a traditional form of representation. Flowers with universal value have been a source of inspiration in many subjects such as art, aesthetics, religious figures and legends in every period. Human, creator and nature are inseparably connected with each other by dynamic bonds. On the basis of belief in flowers, legends and stories, there are thoughts of reaching God, protection, benefit, good and beauty. In this study, the mythologies and meanings of the flowers that come to mind on the most known and special days are explained.
Keywords: Flower, flower language, mythology, ornamental plant

1. Giriş

Geçmişten günümüze insanlar çeşitli sembollere anlam yükleyip o sembolleri ifade biçimi olarak kullanmışlardır. Bu sembollerin skalasının en geniş olanı doğada en çok yer edinen, bir şekilde herkesin yolunun kesiştiği çiçeklerdir. Renk renk halleriyle, ihtişamlı duruşlarıyla, cezbeden kokuları ile insana en çok hitap eden latif varlıkların başlıcası olan çiçekler; insanoğlunun yüklediği anlamlar ile kendi içinde de bir bilinmezin kapısını aralayıp yolculuğunu daha kolay anlamlandırabilip duygularını da karşı tarafa daha kolay geçirebilmiştir. İnsanoğlu doğayı gözlemlediğinde bitkilerin görünüm ve devinimlerinden etkilenmiştir. Kendi yaşantılarıyla ilgili tecrübeleri çiçekler yoluyla aktarmayı seçmiştir. Örneğin hasta ziyaretine gittiği bir demet çiçek ile hastaya umut olmuştur. Mezarlıklara bırakılan karanfil ile ölüye olan özlem dile getirilmiştir. Çeşitli bitkilerin çiçekleri hastalıklara deva olmuştur. Bu ve bunlar gibi, insanın hayatında önemli eşiklerde hep çiçekler var olmuştur ve olmaya devam edecektir.

2. Çiçek dilinin kökeni ve mitolojisi

Selam geleneği ülkemizdeki iletişim kurma yöntemlerinden biridir. Çiçek dili kökeninin Türk selam geleneğinden ilhamla var olduğu düşülmektedir. Oryantalist Edebiyat Döneminde selam adı verilen çiçek fikri ortaya çıkmıştır (Boehi, 2014; Çınar ve Kanbur, 2022). Küçük sembolik nesnelere sahip, anlamları önceden belirlenmiş, bir araya gelmeleri ile anlamlı mesajlar iletebilen selamlar Avrupalılar tarafından bu fikrin çiçeklerle ilişkilendirilmesi ile insanları büyülemiştir (Rhyner, 2012).

İnsanlar toprağa hükmetmeye başladığında çeşitli bitkileri yetiştirebildiklerini görmüşlerdir. Bitkileri yetiştirmeyi öğrenme süreci mitoslarda tanrılar tarafından insana öğretilmesi ile olmuştur (Gezgin, 2010). Evren yaratılmadan önce kaos denilen bir boşluğun olduğu ve bu boşluktan Gaia adı verilen toprağın oluştuğu, ilk toprak parçası yaratıldıktan sonra da toprağın katmanlardan oluştuğuna dair bilgilere yer verilmiştir (Aça, 2018). İşte bu topraklarda tanrıları vardır ve bu tanrılar insanlara tohumları armağan edip onlara ekip biçmeyi öğretmiştir. Mezopotamya'da ekinlerin tanrısı Tammuz'dur. Hititler'de Telepinu, Yunanlılar'da Tanrıça Demeter, Roma'da Ceres, Mısır'da İsis, Aztekler'de Qetzalcalt, Çin'de Şen-Nung gibi tanrılar toprak ve ekinlerle ilişkili olan tanrılardır. Bu tanrılar bereket tanrıları olarak da bilinmektedir. Öyle ki mitolojide sadece toprak ile ilgili tanrılar yer almayıp bitkilerle ilişkili çeşitli varlıklar da yer almaktadır. Birçok kültürde bitkilerin ruhu olduğuna inanılıp bitkilerin ruhları ile iyi ilişkiler kurmaya çalışılmıştır (Gezgin, 2010).

Buradan da anlaşıldığı üzere ilkel insan varoluş sürecinden bu yana dünyayı ve olayları anlamlandırma çabası içinde olmuştur ve bunun sonucunda da mitler ortaya çıkmıştır (Eker,

2006; Özkan, 2012). Bitkilere verilen adlar incelendiğinde bitkilerin isimlendirilmesinde eski inançlarının izlerinin farklı mitlerle karışmış biçimde tesirini, yeni kültürlerin etkisinin ve bitkilerin şekil, ışık, renk gibi bazı özelliklerinin etkili olduğu görülmüştür (Özkan, 2012).

3. Bazı çiçeklerin mitolojik anlamları

3.1.Gül

Tarih boyunca aşk ve sevginin özdeşlediği en bilinen çiçek güldür (Şekil 1). Gülleri ve içerdiği anlamları ayrı ayrı kategorize etmek mümkündür. Gül goncası genç kızı, beyaz gül masumiyet ve saflığı, kırmızı gül aşkın ateşini, Amerikan gülü alışılmadık güzelliği, karanfil gülü yumuşak huyluluğu ifade eder (Süleyman, 2018). Gül, çiçeklerin kraliçesi olarak bilinmektedir ve tarihte kökeni çok eskilere dayanmaktadır (Torusdağ ve Bakkalbaşı, 2019). Birçok toplum gülü ayrı bir yere koymuştur. Öyle ki Suriye'de, Mısır'da, Hint'te bulunan birçok eserde gülün ilham kaynağı olduğu görülmüştür. Hristiyanlıkta Hz. İsa ve haç ile ilişkilendirilmiştir (Torusdağ ve Bakkalbaşı, 2019). Bakire Meryem betimlemelerinde ona gül safiyeti simgelediği için ona dikensiz gül atfedilmiştir (Coulthard, 2021). Gül çeşitli toplumların özel günlerinde de yer edinmiştir. Örneğin Yahudiler'deki din adamı olarak bilinen hahamlar dini törenlerinde alınlarında gül başlığı kullanmışlardır. İranlılar, yılbaşı adı verilen nevruz bayramlarında yüze gül atmışlardır. Mısırlılar, dini ayinlerinde gül suyunu kullanmışlardır (Çetindaş, 2013). Şavuat, Mayıs ayında Yahudiler'in kutladığı gül bayramıdır -ki bu bayram Hasat Bayramı olarak da geçer ve kutlama günlerinde her yer çiçeklerle ve güllerle bezendirilir. İslam toplumlarında özellikle gül deyince akla Hz. Muhammed gelmektedir. Müslüman toplumlarda Hz. Muhammed'in ilahi huzura yükseldiği gece miraç hadisesi olarak bilinmekte ve bu gecede Burak (Binek), Cebrail (Melek) ve Hz Muhammed'in terler döktüğü ve de bu dökülen terlerden gül oluştuğu anlatılır. Kırmızı gül Hz. Muhammed'in terinden, beyaz gül Cebrail'in terinden, sarı gül ise Burak'ın terinden oluşmuştur (Yıldız, 2019). Güle dair Yunanlılar'daki rivayet ise antik Yunan tanrıçası olarak bilinen Afrodit'ten gelmektedir. Afrodit aşk ve zevk tanrıçası, Adonis ise Doğu tanrısıdır (Çetindaş, 2013). Afrodit'in ayağına aşığı Adonis ölüm döşeğinde iken beyaz bir gül batar ve Afrodit'in kanı güle bulaşır bu rivayet sonrasında kırmızı gülün aşkı sembolize ettiği anlamı yüklenir. Ayrıca Homeros'un İlyada destanında anlatılana göre Afrodit o dönemde anlamlı sayılan Hektor'un bedenini gül kokusu içeren tanrısal bir yağ ile mumyalar (Coulthard, 2021).

3.2.Nilüfer

Nilüfer deyince bir çoğumuzun zihninde bataklıkta çiçeklerini açan eşsiz güzelliğe sahip sucul bitki akla gelmektedir. Lotus adı verilen nilüfer de en az gül kadar eski bir kökeni olan ve

de ilgi çeken çiçeklerdendir (Şekil 2). Efsaneye göre Eski Mısır'da karmaşa hakimdir ve Mısır karanlıklar altındadır. Baharda nilüfer çiçeğinin ortaya çıkması ile karanlıklar aydınlanır, her yeri nilüferden yayılan koku sarar ve nilüfer ile yeryüzü yaşam bulur. Bu olay sonrasında nilüfer Güneş Tanrısı Çiçeği adını aldı (Durmuşkahya, 2008). Nilüferin bu şekilde karanlıklardan aydınlığa sebep oluşu insan ruhunda var olan maddiyatçılığın deneyimler sonucu aydınlanmaya ulaşabilme yolculuğunu ifade etmiştir. Ayrıca Hindiuzm ve Budizm gibi dinlerde de nilüfer dünyada maddiyata önem vermeden yaşanması gerektiği fikrini temsil etmiştir. İran'da suyu şarap gibi içilip yılın dördüncü ayında nilüfer bayramı kutlanmıştır. (Gezgin, 2010). Tohum ve taç yaprakları da cinsellik, kadın bedeni, doğurganlık gibi sembollerle ilişkilendirilmiştir (Coulthard, 2021).



Şekil 1. Gül (URL-1).



Şekil 2. Nilüfer (URL-2).

3.3. Nergis

Zahmet, güçlük, sıkıntı, acı manalarına gelmektedir (Süleyman, 2018). Yunan Mitolojisi'nde herkesçe malum olan hikayelerden biri de nergis için anlatılır. Tanrı Kephisos ve Liriope'nin oğlu olan Narkissos büyüyüp genç bir delikanlı olduğunda tüm kızlar kendisine âşık olmaya başlamıştır. Narkisoss hiçbirine cevap vermemiş ve bununla da kalmayıp alay etmiştir. Öyle olmuştur ki genç kadınlar aşkından yataklara düşmüştür. Narkissos'un cevap vermemesi üstüne genç kadınlar toplanıp öç tanrısı Nemesis'e durumu anlatmaya gitmişlerdir. Nemesis'in yaptığı plan üzerine Narkisosos ava gittiği gün susadığı sırada pınara su içmek için eğildiğinde sudaki kendi aksine âşık olmuştur. Kendine baka baka hayranlığı ile ölmüştür ve onun öldüğü yerde nergis adı verilen çiçek yeşermiştir (Gezgin, 2010) (Şekil 3). Tıp alanında uyuşturucu etkisi ile bilinen narkoz adı verilen maddenin adını bu çiçekten aldığı bilinmektedir (Özkan, 2012).

3.4. Lale

Gösterişi, ululuğu, cömertliği, zarifliği ifade eden laleler karşı cinse ilanı aşk maksatlı verilmiştir (Süleyman, 2018). Kötülük ve talihsizlik karşısında durduğu düşünüldüğünden koruyucu ve manevi yönüyle bilinmektedir (Coulthard, 2021). İslami kaynaklarda da laleye

her zaman tasavvufi yönüyle vurgu yapılmıştır. Rivayete göre Hz. Âdem cennetten kovulduğunda sonrasında gözyaşı döktüğü yerde laleler oluşmuştur (Yıldırım, 2008; Gezgin, 2010). Yunan mitolojisindeki dağ lalesi anlatısına göre Smyrna babası ile ensest ilişki kurmuştur. Tanrılar Smryna'yı ağaca dönüştürmüştür. Ağacın çatlayan kabuğundan güzel bir çocuk olan Adonis dünyaya gelmiştir. Aşk Tanrıçası olan Afrodit, Adonis'i çok beğenmiş ve Yeraltı tanrıçası olan Persefone'ye emanet etmiştir. Adonis büyümüştür ve Persofone onu Afrodite vermeye yanaşmamıştır. En önemli tanrıları olan Zeus hakemliğinde yapılan anlaşmaya göre Adonis yılın belli periyotlarını Persephone ile, aynı oranda vakti Afrodit ile, kalanı da istediği şekilde geçirebilecektir. Adonis vaktinin büyük çoğunluğunu Afrodit ile geçirmektedir. Bunun üstüne Afrodit'e âşık olan Ares, Adonis'e musallat ettiği domuz ile ölümüne sebep olmuş ve Adonis ölmüştür. Adonis'in öldüğü yerde de boy boy dağ laleleri yetişmiştir (Eker, 2014) (Şekil 4).



Şekil 3. Nergis (URL-3).



Şekil 4. Lale (URL-4).

3.5. Zambak

Beyaz zambak saflık, temizlik, namus gibi kavramları; sarı zambak gurur, kibir, ızdırabı; turuncu zambağın ise görkem ve azameti ifade ettiği bilinmektedir (Süleyman, 2018). Mitoloji deyince akla gelen ilk topluluklardan olan Antik Yunanlılar ve Romalılar'ın mitolojilerinde az da olsa yer bulmuştur. Roma'nın koruyucu tanrıçası ve Jüpiter'in karısı Juno'nun çiçeği olduğuna inanılan zambak efsaneye göre Juno'nun göğsünden dökülmüş sütten yaratılmıştır (Demir, 2021). Göklerin hâkimi olarak bilinen Jüpiter'in oğlu olan Herkül bir tanrıça tarafından emzirildiğinde ölümsüzlüğe kavuşacağı düşünüldüğü için Jüpiter, bebek Herkül'ü emzirmesi için Juno'ya yaklaştırır. Bu sırada telaşlanan Juno'nun göğsünden etrafa sütler dağılır ve yere saçılan damlalar beyaz zambağı oluşturur (URL-5) (Şekil 5). Diğer çiçeklerde olduğu gibi zambak da dini inançlarla ilişkilendirilmiştir. Zambağın ifade ettiği saflık, bakire olduğu bilinen Hz. Meryem ile özdeşleşmiştir. Konu ile ilgili örnek 8. yüzyılda

Benedikt rahibinin ifadesinden anlaşılabilmektedir. Rahip ve alim olan Muhterem Dede Meryem'i beyaz zambağa benzetip göz alıcı beyaz taç yapraklarının el değmemiş bedenini sembolize ettiğini söylemiştir (Coulthard, 2021).

3.6. Sümbül

Baharın müjdecisi olarak bilinen sümbül letafet ve hoşluk manalarına gelmektedir (Süleyman, 2018) (Şekil 6). Rivayete göre Hyakinthos ve tanrı Apollon sıkı arkadaştırlar. İki arkadaş bir gün disk atma yarışında iken, Apollon'un fırlattığı disk Hyakinthos'un başına vurmuştur. Bunun üstüne genç delikanlı Hyakinthos'un boynu kırılmış ve yerler kan içinde kalmıştır. Bu durumdan çok üzüntü duyan Apollon "Ah, senin yerine ben öleyim!" demiştir. Bunun üzerine Hyakinthos'un kanlarının döküldüğü yerde bir çiçek açmış ve açan bu çiçeğe Hyakinthos, yani sümbül denmiştir (Erhat, 2001). Hoş kokusu ile öne çıkan sümbül günümüzde sanayi ve tıp başta olmak üzere çeşitli alanlarda değerlendirilen bir süs bitkidir. Türkçede Mekke ayrığı, Hindi sünbülü, Arapçada Ishır-ı Mekkî, Sünbül-i Hindî adlarıyla bilinmektedir (Karaman, 2012).



Şekil 5. Zambak (URL-6).



Şekil 6. Sümbül (URL-7).

3.7. Orkide

Özel günlerde ilk akla gelen duruşuyla kendine hayran bırakan orkide, tarihi çok eski bir çiçektir (Şekil 7). Lüksü, sevgiyi aynı zamanda gücü ifade eder (URL-8). Fosilleşmiş bir ağaç reçinesinin içinde 15-20 milyon öncesine ait tarih öncesi dönem olarak ifade edilen prehistorik bir arı üzerinde orkide kalıntıları bulunmuştur (Coulthard, 2021). 19. yy. başlarında orkidenin *Cattleya* türünün İngiliz botanikçiler tarafından keşfedilmesinden hemen sonra İngilizler Orchidelirium yani Orkide Çılgınları olarak anılacak kadar orkideye ilgi duymuşlardır. Öyle ki bu ilgi ile tüccarlar ve varlıklı koleksiyoncular Ekvator bölgesindeki orkideleri toplatıp

Avrupa'ya deniz yolu ile getirtmişlerdir (Arı, 2000). En bilinen mitolojik efsane şu şekildedir: Bir peri ve satir adı verilen Yunan tanrılarından birinin oğlu olan Orchis, Baccus adı verilen bir kutlama esnasında rahibeye tecavüz etme eyleminde bulunmaya çalıştığı için vahşi yaratıklar tarafından parçalanmış ve sonrasında bir çiçeğe dönüşmüştür. Bu çiçek orchid olarak anılmıştır (Kreutz, 2009).

3.8. Çayır papatyası

Bir şekilde herkesin yolunun kesiştiği İngiliz şairlerden Geoffrey Chaucer'in tüm çiçeklerin sultanı olarak ifade ettiği papatya masumiyet ve saflığın çiçeğidir (Şekil 8). Papatyalardan ilk kez 14. yy. başlarında söz edilmiş ve bu çiçekler yaklaşan ilkbaharın habercisi olarak övgü almıştır (Coulthard, 2021). İlkbaharda çiçek açmaya başlayan papatya türleri, yaz boyunca çiçekli kalırlar (Yücel, 2004). Aşk falları deyince (seviyor, sevmiyor gibi tekerlemelere konu olan) akla gelen papatyalar çocuk oyunlarında taç yapmak için de kullanılmıştır (Coulthard, 2021). Aynı zamanda İskoçya'da papatya, çocukların çiçeği olarak bilinir (Goody, 2010). Efsaneye göre Yunan mitolojisinde yıldızlarla ilişkilendirilen tanrıça Asterea gökyüzüne bakmış ve hiç yıldız olmadığını görünce hüzünlenip ağlamaya başlamıştır. Tanrıçanın gözyaşlarının döküldüğü yerde bu çiçekler ortaya çıkmıştır (URL-9).



Şekil 7. Orkide (URL-10).



Şekil 8. Çayır Papatyası (URL-11).

3.9. Süsen

İyi haber ve müjdeye delalet eden ve iris olarak da isimlenen (Coulthard, 2021) süsen (Şekil 9), ülkemizde daha çok mezarlık çiçeği olarak bilinmektedir.

Anadolu'da mezarlık zambağı, nevruz çiçeği, keçisakalı, kurtkulağı, cehennem zambağı gibi Türkçe isimler iris cinsinin farklı türlerine verilmiştir. İris cinsi de adını Antik Yunanca'dan almıştır. İris Antik Yunanca'da gökkuşağı aracılığıyla yeryüzüne Tanrı Hera'dan haber ileten tanrıçanın adıdır (Erken, 2009).

Bozulmuş Yeminler adı verilen Philip Calderon tarafından yapılmış Victoria döneminin ünlü resminde bahçe duvarına yaslanan üzgün bir kadın vardır. Bu üzgün kadın aşığının sadakatsiz olduğunu öğrenmiştir. Victoria döneminde resimlerde saklı anlamları çözmeye bayılan dönemin insanları bu resimde kadının ayaklarının yanındaki sarı süsenin floriografide 'kıskanıyorum' anlamına geldiğini ve kurumuş taç yapraklarının aşkın son bulması manalarında olduğunu bilmektedirler (Coulthard, 2021).

Mitolojide mor bir irisin bir kadının ölümünde ona eşlik etmesi için mezarına dikildiği söylenmektedir (Buchmann, 2015; Çınar ve Kambur, 2020).

3.10. Menekşe

Kısa ömürlerinden kaynaklı olarak, yazar ve şairler tarafından zamansız ölümle bağdaştırılan menekşe ilkbaharı çağrıştıran önemli çiçeklerdendir (Şekil 10). Gizli aşk anlamına gelen menekşe (Süleyman, 2018), alçakgönüllülük ve hürmet kavramları ile de ilişkilendirilmiştir (Coulthard, 2021). Birçok toplumda anılan menekşe özellikle Romalılar tarafından ilgi görüp adına festivaller düzenlenen, tanrılara adak olarak adanan, gelin odalarının süslendiği çiçeklerden olmuştur (Goody, 2010; Çelebioğlu, 2016). Hristiyan inancında menekşe tevazu anlamına gelmektedir. Bu nedenle menekşenin Hz. İsa'nın sembolü olmuştur (Cooper, 1978; Yıldız, 2017). Menekşenin mitolojisi ile ilgili çeşitli anlatılar mevcuttur. Bunlardan en bilineni Azra Erhat'ın Mitoloji Sözlüğü adlı eserinde geçmektedir. Frigya tanrılarından yakışıklı Attis'e Tanrıça Kybele ve Agdistis âşık olmuştur. Frigya kralı ise yakışıklı Attis ile kızını evlendirmeyi planlamaktadır. Evlilik planı gerçekleşemeden Agdistis Attis'i kıskançlıkları nedeniyle delirtmiştir. Bir delilik anında Attis çam ağacının altında kendini hadım etmiş ve bu esnada akan kanların olduğu yerde menekşeler doğmuştur. Bu olaylara tanık olan Kral Midasın kızı da üzüntüden intihar etmiş ve mezarının üzerinde menekşeler yeşermiştir (Erhat, 2001).



Şekil 9. Süsen (URL-12).



Şekil 10. Menekşe (URL-13).

4. Sonuç

İnsanoğlu geçmişten günümüze kendi dışındaki varlıkların lisanlarını keşfedip bu varlıkları kendi lisanları ile anlatma başarısına ulaşmıştır. Bunların en bilineni çiçeklerdir. İngiliz yazar Mary Wortley Montagu, "parmaklarınızı oynatmadan, çiçeklerle tartışabilir, azarlayabilir, dostluk, aşk, nezaket mektupları ve hatta haber bile gönderebilirsiniz" demiştir (URL-14). Çiçeklerin isimlendirilmesinde ve onlara bu denli anlamlar yüklenip mitolojilerinin çerçevelenmesinde bu unsurlar etkili olmuştur (Özkan, 2012). Mitolojik anlamlarının bilinmesi çiçeklere farklı bir bakış getirmekte ve değer yüklemektedir. Çiçeklerin tanrıçası Flora (Şekil 11) ve çiçeklerin mitolojik anlamları (dili) hayat boyunca merak edilen ve çiçeklerin kullanımında göz önüne alınan bir konu olmakla beraber pek çok alanda bahse konu olmaya ve süs bitkisi ile ilgilenen pek çok kişide merak uyandırmaya devam edecektir.



Şekil 11. Flora: Çiçeklerin Tanrıçası (URL-15).

Kaynaklar

Açа, M., 2018. Dünya mitolojilerinde toprak simgeciliği. Kültür Araştırmaları Dergisi, 1(1): 23-35.

Arı, E., 2000. Orkideler ve Türkiye'deki Mevcut Durum. Derim, 17: 136-152.

Boehi, M., 2014. Flowers are South Africa's silent ambassadors': Flower shows and botanical diplomacy in South Africa. In: Ramutsindela M, Miescher G, Boehi M (eds.) The Politics of Nature and Science in Southern Africa. Basel: Basler Afrika Bibliographien, 149–176.

Buchmann, S., 2015. The reason for flowers: Their history,culture, biology, and how they change our lives. New York: Schribner. DOİ: 10.1038/nrdp.2015.5. 1-342.

Cooper, J.C., 1978. An illustrated Encyclopaedia of Traditional Symbols, London: Thames and Hudson Press.

Coulthard, S., 2021. Çiçeklerin Dili. Pika Yayın, İstanbul. 144.

Çelebioğlu, A., 2016. Klasik Türk şiirinde menekşe. Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi, 37: 161-182.

Çetindaş, D., 2013. Mitolojinin Güçlü Dalı: Gül. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1(Gül Özel Sayısı).

Çınar, S.H., Kanbur, N., 2020. Floriografi-Yunan mitolojisi örneği, Bölüm XIII. Kılıçer, A. (edt), Mühendislik ve Mimarlık Bilimlerinde Güncel Araştırmalar, ss: 172-190. ISBN: 978-9949-46-023-5.

Demir, H., 2021. Zanbak ve klasik Türk şiirindeki izleri. Divan Edebiyatı Araştırmaları Dergisi, 27: 127-157.

Durmuşkahya, C., 2008. Güneş tanrısının çiçeği nilüfer. Bilim Teknik Dergisi. 488: 90-91.

Eker, İ., 2014. Anadolu'da lale kültürü. Bağbahçe, 54: 24-27.

Erhat, A., 2001. Mitoloji Sözlüğü. Remzi Kitapevi, İstanbul.

Erken, K., 2009. Iris L., Kaya, E. (editör). Türkiye'nin Doğal Süs Bitkileri Kataloğu. Birinci Baskı. Yalova. Tasarım Matbaacılık Hizmetleri, s. 11-80.

Gezgin. D., 2010. Bitki Mitosları. 3. Basım, Sel Yayıncılık. İstanbul.

Goody. J., 2010. Çiçeklerin Kültürü. 1. Basım, Ayrıntı Yayınları. İstanbul.

Karaman, G., 2012. Perîşân çiçek sünbül ve klasik Türk şiirinde işlenişi. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 1(2): 288-319.

Kreutz, K.C.A.J., 2009. Türkiye Orkideleri Botanik Özellikleri, Ekolojik İstekleri, Doğal Yayılış Alanları, Yaşam Tehditleri, Koruma Önlemleri. 1. Basım, Rota Yayınları. İstanbul. 355.

Özkan, Ş., 2012. Anadolu Türk Folklorunda Bitki Adlarının Veriliş Hikâyeleri Üzerine Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Rhyner, C.K., 2012. Flowers of Rhetoric: The Evolving Use of the Language of Flowers in Margaret Fuller's Dial Sketches and Poetry, Elizabeth Stoddard's The Morgesons, Edith Wharton's Summer, Mary Austin's Santa Lucia and Cactus Thorn, and Susan Glaspell's The Verge. Georgia State University (Dissertation). Erişimi: https://scholarworks.gsu.edu/english_diss/88.

Süleyman, A.M., 2018. *Gizli lisan (Lisân-ı Ezhâr).* Haz: Yahya Hazini. Ankara, Büyüyen Ay Yayınları, İstanbul. 144.

Torusdağ, G.B., Bakkalbaşı, E., 2019. Gül (*Rosa* spp.) bitkisine genel bir bakış. ISPEC Uluslararası Tarım, Hayvan Bilimi ve Kırsal Kalkınma Konferansı-III, s. 764- 776. Van.

Yıldız, A., 2017. Klasik Türk şiirinde menekşe ile ilgili benzetmelerin kökeni üzerine. Divan Edebiyatı Araştırmaları Dergisi, 19: 433-450.

Yıldız, A., 2019. Türkmen Şairi Şabende'nin "Gül- Bilbil" destanı. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çağdaş Türk Lehçeleri ve Edebiyatları Anabilim Dalı, Denizli.

Yücel, E., 2004. Çiçekler ve Yer Örtücüler. Etam Matbaa Tesisleri, Eskişehir, s. 357.

URL-1.https://www.halkgazetesi.com/gul-renkleri-ve-anlamlari-nedir-gul-renkleri-neyi-ifade-eder-394h.htm (Erişim tarihi: 06.02.2023)

URL-2.https://www.istockphoto.com/tr/foto%C4%9Fraf/white-water-lily-in-pond-under-sunlight-blossom-time-of-lotus-flower-gm1351023330-426918421?phrase=nil%C3%BCfer (Erişim tarihi: 06.02.2023)

URL-3.https://www.begonya.com/nergis-cicegi-bakimi-ve-ozellikleri/
(Erişim tarihi: 08.02.2023)

URL-4.https://www.istockphoto.com/tr/foto%C4%9Fraf/yellow-tulips-gm169977992-17639699?phrase=lale (Erişim tarihi: 12.02.2023)

URL-5.https://sanatabasla.com/2019/01/samanyolunun-kokeni-the-origin-of-the-milky-way-tintoretto/ (Erişim tarihi: 08.02.2023)

URL-6. https://www.plant-home.net/category/beyaz-zambak (Erişim tarihi: 09.02.2023)

URL-7.https://www.haberturk.com/sumbul-nasil-bakilir-evde-sumbul-cicegi-bakimi-ve-sulama-htka-3567299/ (Erişim tarihi: 09.02.2023)

URL-8. https://orkidesevdasi.com/orkidenin-anlami-nedir/ (Erişim tarihi: 11.02.2023)

URL-9.https://www.slideshare.net/guest6048ba/bazibitkilerin-mitolojideki-yeri (Erişim tarihi: 23.02.2023)

URL-10.http://bitkibakimrehberi.com/2021/10/30/orkide-nin-mitolojik-hikayesi/ (Erişim tarihi: 11.02.2023)

URL-11. https://nasilkolay.com/papatya-nerede-yetisir (Erişim tarihi: 20.02.2023)

URL-12. https://www.ensonhaber.com/ipucu/susen-nedir (Erişim tarihi: 20.02.2023)

URL-13. https://evterapisi.com/menekse/ (Erişim tarihi: 23.02.2023)

URL-14. https://www.ciceksepeti.com/cicek-anlamlari (Erişim tarihi: 23.02.2023)

URL-15. https://orionunevi.weebly.com/writings/flora-ciceklerin-tanrcas (Erişim tarihi: 20.02.2023)