

ISPEC 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, ANIMAL SCIENCE AND RURAL DEVELOPMENT

16 - 18 MAY 2021 / SİİRT

CONFERENCE PROCEEDINGS BOOK



Editor

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

ISPEC
**6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT**

DATE – PLACE
May 16-18, 2021
Siirt, TURKEY

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

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: 25/05/2021

ISBN: 978-625-7720-41-0

CONFERENCE ID

DATE-PLACE

May 16-18, 2021
Siirt, TURKEY

ORGANIZATION

Siirt University

OPENING SPEECH-

Date: 16.05.2021
Ankara Time: 10:00 -10:15

HONORARY PRESIDENT OF CONFERENCE

Prof. Dr. Nihat ŞINDAK
Rector of Siirt University

GENERAL COORDINATOR

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

ORGANIZATION BOARD MEMBERS

Prof. Dr. Tekin ŞAHİN
Siirt Üniversitesi

Prof. Dr. Çetin KARADEMİR
Siirt Üniversitesi

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
Muş Alparslan Üniversitesi

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN
Bingöl Üniversitesi

CONGRESS SCIENTIFIC COMMITTEE MEMBERS

Dr. Ayman ELSABAGH -Kafrelsheikh University, Mısır

Doç. Dr. Başak HANEDAN Atatürk Üniversitesi, Erzurum

Dr. Muhammad Ali RAZA Sichuan Agricultural University, China

Prof. Dr. Ali BİLGİLİ, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ayhan YILMAZ Siirt Üniversitesi, Siirt

Dr. Akbar HOSSAIN Bangladesh Wheat and Maize Research Institute (BWMRI), Bangladesh

Dr. Elham MOTALLEBI Islamic Azad University, Garmsar, İran

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

Prof. Dr. M. Shohidul ISLAM Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University,
Bangladesh

Prof. Dr. Oksana SYTAR Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

Dr. Allah WASAYA College of Agriculture, BZU, Bahadur Sub-Campus Layyah, Pakistan

Dr. Muhammad MUBEEN COMSATS University Islamabad, Vehari Campus, Pakistan

Dr. Shah FAHAD The University of Swabi, Pakistan

Prof. Dr. Disna RATNASEKERA University of Ruhuna, Matara, Sri Lanka

Dr. Hirofumi SANEOKA - Hiroshima University, Japonya

Prof. Dr. Sarash KONYRBAYEVA, Kazak Devlet Pedagoji Üniversitesi

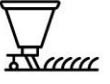
Doç. Dr. Yusuf DOĞAN, Mardin Artuklu Üniversitesi

Doç. Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU, Ege Üniversitesi

Doç. Dr. Sehrana KASİMİ, Azerbaycan Devlet Üniversitesi

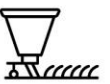
Doç. Dr. Sina BESHARAT Urmia University

Dr. Alfonso CUESTA MARCOS, Bayer Crop Science, USA



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON
AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
May 16 -18, 2021
Siirt, Turkey

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 May 15, 2021 (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, Gülşen BUBİKOĞLU**

-OPENING SPEECH-

DATE: 16.05.2021

ANKARA TIME: 10:00 -10:15

Honorary President of Conference

Prof. Dr. Nihat ŞINDAK

Rector of Siirt University

16.05.2021
SUNDAY / 10:15-12:30

(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, Kemal SUNAL

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

MODERATOR: Assist Prof. Dr. Harun BEKTAS

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Gözde KILINÇ	<i>Amasya University</i>	The Effect of Shilajit on Egg Yolk Color in Laying Hens
Vignesh K Meenatchi S B. Tamilselvan	<i>Annamalai University</i>	Effect Of Different Carbon Sources On The Growth Of Fusarium Oxysporum F.Sp. Lycopersici Causes Fusarium Wilt In Tomato
Mahdi Saleh Mohammad Al-Kerwi Omar Mardenli Tariq Salah Fathi Almrsoni	<i>University of Al-Qadisiah</i>	A Review Of The Current Status Of Migratory Wild Birds In Iraq And Syria
Omar Mardenli Mahdi Saleh Mohammad Al-Kerwi Hadi Awad Hassooni	<i>University of Al-Qadisiah</i>	Effects Of Various Levels Of Luteinizing Hormone And Caprine Follicular Fluid On In Vitro Embryo Production Of Shami Goat
Fatma KAYAÇETIN	<i>Central Research Institute for Field Crops, Oil Seed Crops Unit</i>	Effect of Spring Sowing Dates on the Yield and Quality of Sinapis alba L. Genotypes
Arunkumar R Balamurugan V S. Arunkumar	<i>Annamalai University</i>	Conservation Of Biological Multifariousness
NOUIOURA Ghizlane TOURABI Maryem LOUASTE Bouchra DERWICH El houssine	<i>Sidi Mohammed ben Abdellah University</i>	Analyse Comparative Des Huiles Essentielles De Rosmarinus Officinalis Cultivé Et Spontané De Différentes Régions Marocaines
Songül ACAR Ahmet KAZANKAYA	<i>Olive Research Institute Directorate</i>	Walnut Selection Studies In Turkey And Varieties Registered As A Result Of These Studies
Harun BEKTAS	<i>Siirt University</i>	Current Developments In The Genetics Of Root System Architecture

16.05.2021
SUNDAY / 10:15-12:30

(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, Adile NAŞİT

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

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. H. Şeyma YILMAZ

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Özge UÇAR	<i>Siirt University</i>	The Importance of Sowing-time in Edible Legumes Cultivation
Soner ÖNDER	<i>Malatya Turgut Ozal University</i>	Mixed vegetable cultivation and current studies in Turkey
İper ESEN Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR	<i>Harran University</i>	Migratory Beekeeping Activities of Şanlıurfa Province
Rukiye KILIÇ Çetin KARADEMİR Emine KARADEMİR	<i>Siirt University</i>	The Effect Of Salt Stress On Yield and Quality Properties in Cotton
Şeyma AKŞİT ÖZER	<i>Erciyes University</i>	Aspir Cultivation and Current Aspir Production Status In Kayseri
H. Şeyma YILMAZ Kağan KÖKTEN	<i>Bingöl University</i>	Heavy Metal Stress And Some Defense Mechanisms In Plants
Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR	<i>Siirt University</i>	Effect Of Heavy Metal Pollution On Oil Seed Plants
Ahmet YENİKALAYCI Nazlı AYBAR YALINKILIÇ Mahir ÖZKURT Yaşar KARADAĞ	<i>Muş Alparslan University</i>	Selection Breeding Studies In Muş Tulip (<i>Tulipa sintenisii</i> Baker)
H. Cem GÜLER	<i>Van Yüzüncü Yıl University</i>	Ascites (Pulmonary Hypertension Syndrome) In Broiler Chickens

16.05.2021
SUNDAY / 10:15-12:30

(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, Tarık AKAN

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

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Fatih KAHRIMAN

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Reşit UĞRAN Serap KORAL TAŞÇI	<i>Batman University</i>	Cholecystokinin (CCK)
Sedat BEHREM	<i>International Livestock Research and Training Center Directorate Mamak</i>	Some Growth Characteristics of The Akkaraman Breed
Gülseren KIRBAŞ DOĞAN	<i>Kafkas University</i>	The Use Of 3d Imaging Techniques In Veterinary Anatomy And Studies On This Subject
Enver ÇAVUŞOĞLU	<i>Bursa Uludağ University</i>	Effect Of Season On Mortality Rate Due To Transport In Broiler Breeder Chickens
Eda Köşeli Nilay Seyidoğlu Deniz Karakçı Rovshan Gurbanli Cenk Aydın	<i>Bursa Uludağ University</i>	Effects Of Essential Oils As Natural Additives On Serum Irisin, Hepcidin And Protein Levels In A Rat Model Of Mixed Stress
Reşit UĞRAN Serap KORAL TAŞÇI	<i>Kafkas University</i>	Enteroendocrine Cells In Mammals
Fatih KAHRIMAN Cemil AY Mehmet KURAN Gülizar PINAR	<i>Çanakkale Onsekiz Mart University</i>	Comparison Of The Local And Global Nir (Near Infrared Reflectance) Calibrations With Kjedahl Method For Determination Of Protein Content Of Maize Genotypes
Mehmet Nihat URAL	<i>Pendik Veterinary Control Institute</i>	Therapeutic Drug Monitoring

16.05.2021
SUNDAY / 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, Cüneyt ARKIN

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

MODERATOR : Assist. Prof. Dr. Mehmet Macit ERTUŞ

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Cengiz YÜRÜRDURMAZ Rukiye KARA Gülay ZULKADİR Halil BURÇ İsmail YETİŞ Betül ÇÖLDEN	<i>Kahramanmaraş Sütçü İmam University</i>	Determination Of Yield And Some Morphological Properties Of Some Registered Lentil Varieties In Turkey In Kahramanmaraş Ecological Conditions
Sabri ER	<i>Islamic Development Bank</i>	Connecting Smallholder Farmers To Markets Through Value Chains
Mustafa TOLAY Cemil KOYUNOĞLU Andre WATERSCHOOT	<i>Yalova University</i>	Energy Generation From Animal Wastes In Şanlıurfa Region
Mustafa TOLAY Cemil KOYUNOĞLU Andre WATERSCHOOT	<i>Yalova University</i>	Energy Generation From Olive Pruning And Similar Biomass Wastes Feasibility Study
Mehmet Macit ERTUŞ	<i>Hakkari University</i>	A Research on Determination of Forage and Seed Yield of Hungarian Vetch (<i>Vicia pannonica</i> Crantz) in Late Fall Planting
Ceren Ayşe BAYRAM Gökhan BÜYÜK	<i>Adıyaman University</i>	Effects Of Endo Roots Soluble Application On Plant Growth, Nutrient Uptake, And Chlorophyll Content Of Stevia In Semi-Arid Conditions
Hüseyin İrfan BALIK Taki DEMİR Ömer BEYHAN Neslihan BABALI	<i>Sakarya Uygulamalı Bilimler University</i>	Preliminary Results Of Clonal Selection Of Hazelnut Cultivars Grown In Sakarya Province
Nur KUŞCUOĞLU Mehmet SÜTYEMEZ	<i>Kahramanmaraş Sütçü İmam University</i>	The Situation Of Fruit Production In Kahramanaras

16.05.2021
SUNDAY / 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, Ali ŞEN

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

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Haluk KULAZ

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Ramazan Şadet GÜVERCİN Mehmet BÜNÜL	<i>Kahramanmaraş Sütçü İmam University</i>	Effect Of Harvest Time On Fiber Color Of Cotton (<i>Gossypium hirsutum</i> L.)
Önder CANBOLAT Ahmet UZATICI	<i>Bursa Uludağ University</i>	The Effect Of Adding Different Doses Of Propolis To Their Diets On Lamb Fattening Performance And Rumen Fluid Parameters
Rabia Gülşen KARAHAN Yakup ÇIKILI	<i>Çanakkale Onsekiz Mart University</i>	Susceptibilities Of Sorghum (<i>Sorghum bicolor</i> L.) Varieties To Boron Deficiency And Toxicity
Ömer Tolga EMER Yakup ÇIKILI	<i>Çanakkale Onsekiz Mart University</i>	Effect Of Silicon On Ameliorating Of Cadmium Stress In Solanaceae Family Plants
Haluk KULAZ Erol ORAL	<i>Van yüzüncü Yıl Üniversitesi</i>	Determination Of Different Kinoa Types And Populations As The Second Product Adaptation Characteristics In Diyarbakır Ecological Conditions
Haluk KULAZ Erol ORAL	<i>Van yüzüncü Yıl Üniversitesi</i>	The Effect Of Potassium Humat Application And Bacteria Vaccination In Bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) On Yield And Yield Components
Esra GÜRSOY	<i>Ağrı İbrahim Çeçen University</i>	Determination Of Mineral Content Of Annual Ryegrass (<i>Lolium multiflorum</i> L.) Harvest in Different Periods

16.05.2021
SUNDAY / 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: Assist. Prof. Dr. Özlem BİÇİCİ

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Behlül SEVİM	<i>Aksaray University</i>	The Use Of Thyme Plant In Broilers Nutrition
Abdullah DÖKÜMCÜ Özlem DURNA AYDIN	<i>Kafkas University</i>	Factors Affecting the Amount of Conjugated Linoleic Acid in Milk Fat
Abdullah DÖKÜMCÜ Özlem DURNA AYDIN	<i>Kafkas University</i>	Factors Affecting the Amount of Conjugated Linoleic Acid in Meat and Meat Products
Özlem BİÇİCİ Vedat BALDAZ	<i>Siirt University</i>	A Case Of Oak Toxication In A Goat
Özgül GÜLAYDIN Ali GÜLAYDIN	<i>Siirt University</i>	Wound Infection Caused By Extended Spectrum Beta Lactamases Producing Klebsiella pneumoniae In A Dog
H. Cem GÜLER	<i>Van Yüzüncü Yıl University</i>	The Concept Of Welfare In The Production of Broilers
Burçak ASLAN ÇELİK Özgür Yaşar ÇELİK Kıvanç İRAK Memiş BOLACALI	<i>Siirt University</i>	A Serologic Survey Of Goats Naturally Infected By Neospora Caninum In Siirt Province
Rahşan KOÇ AKPINAR	<i>Samsun Veterinary Control Institute</i>	Retrospective Review Of Institute Records In Varroosis And Nosemosis
Selvinaz YAKAN Cefer Tayer İşler	<i>Ağrı University</i>	Effect on Intraocular Pressure of Pregnancy in Romanov Sheep

16.05.2021
SUNDAY / 16:00-18:30

(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, Kemal SUNAL

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

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Cevdet KAPLAN

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Çiğdem YAVUZ Didem KOŞAR Ali Rıza ŞAHİNOĞLU	<i>Malatya Apricot Research Institute</i>	The Reactions Of Apricot (<i>Prunus armeniaca</i> L.) Against Some Abiotic Stress Factors
Didem KOŞAR Çiğdem YAVUZ Ali Rıza ŞAHİNOĞLU	<i>Malatya Apricot Research Institute</i>	Effects Of Some Plant Growth Regulators On Pre-Harvest Fruit Drop
Mehmet Yaşar DAL Kaan ERDEN	<i>Harran University</i>	Determining The Effect Of Different Reproduction Materials And Bulb Sizes On Some Agricultural Characteristics Of Tunceli Garlic [<i>Allium tuncelianum</i> (Kollmann) Özhatay, B.Mathew & Siraneci]
Fatih DORU	<i>Konya Necmettin ErbakanUniversity</i>	The Effect Of The Covid-19 Outbreak On Global Poverty: A Global Overview
Cevdet KAPLAN Mustafa Cemal ÇİFTÇİ Halil DİLMEN Suna ÇAKMAK	<i>Siirt University</i>	Determination Of Harmful Insect Species In Zivzik Pomegranate Production Areas Of Siirt Province, Turkey
Dilan ALTUN Emine KARADEMİR	<i>Siirt University</i>	Determining the Suitability of Different Cotton Lines and Varieties for Textile Sector

16.05.2021
SUNDAY / 16:00-18:30

(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, Kemal SUNAL

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

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Onur ŞAHİN

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Engin YARALI	<i>Aydın Adnan Menderes University</i>	Sensory Properties In White Cheese Produced From Different Milk And Milk Mixtures
Orhan ÇORUM Kamil ÜNEY Duygu DURNA ÇORUM Orkun ATİK Devran COŞKUN Aidai Zhunushova Muammer ELMAS	<i>Siirt University</i>	Effect of Ketoprofen on Intravenous Pharmacokinetics Ganciclovir In Chukar Partridges (<i>Alectoris chukar</i>)
Devran COŞKUN Orhan ÇORUM Ali USLU Kamil ÜNEY Muammer ELMAS	<i>Siirt University</i>	Effect Of Flunixin Meglumine On Intravenous Pharmacokinetics Of Ceftriaxone In Experimental Endotoxemic Sheep
Abdullah BAYCAR Osman SAĞDIÇ Nevzat KONAR	<i>Siirt University</i>	Physical Quality Criteria Of Chocolate
Abdullah BAYCAR Osman SAĞDIÇ Nevzat KONAR	<i>Siirt University</i>	Perga (Bee Bread) As A Functional Food Component
Emre Turgay	<i>Istanbul University</i>	Laboratory-Side Optimizations For An Effective Microbiota Analysis In Fish
Onur ŞAHİN İsa YILMAZ Önder Bayram ÇOBAN	<i>Muş Alparslan University</i>	Determination Of Score Calculation Method For Measurable Type Treats Of Brown Swiss Race Cows
Haluk YERĞİN Nida GÜNSAN	<i>Van Yüzüncü Yıl University</i>	Geothermal Greenhouse In Rural Development: The Example Of Caldıran in Van City

16.05.2021
SUNDAY / 16:00-18:30

(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, Kemal SUNAL

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

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Çiğdem TURHAL

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Mehmet Seçkin ADAY Serpil ADAY	<i>Çanakkale Onsekiz Mart University</i>	Preserving The Quality Of Mandarin Using Modified Atmosphere Technology
Gülüstan KORKMAZ Serap DEMİREL Mustafa USTA Abdullah GÜLLER	<i>Van Yüzüncü Yıl University</i>	Molecular Phylogeny of Watermelon mosaic virus (WMV) in Squash Plant Grown İn Diyarbakir Province
Melike SÜLÜ Uğur GÖZEL	<i>Çanakkale Onsekiz Mart University</i>	The Effectiveness Of Some Plant Extracts Against Root-Knot Nematodes (Meloidogyne spp.)
Şerif Ali YAĞCIKÖSE Uğur GÖZEL	<i>Çanakkale Onsekiz Mart University</i>	Determination Of Root-Knot Nematode (Meloidogyne spp.) Species In Celery Areas Of Çanakkale Province
Çiğdem DİREK Uğur GÖZEL	<i>Çanakkale Onsekiz Mart University</i>	The Efficacy Of Some Entomopathogenic Nematode Species Against Mushroom Flies (Lycoriella spp.)
Kutalmış TURHAL Ümit Çiğdem TURHAL	<i>Bilecik Şeyh Edebali University</i>	Dual Use Of Agricultural Fields In The World And In Turkey: Agri-Voltaics
Kutalmış TURHAL Ümit Çiğdem TURHAL	<i>Bilecik Şeyh Edebali University</i>	Basic Digital Image Processing Techniques From The Precision Agriculture Perspective
Gafur GÖZÜKARA	<i>Eskişehir Osmangazi University</i>	Availability of Some Soil Properties In Soil Horizon Delineation With Fuzzy Clustering Analysis
Tuğrulhan ŞAHİN	<i>Çanakkale Onsekiz Mart University</i>	Determination Of Insect Pests And Situation Damage In Çanakkale Pepper Areas

FACE TO FACE PARTICIPANS

18.05.2021

Turkey's Time: 10:00

Venue: Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

AUTHOR	AFFILITION	Title
Abdurrahim YILMAZ Sipan SOYSAL	<i>Siirt University</i>	Effect of Ontogenetic, Morphogenetic And Diurnal Variabilities on Essential Oil Content and Compositions
Abdurrahim YILMAZ Sipan SOYSAL	<i>Siirt University</i>	Use Of Mutation Breeding Techniques In Field Crops
Nizamettin TURAN Mustafa OKANT	<i>Siirt University</i>	A Different Holistic Look to Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) : What is Needed to be Improved?
Erdal KARADENİZ	<i>Mardin Artuklu University</i>	<i>Tithonia diversifolia</i> As A Promising Forage Crop For Turkey

CONFERENCE GALLERY

Recording 23:04 Вид

Observer Hall-3

ATABEK

Seyithan SEYDOŞOĞLU

Tekin ŞAHİN

Prof. Dr. Nihat ŞINDAK

Prof. Dr. Nihat ŞINDAK

Включить звук Включить видео Безопасность Участники Чат Демонстрация экрана Запись Сессионные залы Реакции Выйти

Recording 26:21 Вид

Observer Hall-3

Seyithan SEYDOŞOĞLU

Tekin ŞAHİN

Prof. Dr. Nihat ŞINDAK

H-2, Yasar Karadag-MUS

H-2, Yasar Karadag-MUS

Включить звук Включить видео Безопасность Участники Чат Демонстрация экрана Запись Сессионные залы Реакции Выйти

CONFERENCE GALLERY

Zoom Meeting

Participants (56)

Find a participant

H5-Zübeyir Çelik

Hall 1, Ceren Aysel Bayram

H1 Hall 1_Mod_Chair_Harun_Bektaş...

Hall 2, Şeyma AKŞİT ÖZER

H3 Hall 3 moderator, Fatih KAHRIM...

H3 Hall 3, Özgül GÜLAYDIN

S Hall 3, Sedat Behrem

HF Hall-1 Fatma KAVACETİN

HA Hall1-Songül ACAR

HR Hall-2 Rukiye KILIÇ

Hall-2, H. Cem GÜLER

HE Hall-3, Emver ÇAVUŞOĞLU

Mehmet Nihat Ural

Merve Özben

nihat

NURSEL KUTUK

Prof. Dr. Cetin Karademir

Sibel lale

Tekin ŞAHİN

TUBA ÖZALP

Vignesh K

Unmute Start Video Security Participants Chat Share Screen Record Breakout Rooms Reactions Leave Invite Mute All

Recording

19:59

Observer Hall-3

H-2, Yasar Karadağ-MUS

Hall 3 moderator, Fatih KAHRIM...

Seythan SEYDOŞOĞLU

Tekin ŞAHİN

Prof. Dr. Nihat ŞINDAK

ATABEK

H-5 Mehmet GÜNLÜK

H2-moderator-H. Şeyma YILM...

Hall 3, Özgül GÜLAYDIN

H-1, Çiğdem Yavuz

H5.Dos.Dr.Ramid Huseynov

Hall 1_Mod_Chair_Harun_Bekt...

Hall-2 Rukiye KILIÇ

Sibel lale

Hall 1, Ceren Aysel Bayram

H-4, Mahmut Sami GİZİR

H-4, Kemal Şahin Tunçel

H-2, Ahmet YENİKALAYCI

H3-Özlem BİÇİCİ

H-2, Emine Karademir

Hall 2, Şeyma AKŞİT ÖZER

Prof. Dr. Cetin Karademir

H3-Gülizar Pinar

Gamze Abur

Включить звук Включить видео Безопасность Участники Чат Демонстрация экрана Запись Сессионные залы Реакции Выйти

CONFERENCE GALLERY

A screenshot of a Zoom conference gallery showing 25 participants in a 5x5 grid. The participants are: H-2, Yasar Karadag-MUS; Hall 3 moderator, Fatih KAHRI...; Seyithan SEYDOŞOĞLU; Tekin ŞAHİN; Prof. Dr. Nihat ŞINDAK; ATABEK; h-5, Mehmet GÜNLÜK; H2-moderator-H. Şeyma YILM...; Hall 3, Ozgul GÜLAYDIN; H-1, Çiğdem Yavuz; H5.Dos.Dr.Ramid Huseynov; Hall 1_Mod_Chair_Harun_Bekt...; Hall-2 Rukiye KILIÇ; Sibel lale; Hall 1, Ceren Ayşe Bayram; H-4, Mahmut Sami GIZIR; H-4, Kemal Şahin Tunçel; H-2, Ahmet YENIKALAYCI; H3-Ozlem BIÇICI; Emine Karademir; Hall 2, Şeyma AKŞİT ÖZER; Prof. Dr. Cetin Karademir; Emine Tanrıverdi; H3-Gülizar Pinar. The bottom toolbar shows controls for audio, video, safety, participants, chat, screen sharing, recording, session rooms, and reactions. A 'Выйти' (Exit) button is visible in the bottom right corner.

A screenshot of a Zoom meeting interface. The main area shows a gallery view of 16 participants. The participants are: H-2, Yasar Karadag-MUS; observer hall 2: Alina; Salon 2 İper Esen; H-2, Ahmet YENIKALAYCI; Hall 2, Şeyma AKŞİT ÖZER; Hall 2- Prof. Dr. Cetin Kara...; Hall-2 Rukiye KILIÇ; H-2, Emine Karademir; H2-moderator-H. Şeyma YILM...; Hall-2, H. Cem GÜLER; Seyithan SEYDOŞOĞLU; Emine Tanrıverdi; Sibel lale; H2 ÖZGE UÇAR; H2-Aynur BİLMEZ ÖZÇİNAR; H2 Soner ÖNDER. A logo for 'INSTITUTE OF ECONOMIC DEVELOPMENT AND SOCIAL SCIENCES' is visible in the top left of the gallery. The top right shows 'Recording...' and 'Remaining: 09:57:01'. On the right side, there is a 'Participants (16)' list with a search bar and a list of participants with their names and icons. At the bottom right, there are 'Mute All' and 'Reclaim Host' buttons.

CONFERENCE GALLERY

The screenshot shows a Zoom meeting interface. At the top, there's a status bar with "Вы просматриваете экран H3-Nilay Seyidoğlu" and "Настройки просмотра". Below that, a window titled "Nilay Seyidoğlu.pdf - Adobe Acrobat Reader DC (32-bit)" is open, displaying a slide with the following text:

Experimental design:

All rats were reared to 18h light: 6h dark for 14 days.

Two chronic stresses, isolation and crowded environments, were applied to animals in groups, Stress, and TrS.

To the right of the slide is a video feed of a woman with dark curly hair, wearing a white top, identified as "H3-Nilay Seyidoğlu". The Zoom control bar at the bottom shows "Включить звук", "Включить видео", "Участники 11", "Чат", "Демонстрация экрана", "Пауза/остановить запись", "Сессионные залы", "Реакции", and a "Выйти из зала" button.

The screenshot shows a Zoom meeting interface. At the top, there's a status bar with "You are viewing H2-Devran COŞKUN's screen" and "View Options". Below that, a presentation slide with a red background is displayed, containing the following text:

KEKLİKLERDE (ALECTORIS CHUKAR) GANSİKLOVİRİN DAMAR İÇİ FARMAKOKİNETİĞİ ÜZERİNE KETOPROFENİN ETKİSİ

Orhan ÇORUM, Kamil ÜNEY, Duygu DURNA ÇORUM, Orkun ATİK, Devran COŞKUN*, Aidai ZHUNUSHOVA, Muammer ELMAS

To the right of the slide is a video feed of a man with a beard, wearing a white shirt, identified as "H2-Devran COŞKUN". The Zoom control bar at the bottom shows "Unmute", "Start Video", "Participants 5", "Chat", "Share Screen", "Pause/Stop Recording", "Breakout Rooms", "Reactions", and a "Leave Room" button. On the right side, there's a "Participants (5)" list:

- IKSAD Institute of E... (Co-host, me)
- H2-Devran COŞKUN
- H-2 Nida Günsan
- H2-Engin YARALI
- Hall 2, moderator - Onur ŞAHİN

At the bottom right, there are "Mute All" and "Reclaim Host" buttons.

CONFERENCE GALLERY

Zoom Meeting - Hall-2

You are viewing H2-Engin YARALI's screen

Recording... Remaining: 09:50:21

Participants (5)

- IKSAD Institute of E... (Co-host, me)
- H2-Engin YARALI
- H2-Nida Günsan
- H2-Devran COŞKUN
- Hall 2, moderator - Onur ŞAHİN

White Cheese Quality

Beyaz peynir kalitesinin oluşmasında kullanılan sütün özellikleri, starter kültürün tipi, peynir mayasının özelliği, kullanılan katkı maddeleri, üretim teknolojisi, olgunlaştırma süresi ve paketlenme ile ambalajlama gibi birçok faktör etkili olmaktadır.

Many factors such as the characteristics of the milk used, the type of starter culture, the characteristics of the ripener, the additives used, the production technology, the ripening period, the method and the packaging are effective in the formation of the white cheese quality.3

Beyaz peynir üretiminde farklı süt türleri tek başına veya karışımlar halinde kullanılabilirlerdir. Süt kalitesi ile genellikle ila sıkı gelen terek sbitirir. Çünkü ticari olarak üretimi yapılan pek çok ürünün hammaddesi inek sütüdür.

Different types of milk can be used alone or in mixtures in the production of white cheese. With the worst milk, the first thing that comes to mind is cow's milk. Because the raw material of many commercially produced products is cow's milk.

Koyun ve keçi sütleri ise Akdeniz bölgelerinde, Ortadoğu'nun bazı bölgelerinde, Afrika'nın bazı bölgelerinde önemli bir süt kaynağıdır.

Sheep and goat milk is an important source of milk in the Mediterranean regions, some parts of the Middle East and some parts of Africa.

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room Mute All Reclaim Host

Zoom Meeting - Hall-2

You are viewing E. Turgay's screen

Recording... Remaining: 08:41:22

Participants (7)

- IKSAD Institute of E... (Co-host, me)
- E. Turgay
- Abdullah Baycar
- H2-Nida Günsan
- H2-Devran COŞKUN
- H2-Engin YARALI
- Hall 2, moderator - Onur ŞAHİN

Microorganisms found in everywhere!

Image from: www.microbiologyspot.eu

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room Mute All Reclaim Host

CONTENTS

CONFERENCE ID

PROGRAM

PHOTO GALLERY

CONTENT

Authors	TITLE	Page Number
ABSTRACTS		
Harun BEKTAS	CURRENT DEVELOPMENTS IN THE GENETICS OF ROOT SYSTEM ARCHITECTURE	2
Ramazan Şadet GÜVERCİN Mehmet BÜNÜL	EFFECT OF HARVEST TIME ON FIBER COLOR OF COTTON (<i>Gossypium hirsutum</i> L.)	3
NOUIOURA Ghizlane TOURABI Maryem LOUASTE Bouchra DERWICH El houssine	ANALYSE COMPARATIVE DES HUILES ESSENTIELLES DE ROSMARINUS OFFICINALIS CULTIVÉ ET SPONTANÉ DE DIFFÉRENTES RÉGIONS MAROCAINES	5
Nur KUŞCUOĞLU Mehmet SÜTYEMEZ	THE SITUATION OF FRUIT PRODUCTION IN KAHRAMANARAS	7
Hüseyin İrfan BALIK Taki DEMİR Ömer BEYHAN Neslihan BABALI	PRELIMINARY RESULTS OF CLONAL SELECTION OF HAZELNUT CULTIVARS GROWN IN SAKARYA PROVINCE	11
Arunkumar R Balamurugan V S. Arunkumar	CONSERVATION OF BIOLOGICAL MULTIFARIOUSNESS	14
Burçak ASLAN ÇELİK Özgür Yaşar ÇELİK Kıvanç İRAK Memiş BOLACALI	A SEROLOGIC SURVEY OF GOATS NATURALLY INFECTED BY <i>Neospora caninum</i> IN SIIRT PROVINCE	15
Özlem BİÇİCİ Vedat BALDAZ	A CASE OF OAK TOXICATION IN A GOAT	17
Cevdet KAPLAN Mustafa Cemal ÇİFTÇİ Halil DİLMEN Suna ÇAKMAK	DETERMINATION OF HARMFUL INSECT SPECIES IN ZIVZIK POMEGRANATE PRODUCTION AREAS OF SIIRT PROVINCE, TURKEY	19
Fatih DORU	THE EFFECT OF THE COVID-19 OUTBREAK ON GLOBAL POVERTY: A GLOBAL OVERVIEW	21
Tuğrulhan ŞAHİN	DETERMINATION OF INSECT PESTS AND SITUATION DAMAGE IN ÇANAKKALE PEPPER AREAS	24

Özgül GÜLAYDIN Ali GÜLAYDIN	WOUND INFECTION CAUSED BY EXTENDED SPECTRUM BETA LACTAMASES PRODUCING <i>Klebsiella pneumoniae</i> IN A DOG	26
Devran COŞKUN Orhan ÇORUM Ali USLU Kamil ÜNEY Muammer ELMAS	EFFECT OF FLUNIXIN MEGLUMIN ON INTRAVENOUS PHARMACOKINETICS OF CEFTRIAZONE IN EXPERIMENTAL ENDOTOXEMIC SHEEP	29
Orhan ÇORUM Kamil ÜNEY Duygu DURNA ÇORUM Orkun ATİK Devran COŞKUN Aidai Zhunushova Muammer ELMAS	EFFECT OF KETOPROFEN ON INTRAVENOUS PHARMACOKINETICS OF GANCICLOVIR IN CHUKAR PARTRIDGES (<i>Alectoris chukar</i>)	33
Haluk KULAZ Erol ORAL	DETERMINATION OF DIFFERENT KINOA TYPES AND POPULATIONS AS THE SECOND PRODUCT ADAPTATION CHARACTERISTICS IN DIYARBAKIR ECOLOGICAL CONDITIONS	37
Haluk KULAZ Erol ORAL	THE EFFECT OF POTASSIUM HUMAT APPLICATION AND BACTERIA VACCINATION IN BEAN (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) ON YIELD AND YIELD COMPONENTS	39
Behlül SEVİM	THE USE OF THYME PLANT IN BROILERS NUTRITION	41
Rabia Gülşen KARAHAN Yakup ÇIKILI	SUSCEPTIBILITIES OF SORGHUM (<i>Sorghum bicolor</i> L.) VARIETIES TO BORON DEFICIENCY AND TOXICITY	43
Ömer Tolga EMER Yakup ÇIKILI	EFFECT OF SILICON ON AMELIORATING OF CADMIUM STRESS IN SOLANACEAE FAMILY PLANTS	46
Abdurrahim YILMAZ Sipan SOYSAL	EFFECT OF ONTOGENETIC, MORPHOGENETIC AND DIURNAL VARIABILITIES ON ESSENTIAL OIL CONTENT AND COMPOSITIONS	49
İper ESEN Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR	MIGRATORY BEEKEEPING ACTIVITIES OF ŞANLIURFA PROVINCE	52
Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR	EFFECT OF HEAVY METAL POLLUTION ON OIL SEED PLANTS	54
H. Cem GÜLER	ASCITES (PULMONARY HYPERTENSION SYNDROME) IN BROILER CHICKENS	56
H. Cem GÜLER	THE CONCEPT OF WELFARE IN THE PRODUCTION OF BROILERS	58

Rahşan KOÇ AKPINAR	RETROSPECTIVE INVESTIGATION OF INSTITUTE RECORDS IN TERMS OF VARROOSIS AND NOSEMOSIS	60
Fatih KAHRIMAN Cemil AY Mehmet KURAN Gülizar PINAR	COMPARISON OF THE LOCAL AND GLOBAL NIR (NEAR INFRARED REFLECTANCE) CALIBRATIONS WITH KJEHDAHL METHOD FOR DETERMINATION OF PROTEIN CONTENT OF MAIZE GENOTYPES	64
Enver ÇAVUŞOĞLU	EFFECT OF SEASON ON MORTALITY RATE DUE TO TRANSPORT IN BROILER BREEDER CHICKENS	68
Sabri ER	CONNECTING SMALLHOLDER FARMERS TO MARKETS THROUGH VALUE CHAINS	69
Mustafa TOLAY Cemil KOYUNOĞLU Andre Waterschoot	ENERGY GENERATION FROM ANIMAL WASTES IN ŞANLIURFA REGION	71
Mustafa TOLAY Cemil KOYUNOĞLU Andre Waterschoot	ENERGY GENERATION FROM OLIVE PRUNING AND SIMILAR BIOMASS WASTES FEASIBILITY STUDY	75
Mehmet Yaşar DAL Kaan ERDEN	DETERMINING THE EFFECT OF DIFFERENT REPRODUCTION MATERIALS AND BULB SIZES ON SOME AGRICULTURAL CHARACTERISTICS OF TUNCELI GARLIC [<i>Allium tuncelianum</i> (Kollmann) Özhatay, B.Mathew & Siraneci]	85
Emre TURGAY	LABORATORY-SIDE OPTIMIZATIONS FOR AN EFFECTIVE MICROBIOTA ANALYSIS IN FISH	88
Onur ŞAHİN İsa YILMAZ Önder Bayram ÇOBAN	DETERMINATION OF SCORE CALCULATION METHOD FOR MEASURABLE TYPE TREATS OF BROWN SWISS RACE COWS	89
Haluk YERGİN Nida GÜNSAN	GEOTHERMAL GREENHOUSE IN RURAL DEVELOPMENT:THE EXAMPLE OF CALDIRAN IN VAN CITY	92
Mehmet Seçkin ADAY Serpil ADAY	PRESERVING THE QUALITY OF MANDARIN USING MODIFIED ATMOSPHERE TECHNOLOGY	94
Gülüstan KORKMAZ Serap DEMİREL Mustafa USTA Abdullah GÜLLER	MOLECULAR PHYLOGENY of Watermelon mosaic virus (WMV) in SQUASH PLANT GROWN in DIYARBAKIR PROVINCE	98
Melike SÜLÜ Uğur GÖZEL	THE EFFECTIVENESS OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST ROOT-KNOT NEMATODES (Meloidogyne spp.)	101
Şerif Ali YAĞCIKÖSE Uğur GÖZEL	DETERMINATION OF ROOT-KNOT NEMATODE (Meloidogyne spp.) SPECIES IN CELERY AREAS OF ÇANAKKALE PROVINCE	105

Çiğdem DİREK Uğur GÖZEL	THE EFFICACY OF SOME ENTOMOPATHOGENIC NEMATODE SPECIES AGAINST MUSHROOM FLIES (<i>Lycoriella</i> spp.)	108
Kutalmış TURHAL Ümit Çiğdem TURHAL	DUAL USE OF AGRICULTURAL FIELDS IN THE WORLD AND IN TURKEY: AGRI-VOLTAICS	111
Ümit Çiğdem TURHAL Kutalmış TURHAL	BASIC DIGITAL IMAGE PROCESSING TECHNIQUES FROM THE PRECISION AGRICULTURE PERSPECTIVE	115
Gafur GÖZÜKARA	AVAILABILITY OF SOME SOIL PROPERTIES IN SOIL HORIZON DELINATION WITH FUZZY CLUSTERING ANALYSIS	119
Selvinaz YAKAN Cafer Tayer İŞLER	EFFECT ON INTRAOCULAR PRESSURE OF PREGNANCY IN ROMANOV SHEEP	121
FULL TEXT		
Abdullah BAYCAR Osman SAĞDIÇ Nevzat KONAR	PERGA (BEE BREAD) AS A FUNCTIONAL FOOD COMPONENT	124
Abdullah BAYCAR Osman SAĞDIÇ Nevzat KONAR	PHYSICAL QUALITY CRITERIA OF CHOCOLATE	137
Ceren Ayşe BAYRAM Gökhan BÜYÜK	EFFECTS OF ENDO ROOTS SOLUBLE APPLICATION ON PLANT GROWTH, NUTRIENT UPTAKE, AND CHLOROPHYLL CONTENT OF STEVIA IN SEMI-ARID CONDITIONS	151
Çiğdem YAVUZ Didem KOŞAR Ali Rıza ŞAHİNOĞLU	THE REACTIONS OF APRICOT (<i>Prunus armeniaca</i> L.) AGAINST SOME ABIOTIC STRESS FACTORS	166
Didem KOŞAR Çiğdem YAVUZ Ali Rıza ŞAHİNOĞLU	EFFECTS OF SOME PLANT GROWTH REGULATORS ON PRE-HARVEST FRUIT DROP	187
Dilan ALTUN Emine KARADEMİR	DETERMINATION THE SUITABILITY OF DIFFERENT COTTON LINES AND VARIETIES FOR TEXTILE SECTOR	209
Engin YARALI	SENSORY PROPERTIES IN WHITE CHEESE PRODUCED FROM DIFFERENT MILK AND MILK MIXTURES	231
Erdal KARADENİZ	<i>Tithonia diversifolia</i> AS A PROMISING FORAGE CROP FOR TURKEY	240

Esra GÜRSOY	DETERMINATION OF MINERAL CONTENT OF ANNUAL RYEGRASS (<i>Lolium multiflorum</i> L.) HARVEST IN DIFFERENT PERIODS	247
Fatma KAYAÇETİN	EFFECT OF SPRING SOWING DATES ON THE YIELD AND QUALITY OF <i>Sinapis alba</i> L. GENOTYPES	258
Gözde KILINÇ	THE EFFECT OF DIETARY SHILAJIT ON EGG YOLK COLOR OF LAYING HENS	273
Cengiz YÜRÜRDURMAZ Rukiye KARA Gülay ZULKADİR Halil BURÇ İsmail YETİŞ Betül ÇÖLDEN	DETERMINATION OF YIELD AND SOME MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF SOME REGISTERED LENTIL VARIETIES IN TURKEY IN KAHRAMANMARAŞ ECOLOGICAL CONDITIONS	282
Gülseren KIRBAŞ DOĞAN	THE USE OF 3D IMAGING TECHNIQUES IN VETERINARY ANATOMY AND STUDIES ON THIS SUBJECT	296
Mehmet Macit ERTUŞ	A RESEARCH ON DETERMINATION OF FORAGE AND SEED YIELD OF HUNGARIAN VETCH (<i>Vicia pannonica</i> CRANTZ) IN LATE FALL PLANTING	311
Eda KÖŞELİ Nilay SEYİDOĞLU Deniz KARAKÇI Rovshan GURBANLİ Cenk AYDIN	EFFECTS OF ESSENTIAL OILS AS NATURAL ADDITIVES ON SERUM IRISIN, HEPICIDIN AND PROTEIN LEVELS IN A RAT MODEL OF MIXED STRESS	321
Nizamettin TURAN Mustafa OKANT	A DIFFERENT HOLISTIC LOOK TO ALFALFA (<i>Medicago sativa</i> L.) : WHAT IS NEEDED TO BE IMPROVED?	334
Omar Mardenli Hadi Awad Hassooni Mahdi Saleh Mohammad Al-Kerwi	EFFECTS OF VARIOUS LEVELS OF LUTEINIZING HORMONE AND CAPRINE FOLLICULAR FLUID ON IN VITRO EMBRYO PRODUCTION OF SHAMI GOAT	344
Mahdi Saleh Mohammad Alkerwi Omar Mardenli Tariq Salah Fathi Almrsoni	A REVIEW OF THE CURRENT STATUS OF MIGRATORY WILD BIRDS IN IRAQ AND SYRIA	358
Önder CANBOLAT Ahmet UZATICI	THE EFFECT OF ADDING DIFFERENT DOSES OF PROPOLIS TO THEIR DIETS ON LAMB FATTENING PERFORMANCE AND RUMEN FLUID PARAMETERS	373
Özge UÇAR	THE IMPORTANCE OF SOWING-TIME IN EDIBLE LEGUMES CULTIVATION	384
Reşit UĞRAN Serap KORAL TAŞÇI	ENTEROENDOCRINE CELLS	400
Reşit UĞRAN Serap KORAL TAŞÇI	CHOLECYSTOKININ (CCK)	415

Rukiye KILIÇ Çetin KARADEMİR Emine KARADEMİR	THE EFFECT OF SALT STRESS ON YIELD AND QUALITY PROPERTIES IN COTTON	427
Sedat BEHREM	SOME GROWTH CHARACTERISTICS OF THE AKKARAMAN BREED	444
Soner ÖNDER	MIXED VEGETABLE CULTIVATION AND CURRENT STUDIES IN TURKEY	455
Songül ACAR Ahmet KAZANKAYA	WALNUT VARIETIES REGISTERED AS A RESULT OF SELECTION STUDIES IN TURKEY	466
Şeyma AKŞİT ÖZER	ASPIR CULTIVATION AND CURRENT ASPIR PRODUCTION STATUS IN KAYSERİ	486
H. Şeyma YILMAZ Kağan KÖKTEN	HEAVY METAL STRESS AND SOME DEFENSE MECHANISMS IN PLANTS	499
Abdurrahim YILMAZ Sipan SOYSAL	USE OF MUTATION BREEDING TECHNIQUES IN FIELD CROPS	509
Ahmet YENİKALAYCI Nazlı AYBAR YALINKILIÇ Mahir ÖZKURT Yaşar KARADAĞ	SELECTION BREEDING STUDIES IN MUŞ TULIP (<i>Tulipa sintenisii</i> Baker)	517
Vignesh K Meenatchi S B. Tamilselvan	EFFECT OF DIFFERENT CARBON SOURCES ON THE GROWTH OF FUSARIUM OXYSPORUM F.SP. LYCOPERSICI CAUSES FUSARIUM WILT IN TOMATO	530
Abdullah DÖKÜMCÜ Özlem DURNA AYDIN	FACTORS AFFECTING THE AMOUNT OF CONJUGATED LINOLEIC ACID IN MILK FAT	540
Abdullah DÖKÜMCÜ Özlem DURNA AYDIN	FACTORS AFFECTING THE AMOUNT OF CONJUGATED LINOLEIC ACID IN MEAT AND MEAT PRODUCTS	555
Mehmet Nihat URAL	THERAPEUTIC DRUG MONITORING	571



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



ABSTRACTS



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



CURRENT DEVELOPMENTS IN THE GENETICS OF ROOT SYSTEM ARCHITECTURE

Assist. Prof. Harun BEKTAS (Orcid No: 0000-0002-4397-4089)
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology

ABSTRACT

The root system, as a neglected part of the plants, has gained a lot of attention recently. Genetics of the root system is quite complex and the genetic mechanism of most root traits is still not known. Even though root studies date back to Weaver's publications in the 1920s, studies extracting QTLs and genes of the root system can only be dated to the last two decades. There are a vast number of studies in model crop *Arabidopsis thaliana*, however, the first known and cloned gene in a field crop is accomplished in 2013 with the *DEEPER ROOTING 1 (Dro 1)* gene. *Dro 1* is a root gravitropism gene identified in rice (*Oryza sativa*). Several more genes are identified and cloned in other species such as maize (*Zea mays*) and wheat. The very first validated gene in wheat is *VERNALIZATION 1 (VRN1)* and in barley (*Hordeum vulgare*) is *enhanced gravitropism 2 (egt2)*. The most cultivated field crops, wheat, rice, and maize, have large and complex genomes. Identification and validation of genes responsible for any trait take time and requires multifaceted objectives. Bread wheat with its 17 GB genome size, is the least advanced one in the above three crops for root genetics. All of the above and many other unidentified genes affect root growth angle and architecture and allow the plant to grow roots into deep and dense soil profiles. The most recent advances in the genetics of root system development in common field crops will be evaluated and prospects will be discussed in this talk.

Keywords: *DEEPER ROOTING 1*, Rice, Root Architecture, *VERNALIZATION 1*, Wheat



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) LİFİ RENGİNE HASAT ZAMANININ ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Ramazan Şadet GÜVERCİN (Orcid No: 0000-0002-6195-5762) (S. yazar)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkoğlu Meslek Yüksek Okulu, Türkoğlu/Kahramanmaraş

Yüksek Lisans Öğrencisi Mehmet BÜNÜL (Orcid No: 0000-0002-4538-4816)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş

ÖZET

Pamuk lifi rengi, life ait parlaklık ve sarılık özelliklerinin korelasyonu ile belirlenmektedir. Lif parlaklığı ve sarılığı ise çevre koşullarından etkilenen özelliklerdir. Bu çalışma, hasat zamanının, farklı sıklıklarda yetiştirilen çeşitlerin lif rengine etkisini belirlemek amacıyla, 2019 yılında, Kahramanmaraş'ta yürütülmüştür. Çalışmada üç pamuk çeşidi, dört ekim sıklığı ve iki hasat zamanı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, hasat zamanı, lif rengi yönünden önemli bulunmuştur. Hasat geciktikçe, lif parlaklığı azalırken, lif sarılığı artmış, bu da lif rengini etkilemiştir. Lif parlaklığı yönünden, çeşitler arası ve hasat zamanı farklılıklarının yanı sıra çeşit x ekim sıklığı ve çeşit x bitki sıklığı x hasat zamanı interaksiyonları önemli bulunmuştur. Ayrıca, lif sarılığının da hasat zamanından etkilendiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Kahramanmaraş, lif rengi, lif parlaklığı, lif sarılığı



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



EFFECT OF HARVEST TIME ON FIBER COLOR OF COTTON (*Gossypium hirsutum* L.)

ABSTRACT

Cotton fiber color is determined by the correlation of reflectance and yellowness properties of the fiber. Fiber reflectance and yellowness properties are affected by environmental conditions. This study was conducted in Kahramanmaraş in 2019, in order to determine the effect of harvest time on the fiber color of the cotton varieties, which grown at different densities. Three cotton varieties, four plant densities and two harvest times were used in the study. As a result of the study, harvest time was found important in terms of fiber color grade. in the study, As the harvest was delayed, fiber brightness decreased, fiber yellowness increased. This situation has affect fiber color. In terms of fiber reflectance, differences among varieties and differences harvest time as well as cultivar x sowing frequency and variety x plant density x harvest time interactions were found important. In addition, it was determined that fiber yellowness was affected by the harvest time.

Keywords: Cotton, Kahramanmaraş, Color-Grade, fiber reflectance, fiber yellowness



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



ANALYSE COMPARATIVE DES HUILES ESSENTIELLES DE *ROSMARINUS OFFICINALIS* CULTIVÉ ET SPONTANÉ DE DIFFÉRENTES RÉGIONS MAROCAINES

Doç. Dr. NOUIOURA Ghizlane (Orcid No: 0000-0002-8432X)

Laboratory of Natural Substances, Pharmacology, Environment, Modeling, Health & Quality of Life (SNAMOPEQ). Dhar Mahraz Faculty of Sciences, Sidi Mohammed ben Abdellah University, Fez, Morocco

Doç. Dr. TOURABI Maryem

Laboratory of Natural Substances, Pharmacology, Environment, Modeling, Health & Quality of Life (SNAMOPEQ). Dhar Mahraz Faculty of Sciences, Sidi Mohammed ben Abdellah University, Fez, Morocco

Prof Dr. LOUASTE Bouchra

Biotechnology laboratory, Dhar Mahraz Faculty of Sciences, Sidi Mohammed ben Abdellah University, Fez, Morocco

Prof Dr. DERWICH El houssine

Laboratory of Natural Substances, Pharmacology, Environment, Modeling, Health & Quality of Life (SNAMOPEQ). Dhar Mahraz Faculty of Sciences, Sidi Mohammed ben Abdellah University, Fez, Morocco

ABSTRACT

Morocco produces an annual yield of over 60 tonnes of rosemary essential oil for export. These essential oils have antimicrobial properties, antioxidant and anti-inflammatory activities. They have been used in aromatherapy for different properties and in the pharmaceutical, therapeutic, cosmetic and food industries. This work is interested in the comparison of the yield and the chemical composition of essential oils extracted from spontaneous and cultivated varieties of *Rosmarinus officinalis*. The essential oil extraction technique used is hydro-distillation and the two physical parameters that have been determined are refractive index and density. The chemical composition was carried out by gas chromatography coupled with mass spectrometry (GC-MS). The yield of spontaneous rosemary in essential oils according to the regions studied (Boulmane, Berkane, Bouiblanc and Errachidia) varies between 0.52 and 0.96% and for rosemary cultivated in



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



the region of Fez, it is 0.80%. Analysis by GC-MS identified 42 compounds. The chemical composition of the essential oil from different samples (spontaneous and cultured) is qualitatively similar, but there are quantitative differences between some compounds.

Keywords: *Rosmarinus officinalis*, essential oil, Phytochemical analysis, CPG-MS



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



KAHRAMANMARAŞ İLİNDE MEYVE YETİŞTİRCİLİĞİNİN DURUMU

Nur KUŞCUOĞLU (Orcid No: 0000-0002-2178-6810)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Mehmet SÜTYEMEZ (Orcid No: 0000-0003-0417-6495)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

ÖZET

Kahramanmaraş iklimlerin geçiş noktalarında bulunmasından dolayı ilde iklim çeşitliliği görülür. Bu yüzden bölgede değişik iklimlerin karakteristik meyvelerinin rahatlıkla yetişmesi ilde zengin bir meyvecilik kültürünün meydana gelmesine imkân vermiştir. İlin doğu kesimlerinde Ceviz hâkim iken batı kesimlerde İncirin yanında azda olsa Mandarin; güneyde Antepfıstığı, kuzeyde Elma, Kayısı gibi meyve türlerinin yetişmesi buna en güzel örnektir. Bölgede yetiştiriciliği yapılan başta ılıman meyve türleri olmak üzere meyvecilik ve bağcılık bölge halkının ekonomik hayatında oldukça önemli bir yere sahiptir. Kahramanmaraş genelinde meyve üretiminde hem alan olarak hem de üretim miktarı olarak artışlar gözlenmektedir. Kahramanmaraş Türkiye meyve yetiştiriciliği içerisinde 59.916 hektar alan ile %1.92 ve 296.794 ton üretimle de %1.87 paya sahiptir. Kahramanmaraş ilçelerinde meyve yetiştirilen alan ve üretim değerleri arasında çok önemli farklılıklar vardır. Hiç şüphesiz bu farklılığını nedeni coğrafi konum ve başta iklim olmak üzere ekolojik şartların etkisidir. Alan bakımından en geniş topraklara Pazarcık (12.176 ha) ve Dulkadiroğlu (11.182 ha) ilçelerinin sahip olduğu görülmektedir. En az meyvecilik alanlarının ise Ekinözü (1.048 ha) ve Afşin (10.87 ha) ilçelerinin sınırları içerisinde olduğu görülmektedir. Çağlayancerit tarım arazileri içerisinde meyvecilik alanı en fazla (%58) olan ilçedir. Kahramanmaraş bölgesinde yetiştiriciliği yapılan meyve grupları içerisinde 16.045 ha (%.26.78) gibi geniş bir alanda sert kabuklu meyvelerin (büyük oranda Antepfıstık alanı) yetiştirildiği görülmektedir. İl meyvecilik alanları içerisinde bağcılık %23.30, Zeytincilik %19.38, Yumuşak çekirdekli meyveler %10.25 ve Sert çekirdekli meyveler ise %9.4 oranında olduğu görülmektedir. İl genelinde meyve grupları içerisinde üretim değerleri itibariyle en fazla ürün (87.625ton)



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



yumuşak çekirdekli meyvelerden alınırken, bunu sırasıyla 77.495 ton ile Sert çekirdekli meyveler, 69.915 ton üretimle bağcılık, 13.456 ton üretimle sert kabuklu meyveler ve 9.497 ton üretimle Zeytin takip etmektedir. İlçelere göre meyve üretimi değerleri ise, Elbistan (70.926 ton), Göksun (52.375 ton), Dulkadiroğlu (39.650 ton), Onikişubat (27.079 ton) ve Çağlayancerit (24.009 ton) ve Pazarcık ilçesinin meyve üretim miktarı ise 19.857 tondur. Tür bazında ise, Kahramanmaraş'ın iklim ve toprak şartlarının uygunluğu yönünden birçok meyve türü il geneline adapte olduğu bilinmektedir. Kalite ve verim yönüyle uyum gösteren bu meyve türleri buldukları bölgelerde birer geçim kaynağı durumunda olacak kadar yoğun yetiştirilmektedir. Her ilçemizde bir meyve türünün öne çıktığı görülmektedir. Bu yönüyle, Elbistan'da Kayısının, Göksun'da Elmanın, Andırın'da Kirazın, Türkoğlu'nda Çilek ve Antep Fıstığının, Onikişubat ilçesinde Üzüm ve Ayvanın, Dulkadiroğlu ilçesinde Ceviz ve Üzümün, Çağlayancerit ilçesinde ise Ceviz üretimlerinin ön planda olduğu bir vakadır. Türkiye meyveciliği içerisinde Kahramanmaraş yıllardır en fazla ceviz üreten il konumundadır. Türkiye'de en geç hasat edilip piyasa giren ve ihracatı yapılan kiraz, Andırın bölgesinden temin edilirken, Göksun elması kalitesi ile tüm Türkiye'ye nam salmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kahramanmaraş, Meyve Üretimi, Ceviz



THE SITUATION OF FRUIT PRODUCTION IN KAHRAMANMARAS

ABSTRACT

Since Kahramanmaras is located at the transition points of the climates, there is a variety of climate in the province. Therefore, the cultivation of fruits characteristic of different climates in the region has enabled a rich fruit growing culture to occur in the province. While Walnut is dominant in the eastern parts of the province, Mandarin in a small amount is next to Fig in the western parts; The best example of this is that fruit types such as Pistachio in the south, Apple and Apricot grow in the north. Fruit growing and viticulture, especially temperate fruit varieties grown in the region, have a very important place in the economic life of the people of the region. There is an increase in fruit production both in terms of area and amount of production throughout Kahramanmaras. Kahramanmaras in Turkey fruit cultivation area of 59 916 hectares with 296 794 tons with production at 1.92% and has a share of 1.87%. There are significant differences between the area where fruit is grown and the production values in Kahramanmaraş districts. Undoubtedly, the reason for this difference is the effect of geographical location and ecological conditions, especially climate. It is seen that the districts of Pazarcık (12.176 ha) and Dulkadiroğlu (11.182 ha) have the largest lands in terms of area. The least fruit growing areas are seen to be within the boundaries of Ekinözü (1.048 ha) and Afşin (10.87 ha) districts. Çağlayancerit is the district with the highest fruit growing area (58%) among agricultural lands. It is seen that hard-shelled fruits (mostly Pistachio area) are grown in a wide area of 16.045 ha (.26.78%) among the fruit groups grown in the Kahramanmaras region. Among the provincial fruit growing areas, it is seen that viticulture is 23.30%, olive cultivation is 19.38%, soft pome fruits 10.25% and hard stone fruits 9.4%. Among the fruit groups in the province, the most products (87.625 tons) are taken from soft stone fruits, followed by hard stone fruits with 77.495 tons, viticulture with 69.915 tons, hard shell fruits with 13.456 tons and olives with 9.497 tons. Fruit production values according to the districts are Elbistan (70.926 tons), Göksun (52.375 tons), Dulkadiroğlu (39.650 tons), Onikişubat (27.079



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



tons) and Çağlayancerit (24.009 tons) and the fruit production amount of Pazarcık district is 19.857 tons. On the basis of species, it is known that Kahramanmaraş has adapted to many types of fruit throughout the province in terms of the suitability of climate and soil conditions. These fruit types, which are in harmony with their quality and yield, are grown so intensely that they are a source of livelihood in the regions where they are located. It is seen that a fruit type stands out in each district. In this respect, it is a case where Apricot in Elbistan, Apple in Göksun, Cherry in Andırın, Strawberry and Pistachio in Türkoğlu, Grape and Quince in Onikişubat district, Walnut and Grape in Dulkadiroğlu district and Walnut in Çağlayancerit district. Turkey Kahramanmaraş years in producing maximum coconut is the fruit growing center. Whether entering the market in Turkey late harvest and export of sweet cherries, while providing the Andırın region, Turkey registered with all Goksun diamond quality has been released.

Keywords: Kahramanmaraş, Fruit production, Walnut



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



SAKARYA İLİNDE YETİŞTİRİLEN FINDIK ÇEŞİTLERİNİN KLON SELEKSİYONU- İLK SONUÇLAR

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin İrfan BALIK (Orcid No: 0000-0002-9107-7032)

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Arifiye, Sakarya

Prof. Dr. Taki DEMİR (Orcid No: 0000-0002-3266-4579)

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Arifiye, Sakarya

Prof. Dr. Ömer BEYHAN (Orcid No: 0000-0001-6047-5727)

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Arifiye, Sakarya

Öğr. Gör. Neslihan BABALI (Orcid No: 0000-0002-2948-8789)

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Arifiye, Sakarya

ÖZET

Fındık gibi birçok meyve türünün anavatanı olan Anadolu'da çeşit geliştirme çalışmaları açısından klon seleksiyonları en geçerli ıslah yöntemlerinden biridir. Orta ve Doğu Karadeniz'de birçok ilimizde farklı fındık çeşitlerinde sonuçlanmış ya da devam etmekte olan klon seleksiyonları bulunmaktadır. Ancak, Türkiye' yeni fındık üretim alanı olarak kabul edilen Batı Karadeniz ve özellikle Sakarya ili bu anlamda ihmal edilmiş bölgelerden bir tanesidir. Bu araştırmada, Sakarya ili fındık üretiminin %75'nin gerçekleştirildiği Karasu, Kocaali, Akyazı ve Hendek ilçelerinde yetiştirilen fındık çeşitlerinin içerisinde verimli ve kaliteli klonların seleksiyonu amaçlanmaktadır. Üç aşamadan oluşan bu projenin birinci aşamasında üretici bahçelerinde üstün özelliklere sahip klonların belirlenmesi, ikinci aşamada ümitvar klonların moleküler karakterizasyonunun yapılarak genetik olarak farklı olanların tespit edilmesi, üçüncü aşamada ise genetik olarak farklı olan klonların eşit koşullardaki performanslarının belirlenmesi amacıyla kontrollü verim denemesine alınması hedeflenmektedir. Proje sonucunda standart fındık



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



çeşitlerinden verim ve kalite bakımından daha üstün olan yeni fındık çeşitlerinin tescil edilmesi amaçlanmaktadır. Projenin ilk aşamasında Karasu ve Kocaali ilçelerinde 13 Çakıldak klonu, 1 Kalıncara klonu ve standart çeşitler içerisinde yer almayan 2 genotip incelenmiştir. Çakıldak klonlarında verim 394-3340 g/bitki, iç oranı %45-56, meyve ağırlığı 1.86-2.33 g, iç ağırlığı 1.00-1.26 g, boş meyve oranı %1-12, kusurlu iç oranı %5-21 arasında değişim göstermiştir. Kalıncara klonunda ise verim 950 g, iç oranı %50.9, meyve ağırlığı 3.01 g, iç ağırlığı 1.59 g, boş meyve oranı %4, kusurlu iç oranı %19 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, sahip olduğu özellikleri itibariyle standart çeşitlerden farklılık gösteren Genotip 1, kısa zuruf yapısı ve yüksek iç oranı (%55.5) ile ön plan çıkmaktadır. Yapılan çalışmalar araştırma sahasında yer alan fındık bahçelerinde çeşitler arası varyasyonun ve çeşit içerisindeki klonal varyasyonun oldukça zengin olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Corylus avellana*, klonal varyasyon, verim, kalite, moleküler karakterizasyon



PRELIMINARY RESULTS OF CLONAL SELECTION OF HAZELNUT CULTIVARS GROWN IN SAKARYA PROVINCE

ABSTRACT

Clonal selection is one of the most valid methods in terms of breeding in Anatolia, which is the origin of many fruit species such as hazelnuts. There are many clonal selection projects that have resulted or are in progress in many different hazelnut cultivars in the Middle and Eastern Black Sea. However, the Western Black Sea Region, which is regarded as a new hazelnut production area, and especially Sakarya province is one of the neglected regions in this sense. In this research, it is aimed to select productive and high quality hazelnut clones grown in Karasu, Kocaali, Akyazı and Hendek districts where 75% of the hazelnut production in Sakarya is realized. This project consists of 3 phases. In the phase-I the superior clones will be identified, in the phase-II molecular characterization of clones is made and genetically different ones are determined, in the phase-III- these clones was subjected to yield experiment under the same ecological conditions and cultural practices superior performance. At the end of the project, it is aimed to register new hazelnut cultivars that are superior to standard hazelnut cultivars in terms of yield and quality. In the phase-I of the project, 13 ‘Çakıldak’ clones, 1 ‘Kalınkara’ clone and 2 genotypes not included in the standard cultivars were examined in Karasu and Kocaali districts. The yield was between 394-3340 g plant⁻¹, kernel percentage 45-56%, nut weight, 1.86-2.33 g, kernel weight 1-1.26 g, blank nut 1-12%, kernel defect varied between 5-21% in ‘Çakıldak’ clones. In the Kalınkara clone, the yield was 950 g plant⁻¹, the kernel percentage was 50.9%, the nut weight was 3.01 g, the kernel weight was 1.59 g, the blank nut was 4%, the kernel defect was 19%. In addition, Genotype 1, which is different from standart cultivars due to its characteristics. It has a short husk and a high kernel percentage (55.5%). It also reveals that the variation between cultivars and clonal variation within the cultivar in the hazelnut orchards in the research area is quite high.

Keywords: *Corylus avellana*, clonal variation, yield, quality, molecular characterization



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



CONSERVATION OF BIOLOGICAL MULTIFARIOUSNESS

Arunkumar R (Orcid No: 0000-0001-5580-5170)

M.Sc. (Ag.) Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, Annamalai University, India.

Balamurugan V (Orcid No: 0000-0002-5236-9382)

M.Sc. (Ag.) Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, Annamalai University, India.

S. Arunkumar (Orcid No: 0000-0001-8847-8866)

M.Sc. (Ag.) Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Annamalai University, India

ABSTRACT

Biological multifariousness refers to the assortment of all types of life on earth, including the various plants, animals, micro-organisms, the genes they contain and the ecosystem they form. It is considered at three principle levels including species diversity, genetic diversity and environment assorted variety. Relative to different habitats, biotic communities and ecological processes in the biosphere, biodiversity is vital in a number of ways including promoting the aesthetic value of the natural environment, contribution to our material well-being through utilitarian values, maintaining the integrity of the environment through; looking after CO₂/O₂ balance, guideline of biochemical cycles, assimilation and breakdown of contaminations and waste materials through decomposition, determination and regulation of the natural world climate, protective services, Despite the advantages from biodiversity, recent threats to species and ecosystems are the greatest recorded in recent history and virtually all of them are caused by human mismanagement of biological resources often stimulated by pollution and faulty institutions in-addition to climate change. To ensure intra and intergenerational equity, it is important to conserve biodiversity.

Keywords: Biological multifariousness, Biodiversity, Microorganisms and Climate change



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



SIİRT İLİNDE YETİŞTİRİLEN *Neospora caninum* İLE DOĞAL ENFEKTE KEÇİLER ÜZERİNE SEROLOJİK BİR ÇALIŞMA

Dr. Öğr. Üyesi Burçak ASLAN ÇELİK (Orcid No: 0000-0002-0130-970X)
Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Doç. Dr. Özgür Yaşar ÇELİK (Orcid No: 0000-0001-6365-2688)
Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Doç. Dr. Kıvanç İRAK (Orcid No: 0000-0001-9765-0330)
Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Doç. Dr. Memiş BOLACALI (Orcid No:0000-0002-4196-2359)
Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi

ÖZET

Neosporosis, koyun ve keçilerde abortlara ve enfekte yavru doğmasına neden olarak önemli ekonomik kayıplar oluşturan bir enfeksiyondur. Bu çalışma, Siirt ilinin farklı lokasyonlarında yetiştirilen dişi kıl keçilerinde *N.caninum* seroprevalansını belirlemek amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmanın hayvan materyalini halk elinde yetiştirilen, 1-6 yaş aralığında, rasgele seçilen, tümü dişi 184 kıl keçisi oluşturdu. Analizler için hayvanların vena jugularislerinden non-anticoagulant steril vakumlu tüplere kan örneği alındı. Alınan örnekler 3000 devirde 10 dakika santrifüj edilerek serumlar 1.5 ml'lik mikrotüplere aktarıldı. Çalışmada, *N. caninum* antikörlerinin araştırılması amacıyla ticari ELISA kiti (Neospora Caninum Ab ELISA Kit, IDEXX, USA) kullanıldı. Yapılan ELISA analizleri sonucunda Siirt ilinde *N.caninum* seroprevalansının %10.33 (19/184) pozitif, %7.61 (14/184) Şüpheli ve %82.07 (151/184) negatif olduğu tespit edildi. Sonuç olarak; bu çalışmayla Siirt ilinde yetiştirilen keçilerde *N.caninum* seroprevalansı ilk kez ortaya konuldu. Neosporosis'in Siirt ilindeki yaygınlığı göz önünde bulundurulduğunda koruyucu tedbirlerin alınmasının yanısıra köpekleri de içine alacak daha geniş çaplı çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Siirt, Neosporosis, Keçi

Bu Çalışma Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından "Siirt Yöresi Keçilerinde *Neospora caninum*'un Seroprevalansının Araştırılması (2018-SİÜVET-067)" başlığıyla desteklenmiştir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



A SEROLOGIC SURVEY OF GOATS NATURALLY INFECTED BY *Neospora caninum* IN SIIRT PROVINCE

ABSTRACT

Neosporosis is an infection that causes significant economic losses in sheep and goats by causing abortions and the birth of infected offspring. This study was performed to determine the prevalence of *Neospora.caninum* in female hair goats raised in different locations of the Siirt province. The animal material of the study was obtained from amongst the female goats between the ages of 1 and 6 with the random sampling method. For analysis, blood samples were taken from the jugular vein of the animals into non-anticoagulant sterile vacuum tubes. The samples taken were centrifuged at 3000 rpm for 10 minutes and the sera were transferred to 1.5 ml microtubes. Investigation of the *N.caninum* antibodies was then performed using a commercial ELISA (Neospora Caninum Ab ELISA Kit, IDEXX, USA) kit. The results of the ELISA tests reveal that the prevalence of *N. caninum* in the province of Siirt was 10.33% (19/184) positive, 7.61% (14/184) suspected, and 82.07% (151/184) negative. This study was the first to determine the *N.caninum* prevalence in the goats raised in the province of Siirt. It was concluded that it would be beneficial to take precautionary measures, as well as further studies with larger scopes to be performed which should also involve dogs as the final hosts.

Keywords: Siirt, Neosporosis, Goat

This study was supported by Siirt University Scientific Research Projects Coordination with the title “Investigation of Seroprevalence of *Neospora caninum* in Goats in Siirt (2018-SİÜVET-067)”.



BİR KEÇİDE MEŞE TOKSİKASYONU OLGUSU

Dr. Öğr. Üyesi Özlem BİÇİCİ (Orcid No: 0000-0002-4767-4796)
Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Arş. Gör. Vedat BALDAZ (Orcid No: 0000-0001-6799-1716)
Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

ÖZET

Meşe zehirlenmesi yaklaşık 300 yıldır bilinmekte ve dünyanın çeşitli yerlerinde sporadik olarak görülmektedir. Dünyanın birçok yerinde hayvanlarda meşe zehirlenmesi vakaları rapor edilmiştir. Meşe yaprakları veya palamutlarının uzun süreli ve bol miktarda rasyona katılmasıyla, tannik asitten kaynaklı toksikasyon görülebilmektedir. Bu olgu sunumunda bir keçide tespit edilen meşe toksikasyonunun klinik muayene ve makroskopik nekropsi bulgularının rapor edilmesi amaçlanmıştır. Siirt Üniversitesi Hayvan Sağlığı Uygulama Ve Araştırma Merkezi 'ne 2 yaşında dişi bir keçi iştahsızlık, kanlı ishal, halsizlik, yüz ve boyun bölgesinde şişlik şikayeti ile getirildi. Alınan anemnezde keçinin 7 gündür meşe yaprakları ile beslendiği ayrıca, sürüde başka keçilerinde meşe yaprağı ile beslendiği ve benzer semptomlar gösterdikleri öğrenildi. Yapılan klinik muayeneler sonucu kalp frekansı, solunum sayısı, vücut sıcaklığı ve rumen hareketleri sırasıyla; 120/dk, 32/dk, 36 °C, 3/ 5dk, normal lenf yumruları, şiddetli dehidrasyon bulguları ve mukozaların solgun olduğu tespit edildi. Ayrıca yüz ve çene altında ödem olduğu görüldü. Hemetolojik bulguları; [WBC: 7 (10³/µL), RBC: 7 (10⁶/µL), HGB: 4 (g/dL), HCT: 13 (%), MCV: 25 (fL), MCHC: 32 (g/dL), PLT: 150 (10³/µL)] olarak kaydedildi. Yöntemine uygun olarak alınan rumen sıvısının pH sı 7,5 olarak tespit edildi ve rumen sıvısının mikroskopik olarak incelenmesinde neredeyse hiç canlı infusoriyaya rastlanmadı. Alınan idrar örneği fiziksel muayenede berrak bir görünüme sahip olmasına rağmen yapılan idrar stribi analizinde ++50 düzeyinde kan bulunduğu tespit edildi. Hasta, yapılan tedaviye yanıt vermediği ve prognozu kötü olduğu için teşhis amacı ile, hasta sahibinin de onayı alınarak nekropsi yapılmasına karar verildi. Yapılan nekropsi muayenesinde makroskopik olarak; rumende meşe yapraklarına rastlanıldı, bağırsaklarda siyah kanlı ve pis kokulu bir içerik olduğu görüldü. Karın boşluğunda sıvı birikimi mevcuttu ve böbrekler büyümüş vaziyetteydi. Sonuç olarak, keçilerde uzun süreli meşe yaprakları veya meşe palamutu ile beslenme sonucu toksikasyon oluşabileceği, prognozunun kötü olduğu ve bu konuda daha dikkatli olunması gerektiği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Keçi, Meşe, Toksikasyon



A CASE OF OAK TOXICATION IN A GOAT

ABSTRACT

Oak poisoning has been known for nearly 300 years and occurs sporadically in various parts of the world. Cases of oak poisoning in animals have been reported in many parts of the world. Toxication from tannic acid can be seen with long-term and abundant addition of oak leaves or acorns to the ration. In this case report, it is aimed to report the clinical examination and macroscopic necropsy findings of oak intoxication detected in a goat. A 2-year-old female goat was brought to Siirt University Animal Health Application and Research Center with complaints of loss of appetite, bloody diarrhea, weakness, and swelling in the face and neck area. In the anamnesis taken, it was learned that the goat was fed with oak leaves for 7 days, and that other goats in the herd were fed with oak leaves and showed similar symptoms. As a result of clinical examinations, heart rate, respiratory rate, body temperature and rumen movements were respectively; 120 / min, 32 / min, 36 ° C, 3/5 min, normal lymph nodes, severe dehydration findings and pale mucous membranes were detected. There was also edema on the face and under the chin. Hemetological findings; [WBC: 7 (103 / μ L), RBC: 7 (106 / μ L), HGB: 4 (g / dL), HCT: 13 (%), MCV: 25 (fL), MCHC: 32 (g / dL) PLT: 150 (103 / μ L)]. The pH of the rumen fluid taken in accordance with the method was found to be 7.5 and almost no live infusoria was found in the microscopic examination of the rumen fluid. Although the urine sample taken had a clear appearance on physical examination, it was found that blood at the level of ++ 50 was found in the urine strip analysis. Since the patient did not respond to the treatment and had a poor prognosis, it was decided to perform necropsy with the consent of the patient's owner for diagnosis. Macroscopically in the necropsy examination; oak leaves were found in the rumen, black blood and foul-smelling content was observed in the intestines. There was fluid accumulation in the abdominal cavity and the kidneys were enlarged. As a result, it was concluded that long-term feeding of goats with oak leaves or acorns may cause toxicity, have a poor prognosis and should be more careful about this issue.

Keywords: Goat, Oak, Toxication



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



SIİRT İLİ ZIVZİK NARI ÜRETİM ALANLARINDA BULUNAN ZARARLI BÖCEK TÜRLERİN TESPİTİ*

Dr. Öğretim Üyesi Cevdet KAPLAN (Orcid No: 0000-0001-7331-3508)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Cemal ÇİFTÇİ (Orcid No: 0000-0003-2386-6969)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Dr. Öğretim Üyesi Halil DİLMEN (Orcid No: 0000-0002-3802-9947)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Arş. Gör. Suna ÇAKMAK (Orcid No: 0000-0001-9474-7356)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

ÖZET

Siirt ilinde Zivzik narı üreticiler için önemli bir gelir kaynağıdır. Narda verim ve kalite kaybına neden olan pek çok zararlı böcek türü bulunmaktadır. Bu çalışma Siirt ili ve ilçelerinde 2018-2019 yılları arasında Zivzik narı üretim alanlarında bulunan zararlı böcek türlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Örneklemeler 38 nar bahçesinde yapılmıştır. Surveyler nisan-ekim ayları arasında 1-2 hafta aralıklarla kışın ise ayda bir yapılmıştır. Zararlı böcek türlerin tespitinde darbe yöntemi, göz ile inceleme yöntemi ve feromon tuzaklar kullanılmıştır. Çalışmalar sonucunda 7 takım ait 19 familyaya bağlı toplam 24 zararlı böcek türü tespit edilmiştir. Bu türlerden Harnup güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell), Nar yaprakbiti (*Aphis punicae* Passerini) ve Nar gövdekurdu (*Chrysobothris affinis* (Fabricius, 1794)) önemli türler olarak bulunmuştur. Ekşilik böcekleri (*Carpophilus* spp.), Sirke sinekleri (*Drosophila melanogaster* Meigen), Nar beyazsineği (*Siphoninus phillyreae* Haliday), Ağaç sarıkurdu (*Zeuzera pyrina* (L.)) ve *Tenuipalpus granati* Sayed türleri ise sekonder zararlılar olarak tespit edilmiştir. Genel olarak Siirt ilinde nar bahçelerinde doğal dengenin var olduğu ve üreticiler tarafından fazla kimyasal ilaç kullanmadıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Siirt, Zivzik narı, Zararlı böcekler, *Ectomyelois ceratoniae*, *Aphis punicae*



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



DETERMINATION OF HARMFUL INSECT SPECIES IN ZIVZIK POMEGRANATE PRODUCTION AREAS OF SIIRT PROVINCE, TURKEY

ABSTRACT

Zivzik pomegranate is an important source of income for growers in Siirt province. There are many harmful insect species that cause loss of yield and quality in pomegranate. This study was carried out to determine the pest insect species in Zivzik pomegranate production areas in Siirt province and its districts between in 2018 and 2019. Sampling was performed in 38 pomegranate orchards. Surveys were done by periods of 1-2 weeks between april-october and a month in winter. The beating method, visual inspection and pheromone traps were used to determine of insect species. As a result of the studies, a total of 24 harmful insect species belonging to 7 orders and 19 families were identified. Among these species, Carob moth (*Ectomyelois ceratoniae* Zell), Pomegranate aphid (*Aphis punicae* Passerini) and Pomegranate stem worm (*Chrysobothris affinis* (Fabricius, 1794)) were found to be important species. Sourness beetles (*Carpophilus* spp.) Vinegar flies (*Drosophila melanogaster* Meigen), Pomegranate white fly (*Siphoninus phillyreae* Haliday), Tree yellowworm (*Zeuzera pyrina*) and *Tenuipalpus garnet* Sayed were determined as secondary pests. In general, it has been determined that there is a natural balance in pomegranate orchards in Siirt province and farmers do not use much chemical pesticides against insect pests.

Keywords: Siirt, Pomegranate, Harmful insect, *Ectomyelois ceratoniae*, *Aphis punicae*

*GAP Kalkınma idaresi tarafından desteklenen 2017-GAP-002 nolu” Siirt İli Zivzik Narı Üretim Alanlarında Bulunan Zararlı Böcek Türlerin Tespiti ve Önemli Türlerin Mücadelesi” projesi’nin bölümüdür.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



COVID-19 SALGINININ KÜRESEL YOKSULLUK ÜZERİNE ETKİSİ: GLOBAL BİR BAKIŞ

Doktora Öğrencisi Fatih DORU (Orcid No: 0000-0003-4480-840X)

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

ÖZET

Dünyanın tamamını etkisi altına alan Covid-19 salgını toplumları birçok açıdan önemli ölçüde etkilemiştir. Başta sağlık, gıda ve eğitimde getirdiği krizlerin yanında derin bir işgücü piyasası şoku ve işgücü krizini de beraberinde getirmiştir. Bu sebepler dolayısıyla dünya ekonomisi küresel bir resesyon süreci yaşamıştır. Bu global resesyonun sebep olduğu ekonomik yıkımlardan biri de yoksulluğun dünya genelinde derinleşmesidir. Yoksulluğun derinleşmesi de insani yaşam standartlarını çok aşağılara çekmekle birlikte küresel kalkınma ve adil gelir dağılımı hedeflerinden sapmalara neden olmaktadır. COVID-19 salgını öncesi küresel yoksulluk oranları 2000’li yıllardan itibaren düşüşe geçmiş, yarıdan fazla azalmıştır. Fakat COVID-19 salgınıyla birlikte yoksulluğun 20 yıl sonra ilk kez yükselişe geçtiği tahmin edilmektedir. Birçok projeksiyonla değişmekle birlikte COVID-19 salgınının küresel çapta 70-100 milyon insanı yoksulluğa iteceği tahmin edilmektedir. İklim değişikliği kriziyle birlikte düşünüldüğünde bu sayıların artması kaçınılmaz olacaktır. Çok boyutlu kavram olarak yoksulluğa bakıldığında, sürdürülebilir bir yaşam sağlamak için gelir ve üretken kaynakların eksikliği, açlık ve yetersiz beslenme, kötü sağlık, eğitim gibi temel hizmetlere erişimde yaşanan aksaklıklar öne çıkmaktadır. Sadece asgari bir refah düzeyine erişememe “Mutlak Yoksulluk” olarak tanımlanırken toplumdaki ortalama refah düzeyine erişememe ise “Görelî Yoksulluk olarak” tanımlanmaktadır. Covid-19 salgınına yoksulluğun farklı betimlemeleriyle yani farklı bakış açılarıyla bakıldığında, yoksulluğun kronik olarak kalma tehlikesinin şiddetlendiği görülmektedir. Yoksulluğun dünya çapında kronikleşmesinin getireceği zararlardan biri ise Dünya Bankası’nın 2030 hedefi olan küresel ekstrem yoksulluğu düşürmeyi hedeflediği %3 oranından dönülmez şekilde saptmaya neden olma ihtimalidir. Bu durum COVID-19 salgınının yoksulluk üzerindeki etkisinin daha detaylı incelenmesini gerekli kılmaktadır.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Çalışmada COVID-19'un global düzeydeki yoksulluğa etkisi, bölgeler arası farklılıkları dikkate alarak açıklanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada uluslararası kurumların yaptığı teknik analiz ve raporlardan yararlanılmıştır. Bu bağlamda tebliğin amacı, elde edilen bulgular neticesinde küresel yoksulluğun geldiği durumu göstermek ve ortaya atılan politika önerilerini tartışmaktır.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Ekonomi, Yoksulluk



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



THE EFFECT OF THE COVID-19 OUTBREAK ON GLOBAL POVERTY: A GLOBAL OVERVIEW

ABSTRACT

In the province The Covid-19 epidemic, which affected the whole of the world, significantly affected societies in many ways. It has brought with it a profound labor market shock and a labor crisis, as well as the crises it brought mainly in health, food and education. For these reasons, the world economy has experienced a global recession. One of the economic devastations caused by this global recession is the worldwide deepening of poverty. The deepening of poverty causes deviations from global development and equitable income distribution targets, as well as lowering human living standards. Before the COVID-19 pandemic, global poverty rates decreased since the 2000s, decreased by more than half. However, with the COVID-19 epidemic, it is estimated that poverty has started to rise for the first time in 20 years. Although changing with many projections, the COVID-19 outbreak is estimated to drive 70-100 million people globally into poverty. When considered together with the climate change crisis, it will be inevitable that these numbers will increase. Looking at poverty as a multidimensional concept, the deficiencies in accessing basic services such as lack of income and productive resources, hunger and malnutrition, poor health, education stand out in order to ensure a sustainable life. While not reaching a minimum welfare level is defined as "Absolute Poverty", inability to reach the average welfare level in the society is defined as "Relative Poverty". When the Covid-19 epidemic is viewed with different depictions of poverty, that is, from different perspectives, it is seen that the danger of poverty remaining chronic is exacerbated. One of the harms of the worldwide chronicity of poverty is that it may cause an irreversible deviation from the 3% rate that the World Bank aims to reduce global extreme poverty by 2030. This situation requires a more detailed examination of the impact of the COVID-19 epidemic on poverty. In the study, the global effect of COVID-19 has been tried to be explained by taking into account the differences between regions. In this study, technical analysis and reports made by international institutions were used. In this context, the purpose of the paper is to show the situation of global poverty as a result of the findings and to discuss the policy proposals put forward.

Keywords: COVID-19, Economics, Poverty



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ÇANAKKALE İLİ BIBER EKİM ALANLARINDAKİ ZARARLI BÖCEK TÜRLERİNİN VE ZARAR DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Tuğrulhan ŞAHİN (Orcid No: 0000-0003-2394-9211)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

ÖZET

Çanakkale için önemli gelir kaynağı olan kapyta biber ekim alanlarında görülen zararlı türleri belirlemek için çalışmalar 2018-2019 yıllarında yürütülmüştür. Biber üretiminin yoğun olduğu Yenice ilçesi Çınarlı Köyü ve Batak Ovası Akçapınar köyündeki çiftçilere ait toplam 9 adet tarlada çalışmalar sürdürülmüştür. İki yıllık çalışmaların sonunda bölgede biber alanlarında zarar meydana getiren en önemli zararlı türün *Helicoverpa armigera* Hübner olduğu belirlenmiştir. Çalışma delta tuzaklarla ergin popülasyon takibi ve biber meyvelerindeki zarar oranlarını belirlemek şeklinde yürütülmüştür. 2018 yılında ergin uçuşları ağustos ayından itibaren başladığı ve ekim ayına kadar devam ettiği belirlenmiştir. Bu yılda tuzaklarda en fazla birey eylül ayında 19 adet olarak belirlenmiştir. Biber meyvelerinde meydana gelen zararlanmanın yeşil dönemde başladığı ve zarar gören meyvelerin tamamının çürüdükleri gözlenmiştir. Bu yılda en fazla zarar oranı % 15,25 olmuştur. Meyvelerdeki zarar oranları en fazla eylül ayında belirlenmiştir. İncelemeler dahilinde yere dökülen meyveler en çok eylül ayının sonlarında görülmüştür. Bu dökülen meyveler incelendiğinde larvaların meydana getirdiği delikler gözlenerek meyvelerin dökülmesinde etken rol oynamıştır. 2019 yılında tuzaklardaki en fazla ergin birey sayısı eylül ayında 5 adet olarak belirlenmiştir. Zarar oranı ise eylül ayında en fazla % 33,33 olarak belirlenmiştir. Yere dökülen meyve yoğunluğu yine eylül ayının son dönemlerinde olduğu gözlenmiştir. Yenice bölgesindeki yeşil kurt yayılımını belirlemek için ekim ayında survey çalışması yürütülmüştür. Çalışma kapsamında 15 adet tarla incelenmiştir ve bütün tarlalarda yeşil kurt varlığı gözlenmiştir. Ortalama % 20 civarında zarar oluşturarak önemli ölçüde ekonomik kayıplara yol açmıştır. Çalışmanın sonucunda *H. Armigera*'nın Çanakkale ilinde üretimi yapılan kapyta biber alanlarında önemli oranda zarar meydana getirdiği zarar gören meyvelerin tamamının çürüyerek ekonomik önemini kaybettikleri gözlenmiştir.

AnahtarKelimeler: Kapyta biber, *Helicoverpa armigera*, Tuzak, Yeşil kurt



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



DETERMINATION OF INSECT PESTS AND SITUATION DAMAGE IN ÇANAKKALE PEPPER AREAS

ABSTRACT

The studies that focused to find out the type of pest seen in capia pepper cultivation areas that are important source of income for Çanakkale, completed in 2018-2019. Studies also were continued in 9 farmers' fields in Çınarlı Village of Yenice and Akçapınar village of Batak Ovası, where pepper generation is intense. At the end of two years of studies, it was determined that the most important pest species that caused damage to pepper fields was *Helicoverpa armigera* Hübner. The study was carried out by following the *H.armigera* adults' population with delta traps and determining the damage rates in pepper. In 2018, it was observed that pest species flights started from August and continued until October. In that year, the maximum number of adult insect pests in the traps was determined as 19 in September. It has been observed that the damage to peppers start in the green period and all damaged of pepper decay over time. This year, the highest loss rate was 15.25%. The maximum loss rates in peppers were observed in September. Once the investigation completed, it shows that the peppers that have fallen on the ground are seen mostly at the end of September. When the fruit spilled on the ground were examined, it was seen that the holes created by the larvae played an effective role in the spilling of the peppers. In 2019, the maximum number of *H.armigera* adults in the traps was 5 in September. The loss rate was 33.33% at most in September. It was observed that the density of peppers spilling on the ground was again in the last period of September. A survey was carried out in October to the spread of *H.armigera* in the Yenice. During the study period, worked on specific 15 fields and the presence of *H.armigera* was observed in all fields. These pests caused significant economic losses, with an average loss of around 20%. As a result of the study, it was observed that the *H.armigera* caused significant damage in the capia pepper fields generated in Çanakkale, and all damaged fruits lost their economic importance by rotting.

Keywords: Capia pepper, *Helicoverpa armigera*, Trap, Çanakkale



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



BİR KÖPEKTE GENİŞLEMİŞ SPEKTRUMLU BETA LAKTAMAZ ÜRETEN *Klebsiella pneumoniae*'nin NEDEN OLDUĞU YARA ENFEKSİYONU

Dr. Öğr. Üyesi Özgül GÜLAYDIN (Orcid No: 0000-0001-8376-2008) (Sorumlu yazar)
Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji AD, Siirt

Dr. Öğr. Üyesi Ali GÜLAYDIN (Orcid No: 0000-0002-7200-1040)
Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi AD, Siirt

ÖZET

Bu olgu sunumunda, bir köpekte operasyon bölgesinde şekillenen yara enfeksiyonunun etiyojisi ile birlikte tedavi süreci değerlendirildi. Olgunun materyalini sağ ön ekstremitede şiddetli topallık şikayetiyle Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'na getirilen Cavallier King Charles Spaniel ırkı 6 aylık erkek bir köpek oluşturdu. Klinik ve radyolojik muayenede humerus distal kondülünde 'Y' kırığı tespit edilen hastada; kırık fragmentlerinin fikzasyonu, lag vidası ve intra medullar pin ile sağlandı. Post-op dönemde hastaya 1 hafta süreyle günde iki kez 20 mg/kg ceftriaxone (kas içi) tedavisi önerilerek taburcu edildi. Post-op 5. günde gerçekleştirilen klinik muayenede operasyon bölgesinde enfeksiyonun gerilemediği tespit edildi. Bununla birlikte sol arka ekstremitte lateralinde, femurun distal bölgesinden abdomenin orta hattına kadar uzanan alanda yaklaşık 15 cm² boyutunda yaş gangren tespit edildi. Her iki enfeksiyon alanından svap numunesi alınarak mikrobiyolojik analiz için laboratuvara gönderildi. Svap örneklerinden mikrobiyolojik yöntemler kullanılarak *Klebsiella pneumoniae* identifiye edildi. *Klebsiella pneumoniae* izolatında kombine disk yöntemiyle genişlemiş spektrumlu beta laktamaz direnci tespit edildi ve PCR ile *bla_{TEM}*, *bla_{SHV}* ve *bla_{CTXM-1}* genleri pozitif bulundu. Etken, ceftazidime, cefotaxime, aztreonam, ceftriaxone, cefpodoxime, tetracyclin ve sulfamethoxazole+trimethoprim dirençli bulunurken, ciprofloxacin ve chloramphenicol duyarlı bulundu. Bu doğrultuda hastaya 15 gün boyunca günde iki kez oral yol ile 20 mg/kg ciprofloxacin verildi. Ayrıca bölgeye yara iyileşmesi tamamlanana kadar lokal olarak kloramfenikol ve alginatlı hidro jel uygulandı. Humerus bölgesindeki yaranın 12. gün, arka ekstremitedeki yaranın ise 21. günde tamamen iyileştiği gözlemlendi. Sonuç olarak bu olgu sunumunda



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



genişlemiş spektrumlu beta laktamaz üreten *Klebsiella pneumoniae* izolatlarının insanlarda olduğu gibi hayvanlarda da çeşitli enfeksiyonlarına neden olabileceği görüldü. Bununla birlikte bakteriyel etkenlerin neden olduğu enfeksiyonların etkin tedavisinde etken teşhisi ve antimikrobiyel duyarlılık sonuçlarının kritik öneme sahip olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: *Klebsiella pneumoniae*, Genişlemiş Spektrumlu Beta Laktamaz, Antimikrobiyel Duyarlılık, Yara, Köpek.



WOUND INFECTION CAUSED BY EXTENDED SPECTRUM BETA LACTAMASES PRODUCING *Klebsiella pneumoniae* IN A DOG

ABSTRACT

In this case report, the etiology of wound infection at the operation site in a dog and the treatment process were evaluated. The material of the case consisted of a 6-month-old Cavallier King Charles Spaniel dog brought to the Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Siirt University with a complaint of severe lameness in the right front extremity. Fixation of the fracture fragments was achieved with lag screw and intra-medullar pin in the patient in whom 'Y' fracture was detected in the distal humerus condyle as a result of clinical and radiological examination. In the post-op period, the patient was discharged with a recommendation of 20 mg/kg ceftriaxone (intramuscular) treatment twice a day for 1 week. In the clinical examination performed on the post-op 5th day, it was found that the infection did not regress in the operation area. Also, wet gangrene, approximately 15 cm² in size, was detected in the lateral aspect of the left back extremity extending from the distal part of the femur to the midline of the abdomen. Swab samples were taken from both infection areas and sent to the laboratory for microbiological analysis. *Klebsiella pneumoniae* was identified from swab samples by using microbiological methods. Extended spectrum beta lactamase resistance was detected in *Klebsiella pneumoniae* isolate by combined disc method and *bla*_{TEM}, *bla*_{SHV} ve *bla*_{CTXM-1} genes were detected in the isolate. The agent was resistant to ceftazidime, cefotaxime, aztreonam, ceftriaxone, cefpodoxime, tetracyclin and sulfamethoxazole+trimethoprim, while it was susceptible to ciprofloxacin and chloramphenicol. Accordingly, 20 mg/kg of ciprofloxacin was administered orally twice a day for 15 days. In addition, chloramphenicol and alginate hydro gel were applied locally to the area until the wound healing was completed. It was observed that the wound in the humerus area healed completely on the 12th day and the wound on the back extremity on the 21st day. In conclusion, it was seen in this case report that *Klebsiella pneumoniae* isolates producing extended spectrum beta lactamase can cause various infections in animals as well as in humans. Also, it was concluded that the diagnosis of the agent and the results of antimicrobial susceptibility have critical importance in effective treatment of infections caused by bacterial agents.

Keywords: *Klebsiella pneumoniae*, Extended Spectrum Beta Lactamase, Antimicrobial Susceptibility, Wound, Dog



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



DENEYSSEL ENDOTOKSEMİK KOYUNLARDA SEFTRİAKSONUN DAMAR İÇİ FARMAKOKİNETİĞİ ÜZERİNE FLUNİKSİN MEGLUMİNİN ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Devran COŞKUN (Orcid No: 0000-0003-1699-4807) (Sorumlu yazar)
Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Doç. Dr. Orhan ÇORUM (Orcid No: 0000-0003-3168-2510)
Kastamonu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Ali USLU (Orcid No: 0000-0002-8319-831X)
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Prof. Dr. Kamil ÜNEY (Orcid No: 0000-0002-8674-4873)
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Prof. Dr. Muammer ELMAS (Orcid No: 0000-0001-9059-7151)
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, deneysel endotoksemik koyunlarda tek ve fluniksın meglumin ile kombine uygulamayı takiben seftriaksonun farmakokinetiği ve farmakokinetik/farmakodinamik ilişkisini belirlemektir. Seftriaksonun minimum inhibitör konsantrasyonu (MİK) koyunlardan izole edilen *Escherichia coli*, *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella spp.* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerine karşı belirlendi. Çalışma rastgele iki eşit gruba ayrılan 12 sağlıklı koyun üzerinde uygulamalar arası 15 günlük arınma süresini içeren 2 periyotlu çapraz farmakokinetik dizayna göre gerçekleştirildi. Birinci gruptaki koyunlara ilk periyotta tek doz seftriakson ve ikinci periyotta LPS (*E coli* O55: B5, 10 µg/kg) uygulamasını takiben seftriakson uygulandı. İkinci gruptaki koyunlara ise birinci periyotta fluniksın meglumin+seftriakson, ikinci periyotta LPS uygulaması sonrası fluniksın meglumin+seftriakson uygulandı. Her iki aşamada koyunlar seftriakson (40 mg/kg) ve fluniksın meglumini (2.2 mg/kg) damar içi (IV) yolla uygulandı. Seftriaksonun plazma konsantrasyonları yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC)-UV kullanılarak tayin edildi ve non-kompartmental metot kullanılarak



analiz edildi. Seftriaksonun tek uygulaması sonrası eliminasyon yarılanma ömrü ($t_{1/2\lambda z}$), eğri altında kalan alan ($EAA_{0-\infty}$), total klirens (Cl_T) ve kararlı durum dağılım hacmi (V_{dss}) sırasıyla 1.15 saat, 124.18 saat* $\mu\text{g/mL}$, 0.32 L/saat/kg, ve 0.16 L/kg' idi. Endotoksemik koyunlarda tek ve fluniksin meglumin ile eşzamanlı uygulama sonrası seftriaksonun $t_{1/2\lambda z}$ ve EAA değerleri artarken Cl_T 'i azaldı. Hem sağlıklı hem de endotoksemik koyunlarda fluniksin meglumin uygulaması seftriaksonun V_{dss} 'ni artırdı. Seftriaksonun MİK değerleri *E. coli* için 0.016-4 $\mu\text{g/mL}$, *M. haemolytica* için 0.016->32 $\mu\text{g/mL}$, *P. multocida* için 0.016-0.5 $\mu\text{g/mL}$, *K. pneumoniae* için 0.031->32 $\mu\text{g/mL}$, *Salmonella spp.* için 0.016-0.125 $\mu\text{g/mL}$ ve *S. aureus* için 0.031-2 $\mu\text{g/mL}$ ' idi. Bu araştırmada seftriaksonun 40 mg/kg dozda IV uygulaması sonrası 12 saatlik doz aralığı için hesaplanan ideal $T > \text{MİK}$ (>%40) değeri seftriakson (%40), seftriakson+fluniksin meglumin (%49), LPS+seftriakson (%49) ve LPS+seftriakson+fluniksin meglumin (%57) alan gruplarda sırasıyla ≤ 4 , ≤ 8 , ≤ 4 ve ≤ 8 $\mu\text{g/mL}$ MİK değerine sahip bakteriler için elde edildi. Deneysel endotoksemik koyunlarda seftriaksonun tek ve fluniksin meglumin ile kombine uygulaması ile elde edilen yüksek plazma konsantrasyonu ve uzamış $T > \text{MİK}$, artan terapötik etkinlikle sonuçlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Koyun; Endotoksemi; Seftriakson; MİK; Farmakokinetik; Fluniksin Meglumin



EFFECT OF FLUNIXIN MEGLUMIN ON INTRAVENOUS PHARMACOKINETICS OF CEFTRIAZONE IN EXPERIMENTAL ENDOTOXEMIC SHEEP

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the pharmacokinetics and pharmacokinetic/pharmacodynamic relationship of ceftriazone following single and combined administration of flunixin meglumine in experimental endotoxemic sheep. The minimum inhibitory concentration (MIC) of ceftriazone was determined against *Escherichia coli*, *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella spp.* and *Staphylococcus aureus* bacteria isolated from sheep. The study was carried out on 12 healthy sheep randomly divided into two equal groups, according to a 2-period cross-pharmacokinetic design, including a 15-day washout period between administrations. A single dose of ceftriazone was administered in the first period for sheep in the first group and whereas after LPS (*E coli O55: B5*, 10 µg/kg) administration in the second period. The sheep in the second group were administered flunixin meglumine+ceftriazone in the first period and flunixin meglumine+ceftriazone after LPS in the second period. In both periods, sheep were administered ceftriazone (40 mg/kg) and flunixin meglumine (2.2 mg/kg) intravenously (IV). Plasma concentrations of ceftriazone were determined using high performance liquid chromatography (HPLC)-UV and analyzed using a non-compartmental method. After single administration of ceftriazone, elimination half-life ($t_{1/2\lambda z}$), area under the concentration-time curve ($AUC_{0-\infty}$), total clearance (Cl_T) and volume of distribution at steady state (V_{dss}) were 1.15 h, 124.18 h*µg/mL, 0.32 L/h/kg, and 0.16 L/kg, respectively. In endotoxemic sheep, the $t_{1/2\lambda z}$ and AUC values of ceftriazone administered simultaneously with single and flunixin meglumine increased, while its Cl_T decreased. The administration of flunixin meglumine increased the V_{dss} of ceftriazone in both healthy and endotoxemic sheep. The MIC values of ceftriazone were 0.016-4 µg/mL for *E. coli*, 0.016->32 µg/mL for *M. haemolytica*, 0.016-0.5 µg/mL for *P. multocida*, 0.031->32 µg/mL for *K. pneumoniae*, 0.016-0.125 µg/mL for *Salmonella spp.* and 0.031-2 µg/mL for *S. aureus*. In this study, ceftriazone maintains $T > MIC$



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



values of more than 40% for bacteria, with MIC values of ≤ 4 , ≤ 8 , ≤ 4 and ≤ 8 $\mu\text{g/mL}$ following the administration of ceftriaxone, ceftriaxone+flunixin meglumin, LPS+ceftriaxone, and LPS+ceftriaxone+flunixin meglumin at 12 h intervals, respectively. In experimental endotoxemic sheep, high plasma concentrations and prolonged $T > \text{MIC}$ obtained with the administration of ceftriaxone alone and with flunixin meglumin may result in increased therapeutic efficacy.

Keywords: Sheep; Endotoxemia; Ceftriaxone; MIC; Pharmacokinetics; Flunixin Meglumine



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



KEKLİKLERDE (*Alectoris chukar*) GANSİKLOVİRİN DAMAR İÇİ FARMAKOKİNETİĞİ ÜZERİNE KETOPROFENİN ETKİSİ

Doç. Dr. Orhan ÇORUM (Orcid No: 0000-0003-3168-2510)
Kastamonu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Prof. Dr. Kamil ÜNEY (Orcid No: 0000-0002-8674-4873)
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Doç. Dr. Duygu DURNA ÇORUM (Orcid No: 0000-0003-1567-991X)
Kastamonu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Arş. Gör. Orkun ATİK (Orcid No: 0000-0003-2411-7492)
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Devran COŞKUN (Orcid No: 0000-0003-1699-4807) (Sorumlu yazar)
Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Arş. Gör. Aidai Zhunushova (Orcid No: 0000-0002-5331-7648)
Veteriner Fakültesi, Kırgız-Türk Manas Üniversitesi

Prof. Dr. Muammer ELMAS (Orcid No: 0000-0001-9059-7151)
Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

ÖZET

Bazı viral hastalıklarda antiviral ve non-steroidal anti-inflamatuvar ilaçların (NSAİİs) birlikte kullanımı önerilir. Gansiklovir herpes virüse karşı etkili guanozinin asiklik nükleozid analogu olan antiviral bir ilaçtır. Ketoprofen analjezik, antipiretik ve antiinflamatuvar özelliklere sahip arilpropiyonik asit türevi NSAİİ'tir. Ketoprofenin özellikle böbrekten atılan ilaçlar ile etkileşebileceği rapor edilmiştir. Kekliklerde herpesvirusların neden olduğu enfeksiyonlarda böbrek yoluyla atılan gansiklovir ve ketoprofen eşzamanlı kullanılabilir. Çalışmada gansiklovir-ketoprofen etkileşiminin farmakokinetik temelde belirlenmesi, kekliklerde gansiklovirin rasyonel kullanımına katkı sağlamak ve ilişkili mekanizmaların ortaya konularak muhtemel diğer etkileşimleri tahmin etmek için yararlı olabilir. Bu araştırmanın amacı kınalı kekliklerde (*Alectoris chukar*) gansiklovirin (10 mg/kg) damar içi farmakokinetiği üzerine ketoprofenin (2 mg/kg)



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



etkisini belirlemektir. Araştırmada klinik olarak sağlıklı 8 adet keklük kullanıldı. Araştırma 15 günlük ilaç arınma süresini takiben iki periyotlu çapraz farmakokinetik dizayna göre gerçekleştirildi. Çalışmanın ilk periyodunda 4 hayvana gansiklovir, diğer 4 hayvana ise gansiklovir+ketoprofen damar içi yolla uygulandı. Çalışmanın ikinci periyodunda ise hayvanlar farklı tedavileri aldı. Kan örnekleri gansiklovir uygulaması öncesi (0.dk) ve uygulamayı takiben 0.25, 0.5., 1., 2., 3., 4., 6., 8., 10., 12. ve 24. saatlerde alındı. Gansiklovirin plazma konsantrasyonları yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC)-UV kullanılarak belirlendi. Farmakokinetik parametreler non-kompartmental metot kullanılarak hesaplandı. Ketoprofenle eşzamanlı uygulama sonrası gansiklovirin plazmadan tespit zamanı 12. saatten 24. saate uzadı. İlk örnekleme zamanında (0.25) plazma gansiklovir konsantrasyonunu tek ve ketoprofen ile eşzamanlı uygulama sonrası sırasıyla 20.74 ve 27.89 $\mu\text{g/mL}$ 'idi. Gansiklovirin tek uygulaması sonrası eliminasyon yarılanma ömrü ($t_{1/2\text{Kz}}$), eğri altında kalan alan ($\text{EAA}_{0-\infty}$), total klirens (Cl_T) ve kararlı durum dağılım hacmi (V_{dss}) sırasıyla 1.63 saat, 33.22 $\text{h} \cdot \mu\text{g/mL}$, 0.30 L/h/kg ve 0.53 L/kg'idi. Ketoprofen uygulaması gansiklovirin $t_{1/2\text{Kz}}$ ve $\text{EAA}_{0-\infty}$ değerlerini sırasıyla %78 and %108 artırırken Cl_T 'i %53 azalttı. Sonuç olarak, keklüklerde ketoprofen uygulaması gansiklovirin plazma konsantrasyonunu artırdı ve eliminasyonda azalmaya neden olarak vücutta kalış süresini uzattı. Ketoprofenin neden olduğu gansiklovirin artmış plazma konsantrasyonu ve uzamış eliminasyon yarı ömrü, zamana bağlı etki oluşturan gansiklovirin etki süresinde ve terapötik etkisinde artışla sonuçlanabilir. Ancak, eşzamanlı kullanım ketoprofenin farmakokinetiğinin ve her iki ilacın güvenliğinin belirlenmesini gerekli kılar.

Anahtar Kelimeler: Gansiklovir, Ketoprofen, Farmakokinetik, Keklik



EFFECT OF KETOPROFEN ON INTRAVENOUS PHARMACOKINETICS OF GANCICLOVIR IN CHUKAR PARTRIDGES (*Alectoris chukar*)

ABSTRACT

Antiviral drugs and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) can be used together in viral diseases. Ganciclovir is an acyclic nucleoside analogue of guanosine, and was the antiviral drug to be effective against herpes virus. Ketoprofen is an arylpropionic acid group NSAID with analgesic, antipyretic and anti-inflammatory properties. It has been reported that ketoprofen may interact with drugs excreted from the kidneys. Ganciclovir and ketoprofen, which are excreted through the kidneys, can be used simultaneously in infections caused by herpes viruses in partridges. The aim of the study was to determine the effect of ketoprofen (2 mg/kg) on the intravenous pharmacokinetics of ganciclovir (10 mg/kg) in chukar partridges (*Alectoris chukar*). Eight clinically healthy partridges were used in the study. The study was performed in two periods using a cross-over design following a 15-day drug washout period. In the first period of the study, four partridges were administered ganciclovir and other four partridges were administered ganciclovir+ketoprofen. In the second period, treatment administration was repeated via the opposite treatments. Blood samples were collected before ganciclovir administration (0 hr) and after administration at 0.25, 0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, and 24 hr. Plasma concentrations of ganciclovir were determined using the high-performance liquid chromatography (HPLC)-UV, and pharmacokinetic parameters were calculated by noncompartmental analysis. After simultaneous administration with ketoprofen, the plasma detection time of ganciclovir was extended from 12 to 24 h. Plasma concentration of ganciclovir at the time of the first sampling (0.25 h) after alone and in combination with ketoprofen, was 20.74 and 27.89 $\mu\text{g/mL}$, respectively. After a single administration of ganciclovir, the elimination half-life ($t_{1/2\lambda_z}$), area under the concentration-time curve ($\text{AUC}_{0-\infty}$), total body clearance and volume of distribution at steady state were 1.63 h, 33.22 $\text{h} \cdot \mu\text{g/mL}$, 0.30 L/h/kg and 0.53 L/kg, respectively. Ketoprofen administration increased the $t_{1/2\lambda_z}$



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



and $AUC_{0-\infty}$ of ganciclovir by 78% and 108%, respectively, and while decreased CIT by 53%. As a result, administration of ketoprofen in partridges increased the plasma concentration of ganciclovir and increased the duration of stay in the body by causing a decrease in elimination. The increased plasma concentration and prolonged elimination half-life of ganciclovir caused by ketoprofen may result in an increase in the duration of action and therapeutic effect of ganciclovir, which has a time-dependent effect. However, concomitant use requires determination of the pharmacokinetics of ketoprofen and the safety of both drugs.

Keywords: Ganciclovir, Ketoprofen, Pharmacokinetics, Partridges



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



DİYARBAKIR EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI KİNOA ÇEŞİT VE POPULASYONLARININ İKİNCİ ÜRÜN OLARAK ADAPTASYON ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Haluk KULAZ (Orcid No: 0000-0003-3044-5046) (Sorumlu Yazar)
Van yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Erol ORAL (Orcid No: 0000-0001-9413-1092)
Van yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilen farklı kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) çeşit ve popülasyonların ikinci ürün olarak adaptasyon özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Diyarbakır İli Yenişehir Merkez Beldesi sınırları içerisinde bulunan arazide, Tesadüf bloklar Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2019 vejetasyon yılında yürütülmüştür. Çalışmada Mogu arrochila, Titicaca, Sandoval mix, Çin popülasyonu, Cerry vanilla, French vanilla, Mint vanilla, Rainbow ve Read head olmak üzere dokuz kinoa çeşit ve popülasyonu kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kinoa çeşit ve popülasyonlarının yetiştirme süresi 96-98 gün, bitki boyu 104.4-88 cm, dal sayısı 23.4-36.73 adet, salkım oranı %1.26-3.53, tohum verimi 76.2-132 kg/da, biyolojik verim 331.36-507.93 kg/da, hasat indeksi %18.8-37.1, bin dane ağırlığı 2.4-2.76 g, tohumda ham protein oranı %15.86-18.7 arasında tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adaptasyon, İkinci ürün, Kinoa



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



DETERMINATION OF DIFFERENT KINOA TYPES AND POPULATIONS AS THE SECOND PRODUCT ADAPTATION CHARACTERISTICS IN DIYARBAKIR ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

In this study, in order to determine the adaptation characteristics of different quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) varieties and populattions grow in Diyarbakır ecological conditions as a second crop, Porvince Yenişehir Central Town. The randum blocks Were run in 2019 vegetation year with 3 replications according to Trial Pattern. Mogu arrochila in the study. Titicaca Sandoval mix, Chinese population. Cery vanilla. French vanilla Mint vanilla. Nine quinoa varieties, including Rinbow and Read head, were used. According to the results obtanied, the growth period of quinoa varieties and populattions is 96-98 days, plant height is 104.4-88 cm, branch number 23.4-36.73, cluster ratio % 1.26-3.53, seed yield 76.2-132 kg, biological yield 331.36-507.93 kg harvest index % 18.8-37.1, thousand grain weight 2.4-2.76 g Crude protein ratio in the seed has been determined between 15.86-18.7 %.

Keywords: Adaptation, Second yield, Quinoa



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



FASULYE'DE (*Phaseolus vulgaris* L.) POTASYUM HUMAT UYGULAMASI VE BAKTERİ AŞILAMASININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Doç. Dr. Haluk KULAZ (Orcid No: 0000-0003-3044-5046) (Sorumlu Yazar)
Van yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Erol ORAL (Orcid No: 0000-0001-9413-1092)
Van yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bu çalışma, farklı potasyum humat ve aşılama uygulamalarının fasulyede verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla 2016 yetiştirme sezonunda Bitlis-Adilcevaz ilçesinde yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bakteri aşılama ana parsellere (Aşılı-Aşısız), Potasyum Humat dozları ise (Kontrol, 100, 200, 300 ve 400 gr/100kg) alt parsellere yerleştirilmiştir. Çalışmada birim alan tane verimi yanı sıra biyolojik verim, hasat indeksi, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, 100 tane ağırlığı ve ilk bakla yüksekliği de incelenmiştir. Deneme sonucunda aşılama ve potasyum humat dozlarının verim ve verim öğelerinde artışlar sağladığı belirlenmiştir. En yüksek birim alan tane verimi, 225.44 kg/da ile aşılama + H3 (300 g/100 kg tohum) potasyum humat uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Potasyum Humat, Fasulye, Rhizobium, Verim



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



THE EFFECT OF POTASSIUM HUMAT APPLICATION AND BACTERIA VACCINATION IN BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) ON YIELD AND YIELD COMPONENTS

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of different potassium humate and *Rhizobium* applications on the seed yield and yield items in phaseolus. during 2016 growing season in the Bitlis-Adilcevaz province. The experiment was carried out in according to the split plot design in random blocks with three replications. *Rhizobium* inoculations (with and without), were applied on the main plots and doses of potassium humate (Control, 100, 200, 300 and 400 gr / 100 kg seeds). on the sub-plots. In the study, were examined the biological yield, harvest index, plant height, number of branches in the plant, number of pods in the plant, weight of 100 pods and height of the first pods. The highest seed yield was obtained from inoculation + H3(300 g/100 kg seeds) potassium humat application with 225.44 kg/da.

Keywords: Potasium Humat, Phaseolus, Rhizobium, Yield



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ETLİK PİLİÇLERİN BESLENMESİNDE KEKİK BİTKİSİNİN KULLANILMASI

Dr. Öğretim Üyesi Behlül SEVİM (Orcid No: 0000-0003-2996-3241)
Aksaray Üniversitesi Eski Meslek Yüksek Okulu Veterinerlik Bölümü

ÖZET

Dünya nüfusunun artmasına paralel olarak gıdaya olan talebinde artması beklenmektedir. Ayrıca sağlıklı bir insanın yaşamını sürdürebilmesi yeterli ve dengeli beslenmesi gereklidir. İnsanlar günlük olarak belli miktarda protein tüketmelidirler. Proteinler bitkisel ve hayvansal kaynaklıdır. Bitkisel protein kaynakları bakliyatlar iken hayvansal proteinler kaynakları kırmızı et, kümes hayvanları, süt ürünleri, balık ve yumurtadır. Hayvansal kaynaklı proteinler içermiş oldukları dengeli esansiyel amino asit bakımından bitkisel proteinlerden daha zengindirler. Hayvansal protein kaynaklarından kırmızı et tüketiminin kalp-damar sağlığı üzerine olan olumsuz etkileri sebebiyle beyaz et tüketimi artmaktadır. Ayrıca kapalı sistemde üretimin yapılması, daha az maliyetli olması ve kısa süren üretim dönemi gibi sebeplerden dolayı beyaz et sektörü gelişmektedir. Entansif üretimin yapıldığı etlik piliç yetiştiriciliğinde üretim maliyetlerinin yaklaşık %70'ni yem giderleri oluşturmaktadır. Bu sebeple etlik piliç üretiminde performansı artıran, hayvan sağlığını koruyan ve üretim maliyetlerini düşüren yem katkı arayışları gündeme gelmektedir. Son yıllarda yem katkı maddeleri üzerine yoğunlaşan araştırmaları Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde etlik piliç rasyonlarına performans artırıcı olarak antibiyotik kullanımının yasaklanması tetiklemiştir. Ayrıca tüketicilerin doğal maddelerin kullanıldığı ürünlere yönelmesi üreticileride farklı arayışlara yöneltmiştir. Uzun yıllardan beridir farklı sektörlerde (gıda, ilaç, kozmetik vb) değişik amaçlarla (çay, baharat, haşerat öldürücü vb) kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler üzerinde durulmaya başlanmıştır. Ülkemizde bol miktarda yetişen ve dış ticaret açısından önemli olan kekik bitkisi bu aşamada öne çıkmıştır. Kekik bitkisinden elde edilen esansiyel yağların ve bunların içerdiği aktif bileşenlerinin antimikrobiyal, antioksidan, antifungal ve sindirim sistemi uyarıcı etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Bu etkilerinden dolayı etlik piliçlerde performans ve karkas kalitesini artırmak amacıyla kullanılabilmesi düşünülmektedir. Bu derlemede kekik bitkisinin etlik piliçlerin beslenmesinde kullanımı ile ilgili araştırmalar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kekik, etlik piliç, performans, karkas



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



THE USE OF THYME PLANT IN BROILERS NUTRITION

ABSTRACT

In parallel with the increase in the world population, it is expected that the demand for food will increase. In addition, a healthy person should be fed a sufficient and balanced diet to survive. People should consume a certain amount of protein on a daily basis. Proteins are of vegetable and animal origin. While vegetable protein sources are legumes, animal protein sources are red meat, poultry, dairy products, fish and eggs. Animal-based proteins are richer than vegetable proteins in terms of the balanced essential amino acid they contain. White meat consumption is increasing due to the negative effects of consumption of red meat, one of the animal protein sources, on cardiovascular health. In addition, the white meat sector is developing due to reasons such as closed system production, less cost and short production period. In broiler breeding where intensive production is carried out, approximately 70% of the production costs are feed expenses. For this reason, searches for feed additives that increase performance in broiler production, protect animal health and reduce production costs are on the agenda. In recent years, studies focusing on feed additives have been triggered by the prohibition of the use of antibiotics as a performance enhancer for broiler chickens in the European Union (EU) countries. Also, the consumers' tendency to products using natural substances has led the manufacturers to search differently. Medical and aromatic plants that have been used for different purposes (tea, spice, pesticides, etc.) in different sectors (food, medicine, cosmetics, etc.) for many years have been emphasized. The thyme plant, which grows abundantly in our country and is important in terms of foreign trade, came to the fore at this stage. It has been reported that the essential oils obtained from the thyme plant and their active ingredients have antimicrobial, antioxidant, antifungal and digestive system stimulating effects. Due to these effects, it is thought that it can be used in broiler chickens to increase performance and carcass quality. In this review, researches on the use of thyme in broiler chickens have been investigated.

Keywords: Thyme, broilers, performance, carcass



SORGUM (*Sorghum bicolor* L.) ÇEŞİTLERİNİN BOR NOKSANLIĞI VE FAZLALIĞINA DUYARLILIKLARI*

Agr. Eng. Rabia Gülşen KARAHAN (Orcid No: 0000-0002-3649-4095)
Çanakkale Onsekiz Mart University, School of Graduate Studies, Department of Soil Science and Plant
Nutrition, Çanakkale

Asst. Prof. Dr. Yakup ÇIKILI (Orcid No: 0000-0002-0393-6248)
Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant
Nutrition, Çanakkale

ÖZET

Bor (B), noksanlığı ve fazlalığı arasındaki eşik seviyeleri çok dar olan bitki fizyoloji ve metabolizması için mutlak gerekli bir mikro besin elementidir. Bor noksanlığı dünya çapında en yaygın görülen mikro besin eksikliği olmasının yanında, özellikle kurak ve yarı kurak koşullarda borun hem noksanlığı hem de fazlalığı bitkiler için yaygın tarımsal problemlerdir. Bu çalışmada, sorgum (*Sorghum bicolor* L.) yetiştiriciliğinde kullanılan yerli ve yabancı menşei dokuz çeşidin B noksanlığı ve toksisitesine duyarlılıklarını belirlemek için bazı agronomik, morfolojik ve beslenme özellikleri değerlendirilmiştir. Sorgum çeşitleri perlit ortamında kontrol ($45 \mu\text{M H}_3\text{BO}_3$), B noksanlığı ($0 \mu\text{M H}_3\text{BO}_3$) ve B toksisitesi ($1000 \mu\text{M H}_3\text{BO}_3$) koşulları uygulanmış modifiye Hoagland besin çözeltileri ile üç tekerrürlü olarak sera koşullarında altı hafta süreyle yetiştirilmiştir. Bor noksanlığı koşullarında; sorgum çeşitlerinin ortalaması olarak, bitki boyu (%2.3), gövde yaş ve kuru ağırlığı (sırasıyla %10.9 ve %16.8), kök yaş ve kuru ağırlığı (sırasıyla %21.8 ve %21.1), toplam yaş ve kuru ağırlığı (sırasıyla %15.1 ve %16.4), gövde ve kök B konsantrasyonları (sırasıyla %63.5 ve %21.5), klorofil *a+b* (%6.2) ve karotenoid içeriklerinde (%3.2) önemli azalmalar tespit edilirken, gövde/kök oranındaki (%6.6) artış önemli bulunmuştur. Bor fazlalığı koşullarında; sorgum çeşitlerinin ortalama olarak, bitki boyu (%8.0), gövde yaş ve kuru ağırlığı (sırasıyla %14.8 ve %26.0), kök yaş ve kuru ağırlığı sırasıyla (%37.8 ve %36.8), toplam yaş ve kuru ağırlığı (sırasıyla %23.8 ve %29.5), klorofil *a+b* (%19.4) ve karotenoid (%19.4) içeriklerinde önemli azalmalar saptanırken, gövde ve kök B konsantrasyonları (sırasıyla 16.0 kat ve 4.3 kat) ve gövde/kök oranında (%22.5) önemli artışlar belirlenmiştir. Erken gelişme dönemlerinde



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



sorgum çeşitlerinin agronomik, morfolojik ve beslenme özellikleri B noksanlığına göre B fazlalığında daha fazla olumsuz şekilde etkilenmiştir. Sorgum çeşitlerinin toprak üstü kısmı (gövde) için stres duyarlılık indeksine (SDİ) göre B noksanlığına duyarlılık sıralaması; Roma > Greengo> Beydarı> Topper-76> Cowley> Teide> Agacan> Aldarı> Tracy olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, B fazlalığına duyarlılık sıralaması ise; Aldarı> Teide> Roma> Topper-76> Tracy> Cowley> Greengo> Beydarı> Agacan şeklinde saptanmıştır. Sonuç olarak; B-noksan koşullara Roma çeşidi duyarlı, Tracy çeşidi toleranslı olarak ve B-toksik koşullara ise Aldarı çeşidi duyarlı, Agacan çeşidi toleranslı olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sorghum bicolor*, bor, noksanlık, toksisite, duyarlılık

* Bu çalışma Rabia Gülşen KARAHAN'ın yüksek lisans tezinin bir bölümünden hazırlanmıştır
(This study has prepared from a part of Rabia Gülşen KARAHAN's master thesis).



SUSCEPTIBILITIES OF SORGHUM (*Sorghum bicolor* L.) VARIETIES TO BORON DEFICIENCY AND TOXICITY*

ABSTRACT

Boron (B), an essential micronutrient for plant physiology and metabolism, is with very narrow threshold levels between its deficiency and toxicity. Boron deficiency is the most common micronutrient deficiency worldwide, and also both deficiency and excess of B are common agricultural problems for plants, especially in arid and semi-arid conditions. In this study, some agronomic, morphological and nutritional characteristics of nine domestic and foreign varieties used in sorghum (*Sorghum bicolor* L.) cultivation were evaluated to determine their susceptibility to B deficiency and toxicity. Sorghum varieties were grown in greenhouse conditions in three replicates with modified Hoagland nutrient solution applied in perlite medium to control (45 μM H_3BO_3), B deficiency (0 μM H_3BO_3) and B toxicity (1000 μM H_3BO_3) conditions for six weeks. Irrespective of sorghum varieties, the considerable reductions were detected under B deficiency conditions in the plant height (2.3%), the fresh and dry weights of shoot (10.9% and 16.8%), the fresh and dry weights of root (21.8% and 21.1%), total fresh and dry biomass (15.1% and 16.4%), the shoot and root B concentrations (63.5% and 21.5%), the contents of chlorophyll *a+b* (6.2%) and carotenoid (3.2%), but shoot/root ratio (6.6%) was significantly increased. Regardless of sorghum varieties, the plant height (8.0%), the fresh and dry weights of shoot (14.8% and 26.0%), the fresh and dry weights of root (37.8% and 36.8%), total fresh and dry biomass (23.8% and 29.5%) and the contents of chlorophyll *a+b* (19.4%) and carotenoid (19.4%) were significantly decreased under excess B conditions; however, the shoot and root B concentrations (16.0-fold and 4.3-fold) and shoot/root ratio (22.5%) was remarkably increased. In the early growth stage, the agronomic, morphological and nutritional characteristics of sorghum varieties were affected more negatively in B toxicity than B deficiency. Ranking of sensitivity to B deficiency by stress sensitivity index (SSI) for the above-ground parts (shoot) of sorghum varieties was Rome> Greengo> Beydarı> Topper-76> Cowley> Teide> Tree> Aldarı> Tracy. Furthermore, the sensitivity ranking to B toxicity was detected as Aldarı> Teide> Rome> Topper-76> Tracy> Cowley> Greengo> Beydarı> Tree. As a results, while Roma variety was sensitive to B-deficient conditions, Tracy variety was tolerant, and while Aldarı variety was sensitive to B-toxic conditions, Agacan variety was determined to be tolerant.

Keywords: *Sorghum bicolor*, boron, deficiency, toxicity, susceptibility



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



SOLANACEAE FAMILİYASI BİTKİLERİNDE KADMIYUM STRESİNİN AZALTI MASINA SİLİSYUMUN ETKİSİ*

Agr. Eng. Ömer Tolga EMER (Orcid: 0000-0002-5102-6863)

Çanakkale Onsekiz Mart University, School of Graduate Studies, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Çanakkale

Asst. Prof. Dr. Yakup ÇIKILI (Orcid: 0000-0002-0393-6248)

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Çanakkale

ÖZET

Çevre kirletici ağır metallerin başında gelen kadmiyum (Cd), bitkilerde birikimi ve besin zinciri yoluyla canlıların yaşamında zararlı etkiler oluşturmaktadır. Abiyotik stres koşullarının olumsuz etkilerini hafifletme mekanizmaları henüz tam olarak anlaşılmamakla birlikte silisyum (Si) bitki gelişimini teşvik etmedeki yararlı rolü açıklanmıştır. Bu çalışmada, ülkemizde yetiştiriciliği geniş alanlarda yapılan *Solanaceae* (patlıcangiller) familyası türlerinde (domates, biber, patlıcan, patates, tütün, altınçilek) Cd stresinin azaltılmasına Si'un etkisi bitkilerin bazı agronomik, morfolojik ve beslenme özellikleri değerlendirilerek ortaya konulmuştur. Bu amaçla; türlere ait dört haftalık fideler perlit ortamında kontrol, Cd (100 µM CdCl₂), Cd+0.2 mM K₂SiO₃ ve Cd+2.0 mM K₂SiO₃ uygulanmış modifiye Hoagland besin çözeltileriyle üç tekerrürlü olarak sera koşullarında dört hafta boyunca yetiştirilmiştir. *Solanaceae* türlerinin gövde ve kök biyokütleleri, kök uzunluğu, toplam klorofil ve karotenoid içerikleri ile gövde kalsiyum (Ca) konsantrasyonlarını Cd stresi önemli oranda azaltırken, gövde ve kök Cd konsantrasyonları ve alımları, köklerde net Cd akümülyasyonu, toplam Cd akümülyasyon oranı, gövde ve kök potasyum (K) konsantrasyonlarını ise önemli oranda artırmıştır. Kadmiyum toksisitesine toleranslılık sıralaması domates> patates> altınçilek> tütün> patlıcan> biber olarak saptanmıştır. Tütün hariç diğer türlerin Cd translokasyonu Cd stresi koşullarında azalmıştır. Cd translokasyonuna göre *Solanaceae* türlerinin altınçilek< biber< patates< patlıcan< domates< tütün olarak sıralandığı tespit edilmiştir. Kadmiyum stresine göre Cd+Si uygulamalarıyla türlerin ortalama gövde ve kök biyokütleleri ve kök uzunluğu, kök Cd konsantrasyonu, toplam Cd akümülyasyon oranı, kökte K ve magnezyum (Mg)



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



konsantrasyonlarında önemli artışlar belirlenirken, gövde/kök oranı, Cd translokasyonu, kök Ca ve gövde Mg konsantrasyonlarında önemli azalmalar belirlenmiştir. Artan Si uygulamalarına türlerin tepkileri ayrımlı olmuş, patlıcan hariç diğer türlerin gövde ve kök biyokütle üretimleri Si uygulamalarıyla artırmıştır. Silisyum uygulamaları tüm türlerde Cd biyokonsantrasyonu, köklerle net Cd akümüasyonu ve toplam Cd akümüasyonunu artırmıştır. Cd stresi altındaki *Solanaceae* familyası türlerinde belirlenen gelişim gerilemesi ve besin maddesi dengesizliklerinin Si uygulamasıyla hafifletilebileceği ancak türlerin hem Cd stresine hem de Si uygulama düzeylerine tepkilerinin ayrımlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Solanaceae*, kadmiyum, silisyum, translokasyon, akümüasyon

* Bu çalışma Ömer Tolga EMER'in yüksek lisans tezinin bir bölümünden hazırlanmıştır (This study has prepared from a part of Ömer Tolga EMER's master thesis).



EFFECT OF SILICON ON AMELIORATING OF CADMIUM STRESS IN SOLANACEAE FAMILY PLANTS

ABSTRACT

Cadmium (Cd), one of the major polluting heavy metals, causes harmful effects on the living organisms via its accumulation in plants, and the food chain. Although the mechanisms to mitigate the negative effects of abiotic stress conditions are not yet fully understood, the beneficial role of silicon (Si) in promoting plant growth has been described. This study, the effect of Si on ameliorating of Cd stress in *Solanaceae* family species (tomato, pepper, eggplant, potato, tobacco, goldenberry) cultivated in large areas in our country has been demonstrated by evaluating some agronomic, morphological and nutritional characteristics of the plants. For this purpose, four-week-old seedlings belonging to the species were grown in greenhouse in three replications with modified Hoagland nutrient solutions applied in perlite medium to control, Cd (100 μ M CdCl₂), Cd+0.2 mM K₂SiO₃ and Cd+2.0 mM K₂SiO₃ for four weeks. Shoot and root biomass, root length, total chlorophyll and carotenoid contents and shoot calcium (Ca) concentrations of *Solanaceae* species were significantly decreased by Cd stress, while shoot and root Cd concentrations and uptake, net Cd accumulation via roots, total Cd accumulation rate, shoot and root potassium (K) concentrations were notably increased. The tolerance ranking to Cd stress was detected as tomato > potato > goldenberry > tobacco > eggplant > pepper. Cadmium translocation in all species, except for tobacco, was decreased under Cd stress. With respect to Cd translocation, *Solanaceae* species showed a ranking as follows: goldenberry < pepper < potato < eggplant < tomato < tobacco. It was found that shoot and root biomass, root length, root Cd concentration, total Cd accumulation rate, root K and magnesium (Mg) concentrations as average of species with Cd+Si applications compared to Cd stress were increased, while significant reductions were noted in shoot/root ratio, Cd translocation, root Ca concentration and shoot Mg concentration. The responses of the species to the increasing Si applications were varied, and the shoot and root biomass production in all species, except for eggplant, increased with Si applications. Silicon applications increased Cd bio-concentration, net Cd accumulation via roots and total Cd accumulation in all species. It has concluded that growth retardation and nutrient imbalances determined in *Solanaceae* family species under Cd stress might be alleviated by Si application, but the responses of the species to both Cd stress and levels of Si application are various.

Keywords: *Solanaceae*, cadmium, silicon, translocation, accumulation



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ONTOGENETİK, MORFOGENETİK VE DİURNAL VARYABİLİTELERİN UÇUCU YAĞ İÇERİK VE KOMPOZİSYONLARINA ETKİSİ

Araş. Gör. Dr. Abdurrahim YILMAZ (Orcid No: 0000-0001-9991-1792) (S. Yazar)
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,

Öğr. Gör. Dr. Sipan SOYSAL (Orcid No: 0000-0002-0840-6609)
Siirt Üniversitesi, Kurtalan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,

ÖZET

Uçucu yağlar, bitkilerde çiçek, meyve, yaprak, kök veya kabuk gibi kısımlarından değişik metotlarla elde edilebilen, kolayca kristalleşebilen, uçucu ve kuvvetli kokulu olan, oda sıcaklığında sıvı halde olan, genel itibariyle renksiz veya açık sarı renkli olan, doğal bileşiklerdir. Uçucu ifadesinden de anlaşılacağı üzere açık ortamda bırakıldıklarında oda sıcaklığında buharlaştıklarından dolayı “uçucu yağ”, eter gibi uçmalarından dolayı “eterik yağ”, parfümeride kullanılmaları ve güzel kokulu olmalarından dolayı da “esans” gibi isimlerle adlandırılmaktadırlar. Uçucu yağlar, üretildikleri bitkilerin bulunduğu familyaya göre bitkilerin pek çok organında bulunabilmektedir. Ayrıca bitkinin bütün dokularındaki salgı tüylerinde, salgı ceplerinde ve salgı kanallarında da toplanmaktadırlar. Bitkide doğrudan doğruya protoplazmada buldukları, ya da hücre duvarı içerisinde reçine halindeki tabakaların ayrışmasıyla oluştuğu düşünülmeyle birlikte, glikozitlerin hidrolizi vasıtasıyla da meydana gelebildikleri bazı çalışmalarda belirtilmiştir. Tıbbi ve aromatik bitkilerde kalite parametrelerinin en başında uçucu yağların içerdiği etken maddeler gelmektedir. Bu etken maddelerin içerik ve kompozisyonları, en başta bitkilerin genetik yapısında olmak üzere, bitkinin yetiştirildiği bölgeye, çevresel ve iklimsel faktörlere, kültürel uygulamalara, gün içerisindeki sıcaklık değişimlerine (diurnal varyabilite), bitkilerin gelişim dönemlerine (ontogenetik varyabilite) ve bitkilerin değişik kısımlarına (morfojenetik varyabilite) göre değişim gösterebilmektedir. Dolayısıyla, tıbbi bitkilerde bulunan bu etken madde değişimleri, ekonomik öneme sahip birçok bitkideki araştırmalarda yer almış ve bu konudaki çalışmalar günümüzde yoğun bir şekilde devam etmektedir. Eczacılık, tıp, gıda, parfümeri ve kozmetik gibi alanlarda



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



değerlendirilen tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ içerik ve kompozisyonları üzerine yapılan araştırma sayısı ülkemizde yeterli seviyede değildir. Bu bitkilerde uçucu yağ içeriklerinin düşük olması ve bu sebeple üretim maliyetlerinin yüksek olması, bu konuda üzerine yapılmakta ve yapılacak olan araştırmaların önemini daha çok ön plana taşımaktadır. Dolayısıyla tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağ içeriklerinin; günün hangi saatlerinde, bitkinin hangi gelişme döneminde ve bitkinin hangi kısmında en fazla olduğu ve uçucu yağların asıl önemli olan kompozisyonlarının bu faktörlere göre nasıl değişim gösterdiği tıbbi ve aromatik bitkiler adına tespit edilmesi gereken en önemli konulardandır.

Anahtar Kelimeler: Uçucu Yağlar, Ontogenetik, Morfogenetik, Diurnal



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



EFFECT OF ONTOGENETIC, MORPHOGENETIC AND DIURNAL VARIABILITIES ON ESSENTIAL OIL CONTENT AND COMPOSITIONS

ABSTRACT

Essential oils are natural compounds that can be obtained by various methods from parts of plants, such as flowers, fruits, leaves, roots or bark, can easily crystallize, are volatile and strongly fragrant, are liquid at room temperature, are generally colourless or light yellow in colour. As it can be understood from the term essential, they are named as "essential oil" because they evaporate at room temperature, "ethereal oil" due to their volatility like ether, and "essence" because they are used in perfumery and are fragrant. Essential oils can be found in many organs of the plants according to the family of the plants from which they are produced. In addition, they are collected in secretion hairs, secretion pockets and secretion channels in all tissues of the plant. Although it is thought that they are found directly in the protoplasm in the plant, or formed by the decomposition of the resin-like layers in the cell wall, some studies have been also stated that they can be formed by the hydrolysis of glycosides. In medicinal and aromatic plants, the active substances contained in essential oils are at the top of the quality parameters. The content and composition of these active substances may vary according to especially the genetic structure of the plants, as well as the region where the plant is grown, environmental and climatic factors, cultural practices, temperature changes during the day, development periods and different parts of the plants. Therefore, these active ingredient changes found in medicinal plants have taken place in researches in many plants of economic importance, and studies on this subject continue intensively today. The number of studies on the essential oil content and composition of medicinal and aromatic plants evaluated in fields such as pharmacy, medicine, food, perfumery and cosmetics is not at a sufficient level in our country. Due to the fact that the essential oil content of these plants is low and therefore the production costs are high, the importance of the researches on this subject is a move to the foreground. Therefore, the essential oil contents of medicinal and aromatic plants; at what time of the day, in which development period of the plant and in which part of the plant it and how the composition of essential oils changes according to these factors are among the most important issues that need to be determined for medicinal and aromatic plants.

Keywords: Essential oils, Ontogenetic, Morphogenetic, Diurnal



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



ŞANLIURFA İLİ GEZGİNCİ ARICILIK FAALİYETLERİ

İper ESEN (Orcid No: 0000-0003-1573-945X)

Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni A.B.D, Şanlıurfa, TÜRKİYE

Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR (Orcid No: 0000-0003-1695-4012)

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Şanlıurfa, TÜRKİYE

ÖZET

Bu çalışma, Şanlıurfa’da bal arılarının nektar ve polen topladığı doğal ve tarımsal faaliyetlerde yetiştiriciliği yapılan bitki florası ile ildeki gezginci arıcılık faaliyetlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Arı Yetiştiricileri ve Bal Üreticileri Birliklerine kayıtlı arıcılarla anket çalışması yapılmıştır. Ankete katılan, ana gelir kaynağı arıcılık olanlar %88.9 oranındadır, %16.5’sinin okur-yazar olmadığı, %54.6’sının ilkököl düzeyinde eğitim aldığı belirlenmiştir. Ankete katılan arıcıların arılı kovan sayısı ortalama 280.7 adet, bal verimi ortalaması koloni başına 28.05 kg, balmumu üretimi ortalama 82.3 kg olarak bulunmuştur. Şanlıurfa arıcılarının şehir dışı en çok ziyaret ettikleri iller Adana (%23.2), Diyarbakır (%22.7) ve Van (%15.3) olarak belirlenmiştir. Şehir içinde gezgincilik yapanlar ise, kırsal olarak en çok Viranşehir (%75), Siverek (%12.7), Bozova (% 8.2) ilçelerini tercih etmektedir. Birinci konaklamada en çok Siverek (%62.4), Bozova (%17), Viranşehir (%5.5) ikinci konaklamada Siverek (%28.1), Harran (%19.8), Bozova (%19.3) ilçeleri tercih edilmiştir. Şanlıurfa doğal florasında bulunan ya da tarımsal üretimi yapılan bitkilerden arıcıların tercih ettiği bitkiler: Geven (%32.3), Pamuk (%30) Üçgül (%18.2) ve Sarıdiken (%17.3) olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şanlıurfa, Arıcılık, Gezginci Arıcılık, Flora, Anket



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



MIGRATORY BEEKEEPING ACTIVITIES OF ŞANLIURFA PROVINCE

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine the plant flora and the migratory beekeeping activities in the province, where honey bees collect nectar and pollen in Sanliurfa, which are cultivated in natural and agricultural activities. A survey has been conducted with beekeepers registered with Beekeeper and Honey Producers Associations. Those who participated in the survey, whose main source of income is beekeeping, is 88.9%, 16.5% are illiterate, 54.6% are educated at primary school level. The average number of beehives of the beekeepers participating in the survey was found to be 280.7, the average honey yield was 28.05 kg per colony, and the average beeswax production was 82.3 kg. Adana (23.2%), Diyarbakır (22.7%) and Van (15.3%) were determined as the provinces that Sanliurfa beekeepers visited most outside of the city. Those who travel in the city preferred Viransehir (75%), Siverek (12.7%) and Bozova (8.2%) the most as wintering areas. The most preferred as accommodation was Siverek (62.4%), Bozova (17%), Viransehir (5.5%), second accommodation Siverek (28.1%), Harran (19.8%), Bozova (19.3%). Plants preferred by beekeepers among the plants that are found in the natural flora of Sanliurfa or from agricultural production; it was determined as *Astragalus* sp (32.3%), Cotton (30%), Trifoliums (18.2%) and Sarıdiken (17.3%).

Keywords: Şanlıurfa, Beekeeping, Migratory Beekeeping, Flora, Survey



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



AĞIR METAL KİRLİLİĞİNİN YAĞLI TOHURLU BİTKİLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR (Orcid No: 0000-0002-3173-6147)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt, Türkiye

ÖZET

Ağır metal kirliliği çevresel kirleticilerden biri olup, yüksek konsantrasyona sahip olan bazıları, hem bitkileri hem de bitkilerle beslenen insan ve hayvanları olumsuz yönde etkileyebilmektedirler. Ülkemizin giderek hızla sanayileşmesi ve her geçen gün artan trafik yoğunluğuna maruz kalmasından dolayı diğer birçok kirleticiyle beraber ağır metallerin de çevredeki miktarlarını arttırmaktadır. Bu durum özellikle aktif hareket etme yeteneği olmayan bitkilerde başta ürün kaybı olmak üzere birçok olumsuzluğa neden olmaktadır. Canlılar değişen miktarlarda ağır metal olarak adlandırılan elementlere ihtiyaç duymaktadırlar. İnsanlarda özellikle demir, alınması gereken çok önemli bir elementtir. Ayrıca kobalt, bakır, mangan, molibden ve çinko gibi metallere de gereksinim vardır. Fakat bu metallerin hepsinin aşırı miktarda alınması organizmaya zarar verebilir. Çeşitli araştırmacılar tarafından metal kirliliğine bağlı olarak değişik bitki türlerinde klorofil miktarının azaldığını rapor etmişlerdir. Ağır metale maruz kalmış birçok bitkide strese cevap olarak serbest prolin birikiminin olduğu görülmüştür. Yapılan bazı çalışmalarda aspir bitkisinin aşırı düzeyde Cd, Cr ve Pb ile kirlenmiş bir toprakta büyüme ve gelişmesine devam edebildiğini ve bu ağır metalleri bünyesinde absorbe edebildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, bitkiler, kirlilik, yağlı tohum



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



EFFECT OF HEAVY METAL POLLUTION ON OIL SEED PLANTS

ABSTRACT

Heavy metal pollution is one of the environmental pollutants, and some of them with high concentrations can adversely affect both plants and humans and animals that feed on plants. Due to the rapid industrialization of our country and the increasing traffic density, the amount of heavy metals in the environment is increasing along with many other pollutants. This situation causes many negativities, especially product loss, especially in plants that do not have the ability to act actively. Living things need varying amounts of elements called heavy metals. In humans, iron, in particular, is a very important element to be taken. Also cobalt, copper, manganese, molybdenum and zinc metal is also needed. However, excessive intake of all these metals can harm the organism. Various researchers have reported that the amount of chlorophyll is reduced in different plant species due to metal pollution. Free proline accumulation has been observed in many plants exposed to heavy metal in response to stress. In some studies, it has been determined that safflower plant can continue to grow and develop in a soil contaminated with excessive levels of Cd, Cr and Pb and can absorb these heavy metals in its body.

Keywords: Heavy metal, plants, pollution, oil seed



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ETLİK PİLİÇLERDE ASİDES (PULMONER HİPERTANSİYON SENDROMU)

Dr. Öğr. Üyesi H. Cem GÜLER (Orcid No: 0000-0002-1527-1562)
Van Yüzüncü Yıl Üniversite Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

ÖZET

Etlik piliçler uzun yıllardır yüksek büyüme hızı yönünde yoğun seleksiyona tabi tutulmaktadır. Söz konusu seleksiyonun etkilerinin görülmesi ve piliçlerin genetik potansiyellerinin tam olarak ortaya çıkabilmesi için doğru bakım-besleme koşulları altında yetiştirilmeleri ve ihtiyaçlarının tam olarak karşılanması gereklidir. Aksi halde, asides (pulmonary hypertension syndrome) ve benzeri metabolik kusurlar ortaya çıkmakta ve performans kayıpları ile ölümler artmaktadır. Kuluçkadan çıkan etlik piliç civcivleri 6 haftalık yaşa kadar yaklaşık olarak vücut ağırlıklarının 50 katı canlı ağırlık kazanmaktadır. Kas kütlede meydana gelen bu hızlı yükselmeye karşın, kalp ve akciğerlerin işlevsel kapasitelerinde aynı artış görülmemektedir. Bu hızlı büyüme ve canlı ağırlık kazancını sağlayabilmek için piliçler yeterli oksijene ihtiyaç duyar. Kalbin sol ventrikülü bazal metabolizmayı, hareketi ve büyümeyi desteklemek için oksijenle doymuş kanı hayati organlara pompalar. Yüksek rakım, hızlı canlı ağırlık kazancı ve düşük sıcaklıklarda etlik piliçlerin akciğer kapasitesi oksijen ihtiyacını tam olarak karşılayamaz ve asides sendromu tetiklenir. Pek çok faktörün etkisi altında ortaya çıkan asides besleme, çevresel etkiler ve genetik faktörlerin kontrolü altındadır. Asides sendromu, ilk olarak yüksek rakımda yetiştirilen kanatlılarda tespit edilmiş olmasına rağmen günümüzde tüm yetiştirme koşullarında karşılaşılan ve önemli ekonomik kayıplara neden olan bir metabolik kusurdur. Asides, karaciğerden sızan, lenf ve kan plazmasından oluşan aşırı miktardaki asidik sıvının vücut boşluğunda birikmesi durumudur. Asides sendromu görülen etlik piliçlerde tüm vücuda yayılan genel bir ödem hali, kalpte büyüme ve genişleme, sağ ventrikül ve sağ atriyoventriküler kapakta hipertrofi, epikardiyal fibroz, karın boşluğunda seroz sıvı birikimi, akciğer ödemi ve hipoksemi gibi belirteçler ortaya çıkar ve bu durum genellikle ölüm ile sonuçlanır. Asides sendromunun temel kaynağı hızlı büyüme için yapılan genetik seleksiyon olarak görülmekle birlikte, asidese bağlı sorunları gidermek ya da en aza indirebilmek amacıyla, asidese dayanıklı genetik etlik piliç hatlarının geliştirilmesi ve bakım-besleme koşullarının düzenlenmesi bir çözüm sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, asides, pulmoner hipertansiyon, metabolik kusur



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



ASCITES (PULMONARY HYPERTENSION SYNDROME) IN BROILER CHICKENS

ABSTRACT

Broilers have been subjected to intensive selection for high growth rates for many years. In order for the effects of selection to be seen and the genetic potential of the chickens to be fully revealed, they must be raised under good management conditions and their needs must be met fully. Otherwise, ascites (pulmonary hypertension syndrome) and similar metabolic defects occur, and performance losses and deaths increase. Broiler chickens that are hatched gain a live weight approximately 50 times their body weight up to 6 weeks of age. Despite this rapid increase in muscle mass, the same increase in the functional capacity of the heart and lungs is not observed. Chickens need sufficient oxygen to ensure this rapid growth and live weight gain. The heart's left ventricle pumps oxygen-saturated blood to vital organs to support basal metabolism, movement, and growth. At high altitude, higher growth rate and low temperatures, the lung capacity of broilers cannot fully meet their oxygen need and ascites syndrome is induced. Feeding, environmental influences and genetic factors affect the occurrence of ascites. Although ascites syndrome was first detected in birds raised at high altitudes, today it is a metabolic defect that is encountered in all raising conditions and causes significant economic losses. Ascites are the accumulation of excess acidic fluid from the liver, consisting of lymph and blood plasma, in the body cavity. In broiler chickens with ascites syndrome, markers such as generalized oedema, enlargement and hypertrophy of the heart, hypertrophy of the right ventricle and right atrioventricular valve, epicardial fibrosis, serous fluid accumulation in the abdominal cavity, pulmonary oedema and hypoxemia occur, and this situation usually results in death. Although the main source of ascites syndrome is seen as genetic selection for rapid growth, the development of ascites-resistant genetic broiler lines and regulation of management conditions can provide a solution in order to eliminate or minimize ascites-related problems.

Keywords: Broiler, ascites, pulmonary hypertension, metabolic defect



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ETLİK PİLİÇ ÜRETİMİNDE REFAH KAVRAMI

Dr. Öğr. Üyesi H. Cem GÜLER (Orcid No: 0000-0002-1527-1562)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

ÖZET

İnsanlık tarihi boyunca yeterli ve dengeli beslenme önemli bir sorun olmuştur. Tarımın bir parçası olarak, hayvanların yiyecek üretimi amacıyla evcilleştirilmesi ile birlikte, insanoğlu ve hayvanlar arasında başlayan etkileşim hayvancılığın tüm dallarında değişiklikler meydana gelmesine neden olmuştur. Yeterli, kaliteli ve sürdürülebilir ürün elde etmede başlıca etken olan hayvan sağlığı, insan-hayvan arasındaki etkileşim kadar eskilere dayanmakta ve sağlıklı hayvandan iyi ürün elde edileceği gerçeği insanoğlu tarafından iyi bilinmektedir. Kanatlı etleri, kırmızı ete kıyasla daha düşük satış maliyeti ve besleyici özellikleri nedeniyle tüketici tercihlerinin başında yer almaktadır. Etlik piliç üretiminde, son 60 yılda uygulanan genetik ıslah programları hızlı büyüme, kesim ağırlığı ve özellikle önemli karkas parça ağırlıklarında artışa neden olurken, kesim yaşı ve yem tüketimini önemli ölçüde düşürmüştür. Bu hızlı gelişme, etlik piliçlerde görülen refah problemlerinin başında yer alan kimi metabolik kusurları tetiklemektedir. Hayvansal protein kaynaklarına duyulan yüksek miktardaki ihtiyaç hayvancılığın üretim şeklini değiştirmiş ve günümüzde hemen hemen tüm üretim dallarında görüldüğü üzere en kısa sürede, en az yem ve çok küçük alanlarda üretimin sürdürülmesi şeklini almıştır. Ancak, hayvanlar üzerinde baskı oluşturan bu üretim sistemleri, özellikle son yıllarda tüketiciler tarafından sorgulanır hale gelmiştir. Hayvan refahı, hayvanların sağlığı ve iyilik halidir ve insanların hayvanları yetiştirme şeklinin, hayvanlarda fiziksel ve zihinsel acıya neden olabileceği şeklinde karakterize edilmektedir. Hayvansal üretimde daha iyi refah koşulları arayışı küresel bir eğilim olarak dikkati çekmektedir. Hızlı büyüme oranı ve büyümeyi hızlandıran yemleme prosedürleri, modern etlik piliç sürülerinde çok çeşitli refah sorunlarına yol açmıştır. Bu problemler arasında sıklıkla karşılaşılanlar; kardiyovasküler hastalıklara bağlı ani ölüm sendromu ve asidez; ayak-bacak deformasyonları, topallık, hareketsizlik ve kalitesiz altlık materyaline temas eden bölgelerde cilt lezyonları olarak sayılabilir. Refah sorununun ele alınması, etlik piliç endüstrisinin sürdürülebilirliği açısından oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Modern etlik piliç endüstrisi, sadece performans artışı odaklı değil eş zamanlı olarak verimde ki artışın piliçlerin refahı üzerinde ki etkilerini de dikkate alacak bir üretim süreci yürütmelidir.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, refah, genetik seleksiyon, davranış



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



THE CONCEPT OF WELFARE IN THE PRODUCTION OF BROILERS

ABSTRACT

Adequate and balanced nutrition has been an important problem throughout human history. As part of agriculture, with the domestication of animals for food production, the interaction between human beings and animals has led to changes in all branches of animal husbandry. Animal health, which is the main factor in obtaining sufficient, high quality and sustainable products, dates back to old times as much as the interaction between human and animal and the fact that good products will be obtained from a healthy animal is well known by mankind. Poultry meat is one of the most preferred consumer preferences due to its lower cost of sale and nutritious properties compared to red meat. Genetic selection programs implemented in the last 60 years in broiler production caused rapid growth rate, an increase in slaughter weight and especially important carcass part weights, while significantly decreasing slaughter age and feed consumption. This rapid development induces some metabolic defects, which are among the leading welfare problems in broilers. The high need for animal protein sources has changed the production method of animal husbandry and, as is seen in almost all production branches today, it has taken the form of continuing production in the shortest time, at least feed and in very small areas. However, these production systems, which put pressure on animals, have become questioned by consumers especially in recent years. Animal welfare is the health and well-being of animals, and it is characterized in that the way humans raise animals can cause physical and mental suffering in animals. The search for better welfare conditions in animal production is seen as a global trend. Rapid growth rate and growth-promoting feeding procedures cause a wide range of welfare problems in modern broiler flocks. Among these problems; sudden death syndrome and ascites syndrome due to cardiovascular diseases; foot-leg deformations, lameness, inactivity and skin lesions in areas that contact poor quality litter material. The welfare problem is a very important issue for the sustainability of the broiler industry. The modern broiler industry must focus on a production process that not only focuses on performance enhancement but also takes into account the effects of an increase in productivity on the well-being of the broiler.

Keywords: Broiler, welfare, genetic selection, behaviour



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



VARROOSİS VE NOSEMOSİS YÖNÜNDEN ENSTİTÜ KAYITLARININ RETROSPEKTİF İNCELENMESİ

Dr. Rahşan KOÇ AKPINAR (Orcid No: 0000-0003-0075-9247)
Samsun Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü

ÖZET

Bal arısı ürettiği besinlerin yanı sıra tozlaşmadaki hayati rolü sayesinde gerek ülkemizde gerekse dünyada tarım ekonomisine ve bitkisel üretime paha biçilemez katkılar sağlamaktadır.

Bal arısı hastalık ve zararlıları arıcılığın gelişmesini yavaşlatan ve üretim etkinliğini sınırlandıran en önemli faktörlerden biridir. Varroazis, tüm dünyada larva, pupa ve erginlerin üzerinde yaşayan arı akarının, petek gözü içinde kısa zamanda çoğalarak direkt ve indirekt olarak arıcılıkta en fazla kayıba neden olan hastalığa yol açmaktadır. Nosemosis ergin bal arılarının sindirim sisteminde yerleşen, dünya genelinde koloni kayıplarına neden olan, arıcılığın en önemli ve en sık rastlanan hastalıklarından birisidir. Bu çalışmada; 2018-2020 yılları arasında Samsun Veteriner Kontrol Enstitüsü sorumluluk sahasına giren 9 ilden (Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Samsun, Sinop, Amasya, Tokat ve Sivas) Arı Hastalıkları Laboratuvarı'na gönderilen numunelerden *Varroa destructor* ve *Nosema spp.*'nin varlığı araştırıldı. Enstitümüz sorumluluk sahasına giren illerdeki arı işletmelerinden 2018-2020 yılları arasında toplam 391 arı işletmesinden arı ve/veya petek örneği bakteriyel, viral ve paraziter hastalıkların incelenmesi için Arı Hastalıkları Laboratuvarına gönderilmiştir. Çalışmanın materyalini ise Arı Hastalıkları Laboratuvarına gönderilen ve sadece paraziter hastalıkların incelendiği 176 arı ve petek örnekleri teşkil etmiştir. Gönderilen larva, pupa, ergin arı ve petek örneklerinde *Varroa destructor* aranması stereomikroskop altında yapılmıştır. *Nosema spp.* yönünden ise ergin arıların abdomenlerinin fizyolojik su içerisinde ezilmesi sonucunda elde edilen ezintinin mikroskop altında incelenmesi ile *Nosema spp.* sporları tespit edilmiştir. Kayıtların incelenmesinde, Enstitü sorumluluk alanı içerisinde olan illere ait ve genellikle periyodik ilaçlamaları yapılmış toplam 176 arı işletmesinin 106'sında %60,2 oranında *Varroa destructor* enfestasyonu, 60'ında %34 oranında *Nosema spp.* enfestasyonu tespit edilmiştir. Yine kayıtlara göre 176 arı işletmesinin 40'ında %22,7 oranında *Varroa* ve *Nosema* enfeksiyonlarının her ikisinde aynı anda tespit edilmiştir. Arı işletmelerindeki *Varroa destructor* ve *Nosema spp.* yaygınlığının yüksek çıkmasının nedenleri, ilaçlamaların düzenli, uygun



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



dozlarda ve zamanında yapılmaması gösterilebilir. Sonuç olarak; Varroazis ve Nosemosis hastalıklarının mücadelesinde kovanlardaki hijyenik ve sağlık tedbirlerini riayet edilmesi ve güçlü kovanların oluşturulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Balarısı, Larva, Varroa, Nosema



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



RETROSPECTIVE INVESTIGATION OF INSTITUTE RECORDS IN TERMS OF VARROOSIS AND NOSEMOSIS

ABSTRACT

Apart from the nutrients they produced, honey bees, thanks to their vital role in pollination, make a significant contribution to the agricultural activities and herbal production both in our country and the world. Honey bee diseases and other detrimental factors are one of the most important elements which limit the development and production efficiency of beekeeping. Varroosis is a mite which lives on larvae, pupae and imagines, reproduces in a short time in honeycombs. Thus, it leads to huge amounts of loss in production directly and indirectly. Nosemosis is a disease which locates itself in the adult honey bees' digestive track and leads losses in terms of colonial population. Thus, it is one of the most important and common diseases in beekeeping. In this study, the existence of *Varroa destructor* and *Nosema spp.* was investigated from the samples which are sent to Samsun Veterinary Control Institute Directorate between the years 2018-2020 from 9 provinces which the said institute was responsible for, namely Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Samsun, Sinop, Amasya, Tokat and Sivas. Bee and honeycomb samples were sent to the bee diseases laboratory by a total number of 391 beekeeping institutes in 9 provinces between the years 2018-2020 to investigate viral and parasitic diseases. Materials of the study was consisted of 176 bee and honeycomb samples which are sent to the bee disease laboratory to be investigated only for parasitic diseases. *Varroa destructor* investigation was conducted on larvae, pupae, imagines and honeycombs which are sent to the directorate with the help of stereo microscopes. With investigating the extracts which are gathered by crushing the abdomens of adult bees inside physiological water under microscope, spores of *Nosema spp.* were detected. The records of 176 beekeeping institutes which were in the institute's responsibility area were investigated. These institutes generally disinfected their facilities periodically. *Varroa destructor* infestation was found in 106 institutes with the percentage of 60,2 while *Nosema spp.* infestation was found in 60 institutes with the percentage of 34. Furthermore, 40 out of 176 institutes had been identified for containing *Varroa* and *Nosema* infections at the same time with the percentage of 22,7. Not applying disinfection processes



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



regularly and in proper dosages might be considered why beekeeping institutes had a high prevalence rate in terms of *Varroa destructor* and *Nosema* spp. Taking the necessary hygienic and medical measures in hives are of great importance to ensure protection against Varroosis and Nosemosis diseases and build stronger hives.

Keywords: Honey bee, Larvae, *Varroa*, *Nosema*



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



MISIR GENOTİPLERİNİN PROTEİN İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİNDE KJEHDAHL YÖNTEMİ İLE GLOBAL VE LOKAL NIR (YAKIN KIZIL ÖTESİ) SPEKTROSKOPİ KALİBRASYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Doç. Dr. Fatih KAHRIMAN (Orcid No: 0000-0001-6944-0512)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Cemil AY (Orcid No: 0000-0002-4272-7131)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Mehmet KURAN (Orcid No: 0000-0002-0708-6041)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Gülizar PINAR (Orcid No: 0000-0003-2180-3884)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

ÖZET

Protein oranı, mısırdaki tane kalitesine yönelik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan tayin yöntemlerindedir. Protein tayini referans yöntem olarak Kjehdahl yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Protein oranının tespitinde Kjehdahl metoduna alternatif olarak yakın kızıl ötesi spektroskopisinden (NIR) yararlanılmaktadır. Yerel mısır genotiplerinin çok fazla değişkenlik göstermesi nedeniyle NIR spektroskopisinin bu örneklerde kullanılamayacağına dair yaygın bir kanı vardır. Özellikle lokal kalibrasyon modellerinin ticari olarak kullanılan global modellere göre başarı şansının düşük olduğu kanaati yaygındır. Bu öngörülerin bilimsel bir çalışma ile irdelenmesine ihtiyaç olduğu düşünülmüştür. Bu çalışmanın amacı farklı mısır örnekleri kullanılarak protein oranının belirlenmesi amacıyla, NIR spektroskopisinde geliştirilmiş lokal kalibrasyon modeli ve Global bir ticari modelden elde edilen sonuçlar ile Kjehdahl yönteminden elde edilen sonuçlarının karşılaştırılmasıdır. Çalışmada kalibrasyon veri tabanlarında bulunmayan ve büyük çoğunluğu yerel mısır örneklerinden oluşan (147 yerel mısır popülasyonu+21 diğer) bir set kullanılmıştır. Öğütülmüş örneklerde NIR ölçümleri yapılarak lokal ve global modellere göre protein oranları belirlenmiştir. Aynı örneklerde Kjehdahl yöntemi ile protein oranları tespit edilmiştir. Bu veriler Wilcoxon testi ile kıyaslanmış ve sonuçlar arasındaki benzerlikler korelasyon



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



analizi ile irdelenmiştir. Araştırma bulgularına göre kızılötesi (NIR) spektroskopisinden elde edilen ile Kjehdahl yöntem arasında uygulama süresi, hassasiyet bakımından önemli farklar olduğu saptanmıştır. Kjehdahl yöntemi ile tespit edilen protein değerleri %5,56 ile %14,18 arasında değişim gösterirken, NIR ile yapılan analizlerde örneklerin protein içerikleri lokal model için %7,22 ile %15,09 arasında, global model için ise %6,64 ile %13,75 arasında bulunmuştur. Yöntem ortalamaları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olduğu saptanmış, NIR spektroskopisi kalibrasyonlarına ait ortalamalar (Lokal=%10,17; Global=9,87) Kjehdahl yönteminden (%8,77) daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın NIR ve Kjehdahl sonuçları arasında pozitif yönde ve yüksek bir benzerliğin olduğu belirlenmiştir. Kjehdahl ile NIR sonuçları arasındaki korelasyon dikkate alındığında, lokal kalibrasyon modelinden elde edilen korelasyon ($r=0,96$) global modelden ($r=0,93$) daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, NIR spektroskopisinin yerel mısır materyallerinde protein tayini için kısa sürede sonuç verebilen ve güvenilir bir yöntem olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Azot, Protein tayini, Mısır, *Zea mays*



COMPARISON OF THE LOCAL AND GLOBAL NIR (NEAR INFRARED REFLECTANCE) CALIBRATIONS WITH KJEHD AHL METHOD FOR DETERMINATION OF PROTEIN CONTENT OF MAIZE GENOTYPES

ABSTRACT

Protein content is one of the widely used methods for evaluation of grain quality in maize. Protein determination is carried out with the Kjehdahl method as a reference method. Near infrared spectroscopy (NIR) is used as an alternative to the Kjehdahl method in the determination of protein content. There is a widespread belief that NIR spectroscopy cannot be used in the local maize genotypes due to the broad variability. It is widely believed that local calibration models in particular have a lower chance of success than global calibration models. It is thought that these presiences need to be examined with a scientific study. The aim of this study is to compare the results obtained from the local calibration model developed in NIR spectroscopy and a global commercial model and the results obtained from the Kjehdahl method in order to determine the protein content. A set consisted of mostly local maize samples (147 local maize populations+21 others) that were not used in the calibration databases was used in the current study. NIR measurements were made on ground samples and protein contents were determined according to local and global models. Protein contents in the same samples were also determined by the Kjehdahl method. These data were compared with the Wilcoxon test and the similarities between the results were examined by correlation analysis. Results revealed that there are significant differences in terms of application time and sensitivity between the infrared (NIR) spectroscopy and the Kjehdahl method. While the protein values determined by the Kjehdahl method varied between 5.56% and 14.18%, it was found that the protein contents of the samples in NIR analyzes were between 7.22% and 15.09% for the local model and 13.75% to 6.64% for the global model. A statistically significant difference was found between the method averages, and the averages of NIR spectroscopy calibrations (Local = 10.17%; Global = 9.87) were higher than the Kjehdahl method (8.77%). On the other hand, it was determined that there is a positive and high similarity



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



between NIR and Kjehdahl results. Considering the correlation between Kjehdahl and NIR results, the local calibration model ($r = 0.96$) had higher correlation than the global model ($r = 0.93$). As a result, it has been understood that local NIR spectroscopy calibrations is a reliable and efficient tool for protein determination in maize landraces.

Keywords: Nitrogen, Protein determination, Maize, *Zea mays*



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



EFFECT OF SEASON ON MORTALITY RATE DUE TO TRANSPORT IN BROILER BREEDER CHICKENS

Araş. Gör. Dr. Enver ÇAVUŞOĞLU (Orcid No: 0000-0002-9018-3511)
Bursa Uludađ Üniversitesi, Veteriner Fakóltesi, Zootečni Anabilim Dalı

ABSTRACT

Broiler breeders are the parent stocks of commercial broilers. They are usually being raised until the age of 64 weeks of age. After this period, they are being transported to slaughterhouses for their carcass to be consumed. Transport of these animals to the slaughterhouses is one of the critical steps in terms of animal welfare. This aim of this study was to investigate the effect of season on mortality rate due the transport in broiler breeder chickens. Retrospective data of a two-year-long period in a commercial slaughterhouse was collected during the study. The mortality rate of each truck which carried the chickens from farm to slaughterhouse was classified according to the seasons (spring, summer, autumn, winter) of transported time. Overall, the data of 2.4 million of broiler breeders was analyzed. The normality of the data was tested with Shapiro-Wilk test and all data was not normally distributed. Therefore, Kruskal-Wallis test as nonparametric test was used for multiple comparisons and Mann-Whitney U test was used for paired comparisons. All statistical analysis was made with SPSS 23 statistical program. The difference of mortality rate among all seasons was statistically significant ($p=0.027$). The lowest median value of mortality rate among all seasons was found lowest in the summer season (0.136). On the other, the highest median mortality rate among all seasons was found in spring season (0.190). According to these results, it can be said that farmers or retailers should take extra measurements in the spring, autumn, and winter seasons in order to reduce the transport related mortality of broiler breeders. These measurements may include good isolation during the cold weathers. Reducing the transport related mortality rate will also have an impact on the economic loss of broiler breeder industry.

Keywords: Broiler Breeder, Transport, Season, Mortality



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



CONNECTING SMALLHOLDER FARMERS TO MARKETS THROUGH VALUE CHAINS

PhD. Sabri ER (Orcid No: 0000-0002-9390-3270)

Islamic Development Bank, Agriculture Division, Jeddah/Saudi Arabia

ABSTRACT

Agriculture is an indispensable sector particularly for developing countries in terms of income generation, employment, food security, etc. and instrumental to achieve Sustainable Development Goals (SDG) 1 and SDG 2 by 2030. However, the sector and small holder farmers face several structural issues in developing countries such as low productivity, land tenure, insufficient infrastructure, rural finance, and more importantly unable to produce the quantity and quality of agricultural products required by the market. In this regard, connecting farmers to national/international markets through Value Chain (VC) is imperative. VC, generally private sector led activity, is defined as the set of activities several actors do to add value a product from production to marketing and beyond. A value chain can be contained within a single geographic location or even a single firm while a global value chain (GVC) is divided among multiple firms and spread across several locations, hence the term "global value chain." is used. The empirical studies show that trade and access to international markets are important not only for raising smallholders' incomes, but also their potential to feed a growing world population and provide more diverse food. In addition, the integrated production systems and a development in food technologies have transformed the way food is produced, distributed and consumed worldwide. These interconnected and technologically advanced markets have provided opportunity to many farmers to connect strong local, regional or global VCs. Nevertheless, millions of smallholders have struggled to participate in well-organized VCs due to mentioned structural issues in developing countries. The major obstacle to reap few rewards from VCs for farmers



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



is the lack or non-existence of post-harvest interventions such as processing, marketing and branding. These activities require, huge investment, professional management, logistics, etc. Farmer originations have rarely succeeded to establish functioning VCs from production to marketing. Global agricultural firms such as Nestle, Mondelez Int., have been instrumental and successful to create VCs at large scale with global logistics network. The major issue in this structure is that global firms are usually reluctant to involve production stage of the VC where smallholder farmers are operating. However, there has been increasing concern to obtain sufficient and high-quality raw material by those global firms due to stagnated productivity in many agricultural products globally. Consequently, these firms have been striving to work with farmers through several models like contract farming to secure sufficient and good quality products for their processing units.

Keywords: Value Chain, SDG, post-harvest



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ŞANLIURFA BÖLGESİNDE HAYVANSAL ATIKLARDAN ENERJİ ÜRETİMİ

Dr. Mustafa TOLAY

Tolay Energy Consulting, 19 Mayıs Mahallesi, Halaskargazi Caddesi, Şişli, İstanbul

Cemil KOYUNOĞLU

Özyeğin Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi

Andre Waterschoot

Verco Renewable Energy Consulting SL, c/Solsona, Barcelona, Spain

ÖZET

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemli bir yer tutan hayvancılık ve zirai atık kullanımı sürdürülebilir kalkınma modelleri içerisinde çevre ve enerji optimizasyonu bakımından önem kazanmaktadır. Anaerobik arıtma teknolojisi yüksek performans, düşük maliyet, bir yan ürün olarak enerji elde edilebilmesi ve düşük biyolojik çamur üretimi gibi nedenlerle son yıllarda



endüstriyel ve evsel atık suların, hayvan gübrelerinin, kanalizasyon ve arıtma tesis çamurlarının arıtımında yoğun olarak kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan diğer arıtma yöntemlerine göre daha az enerji ve besin gerektirmesi, daha düşük işletme maliyetine sahip olması, mevsimsel işletim olanağı sunması ve üretilen metan gazının ısı ve elektrik enerjisi üretiminde kullanılması anaerobik yöntemleri

daha çekici kılmaktadır. Anaerobik arıtma sonucu elde edilen metan gazı biyogaz olarak kazanlarda yakılmakla buhar üretiminde veya gaz motorlarında yakılarak elektrik üretiminde kullanılabilir. Gerek Avrupa Birliği ülkeleri gerekse diğer ülkelerde hayvansal atıklardan biyogaz üreten tesisler fizibil olarak çalışmakta ve kısa sürede yapılan yatırımı geri öder hale gelmişlerdir. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde gelişmiş olan hayvansal atıklarından anaerobik arıtma yöntemleri ile biyogaz üretim teknikleri yerel enerji üretim kaynaklarına çok fazla katkıda bulunmakta olup tüm dünyada örnek tesisler olarak gösterilmektedir. Günümüzde Avrupa'da



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Almanya, Fransa, İsviçre, İtalya, Avusturya ve sadece Almanya’da 10000’den fazla biyogaz tesisi hayvansal ve tarımsal atıkların arıtımı için anaerobik arıtımı kullanarak biyogaz üretmektedir. Örneğin Danimarka, hayvan gübresini diğer organik atıklarla karıştırarak biyogaz üretiminde kullanan en başarılı ülkelerden biridir. Diğer ülkelerdekinin aksine Danimarka merkezi biyogaz tesisleri kurmuştur. Çiftliklerden toplanan atıkları merkezi biyogaz tesislerinde gaz üretiminde kullandıktan sonra, gazı merkezi doğal gaz şebekesine vermekte ve çıkan gübreyi tekrar çiftçilere dağıtmaktadır. Bu ülkede 1500-5000 büyük baş hayvan atığını arıtan örnek biyogaz tesisleri ile bu konuda önderdir.. Benzer şekilde Çin ve Hindistan’da ve daha pek çok ülkede hayvansal ve tarımsal atıklar biyogaz tesislerinin yaygın olarak kullanıldığı bilinmekte ve bu konularda araştırma ve geliştirme faaliyetlerine hızla devam etmektedir. Güney Amerika’da ise biyogaz tesislerinin en yoğun olarak kullanıldığı ülke Brezilya’dır. Bu çalışmada Şanlıurfa İli Bölgesi’nde mevcut büyükbaş hayvan ve atık potansiyeli incelenecektir. Örnek olarak Ceylanpınar İlçesi’nde 3000 büyükbaş hayvan kapasiteli kurulmuş bir biyogaz üretim tesisinin teknik ve ekonomik fizibilite çalışmaları tanıtılacak, işletme koşulları hakkında bilgi verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Hayvansal Atıklar, Anaerobik Arıtım, Biyogaz Üretimi, Alternatif Enerji, Gaz Motoru, Şanlıurfa Bölgesi



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ENERGY GENERATION FROM ANIMAL WASTES IN ŞANLIURFA REGION

ABSTRACT

Livestock breeding and the use of agricultural waste, which have an important place in renewable energy sources, gain importance in terms of environment and energy optimization within sustainable development models. Anaerobic treatment technology has been used extensively in the treatment of industrial and domestic waste water, animal manure, sewage and treatment plant sludge in recent years due to reasons such as high performance, low cost, energy availability as a by-product, and low biological sludge production. Anaerobic methods are more attractive because they require less energy and nutrients than other commonly used treatment methods, have lower operating costs, offer seasonal operation, and use the produced methane gas in the production of heat and electrical energy. Methane gas obtained as a result of anaerobic treatment can be used as biogas in a steam generation or electricity generation by burning in gas engines. Plants that produce biogas from animal wastes in both European Union countries and other countries operate feasibly and have become paying back the investment made in a short time. Anaerobic treatment methods and biogas production techniques from animal wastes developed especially in the European Union countries contribute a lot to local energy production resources and are shown as exemplary facilities all over the world. Today, more than 10000 biogas plants in Germany, France, Switzerland, Italy, Austria, and Germany alone produce biogas using the anaerobic treatment for the treatment of animal and agricultural wastes. Denmark, for example, is one of the most successful countries that use animal manure in biogas production by mixing it with other organic wastes. Unlike in other countries, Denmark has set up central biogas plants. After using the waste collected from the farms in gas production in the central biogas facilities, it feeds the gas to the central natural gas network and distributes the fertilizer back to the farmers. It is a pioneer in this field with sample biogas plants that treat 1500-5000 bovine waste in this country. . In South America, the country where biogas plants are used the most is Brazil. In this study, existing cattle and waste potential in Şanlıurfa Province Region will be examined. As an example, technical and economic feasibility



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



studies of a biogas production facility with 3000 cattle capacity in Ceylanpınar District will be introduced and information will be given about the operating conditions.

Keywords: Animal Wastes, Anaerobic Treatment, Biogas Production, Alternative Energy, Gas Engine, Şanlıurfa Region



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ZEYTİN BUDAMA VE BENZERİ BİYOKÜTLE ATIKLARINDAN ENERJİ ÜRETİMİ FİZİBİLİTE ÇALIŞMASI

Dr. Mustafa TOLAY

Tolay Energy Consulting, 19 Mayıs Mahallesi, Halaskargazi Caddesi, Şişli, İstanbul

Cemil KOYUNOĞLU

Özyeğin Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi

Andre Waterschoot

Verco Renewable Energy Consulting SL, c/Solsona, Barcelona, Spain

ÖZET

İçinde bulunduğumuz yüzyılda dengeli bir küresel enerji ekonomisinin kurulabilmesi, yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişmesine ve yaygınlaşmasına bağlıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları, enerji elde etme çeşitliliğine, güvenliğine, ekonomik gelişmeye ve bölgesel çevre sorunlarının çözümüne büyük katkı sağlarlar. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) hazırladığı 2007 ve daha sonraki raporları'nda, şimdiki politikalarla devam edilirse enerji üretiminden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının 2030 yılına kadar 13 milyar ton artacağı belirtilmektedir (IEA, 2007). Aynı raporda, birincil enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerjilerin payının artırılması durumunda CO₂ emisyonlarının %16 oranında azaltılabileceğine işaret edilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, CO₂ ve sera gazı emisyonlarının olmaması ya da çok az olması nedeniyle küresel ısınmayı önleme konusunda bize seçenekler sunar. Geleneksel elektrik ve ısı dağıtım şebekelerinin bölümlere ayrılmasıyla oluşturulan yeni dağıtılmış enerji sistemlerine olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Enerji güvenliği, ekonomik kalkınma ve çevre koruma konularındaki gereksinimlerimiz, enerji sistemlerinin çeşitlendirilmesiyle giderilebilecektir. Yönetimlerin enerji alanında oluşturacakları, araştırma, geliştirme ve tanıtma programları, yenilenebilir enerji teknolojilerinin ilerlemesinde yaşamsal önem taşımaktadır. Bu gün dünyanın birincil enerji üretiminin önemli bir kısmı yenilenebilir enerji teknolojileri ile sağlanmakta ve giderek artan şekilde sağlanacaktır. Bunların çoğu, su gücü, biyokütle ve jeotermal gibi uzun süreden beri kullanılan sağlam teknolojilerdir. Ancak, son yıllarda ikinci nesil yenilenebilir enerji



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



teknolojileri olarak adlandırılan rüzgâr, güneş ve ileri biyoenerjide hızlı bir büyüme gözlenmektedir. İleri biyokütle, biyokütle arıtma teknolojileri, yoğunlaştırılmış güneş enerjisi, okyanus enerjisi gibi üçüncü nesil teknolojiler ise halen gelişme aşamasında olmakla birlikte gelecek için büyük ümit vermektedir. Biyokütle enerjisi; yetiştiriciliğe dayalı olduğu için yenilenebilir, çevre dostu, yerli ve yerel bir kaynak olarak önem kazanmaktadır. Tarım atıkları ve orman atıkları olarak adlandırılan biyokütle kaynaklarının oldukça geniş kullanımı vardır. Bu atıklar gübre, ormancılık ve orman endüstrisinden ağaç atıkları, gıda ve kağıt endüstrisi kalıntıları, belediyelerin yeşil kalıntıları, kanalizasyon çamuru, yıllık kısa rotasyonlu ağaçlıklar (okaliptüs, kavak, söğüt), çayır, şeker bitkileri (şeker kamışı, pancar, süpürge darısı), nişasta mahsülleri (mısır, buğday) ve yağlı mahsüller (soya, tahıl, yağ şalgamı, palmiye yağı) olarak sınıflanabilir. Biyokütle tabanlı bu malzemeler, hem doğrudan biyokütle, hem de biyoyakıt olarak enerji üretimi amaçlı kullanılmaktadır. Ülkemizde 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 34. ve 37. Maddeleri uyarınca orman artıkları kullanılabilir. Bu atıklardan enerji üretimi amacı için faydalanılmalıdır. Ağaç ve diğer tarımsal kalıntılar, endüstride buhar ve elektrik üretmek üzere kojenerasyon santrali (CHP: Combine Heat Power) yakıtı (ya da eş yakıtı) olarak yakılmakta ve ayrıca mesken ve ticari bina ısıtması amacıyla da kullanılmaktadır. Bu projede seçilen bölge olarak sadece MANİSA İli Akhisar Bölgesinde bu amaçla kullanılabilir yaklaşık onbinlerce ton orman atığı ve kalıntı bulunmakta, bu atıklardan büyük miktarda elektrik enerjisi üretilebileceği tahmin edilmektedir. Diğer taraftan orman ve tarım atıkları gün geçtikçe çevresel olarak problem yaratmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın ve sürdürülebilir çevresel yaşamın önemli bir parçası olan orman ve tarım faaliyetlerinden arta kalan atıklar maalesef önemli çevresel sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çevresel sorunları çözerken sahip oldukları enerji potansiyelinde faydalanmak gerekir. Böylece hem bu atıkların yaratmış olduğu problemler çözülmüş, hem de bu problemler faydalı enerji haline dönüştürülmüş olur. Orman ve tarım atıkları çevreye zarar vermeden ve yakmadan bertaraf etmenin en optimum ve ekonomik yolu gazlaştırma işlemidir. Gazlaştırma özellikle kömür, biyokütle ve katı atıkların kontrollü hava ile katı halden gaz haline dönüştürme işlemidir. Gazlaştırma, gazlaştırıcıda atmosferik, vakum veya basınç altındaki koşullarda gerçekleşir ve üretilen ürün syngaz olarak adlandırılan CO ve H₂ karışımıdır. Üretilen gaz temizlenir ve hava ile yakılarak enerji üretilir. Üretilen sentetik gaz, şehir gazına çok benzerdir ve elektrik gücü ve/veya



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



sıvı yakıt, metanol gibi kimyasal maddeler ve gübre yapımı için kullanılabilir. Katı yakıt esaslı elektrik gücü üretim teknolojisi en uygun hava emisyonlarına, katı atık ve atık su değerlerine sahiptir. Yakmaya göre enerji verimliliğinin yüksek olmasının nedeni, daha az karbondioksit (CO₂) emisyonlarıyla sonuçlanan katı yakıt gazlaştırma aynı miktarda enerji üretmek için daha az katı yakıt kullanılmasıdır. Gazlaştırma, yakma teknolojilerine göre daha çevreci teknolojilerdir ve CO₂, SO₂, NO_x emisyonları bakımından çok daha avantajlıdır. Kükürt çoğunlukla, SO₂'ye nazaran daha kolay şekilde giderilebilen H₂S formunda bulunur. Gazlaştırma sırasında NO_x, SO₂, dioksin ve furan gibi çevre kirliliği problemleri oluşmamaktadır. Küçük ölçekli gazlaştırma tesisleri dağınık küçük yerleşim yerleri ve küçük güç santralleri için ideal bir seçenektir. Elektrik üretimi ve ısı geri kazanma kombine tesisleri, dünyada sayısız uygulamalarla sıradışı bir öneme sahiptir. Gazlaştırma, katı yakıtın enerji bileşenini gaz motoru veya gaz turbini ile direk olarak enerjiye çevrilmesini kapsayan bir yöntem sunmaktadır. Gazlaştırma teknolojisi kombine ısı güç sistemleri (CHP) üretim tesislerinde de ve entegre gazlaştırıcı kombine çevrim (IGCC) santrallerinde kullanılabilir. Esnek çalışma özelliğine sahip olan gazlaştırma tesisleri, kısmi oksijen ortamında yapılan gazlaştırma ile çevreye uygun ve emisyon değerleri ile uyumlu özelliklere sahiptir. Bu projenin hedefi MANİSA İli Akhisar Bölgesinde yoğun miktarda bulunan (başta orman atıkları olarak çam ve meşe atıkları ve tarım atıkları olarak, zeytin ağacı vs olmak üzere) orman ve tarım atıklarının Enerji Ürünü olarak değerlendirilmesine olanak sağlayacak tesis/tesislerin uygulanabilirliğini göstermek ve tesis kurulum önerisinde bulunmaktır. MANİSA İli Akhisar Bölgesi orman işletmelerinden ve tarımsal üretim tesislerinde ortaya çıkan orman atıkları ve zeytin ağacı, tahıl, mısır ve diğer tarım atıklarının potansiyelinin belirlenmesi ve bu atıkları kullanarak gazlaştırma yöntemi ile elde edilen gazdan elektrik ve ısı enerjisi üretilmesi için gerekli tesisin ekipmanlarının ve fizibilitesinin hazırlanması için oluşturulmuştur. Bu çalışmada, yenilenebilir enerji potansiyelinin belirlenmesi amacıyla 5,0 MWe elektrik üretim kurulu gücüne sahip örnek bir gazlaştırma ve enerji üretim tesisi için oluşacak syngaz miktarı, orman ve tarımsal atık miktarı, yenilenebilir enerji potansiyeli ve sistem maliyeti hesaplanarak, yenilenebilir enerjinin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. Ana raporda detayları verilen fizibilite çalışmalarının sonuçlarına göre, MANİSA'da ve civarında yaygınlaştırılacak orman ve tarım atıklardan enerji üretim tesislerinin bölgenin kalkınması, rekabet edebilirliğinin sürdürülmesi, çevre sorunlarının azaltılması yönlerinden bölgeye avantaj sağlayacağı, orman ve



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



tarımsal atıktan elektrik ve ısı eldesi için kurulacak tesislerin geri ödeme süresinin mevcut koşullarda faiz ve amortisman öncesi en fazla 5 yıl olacağı bulunmuştur. Kurulacak tesislerde kurulu güç kapasitesinin ve elektrik fiyatlarının artmasıyla gazlaştırıcı uygulamalarının daha fizibil olacağı, geri dönüş sürelerinin 4 yıla kadar düşebileceği duyarlılık analizleri ile belirlenmiştir. MANİSA Bölgesinde, çam ve meşe atıklarının, zeytin ağacı, tahıl ve mısır ürünlerinin atıklarının yıllık toplam enerji değerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu denli büyük bir potansiyelin ve özellikle yerli kaynağın bölge ve ülkemiz ekonomisine vakit kaybetmeden katılması tarımsal atıktan enerji üretim tesislerinin bölgede yaygın olarak uygulanmasının mümkün ve kaçınılmaz olduğu ortaya çıkmaktadır. Orman ve tarımsal atık enerji üretim tesislerinin bölgede yaygın olarak geliştirilmelerinin bölgeye sağlayacağı faydalar çok yönlüdür. Orman ve tarım atıklarına ait enerji politikalarını hazırlayanların görüş açısından bakıldığında, bu atıklardan enerji sağlanması, ulusal ve uluslararası düzeyde birçok yarar sağlamaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir: - Endüstriyel ve ticari kullanıcılara ek rekabet gücü ve yerel kullanım amacıyla ucuz ısı sağlanabilmesi için enerjinin daha düşük maliyetle üretilmesi,

-Yakıt giderlerinde daha fazla tasarruf sağlanması,

-Tesisin, kullanıcının bulunduğu bölgeye kurulması ile birlikte hat kayıpları önlenmesi ve kullanım esnekliğinin sağlanması,

-Enerji temininde yerel ve genel güvenilirliğin sağlanması

-Günümüzde, biyokütle enerji sistemlerinin geliştirilmesi sayesinde istihdam imkanlarını büyük oranda arttırması hakkında pek çok sayıda çalışma bulunmaktadır Bu da özellikle ormansal, kırsal ve tarımsal kesimin istihdam olanaklarının arttırılması amacı ile önemlidir.

-Orman ve tarım sektöründe ekonomik kalkınma ve büyüme sağlanması. Özellikle ülkemizde orman ve tarımcılığın gelişmesine teşvik edici unsur olacaktır.

- Ülkemizin dışarıya olan enerji bağımlılığını azaltır.

Girdi olarak çevreye zarar verebilecek orman ve tarımsal atıkların kullanıldığı gazlaştırıcı ile elektrik üretiminin çevre korunumu bakımından ilave faydaları şöyle de özetlenebilir:

1. Syngaz ile elektrik ve ısı üretiminde ekonomik kazanç elde edilmesi sağlanır.
2. Gazlaştırıcıdan çıkan atık kül inşaat malzemesi olarak kullanılabilir.
3. Başta CO₂ olmak üzere sera gazı emisyonlarının azaltılması böylece küresel ısınmanın en önemli



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



etkeni olan zararlı gazların miktarının düşürülmesi. Yakma enerji tesislerinde yanma sonucu atık olarak çıkan SO_2 ve NO_x gibi zararlı gazların azalmasını sağlar. Fosil yakıtlarının tasarrufuna katkıda bulunulur.

4. Çok ucuz ve çevreci enerji üretimi sağlar.

Manisa İli Akhisar İlçesi'nde kurulması düşünülen biyokütle yenilenebilir enerji tesisi 5,0 MWe elektrik enerji kapasitesi ile karbon sertifikası alabilecek özelliktedir. Sürdürülebilir ve temiz çevre özelliği nedeni ile bu tesis karbon sertifikası olarak VCS almaya adaydır. Zira yenilenebilir ve sürdürülebilir biyokütle kaynağı kullandığı için karbon çevrimi sağlamaktadır. Bu tesis için 2012 yılı verileri ile minimum 5500 ton/ yıl CO_2 Gönüllü Karbon Standardı (VCS) kazanabilir.

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, Tarımsal Atıklar, Orman Atıkları, Gazlaştırma, Ekonomik Fizibilite



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ENERGY GENERATION FROM OLIVE PRUNING AND SIMILAR BIOMASS WASTES FEASIBILITY STUDY

ABSTRACT

The establishment of a balanced global energy economy in the current century depends on the development and widespread use of renewable energy technologies. Renewable energy sources make a great contribution to the diversity of energy acquisition, security, economic development, and the solution of regional environmental problems. In the 2007 and later reports prepared by the International Energy Agency (IEA), it is stated that if the current policies are continued, CO₂ emissions from energy production will increase by 13 billion tons by 2030 (IEA, 2007). In the same report, it is pointed out that if the share of renewable energies in primary energy consumption is increased, CO₂ emissions can be reduced by 16%. Renewable energy sources provide us with options to prevent global warming due to the lack of very low CO₂ and greenhouse gas emissions. The interest in new distributed energy systems created by the division of traditional electricity and heat distribution networks is increasing day by day. Our needs in energy security, economic development, and environmental protection will be met by diversifying energy systems. The research, development, and promotion programs to be created by the administrations in the field of energy are of vital importance in the advancement of renewable energy technologies. Today, a significant part of the world's primary energy production is provided by renewable energy technologies and will be provided increasingly. Many of these are robust technologies that have been used for a long time, such as hydropower, biomass, and geothermal. However, in recent years, rapid growth has been observed in wind, solar and advanced bioenergy, which are called second-generation renewable energy technologies. Third-generation technologies such as advanced biomass, biomass treatment technologies, concentrated solar energy, and ocean energy is still in the development stage, but give great hope for the future. Biomass energy; Since it is based on cultivation, it gains importance as a renewable, environmentally friendly, local, and local resource. There is wide use of biomass resources called agricultural wastes and forest wastes. These wastes include manure, wood waste from the forestry and forestry industry, food and paper industry



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



residues, municipal green residues, sewage sludge, annual short-rotation woodlands (eucalyptus, poplar, willow), meadow, sugar crops (sugar cane, beet, sorghum), It can be classified as starch crops (corn, wheat) and oil crops (soy, cereal, oil turnip, palm oil). These biomass-based materials are used both for direct biomass and for energy generation as biofuels. In our country, forest residues can be used by the 34th and 37th Articles of the Forest Law No. 6831. These wastes should be used for energy production. Wood and other agricultural residues are burned as fuel (or co-fuel) from a cogeneration plant (CHP: Combine Heat Power) to generate steam and electricity in industry and are also used for residential and commercial building heating. As the region selected in this project, there are approximately tens of thousands of tons of forest waste and residues that can be used for this purpose only in the Manisa Province Akhisar Region, and it is estimated that a large amount of electrical energy can be produced from these wastes. On the other hand, forest and agricultural wastes cause environmental problems day by day. Unfortunately, wastes from forest and agricultural activities, which are an important part of sustainable development and sustainable environmental life, are important environmental problems. While solving these environmental problems, it is necessary to make use of their energy potential. Thus, both the problems created by these wastes are solved and these problems are transformed into useful energy. The most optimum and economical way to dispose of forest and agricultural wastes without harming the environment and burning it is the gasification process. Gasification is the process of converting coal, biomass, and a solid wastes from solid-state to gas with controlled air. Gasification takes place in the gasifier under atmospheric, vacuum, or pressure conditions, and the product produced is a mixture of CO and H₂ called syngas. The produced gas is cleaned and energy is generated by burning it with air. Synthetic gas produced is very similar to city gas and can be used for electric power and/or chemicals such as liquid fuel, methanol, and fertilizer production. Solid fuel-based electric power generation technology has the most appropriate air emissions, solid waste, and wastewater values. The reason for the higher energy efficiency compared to combustion is that less solid fuel is used to generate the same amount of energy in solid fuel gasification resulting in less carbon dioxide (CO₂) emissions. Gasification is more environmentally friendly technologies than combustion technologies and is much more advantageous in terms of CO₂, SO₂, NO_x emissions. Sulfur is mostly found in the form of H₂S, which can be removed more easily than SO₂. Environmental



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



pollution problems such as NO_x, SO₂, dioxin, and furan do not occur during gasification. Small-scale gasification plants are an ideal option for scattered small settlements and small power plants. Combined power generation and heat recovery facilities are of extraordinary importance with numerous applications around the world. Gasification provides a method of converting the energy component of solid fuel directly into energy with a gas engine or gas turbine. Gasification technology can also be used in combined heat power systems (CHP) production facilities and combined cycle (IGCC) power plants with integrated gasifiers. Gasification plants, which have flexible operation features, are environmentally friendly and compatible with emission values with gasification in a partial oxygen environments. The aim of this project is to demonstrate the applicability of the facilities/facilities that will enable the utilization of forest and agricultural wastes (primarily pine and oak wastes such as forest wastes, olive tree wastes, olive trees, etc.) in the Akhisar Region of MANISA Province as Energy Products and to make a facility installation proposal. For the determination of the potential of forest wastes and the olive tree, grain, corn and other agricultural wastes generated in the forest enterprises and agricultural production facilities of the Manisa Province Akhisar Region and for the preparation of the equipment and feasibility of the facility required to generate electricity and heat energy from the gas obtained by gasification method has been created. In this study, the importance of renewable energy is tried to be emphasized by calculating the amount of syngas, forest and agricultural waste amount, renewable energy potential, and system cost to be generated for a sample gasification and energy production facility with an installed power of 5.0 MWe to determine the renewable energy potential. According to the results of the feasibility studies detailed in the main report, the reimbursement of the energy production facilities from forest and agricultural wastes, which can be expanded in and around MANISA, will provide an advantage to the region in terms of the development of the region, maintaining its competitiveness, and reducing environmental problems, and the facilities to be established to obtain electricity and heat from forest and agricultural waste. It has been found that its duration is at most 5 years before interest and depreciation under current conditions. It has been determined by sensitivity analyzes that gasifier applications will be more feasible with the increase in installed power capacity and electricity prices in the facilities to be established, and the turnaround times may decrease up to 4 years. It has been determined that the annual total energy



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



value of pine and oak waste, olive tree, grain, and corn products waste is high in the MANISA Region. It turns out that it is possible and inevitable for agricultural waste-to-energy production facilities to be widely applied in the region, with such great potential and especially the addition of domestic resources to the economy of the region and our country without losing time. The benefits of the widespread development of forest and agricultural waste energy production facilities in the region are versatile. From the point of view of those who prepare energy policies for forest and agricultural wastes, providing energy from these wastes provides many benefits at the national and international level. These can be listed as follows:

- Producing energy at a lower cost to provide industrial and commercial users with additional competitive power and cheap heat for local use,
- Providing more savings in fuel costs,
- Prevention of line losses and providing the flexibility of use by establishing the facility in the region where the user is located,
- Ensuring local and general reliability in energy supply
- Today, there are many studies about increasing employment opportunities through the development of biomass energy systems. This is especially important for increasing employment opportunities in forest, rural and agricultural sectors.
- Economic development and growth in the forest and agriculture sector. In particular, it will be an incentive for the development of forestry and agriculture in our country.
- It reduces our country's energy dependence on foreign sources.

Additional benefits of electricity generation in terms of environmental protection can be summarized as follows:

1. With Syngaz, economic gain is achieved in electricity and heat generation.
2. Waste ash from the gasifier can be used as a building material.
3. Reducing greenhouse gas emissions, especially CO₂, thus reducing the number of harmful gases, which are the most important factor of global warming. It reduces harmful gases such as SO₂ and NO_x, which are produced as waste as a result of combustion in incineration power plants. Contributes to the saving of fossil fuels.
4. Very cheap and environmentally friendly energy production is provided.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



The biomass renewable energy facility planned to be established in Manisa Province Akhisar District is capable of obtaining a carbon certificate with an electrical energy capacity of 5.0 MWe. Due to its sustainable and clean environment feature, this facility is a candidate for VCS as a carbon certificate. Because it uses a renewable and sustainable biomass resource, it provides a carbon cycle. For this facility, it can gain a minimum of 5500 tons/year of CO₂ Voluntary Carbon Standard (VCS) with 2012 data.

Keywords: Biomass, Agricultural Waste, Forest Waste, Gasification, Economic Feasibility



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



FARKLI ÇOĞALTMA MATERYALİ VE SOĞAN İRİLİKLERİNİN TUNCELİ SARIMSAĞI [*ALLIUM TUNCELIANUM* (KOLLMAN), N.ÖZHATAY, D. MATTHEW, S. SİRANECİ] BİTKİSİNİN BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Mehmet Yaşar DAL (Orcid No:0000-0002-8403-4499)

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Kaan ERDEN (Orcid No: 0000-0001-7594-0863)

Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa (Sorumlu Yazar)

ÖZET

Bu çalışma, 2019-2020 kışlık ürün yetiştirme döneminde Şanlıurfa koşullarında, farklı çoğaltma materyali ve soğan iriliklerinin Tunceli Sarımsağı [*Allium tuncelianum* (Kollman), N. Özhatay, D. Matthew, S. Siraneci] bitkisinin verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada 4 farklı soğan iriliği (06-08, 08-10, 10-12 ve 12-14 cm), Tesadüf Blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak denemeye alınmıştır. Araştırmada, çıkış tarihi, çiçeklenme tarihi, çiçeklenme süresi, çiçeklenme periyodu, vejetasyon süresi, soğan hasat tarihi gibi fenolojik gözlemler yanında; bitki boyu (32.75-118.75 cm), yaprak boyu (26.75-44.75 cm), yaprak sayısı (6.75-9.0 adet/bitki), yavru soğan sayısı (0-2.94 adet/bitki), soğan verimi (1919.0-2460.50 kg/da), net soğan verimi (1624.50-1748.0 kg/da), soğan çevre uzunluğu (16.52-18.67 cm), soğan ağırlığı (50.50-64.75 gr), soğan çevre uzunluğu artış oranı (143.75-235.75 cm), toplam fenolik madde miktarı (53.75-64.75 mg/GA), antioksidan enzim aktivitesi (77.250-86.250) gibi özellikler incelenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, farklı soğan iriliklerinde incelenen özellikler bakımından 12-14 cm çevre uzunluğuna sahip olan soğanlar üstün özellik göstermiştir. Özellikle en yüksek soğan verimine bakıldığında 12-14 cm çevre uzunluğuna sahip olan soğanların ön plana çıktığı görülmüştür. Fakat üretimde kullanılan tohumluk soğan miktarı ve net soğan verimi dikkate alındığında, Şanlıurfa tarla koşullarında 8-10 cm çevre uzunluğuna sahip olan soğanların üretimde kullanılmasının daha uygun olacağı tespit edilmiştir. Ayrıca, Tunceli Sarımsağının bölge koşullarında yetiştirme potansiyeli olduğu tespit edilmiş ve bölge tarımında



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



alternatif bir bitki olarak yetiştirilebileceği öngörülmüştür. Ülkemize endemik olan Tunceli Sarımsağı, doğadan toplanarak tüketilmekte, kültüre alınma çalışmaları devam etmektedir. Her yıl bilinçsizce doğadan toplama, bitkinin neslini tehlikeye atmaktadır. Bu durumun önlenmesi ancak, bitkinin tarla koşullarında kültüre alınabilmesi ile mümkün olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Sarımsak, *Allium*, *Allium tuncelianum*, Tunceli Sarımsağı, Etken Madde



DETERMINING THE EFFECT OF DIFFERENT REPRODUCTION MATERIALS AND BULB SIZES ON SOME AGRICULTURAL CHARACTERISTICS OF TUNCELI GARLIC [*Allium tuncelianum* (Kollmann) Özhatay, B.Mathew & Siraneci]

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of different propagation material and onion sizes on the yield and some agricultural characteristics of Tunceli Sarımsağı [*Allium tuncelianum* (Kollman), N. Özhatay, D. Matthew, S. Siraneci] under Şanlıurfa conditions during the winter growing period of 2019-2020. In the study, 4 different bulb sizes (06-08, 08-10, 10-12, and 12-14 cm) were taken into the trial with 4 replications according to the Random Blocks trial desing. In addition to phenological observations such as release date, flowering date, flowering time, flowering period, vegetation period, bulb harvest date; plant height (32.75-118.75 cm), leaf length (26.75-44.75 cm), leaf number (6.75-9.0 pcs/plant), number of juvenile bulb (0-2.94 pcd/plant), bulb yield (1919.0-2460.50 kg/da), net bulb yield (1624.50-1748.0 kg/da), bulb circumference (16.52-18.67 cm), bulb weight (50.50-64.75 g), bulb circumference increase rate (143.75-235.75 cm), total phenolic substance amount (53.75-64.75 mg/GA), antioxidant enzyme activity (77.250-86.250) were investigated. As a result, it was determined that bulb with a circumference of (08-10 cm) are the most suitable for bulb productions in Şanlıurfa field conditions in terms of the characteristics examined. According to the results obtained in the study, bulbs with a circumference of 12-14 cm showed superior characteristics in terms of the properties examined in different bulb sizes. When the highest bulb yield was examined, it was seen that bulbs with a circumference of 12-14 cm came to the fore. However, considering the amount of seed bulb used in production and the net bulb yield, it was determined that it would be more appropriate to use bulbs with a circumference of 8-10 cm in Şanlıurfa field conditions. In addition, it has been determined that Tunceli Garlic has the potential to grow under the conditions of the region and it has been predicted that it can be grown as an alternative plant in the agriculture of the region. Tunceli Sarımsağı, which is endemic to our country, is collected from nature and consumed, and the efforts to be taken into culture continue. Unconscious collecting from nature every year endangers the plant's extinction. Prevention of this situation will only be possible if the plant can be cultivated under field conditions.

Keywords: Garlic, Allium, Allium tuncelianum, Tunceli Garlic, Active Ingredients



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



LABORATORY-SIDE OPTIMIZATIONS FOR AN EFFECTIVE MICROBIOTA ANALYSIS IN FISH

Dr. Emre TURGAY (Orcid No: 0000-0001-9964-3919)

Istanbul University, Faculty of Aquatic Sciences, Dept. of Aquaculture and Fish Diseases

ABSTRACT

Studies on both humans and animals have shown that the gut microbiota is in a direct / indirect relationship with the host's immune system. Similarly, recent research has shown that the microbiota on various surfaces of the fish body, both internal and external, is associated with fish health. Advances in next-generation sequencing (NGS) technology have made high throughput sequencing possible and today this technology is used instead of culture-based analysis in almost all microbiota analysis. In this study, optimization options at each analysis stage such as DNA isolation, tissue homogenization, primer selection and PCR, which are required for an effective microbiota analysis, are discussed.

Keywords: Microbiota, fish, gut, next-generation sequencing



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



BROWN SWISS (ESMER) IRKI İNEKLERDE ÖLÇÜLEBİLEN TİP ÖZELLİKLERİ İÇİN PUAN HESAPLAMA YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ

Dr. Öğretim Üyesi Onur ŞAHİN (Orcid No: 0000-0002-3801-3881)

Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. İsa YILMAZ (Orcid No: 0000-0001-6796-577X)

Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi

Öğretim Görevlisi Önder Bayram ÇOBAN (Orcid No: 0000-0002-5179-8687)

Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de yetiştirilen ve soy kütüğü sistemine kayıtlı Brown Swiss (Esmer) ırkı ineklere ait tip sınıflandırması yönteminin oluşturulmasıdır. Çalışmanın materyalini, soy kütüğü sistemine kayıtlı 1.564 baş Brown Swiss (Esmer) ırkı ineğe ait tip sınıflandırma verisi oluşturmuştur. İneklerin ölçülebilen tip özelliklerine ait sonuçların değerlendirilmesi amacıyla USA Brown Swiss Sığır Yetiştiricileri Birliğine ait “İrk Sınıflandırmasına İlişkin Resmi Kurallar” esas alınmıştır. Bu kurallar kapsamında, tip özelliklerinin tanımlanması amacıyla skalada 1 ve 9 puanlar özelliğin ekstrem sınırlarını, 5 puan ise, ortalama değeri ifade etmektedir. Özelliklere ait ortalama değerler popülasyonlar arasında varyasyon göstermektedir. Bu yüzden her ülke kendi sığır popülasyonu için her bir özellik için ortalama değer tespit etmek zorundadır. Bu kapsamda, incelenen popülasyona ait sağrı yüksekliği, sağrı eğimi ve meme taban yüksekliğine ait ortalama değerler, ABD’deki referans popülasyonda ölçülen ortalama değerlerden (sırasıyla, 142.2 cm, 5.08 cm and 5.9 cm) fazla bulunmuştur. Diğer taraftan tırnak açısı için elde edilen değer, referans popülasyon için bildirilen değerden (45°) düşük, meme merkez bağı ve ön meme başı uzunluğu için elde edilen değerler referans popülasyon için bildirilen değerlere (sırasıyla 2.5 cm ve 5.7 cm) yakın olduğu tespit edilmiştir. Her bir puana karşılık gelen ölçüm değerleri açısından yapılan değerlendirmede, sağrı yüksekliği değerinin (2.75 cm) referans popülasyon değerinden (2.55 cm) yüksek olduğu, sağrı eğimi ve meme taban yüksekliği için elde edilen değerlerin (sırasıyla, 2.25 cm, 1.60 cm), referans popülasyon için elde edilen değerlerden (sırasıyla, 2.54 cm ve 2.54 cm) düşük olduğu, tırnak açısı, meme merkez bağı ve meme başı uzunluğu için elde edilen değerlerin



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



ise referans popülasyonda hesaplanan değerlere yakın olduğu görülmüştür. Çalışmada tip özelliklerinin ölçümünden hareketle puan hesabında; $p = a + [(x - y) / b]$ formülü kullanılmıştır. Formülde; p: doğrusal puan, x: gözlem (ölçüm) değeri, y: özellik için popülasyonda ölçülen minimum değer, a: özellik için referans puan, b: her bir puana karşılık gelen ölçü birimi olarak ifade edilmiştir. Sonuç olarak, tip özellikleri için belirlenen puan hesaplama metodunun Türkiye'deki Esmer ırkı ineklerin sınıflandırma çalışmalarında başarı ile kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Esmer, inek, Tip özellikleri, Sınıflandırma, Puan



DETERMINATION OF SCORE CALCULATION METHOD FOR MEASURABLE TYPE TREATS OF BROWN SWISS RACE COWS

ABSTRACT

The aim of this study is to establish the classification system of Brown Swiss race cows raised in Turkey and registered to herbook system. The material of the study was composed of type classification data of 1.564 cows registered in the herd book system. In order to evaluate the results of the measurable type characteristics of cows, the "Official Rules for Breed Classification" of the USA Brown Swiss Cattle Breeders Association were taken as a basis. Within the scope of these rules, 1 and 9 points represent the extreme limits and 5 points the average value on the scale used to define the type characteristics. Mean values of traits show variation between populations. Therefore, each country has to determine the average value for each trait for its own cattle population. In this context, the average values of stature, rump angle and udder depth of the studied population were found to be higher than the average values measured in the reference population in the USA (142.2 cm, 5.08 cm and 5.9 cm, respectively). On the other hand, the value obtained for the foot angle is lower than the value (45°) reported for the reference population, and the values obtained for udder cleft and teat length were close to the values reported for the reference population (2.5 cm and 5.7 cm, respectively). In the evaluation made in terms of the measurement values corresponding to each score, value of stature (2.75 cm) is higher than the reference population value (2.55 cm), the values obtained for the rump angle and udder depth (2.25 cm, 1.60 cm, respectively), the reference population It was observed that the values obtained for foot angle, udder cleft and teat length were close to the values calculated in the reference population. In the score calculation based on the measurement of type characteristics in the study; The formula $p = a + [(x - y) / b]$ is used. In the formula; p: linear score, x: observation (measurement) value, y: minimum value measured in the population for each treat, a: reference score for the treat, b: the unit of measure corresponding to each score. As a result, it is thought that the score calculation method determined for the type characteristics can be used successfully in the classification studies of Brown cows in Turkey.

Keywords: Brown Swiss, Cow, Type treats, Classification, Score



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



KIRSAL KALKINMADA JEOTERMAL SERACILIK: VAN İLİ ÇALDIRAN ÖRNEĞİ

Doç. Dr.Haluk YERGİN (Orcid No: 0000-0002-8168-9115)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doktora Öğrencisi Nida GÜNSAN (Orcid No: 0000-0001-7014-3099)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

ÖZET

Kırsal kalkınma, şehir ve kır arasındaki açığın optimal bir düzeyde gerçekleşebilmesi açısından ülkelerin uygulamış olduğu önemli politikalarından biridir. Sosyal-kültürel alt yapı ve ekonomik iyileşme ve uygulamalar bu politikaların esasını oluşturmaktadır. Türkiye’de de bu konuda uygulamalar ve teşvikler yapılmaktadır. Bölgeler arasında dengeli bir kalkınma olabilmesi için kırsal alanlarda çeşitli altyapı gibi problemlerin çözüme kavuşturulması önemlidir. Kırsal kalkınmanın sağlanabilmesi için çeşitli projeler yürütülmektedir. Özellikle Doğu ve Güneydoğu bölgesinde bu konuda önemli çalışmalar ve projeler hayata geçirilmiştir. Van’ın Çaldıran ilçesinde 2016 yılında, Tarım ve Orman Bakanlığı’nca desteklenen projeye jeotermal enerji ile ısıtılan seralarda domates üretimine başlanmıştır. Küçük bir alandan yüksek verim sağlanması olarak tarif edebileceğimiz seracılık faaliyetlerine başlanması ile birlikte ilçenin ekonomik görünümünde önemli değişiklikler yaşanmıştır. Projeye birlikte ilçedeki potansiyel girişimcilik düşüncesinin dinamik hale dönüşmesi sağlanmıştır. Bu çalışmada Türkiye’de en düşük sıcaklığın ölçüldüğü ilçe olan Çaldıran’da jeotermal enerji ile ısıtılan seralarda üretimin başlamasıyla birlikte yaşanan sosyo-ekonomik değişimler ve diğer sektörlere yaptığı olumlu katkılar ayrıca bu değişimin yarattığı olumlu görünümle birlikte uygulamaya geçen yeni yatırımlar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırsal Kalkınma, Jeotermal Enerji, Seracılık, Çaldıran



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



GEOTHERMAL GREENHOUSE IN RURAL DEVELOPMENT: THE EXAMPLE OF CALDIRAN IN VAN CITY

ABSTRACT

Rural development is one of the important policies that are important for an optimal realization of the urban and rural deficit. Social-cultural infrastructure and economic improvement and practices to show the essence of these policies. Practices and incentives are made in this regard in Turkey. It is important to resolve problems, such as the various links involved, in order to have a balanced development between departments. It conducts studies to ensure rural development. The story is brought to life. Tomato production started in the greenhouses heated by geothermal energy in 2016 in the Çaldıran district of Van, with a project by the Ministry of Agriculture and Forestry. With the initiation of greenhouse activities, which can be described as obtaining high efficiency from a small area, important trousers have been experienced in the economic view of the district. With the project, the idea of potential potentialism has been transformed into a vigorous state. In this page, the socio-economic changes and the positive contributions to other socio-transformations, which started in the greenhouses heated with geothermal energy in Çaldıran, the district where the lowest temperature is measured, and the new investments that have passed along with the appreciation of this change have been examined.

Keywords: Rural Development, Geothermal Energy, Greenhouse, Çaldıran



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



MANDALİNA KALİTESİNİN KORUNMASINDA MODİFİYE ATMOSFER TEKNOLOJİSİNİN KULLANILMASI

Doç. Dr. Mehmet Seçkin ADAY (Orcid No: 0000-0002-5669-5812)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği

Öğr. Gör. Dr. Serpil ADAY (Orcid No: 0000-0002-2896-1191)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi

ÖZET

Mandalınayı da kapsayan turunçgillerin Asya kıtasından yayılmış olduğu bilinmekte olup, ılıman iklime sahip ülkelerde yetiştirilmektedir. Turunçgiller, besinsel içerik olarak iyi bir askorbik asit kaynağı olarak değerlendirilmektedir ve bu bileşenin yanında potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor gibi mineraller de bulunmaktadır. İhracat bakımından ülkemizin mandalina açısından daha iyi seviyelere ulaşamamasında en önemli sebeplerden bir tanesi hasat sonrası uygun olmayan ambalajlama materyallerinin seçimi ve önemsenmeyen taşıma koşullarıdır. Turunçgil muhafazası için yaygın olarak kullanılan kimyasalların çevre ve insanlar için endişe oluşturması nedeniyle, hasat sonrası muhafazada diğer teknolojilere yönelim artmıştır. Bu teknolojilerden bir tanesi olarak kabul edilen modifiye atmosfer ambalajlama yöntemi, gıda ambalajındaki gaz kompozisyonunun çeşitli yöntemlerle değiştirilmesini kapsamakta olup, böylelikle gıdanın kalitesinin korunmasını ve raf ömrünün artırılmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda, önemli bir ihracat ürünümüz olan mandalinaların depolama süresince kalitesinin korunmasını sağlamak için farklı özelliklere sahip üç farklı ambalaj malzemesinden yararlanılmıştır. Bu ambalajlar, farklı çaplara sahip iki BreatheWay ambalajı ve bir tane normal polimer film olarak seçilmiştir. Ambalajların etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla kontrol grubu da oluşturulmuş olup, bu grup herhangi bir ambalaj materyaliyle kapatılmamış mandalinaları içermektedir. Örnekler ambalajlandıktan sonra iki hafta süresince 5⁰C’de muhafaza edilmiş ve daha sonra bu koşulları takiben perakende koşullarını yansıtması amacıyla 18⁰C’de iki hafta daha bekletilmiştir. Örneklerin kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla ambalaj içi gaz konsantrasyonu, pH, suda çözünür kuru madde ve askorbik asit analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak, BreatheWay membranlar içeren ambalajlar mandalinaların korunmasında en iyi uygulamalar olarak görülmüş olup, bu ambalajları ise normal polimerik filmle



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



kapatılan ambalajlar takip etmektedir. Özellikle, ürünler soğuk depolamadan, oda sıcaklığına nakledildiğinde BreatheWay ambalajlar içerdiği akıllı polimerler vasıtasıyla adaptasyonu daha kolay sağlamış ve normal polimerik filmlere göre mandalinalar için istenilen optimum gaz konsantrasyonunu muhafaza etmeye yardımcı olmuştur. Kontrol grubu örnekleri ise değerlendirilen tüm kalite kriterleri bakımından en olumsuz değerleri içermiştir. Sonuç olarak, BreatheWay ambalajlarının gıda zincirinde yaşanan sıcaklık dalgalanmaları da göz önüne alındığında, mandalinaların kalitesinin korunmasında etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mandalina, BreatheWay Membran, Modifiye Atmosfer Ambalajlama

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, FBA-2020-3363 proje numarasıyla Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi BAP Koordinasyon birimi tarafından desteklenmiştir.



PRESERVING THE QUALITY OF MANDARIN USING MODIFIED ATMOSPHERE TECHNOLOGY

ABSTRACT

It is known that citrus fruits, including mandarins, spread from the Asian continent and are grown in countries with mild climates. Citrus fruits are considered as a good source of ascorbic acid in terms of nutritional content, and they also include minerals such as potassium, calcium, magnesium, phosphorus. One of the most important reasons for our country not to reach desired levels in terms of mandarin exports, is the selection of unsuitable packaging materials after harvest and the neglected transportation conditions. The chemicals commonly used for citrus preservation raised the level of environmental and health concerns, therefore the trend towards other technologies in post-harvest preservation has increased. The modified atmosphere packaging method, which is accepted as one of these technologies, involves changing the gas composition in food packaging by various methods and helps to maintain the quality of the food and increasing its shelf life. In this context, three different packaging materials with different properties were used to preserve the quality of mandarins, which is an important export product. These packages were selected as two BreatheWay packages with different diameters and one normal polymer film. In order to evaluate the effectiveness of the packages, mandarins that are not packaged with any packaging material was used as a control group. After the samples were packaged, they were stored at 5⁰C for two weeks and then transferred to 18⁰C for two more weeks to reflect the retail conditions. Headspace gas concentration in packages, pH, total soluble solid content and ascorbic acid analyzes were performed in order to compare the quality of the samples. As a result, packages containing BreatheWay membranes have been seen as best treatments to preserve mandarin quality, followed by packages sealed with normal polymeric film. Especially, when products are transferred from cold storage to room temperature, BreatheWay packages easily adapted the environmental conditions with the smart polymers they contain. Membranes helped to achieve the



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



optimum gas concentration for mandarins compared to normal polymeric films. The control samples had the most negative values in terms of all the quality criteria evaluated. As a result, considering the temperature fluctuations in the food chain, BreatheWay packages have been found to be effective in preserving the quality of mandarins.

Keywords: Mandarin, BreatheWay Membran, Modified Atmosphere Packaging

ACKNOWLEDGEMENT

This study was supported by Canakkale Onsekiz Mart University Scientific Research Projects Coordination Unit (Project Number: FBA-2020-3363)



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



DİYARBAKIR İLİNDE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN KABAK BİTKİSİNDE KARPUZ MOZAIK VİRÜSÜNÜN (*Watermelon mosaic virus*, WMV) MOLEKÜLER FİLOGENİSİ

Gülüstan KORKMAZ (Orcid No: 0000-0002-9032-5823)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van, Türkiye

Serap DEMİREL (Orcid No: 0000-0002-3102-4924)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi,
Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Van, Türkiye

Dr. Mustafa USTA (Orcid No: 0000-0002-3940-2774)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van, Türkiye

Dr. Abdullah GÜLLER (Orcid No: 0000-0003-3887-4208)

Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bingöl, Türkiye

ÖZET

Bir potyvirus olan Watermelon mosaic virus (WMV) kabak bitkisinin de içinde yer aldığı Cucurbitaceae familyasında ve diğer birçok kültür bitkisinde yaygın olarak bilinen bir hastalık etmenidir. Diyarbakır ilinde 2020 yılında yürütülen mini surveylerde, mozaik deseni, koyu yeşil karbartılar ve damarlarda bantlaşma gibi semptomlar gösteren virüs şüpheli kabak bitkileri toplanmıştır. Toplanan yaprak örneklerinden viral varlığı tanılamak amacıyla WMV'nin kılıf protein (CP) geni bölgesine spesifik primerler kullanılarak RT-PCR testi gerçekleştirilmiştir. RT-PCR ile çoğaltılan CP gen bölgesinin varlığı agaroz jel elektroforez ile doğrulanmıştır. Test edilen 24 örnekten 3 örnek kılıf protein bölgesine özgü olan 822 bp DNA fragmenti çoğaltmıştır. Pozitif örneklerden seçilen bir PCR ürünü yeni nesil dizileme (NGS) yöntemiyle dizilerek WMV izolatının sekans verisi GenBank veri bankasına kaydedilmiştir (erişim numarası: MW962978). Filogenetik ilişkiyi ortaya koymak amacıyla CLC Mainworkbench 6.7.1. programı ile çalışmada tespit edilen izolata ait nükleotid sekansları GenBank'da kayıtlı diğer WMV sekansları hizalanmış ve ağaç sekans verisine dayalı olarak filogenetik analiz gerçekleştirilmiştir. Buna göre Diyarbakır WMV sekansı, Bingöl-Türkiye (MT413451, MT437295) ve Çin (DQ399708) izolatları ile aynı grupta kümelenmiştir. Yine aynı programla yapılan pairwise



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



karşılaştırmalara göre Diyarbakır WMV izolatı Bingöl izolatlarıyla %99,38 (MW962978) ve %99,25 (MT437295) ve Çin izolatıyla ise %98,51 (DQ399708) oranında genetik olarak benzerlik göstermiştir. Bu çalışmada Türkiye-Diyarbakır ilinde kabakta WMV'nin varlığı tespit edilmiş ve kılıf protein gen bölgesinin dünyadaki diğer izolatlarla yüksek oranda benzerlik gösterdiği moleküler olarak ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Watermelon mosaic virus* (WMV), RT-PCR, kılıf protein, moleküler tanımlama, kabak , Diyarbakır



MOLECULAR PHYLOGENY of *Watermelon mosaic virus* (WMV) in SQUASH PLANT GROWN in DIYARBAKIR PROVINCE

ABSTRACT

Watermelon mosaic virus (WMV), a potyvirus, is a widely known disease agent in the Cucurbitaceae family, including the squash plant, and many other cultivated plants. In the surveys carried out in Diyarbakır in 2020, virus-suspected squash plants exhibiting symptoms such as mosaic pattern, dark green mottle, and vein banding were collected. RT-PCR test was performed using primers designed specifically for the coat protein (CP) gene region of WMV in order to diagnose the viral presence in the collected leaf samples. The presence of the PCR-amplified CP gene sequence was confirmed by agarose gel electrophoresis. Of the 24 samples tested, 3 samples produced an 822 bp DNA fragment specific for the coat protein region. A PCR product selected from positive samples was sequenced by the next generation sequencing (NGS) method and the sequence data of the WMV isolate was recorded in the GenBank database (accession number: MW962978). In order to reveal the phylogenetic relationship, the nucleotide sequence of the isolate detected in the study with the CLC Main workbench 6.7.1 program was aligned with other WMV sequences registered in GenBank and phylogenetic analysis was performed based on the tree sequence data. Accordingly, Diyarbakır WMV sequence clustered in the same group with Bingöl-Turkey (MT413451, MT437295) and Chinese isolates (DQ399708). According to the Pairwise comparison analysis, Diyarbakır WMV isolate was genetically similar to Bingöl isolates 99.38% (MW962978) and 99.25% (MT437295) and Chinese isolates 98.51% (DQ399708). In this study, the presence of WMV was detected in the squash plant in Turkey-Diyarbakır and it was molecularly revealed that the CP gene region demonstrated high similarity with other isolates in the world.

Keywords: *Watermelon mosaic virus* (WMV), RT-PCR, coat protein, molecular identification, squash, Diyarbakır.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ KÖK-UR (*Meloidogyne* spp.) NEMATODLARINA KARŞI ETKİNLİĞİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Melike SÜLÜ (Orcid No: 0000-0002-5296-3082)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı,

Prof. Dr. Uğur GÖZEL (Orcid No: 0000-0003-1363-1189)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (S.yazar)

ÖZET

Hıyar Cucurbitaceae familyasının en önemli üyelerinden birisi olup ülkemizde yazlık sebzeler grubunda yer alır. Üretimini %65-70'i sofralık ve turşuluk olarak yaz aylarında yapılırken, kış aylarında ise yıl boyunca örtü altında yetiştirilmektedir. Bazı hastalık ve zararlılar, hıyar üretimini olumsuz yönde etkilemektedir. Ekonomik olarak ciddi verim kayıplarına neden olan bitki paraziti nematodlar, hıyar üretimini önemli ölçüde sınırlandırmaktadır. Bitki paraziti nematodlardan biri olan kök-ur nematodu (*Meloidogyne* spp.), geniş konukçu dizisine sahip olması ve üretime verdiği zarar açısından önemli bir türdür. Kök-ur nematodları bitkinin kök kısmında irili ufaklı urlar oluşturduğundan morfolojik olarak kolayca tanınabilir. Bu zararlı hıyar bitkisinin köklerini enfekte ederek köklerde ur oluşması sonucunda topraktan su ve besin alınımını engellemektedir. Ülkemizde kök-ur nematodunun mücadelesinde ilk düşünülen sentetik nematisitlerdir. Nematisitlerin çevreye ve insan sağlığına karşı olumsuz etkileri nedeni ile aynı nematisit özelliği gösteren bitkisel ürünlere yönelik araştırmalar artmıştır. Bu çalışmada mersin (*Myrus* spp.), okaliptus (*Eucalyptus* spp.), kekik (*Tymus* spp.), sarımsak (*Allium sativum*) ve zeytin kara suyu ekstraktları 1000 ml/da ve 5000 ml/da iki farklı doz olarak uygulanmıştır. Denemeler 2020 yılının Nisan-Temmuz ve Temmuz-Ekim ayları arasında sera koşullarında yürütülmüştür. Üretim sezonunda her parselden 10 adet bitki sökülüş ve sökülen bitkilerin kökleri 0-10 Zeck Skalasına göre değerlendirilmiştir. Denemeler sonucunda; her bitki kökündeki urların skala değerleri, bitkinin boyu ve sera içi sıcaklığı parametreleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda ilk denemedeki verilere göre okaliptusun 5000 ml/da dozunun 2.4 ura sahip olduğu ve kontrolle karşılaştırıldığında daha az urlanmanın olduğu tespit edilmiştir. Mersin bitki ekstraktının 5000 ml/da dozunun 2.83 ura sahip olduğu ve kontrolle karşılaştırıldığında daha az urlanmanın olduğu tespit edilmiştir. Okaliptusun 5000 ml/da ve Mersinin 5000 ml/da dozunun abamectin etkili nematisite göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. İkinci denemedeki sonuçlarda ise okaliptusun ve kekiğin 5000



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



ml/da dozunun 6.4 ura sahip olduğu ve kontrollerle karşılaştırıldığında daha az urlanmanın olduğu tespit edilmiştir. İkinci denemede abamectin etkili nematisitin bitki ekstraktlarına göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hıyar, Bitki Ekstraktı, Kök-ur Nematodu, Alternatif Mücadele



THE EFFECTIVENESS OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST ROOT-KNOT NEMATODES (*Meloidogyne* spp.)

ABSTRACT

Cucumber is one of the most important members of the Cucurbitaceae family and is included in the summer vegetables group in our country. While 65-70% of cucumber production is carried out in summer for table and pickling, it is grown all year in greenhouse in winter. Some diseases and pests adversely effect cucumber production. Plant parasitic nematodes, which cause serious yield losses economically, significantly limit cucumber production. Root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) one of the plant parasitic nematodes, is an important species for having a wide host range and damaging to production. Root-knot nematodes can be easily recognized morphologically as they form large and small galls on the root of the plant. This pest infects the roots of the cucumber plant and prevents the absorption of water and nutrients from the soil as a result of the formation of galls on the roots. Synthetic nematicides are the first to be considered against root-knot nematodes in our country. Due to the negative effects of nematicides on the environment and human health, research on herbal products with the same nematicide properties has increased. In this study, the extracts of myrtle (*Myrus* spp.), eucalyptus (*Eucalyptus* spp.), thyme (*Tymus* spp.), garlic (*Allium sativum*) and olive black water were applied in two different doses at 1000 ml/da and 5000 ml/da. The experiments were carried out under greenhouse conditions between April-July and July-October in 2020. During the growing season, 10 plants were removed from each parcel and the roots of these plants were evaluated according 0-10 scale proposed by Zeck. As a result of the experiments; the scale values of the galls on each plant root, plant height and greenhouse temperature parameters were evaluated. As a result of the study, it was determined that eucalyptus dose of 5000 ml/da had 2.4 galls according to the data in the first experiment and there were less galls compared to the control. It was determined that Mersin dose of 5000 ml/da had 2.83 galls and there were less galls compared to the control. Eucalyptus 5000 ml/da and Mersin 5000 ml/da doses were determined more effective than abamectin effective nematicide. According to the results of the second experiment, it was determined that the dose of eucalyptus and thyme with 5000 ml/da



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



had 6.4 galls and there were less galls when compared with the controls. In the second experiment, it was determined that abamectin effective nematicide was more effective than plant extracts.

Keywords: Cucumber, Plant Extract, Root-knot Nematode, Alternative Control



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ÇANAKKALE İLİ KEREVİZ ALANLARINDAKİ KÖK-UR NEMATODU (*Meloidogyne* spp.) TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

Yüksek Lisans Öğrencisi Şerif Ali YAĞCIKÖSE (Orcid No: 0000-0003-4575-1150)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale

Prof. Dr. Uğur GÖZEL (Orcid No: 0000-0003-1363-1189)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale (S.yazar)

ÖZET

Sebzeçilik sektörü; ülkemizde tarımsal üretim içerisinde, geçmişten günümüze kadar büyük aşamalar kaydetmiştir. Türkiye, 24.401.231 ton sebze üretim miktarı ile dünyada Çin, Hindistan ve Amerika Birleşik Devletleri'nden sonra 4. sırada yer almaktadır. Çanakkale ili iklim ve toprak yapısından dolayı ülkemiz için önemli bir tarımsal potansiyele sahiptir. Çanakkale'de kış sezonu boyunca üretimi yapılan sebzeler bölge halkı için önemli bir gelir kaynağıdır. Bölgede üretimin çok olduğu başlıca sebzeler; beyazbaş lahanası (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), karnabahar (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*), marul (*Lactuca sativa*), ıspanak (*Spinacia oleracea*), pırasa (*Allium porrum*) ve kereviz (*Apium graveolens*) yer almaktadır. Türkiye'de 2020 yılında 868 da alanda 1.729 ton sap kereviz üretimi ve 9.437 da alanda 23.159 ton kök kereviz üretimi yapılmıştır. Çanakkale ilinde ise 2020 yılında 117 da alanda 231 ton kök kereviz üretimi yapılmıştır. Kültür bitkilerinde olduğu gibi sebze üretiminde de verimi ve kaliteyi etkileyen birçok canlı ve cansız faktör bulunmaktadır. Dünyada ve Türkiye'de kereviz üretiminde zarara neden olan, kereviz sineği (*Borschevichnaya boravnitsa*), yaprak bitleri (*Aphis fabae*) ve havuç sineği (*Psila rosae*) gibi zararlıların yanı sıra kök-ur nematodlarının da (*Meloidogyne* spp.) kereviz üretiminde önemli zararlara neden olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada Çanakkale ili kereviz üretim alanlarında verim kaybına neden olan kök-ur nematodlarının yaygınlık ve zarar düzeyleri araştırılmıştır. Bu amaçla 2 yıl boyunca Çanakkale il ve ilçelerinde bulunan toplam 75 farklı kereviz üretim alanlarına periyodik olmayacak şekilde sürveyler yapılmıştır. Kereviz üretim alanlarında kök-ur nematodu belirtileri (bodur kalma, yapraklarda sararma) yaygın olarak görülen alanlarda kerevizin kök bölgelerine bakılmış ve köklerde urlanma görülen bitkiler sökülerek



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



laboratuvara getirilmiştir. Araziden alınan kereviz kökleri laboratuvarda incelenerek kök-ur nematodu ile bulaşık olup olmadığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Çanakkale ili genelinde kereviz yetiştiriciliği yapılan alanlarda kök-ur nematodu bulaşıklık oranı %20 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kök-ur Nematodu, Kereviz, Çanakkale



DETERMINATION OF ROOT-KNOT NEMATODE (*Meloidogyne* spp.) SPECIES IN CELERY AREAS OF ÇANAKKALE PROVINCE

ABSTRACT

Vegetable industry has made great strides in agricultural production in our country from past to present. Turkey ranks 4th in the production of vegetables, with 24.401.231 tons after China, India, and the United States in the world. Çanakkale province has an important agricultural potential for our country due to its climate and soil structure. Vegetables produced in Çanakkale during the winter season are an important source of income for the people of the region. The main vegetables with a high production in the region are whitehead cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*), lettuce (*Lactuca sativa*), spinach (*Spinacia oleracea*), leek (*Allium porrum*) and celery (*Apium graveolens*). In 2020, 1.729 tons stem celerys were produced in 868 da production area 23.159 tons root celery were produced in 9.437 da production area in Turkey. In 2020 stem celery production actualised as 231 tons from 117 production area in Çanakkale. As in cultivated plants, there are many living and non-living factors affecting the yield and quality in vegetable production. Causing damage in celery production in the world and Turkey, celery fly (*Borschevichnaya boravnitsa*), aphids (*Aphis fabae*) and carrot fly (*Psila rosae*) such pests as well as root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) are determined to cause significant losses in celery production. In this study, the prevalence and damage levels of root-knot nematodes that cause yield loss in celery growing areas of Çanakkale province were investigated. For this purpose, non-periodic surveys were conducted in 75 different celery production areas of Çanakkale province and its districts for 2 years. Root regions of celery were examined in areas where root-knot nematode symptoms (stunting, yellowing of leaves) are commonly seen in celery production areas, and the plants with galls on the roots were removed and brought to the laboratory. Celery roots taken from the field were examined in the laboratory and it was determined whether they were contaminated with root-knot nematodes. As a result of the study, the contamination rate of root-knot nematode was determined as %20 in celery growing areas of Çanakkale province.

Keywords: Root-knot Nematode, Celery, Çanakkale



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



BAZI ENTOMOPATOJEN NEMATOD TÜRLERİNİN MANTAR SİNEKLERİNE (*Lycoriella* spp.) KARŞI ETKİNLİĞİ

Yüksek Lisans Öğrencisi Çiğdem DİREK (Orcid No: 0000-0002-7801-6155)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale

Prof. Dr. Uğur GÖZEL (Orcid No: 0000-0003-1363-1189)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale (S. yazar)

ÖZET

Mantar yetiştiriciliği; üretimin kontrollü iç koşullarda yapılması, dış çevresel koşullardan direkt etkilenmemesi, üretim süresinin kısa ve birim alandan elde edilen gelirin yüksek olması nedenleri ile giderek yaygınlaşan bir tarımsal üretim faaliyetidir. Kültür mantarı yetiştiriciliğindeki gelişmeler ve üretimdeki artış birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Mantar yetiştiriciliğindeki hastalık ve zararlılar ile mücadelede kullanılan pestisitler kalıntıya neden olmaktadır. Mantar yetiştiriciliğinde ekonomik olarak verim kayıplarına neden olan zararlılar bulunmaktadır. Bu zararlılardan biri olan mantar sinekleri *Lycoriella* spp. (Diptera: Sciaridae), özellikle genç bitki materyalinde mücadelesi zor bir zararlıdır. Yaşamlarının büyük kısmını toprakta geçiren entomopatojen nematodlar (EPN) birçok zararlı böceğe karşı biyolojik mücadelede kullanılmaktadır. Yapılan çalışmada biyolojik mücadelede kullanılan EPN'lerin, mantar yetiştiriciliğinde önemli zararlara neden olan mantar sineğinin son dönem larvalarına karşı virülenslikleri laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. Çalışmada Türkiye'nin farklı illerinden elde edilen 4 farklı EPN türü; *Steinernema affine*, *S. carpocapsae*, *S. feltiae* ve *Heterorhabditis bacteriophora* kullanılmıştır. Mantar sineği larvaları ise Çanakkale'de bulunan özel bir firmadan elde edilmiştir. Etkinlik denemelerinde 12 kuyucuklu platelere 25 °C'de her kuyucuğa bir mantar sineği larvası yerleştirilmiş ve 100 infektif juvenil (IJ) yoğunluğunda nematod uygulanmıştır. Kontrol platelerinde ise mantar sineği larvalarına sadece 100 µl saf su verilmiş, EPN uygulanmamıştır. *Lycoriella* spp. larvaları nematod inokulasyonundan 24 ve 48 saat sonra kontrol edilmiştir. Uygulamadan 24 saat sonra mantar sineği larvalarındaki ölüm oranı sırası ile *S. affine*'de %38,8, *H. bacteriophora*'da ve *S. carpocapsae*'de %27,7, *S. feltiae*'de ise %16,6 olarak tespit edilmiştir. Uygulamadan 48 saat sonra ise *H. bacteriophora*, *S. affine* ve *S. carpocapsae* %100, *S.*



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



feltiae ise %97,2 etkinlik göstermiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak, test edilen tüm EPN türlerinin 2. günün sonunda mantar sineğinin son dönem larvalarına karşı yüksek oranlarda ölüm meydana getirerek etkili oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Entomopatojen nematodlar, *Lycoriella* spp., Biyolojik mücadele



THE EFFICACY OF SOME ENTOMOPATHOGENIC NEMATODE SPECIES AGAINST MUSHROOM FLIES (*Lycoriella* spp.)

ABSTRACT

Mushroom cultivation is an increasingly widespread agricultural production activity due to the fact that production is carried out under controlled internal conditions, not directly affected by external environmental conditions, production time is short and the income from the unit area is high. Developments in mushroom cultivation and increase in production bring many problems. Pesticides used in mushroom cultivation to control diseases and pests cause residue problems. There are pests that cause yield losses economically in mushroom cultivation. Mushroom flies *Lycoriella* spp. (Diptera: Sciaridae) that is one of these pests is a difficult pest to control, particularly in immature plant material. Entomopathogenic nematodes (EPN), which spend most of their lives in the soil, are used in biological control against many pests. In the study, the virulence of EPNs used in biological control against the last instar larvae of mushroom fly, which causes significant damages in mushroom cultivation, was investigated in the laboratory. Four different EPN species obtained from different cities in Turkey; *Steinernema affine*, *S. carpocapsae*, *S. feltiae* and *Heterorhabditis bacteriophora* were used in the study. Mushroom fly larvae were obtained from a commercial company in Çanakkale. In efficacy assays, one mushroom fly larva was placed in each well of 12-well plates and at 25 °C and 100 infective juveniles (IJs) were applied. In the control plates, only 100 µl of distilled water was given to the larvae of mushroom flies, EPN was not applied. *Lycoriella* spp. larvae were checked 24 and 48 hours after nematode inoculation. 24 hours after the application, the mortality of mushroom fly larvae was determined as 38.8% in *S. affine*, 27.7% in *H. bacteriophora* and *S. carpocapsae*, and 16.6% in *S. feltiae*, respectively. 48 hours after the application, *H. bacteriophora*, *S. affine* and *S. carpocapsae* showed 100%, *S. feltiae* showed 97.2% efficiency. Based on the results obtained from the study, it was determined that all tested EPN species were effective against the last instar larvae of mushroom fly at the end of the 2nd day by causing high mortality.

Keywords: Entomopathogenic nematodes, *Lycoriella* spp., Biological control



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE TARIM ALANLARININ İKİLİ KULLANIMI: AGRI-VOLTAİK

Dr. Öğr. Üy. Kutalmış TURHAL (Orcid No: 0000-0002-5347-8513)
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Dr. Öğr. Üy. Ümit Çiğdem TURHAL (Orcid No: 0000-0003-2387-1637)
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ÖZET

Tarımsal faaliyetlerin performansını artırmak için yüksek teknolojiyi kullanan ve bu nedenle yüksek enerji ihtiyacı olan hassas tarım teknolojileri, uygulamaya yönelik özel koşulların en iyi şekilde analiz edilmesi ve optimum girdi kullanımını belirleyen süreç olarak tanımlanabilir. Bu tip çalışmalarda enerji ihtiyacının genellikle yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisi ile sağlandığı ve yapılan çalışmaların daha çok tarımsal sulama alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Ancak bu tip uygulamalarda genellikle üretici kendi ihtiyacını karşılamak amacıyla küçük çapta paneller kullanmakta ve panel yerleşim alanı olarak kaplanacak alan çok küçük olmaktadır. Bu durum tarım arazilerinde bir eksilmeye sebep olmamaktadır. Ancak günümüzde güneş enerjisi kullanımının artmasıyla çoğu tarım arazisi güneş tarlalarına dönüştürülmekte ve bu da verimli tarım arazilerinin azalması ile sonuçlanmaktadır. Bunun yanı sıra gerek karayolu gerekse konut ve yerleşim gibi çeşitli amaçlarla tarım arazilerinin ortadan kaldırılması önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu sorunu çözebilmek için Dünya'da son yıllarda güneş enerjisi üretimi ile tarımsal üretimin aynı alanda birlikte yürütüldüğü Agri-voltaik adı verilen yeni bir ikili kullanım ortaya çıkmıştır. Bu durum, güneş tarlası olarak kullanılmasından dolayı tarım alanlarının azalmasını önlemektedir. Bu uygulamada güneş panelleri yerden yüksek konstrüksiyonlar üzerinde yükseltilirken aynı zamanda panellerin altında tarımsal üretim yapılmasına da olanak sağlamaktadır. Agri-voltaik sistemin ortaya çıkmasına neden olan fikir, bitkiler ve ağaçlar arasında ekim yapmayı içeren tarımsal ormancılık sistemiydi. Bu uygulamayı takiben, gıda ve enerji üretimini aynı toprak parçası üzerinde birleştirmek olarak bilinen Agri-voltaik gıda ile enerji



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



üretimi arasındaki artan arazi rekabetine bir çözüm olarak kavramsallaştırılmıştır. Literatürde bu teknolojinin kullanımının sağlayacağı avantajlar çeşitli ülkelerde proje bazında uygulamalar ile araştırılırken ülkemizde böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, Dünya'daki Agri-voltaik uygulamaları üzerine bir araştırma yapılmış ve ülkemizde ikili üretimin uygulanabilirliği tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hassas Tarım, Güneş Panelleri, Agri-Voltaikler



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



DUAL USE OF AGRICULTURAL FIELDS IN THE WORLD AND IN TURKEY: AGRI-VOLTAICS

ABSTRACT

Precision agricultural technologies, which use high technology to increase the performance of agricultural activities and therefore have high energy requirements, can be defined as the processes for analyzing the special conditions for the application in the best way and the time determining the optimum input use. In such studies, it is seen that the energy need is generally met by solar energy, which is one of the renewable energy sources, and the studies are mostly concentrated in the field of agricultural irrigation. However, in such applications, farmers generally use small-scale panels to meet the need for their production, so the solar panels do not cause much reduction from the agricultural field. However, in today's, with the increasing use of solar energy, most agricultural fields are transformed into solar fields where resulting in a decrease in fertile agricultural field. In recent years in the world, a new dual usage called agri-voltaics, where solar energy production and agricultural production are carried out together in the same field, has been emerged. This situation, avoids the decrease in agricultural fields cause of it is used as solar fields. In this application, while solar panels are raised on the high constructions on the ground, it also allows to proceed agricultural production under the panels. Limited water resources and the negative effects of global warming on climates cause agricultural production to face increasingly big problems. It is also a major problem that the settlements of renewable energy sources built on agricultural field for various purposes such as highways, housing and settlement cause a worldwide decrease in agricultural field. For more efficient use of arable field, a dual use is a possible approach: Agri-voltaics. While energy is produced at the top with large photovoltaic systems mounted with a high construction from the ground, the production continues in the agricultural field at the bottom. The idea that led to the emergence of the agrivoltaic system was the agroforestry system, which involved intercropping between crops and trees. Following this example, it was conceptualized as a solution to the increasing field competition between agri-voltaic food and energy production,



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



which is known to combine food and energy production on the same piece of field. While the advantages of the use of this technology have been investigated in various countries with applications on a project basis in the literature, no such study has been found in our country. In this study, the place and advantages of solar energy in precision agriculture applications are specified. At the same time, research has been done on its applications in the world and the applicability of dual production in our country has been discussed.

Keywords: Precision Agriculture, Photovoltaic panels, Agri-voltaics



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



HASSAS TARIM PERSPEKTİFİNDEN TEMEL SAYISAL GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ

Dr. Öğr. Üy. Ümit Çiğdem TURHAL (Orcid No: 0000-0003-2387-1637)
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Dr. Öğr. Üy. Kutalmış TURHAL (Orcid No: 0000-0002-5347-8513)
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi

ÖZET

Gelişen teknoloji ile birlikte sayısal görüntü işleme uygulamalarının günlük yaşamdaki kullanımı hız kazanmıştır. Özellikle son 20 yılda yapılan Ar-Ge çalışmaları sayesinde sayısal görüntü üzerinde basit düzeltme uygulamaları şeklinde hobi olarak uygulanan iyileştirmeler, günümüzde yerini otonom sistem tasarımlarına bırakmıştır. Bu baş döndürücü gelişmeler görsel algılamının içerisinde olduğu tüm alanlarda, sayısal görüntü işlemenin bilgisayarlı görü şeklinde ortaya çıktığı akıllı sistemlerin yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Günümüzde tarımsal çalışmalarda da özellikle hassas tarım uygulamalarında bu tip akıllı sistemlerin kullanımı yadsınamayacak düzeydedir. Seracılık otomasyonu dahil arazi üzerindeki çok çeşitli uygulamalar ile hassas tarım çalışmalarında enerji, su ve insan gücü gibi sınırlı kaynakların optimal bir şekilde kullanımına olanak sağlaması bu sistemleri cazip kılmaktadır. Literatürde, hassas tarım çalışmalarındaki sayısal görüntü işleme uygulamaları incelendiğinde bu çalışmaların ekim öncesi, bitki gelişimi, hasat ve hasat sonrası gibi vejetasyonun farklı aşamalarında, farklı amaçlar için uygulandıkları görülür. Uygulanan sayısal görüntü işleme teknikleri temel olarak görüntünün elde edilmesi, nesne bölütleme, nesne analizi ve yorumu şeklinde olup bu adımlar sırasıyla düşük seviye, orta seviye ve yüksek seviye görüntü işleme uygulamalarına karşılık gelmektedir. Tarımsal çalışmalarda görüntü genellikle görünür ışık bölgesi (RGB) ya da yakın kızılötesi (NIR) dalga boyunda elde edilir. RGB renk uzayında elde edilen görüntü renk uzayı, Kırmızı (Red), Yeşil (Green) ve Mavi (Blue) renk bileşenlerinin aralarındaki yüksek korelasyon nedeni ile çoğu tarımsal çalışmada tercih edilmeyen bir renk uzayıdır. Bu nedenle RGB görüntü, tarımsal uygulamalar açısından daha uygun olan HSV, Lab, Luv gibi farklı renk uzaylarına dönüştürülür. Görüntü bölütlenmesi işlemi görüntüden görüntüye



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



değişen, her görüntü için genelleştirilmiş kuralları olmayan, uygulamaya özel karmaşık bir işlemdir. Bölütlemesi yapılan bölgelerin analizleri ise alan hesabı, merkez nokta tayini, çevre hesabı vb. gibi daha birçok bölgesel işlemi içermektedir. Son olarak elde edilen verilerin sonuçlarının makine öğrenmesi yöntemleri ile yorumlanması işleminde ise bitki izleme, yabancı ot ile mücadele vb. gibi çeşitli robotik uygulamalar yapılmaktadır. Bu çalışmada, hassas tarım ile ilgili olarak gerçekleştirilen görüntü işleme uygulamaları literatür bağlamında detaylı bir şekilde incelenerek tarımsal uygulamalar perspektifinden görüntü işleme için bir temel oluşturulmuştur. Bildiğimiz kadarıyla literatürde daha önceden bu konunun bu şekilde ele alındığı bir çalışma görülmemiş olup sunulan bu çalışmanın konu üzerinde çalışan araştırmacılara bir yol haritası oluşturacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hassas Tarım, Sayısal Görüntü İşleme, Bilgisayarlı Görü, Verim, Enerji



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



BASIC DIGITAL IMAGE PROCESSING TECHNIQUES FROM THE PRECISION AGRICULTURE PERSPECTIVE

ABSTRACT

With the developing technology, the use of digital image processing applications in daily life has gained speed. Especially, thanks to the R&D studies carried out in the last 20 years, the improvements applied as a hobby in the form of simple correction applications on the digital image have now been replaced by autonomous system designs. These dizzying developments have led to the widespread use of smart systems in which digital image processing emerges in the form of computer vision in all areas where visual perception is involved. Today, the use of such smart systems in agricultural studies, especially in sensitive agricultural applications, is undeniable. A wide variety of applications on the field, including greenhouse automation, and the optimal use of limited resources such as energy, water and manpower in precision agricultural applications make these systems attractive. When digital image processing applications in precision agriculture studies are examined in the literature, it is seen that these studies are applied for different purposes at different stages of vegetation such as pre-planting, plant development, harvest and post-harvest. The applied digital image processing techniques are basically image acquisition, object segmentation, object analysis and interpretation, and these steps correspond to low level, medium level and high level image processing applications, respectively. In agricultural studies, the image is usually obtained in visible light region (RGB) or near infrared (NIR) wavelength. The RGB color space is a color space that is not preferred in most agricultural studies due to the high correlation between Red (Red), Green (Green) and Blue (Blue) color components. For this reason, RGB images are converted into different color spaces such as HSV, Lab, Luv, which are more suitable for agricultural applications. Image segmentation is an application-specific complex process that varies from image to image, without generalized rules for each image. The analysis of the segmented regions are area, center point determination, perimeter calculation and many more regional operations and etc. Finally, the process of interpreting the results of the obtained data with



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



machine learning methods includes various robotic applications such as plant monitoring, weed control and so on. In this study, image processing applications related to precision agriculture have been examined in detail in the context of the literature and a basis for image processing has been formed from the perspective of agricultural applications. As far as we know, there has not been such a study in the literature that has addressed this subject in this way before, and it is thought that this study will create a road map for researchers working on the subject.

Keywords: Precision Agriculture, Digital Image Processing, Computer Vision, Yield, Energy



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



BULANIK KÜMELEME ANALİZLERİ İLE TOPRAK HORIZONLARIN BELİRLENMESİNDE BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN KULLANILABİLİRLİĞİ

Dr. Gafur GÖZÜKARA (Orcid No: 0000-0003-0940-5218)

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

ÖZET

Toprak bilimcileri morfolojik, fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerini kullanarak toprak profillerinde horizon sınırlarının belirlenmesinde farklı istatistiksel yöntemlerden yararlanmışlardır. Bu araştırma kapsamında, arazi koşullarında uzman bilgi ve tecrübesi ile tespit edilen toprak horizon sınırları ile toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri kullanılarak *k-means* bulanık kümeleme analiz sonucunda elde edilen toprak horizon sınırlarını karşılaştırmaktır. Araştırma Eskişehir ili sınırlarında bulunan Ap / A2 / C / 2C / 3C horizon dizilimine sahip toprak profilinde yürütülmüştür. Toprak profilinde her bir horizonttan alınan toprak örneklerinde pH, EC, kireç, organik madde, değişebilir katyonlar (Ca, Mg, K ve Na) ve tekstür (kum, silt ve kil) gibi bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Her bir horizonun fiziksel ve kimyasal analiz sonucu 5, 4, 3 ve 2' li *k-means* bulanık kümeleme analizi yapılmıştır. Toprak horizonlarının sınırları k-means bulanık kümeleme analizi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, arazi koşullarında elde edilen horizon sınırları ile kümeleme analizi sonucunda elde edilen horizon sınırları başarı ile belirlenebildiği tespit edilmiştir. A ve C horizonları içerisinde özellikle litolojik kesilmeler olan faklı C horizonlarının belirlenmesinde başarı performansının daha yüksek olduğu fakat A horizonundan C horizonuna geçişte başarı performansının düştüğü gözlemlenmiştir. Toprak profillerinde fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri ile horizon sınırlarının belirlenmesinde başarı performansının artırılması için düşeyde sistematik olarak belirli aralıklar ile daha fazla toprak örneğinin alınması gerekmektedir. B horizonu olan toprak profillerinde horizon sınırlarının belirlenmesinde başarı performansı test edilmelidir. Ayrıca, farklı toprak oluşum faktörleri altında gelişen toprak profillerinde fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerinin yanısıra morfolojik, mineralojik özellikler de dikkate alınarak bu yaklaşımın başarısına odaklanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: K-means Bulanık Kümeleme, Toprak Horizonu, Toprak Özellikleri



AVAILABILITY OF SOME SOIL PROPERTIES IN SOIL HORIZON DELINATION WITH FUZZY CLUSTERING ANALYSIS

ABSTRACT

Soil scientists have benefited from different statistical methods in soil horizon delineation in soil profiles by using morphological, physical, and chemical soil properties. Within the scope of this research, it is to compare the soil horizon boundaries determined by expert knowledge and experience in field conditions and the soil horizon boundaries obtained as a result of k-means fuzzy cluster analysis using some physical and chemical soil properties. The research was carried out on the soil profile with Ap / A2 / C / 2C / 3C horizon sequence located in Eskişehir province borders. Some physical and chemical analyses such as pH, EC, lime, organic matter, exchangeable cations (Ca, Mg, K, and Na), texture (sand, silt and clay) were analyzed in the soil samples taken from each horizon in the soil profile. As a result of physical and chemical analysis of each horizon 5, 4, 3, and 2 k-means fuzzy cluster analysis was performed. The boundaries of soil horizons were determined using k-means fuzzy cluster analysis. According to the data obtained as a result of the research, it has been determined that the horizon boundaries obtained in field conditions and the horizon boundaries obtained as a result of clustering analysis can be determined successfully. It has been observed that the success performance is higher in the determination of different C horizons, which are especially lithologic discontinuity within the A and C horizons, however the success performance decreases in the transition from the A horizon to the C horizon. In order to increase the success performance in determining the physical and chemical soil properties and horizon boundaries in soil profiles, it is necessary to take more soil samples systematically at certain intervals vertically. The success performance should be tested in determining the limits of the horizon in soil profiles with a B horizon. In addition, the success of this approach should be focused on considering morphological and mineralogical properties as well as physical and chemical soil properties in soil profiles developing under different soil formation factors.

Keywords: k-means fuzzy cluster, Soil Horizon, Soil Properties



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ROMANOV KOYUNLARINDA GEBELİĞİN GÖZ İÇİ BASINÇ ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Selvinaz YAKAN (Orcid No: 0000-0002-6274-9012)

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eleşkirt Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu, (S. Yazar)

Cafer Tayar İŞLER (Orcid No: 0000-0002-1910-8316)

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

ÖZET

Göz içi basıncı (GİB) gözün ön kamarasını dolduran sıvının gözün iç yüzeyine uyguladığı basıncıdır. GİB glakom, üvetis gibi göz hastalıklarının tanısında yaygın olarak kullanılan bir parametredir. Sunulan bu çalışmada sağlıklı koyunlarda gebeliğin GİB üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlandı. Klinik ve oftalmolojik muayene sonunda sağlıklı olduğu belirlenen 2 yaşlı ortalama 3 aylık 15 gebe (grup I) ve 2 yaşlı 15 gebe olmayan (grup II) toplam 30 Romanov koyunu çalışmaya dahil edildi. GİB değerleri Icare® Rebound tonometre ile ölçüldü. Ölçümler günde bir defa 13:00-15:00 saatleri arasında yapıldı. Ortalama GİB değerleri grup I ve grup II'de sırasıyla, 16.5±6.29 (sağ) - 16.4±6.21 (sol) mmHg ve 17.4±3.28 (sağ) - 17.1±3.45 (sol) mmHg olarak kaydedildi. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber gebe Romanov koyunlarda GİB, gebe olmayanlara göre daha düşüktü ($P < 0.05$). Çalışmamızda aynı zamanda Icare® Rebound tonometre kullanımı kolay, ölçümü basit ve hızlı olması, lokal anestezi gerektirmemesi nedeniyle hayvan ve hekim açısından daha kullanışlı olabileceği görüşü ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Göz içi basınç, koyun, tonopen



EFFECT ON INTRAOCULAR PRESSURE OF PREGNANCY IN ROMANOV SHEEP

ABSTRACT

Intraocular pressure (IOP) is the pressure exerted by the fluid filling the anterior chamber of the eye on the inner surface of the eye. IOP is a commonly used parameter in the diagnosis of eye diseases such as glaucoma and uvetis. In this study, it was aimed to determine the effect of pregnancy on IOP in healthy sheep. A total of 30 Romanov sheep, 2 aged and 3 months old, 15 pregnant (group I) and 2 aged 15 non-pregnant (group II) were included in the study. IOP values were measured with an Icare® Rebound tonometer. Measurements were made once a day between 13:00 and 15:00. The mean IOP values in group I and group II were 16.5 ± 6.29 (right) - 16.4 ± 6.21 (left) mmHg and 17.4 ± 3.28 (right) - 17.1 ± 3.45 (left) mmHg, respectively. Although not statistically significant, IOP in pregnant Romanov sheep was lower than those who were not pregnant ($P < 0.05$). In our study, it was also revealed that the Icare® Rebound tonometer could be more useful for animals and physicians because it is easy to use, simple and fast to measure and does not require local anesthesia.

Keywords: Intraocular pressure, sheep, tonopen



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



FULL TEXT



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



FONKSİYONEL GIDA BİLEŞENİ OLARAK PERGA (ARI EKMEĞİ)

Abdullah BAYCAR (Orchid No: 0000-0003-4995-2275) (Sorumlu Yazar)
Siirt Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Gıda Teknolojisi Programı, Siirt, Türkiye

Osman SAĞDIÇ (Orchid No: 0000-0002-2063-1462)
Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalürji Fakültesi, Gıda Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

Nevzat KONAR (Orchid No: 0000-0002-7383-3949)
Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Eskişehir, Türkiye

ÖZET

Uzun zamandan beri beslenme ve hastalık tedavisinde yoğun olarak kullanılan bal ve diğer arı ürünleri [polen, propolis, arı sütü, perga, kovan havası (apiair), arı zehri, bal mumu, erkek arı larvası (apilarnil), ana arı larvası (queen larvae) ve arı kafası (bee brain)] son yıllarda etken maddelerin bilinirliği ile hem ilaç hem de tamamlayıcı tıp ürün (destek, takviye ve fonksiyonel gıda) geliştiricilerin daha yoğun şekilde ilgilerini çekmiş ve bu sayede arı ürünlerin daha bilinçli kullanım olanakları söz konusu olmuştur. Arı ürünlerinden en çok bilinenleri polen ve propolistir. Fakat polen ve propolise göre nicelik ve yararlılık bakımından daha ziyade biyoaktif bileşen içeren ürünlerde mevcuttur ki bunlardan birisi arı ekmeği (perga)'dır. Arı ekmeği, polen, bal ve balmumu gibi başka arı ürünlerin ilavesi ve bu kombinasyonun fermantasyona uğratılmasıyla elde edildiği bir ürün olduğu için biyoyararlılık bakımından daha avantajlı olduğu kabul edilmektedir. Arı ekmeğinin fonksiyonel özelliklerinde; peptit ve protein, amilaz inhibitörü, antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri üzerinde durulmaktadır. Ayrıca arı ekmeğinde önemli derecede mineral, serbest aminoasit, elzem yağ asitleri, organik asitler ve vitaminler mevcuttur. Bu özellikleriyle fonksiyonel gıda bileşeni olarak kullanımı söz konusudur. Arı ekmeğinin toplanması için güncel bazı teknikler ve aparatlar geliştirilmişse de halen elde edilmesi zor ve meşakkatlidir. Polene göre kovandan elde edilme miktarı da daha azdır. Bu olumsuzluklardan dolayı arı ekmeğinin ekonomik değeri polene göre daha yüksek ve pahalıdır. Bu bildiride arı ekmeğinin tanımı, arılar tarafından



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



sentezi, kovandaki işlevi, elde edilme yöntemleri, bileşenleri, fonksiyonelliği ve fonksiyonel gıda bileşeni olarak kullanım olanakları ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Perga, fonksiyonel gıda, biyoaktif bileşen

PERGA (BEE BREAD) AS A FUNCTIONAL FOOD COMPONENT

ABSTRACT

Honey and other bee products [pollen, propolis, royal jelly, perga, hive air (apiair), bee venom, beeswax, drone larvae (apilarnil), queen bee larva (queen larva) and bee head (bee brain)] that have been used extensively in nutrition and disease treatment for a long time have attracted more intensive attention of both drug and complementary medicine products (supplements, supplements and functional food) developers due to the awareness of active ingredients they contain and thus, bee products have been used more consciously in recent years. The most well-known bee products are pollen and propolis. Compared to pollen and propolis, bee bread (perga) contains more bioactive components in terms of quantity and quality. Since bee bread is a product obtained by the combination of several bee products such as pollen, honey and beeswax and fermentation of this combination, it is considered to be more advantageous in terms of bioavailability. Functional properties of bee bread include peptide and protein, amylase inhibitor, antioxidant and antimicrobial properties. Moreover, bee bread contains significant minerals, free amino acids, essential fatty acids, organic acids, and vitamins. Due to these properties, it can be used as a functional food ingredient. Although some up-to-date techniques and apparatus have been developed for collecting bee bread, it is still difficult to obtain the bee bread. The amount of bee bread obtained from the hive is less than the amount of pollen obtained from the hive. Due to these disadvantages, the bee bread is more expensive and has higher economic value than pollen. In this paper, the definition of bee bread, its synthesis by bees, its function in the hive, the methods of obtaining it, its components, its functionality, and its use as a functional food ingredient are discussed.

Keywords: Perga, functional food, bioactive ingredient



GİRİŞ

Günümüzde artan sağlık bilinci, kaliteli yaşam sürme arzusu, yaşam süresinin uzaması ve hastalık tedavi masraflarının artması gibi etmenler tüketicilerin tercihlerinde bu ihtiyaçlara cevap verecek gıdalara yönlendirmiştir. Haliyle gıda kalite beklentileri lezzet ve temel besin öğelerini karşılama gibi geleneksel taleplerin ötesine taşınmıştır (Baycar, 2021). Dayısoylu vd., (2014) ‘nun “Vücudun temel besin öğelerine olan ihtiyacı karşılamanın ötesinde insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ilave faydalar sağlayan, böylelikle hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşama ulaşmada etkinlik gösteren gıdalar veya gıda bileşenleri” şeklinde tanımladığı fonksiyonel gıda bu ihtiyaçlara cevap veren trend ürünlerdir. Fonksiyonel gıdalar işlem görmemiş gıda, fonksiyonel bileşen ilave edilmiş ve biyoteknolojik modifikasyona uğratılmış bir ürün olabilmektedir (Dayısoylu vd., 2014). Bu bağlamda perga başlı başına fonksiyonel bir gıda olduğu gibi katıldığı gıdaya da fonksiyonellik kazandırma potansiyeline sahip bir ürün olarak öne çıkmaktadır.

Perga, Zorba, vd., (2019) tarafından; işçi arıların toplamış oldukları polenleri nektar ve kendi salgıladıkları özel enzimler ile karıştırarak özümlediği ve sonra bal petekleri içerisinde paketleyerek muhafazaya aldıkları üstün bir gıda maddesi şeklinde tanımlanmış Sorucu, (2019) da perganın polenden farkının laktik asit fermantasyonuna uğramış olduğunu belirtmiştir. Daha basit bir ifadeyle arı ekmeği, arının bal / nektar (% 25) ve polenin (% 70) enzimatik tepkimesiyle üretilen fermente bir polendir şeklinde de tanımlanabilir (Zorba, vd., 2019).

Fermantasyon vasıtasıyla kullanılan starter mikroorganizmalar gastrointestinal sindirim sırasında biyoaktif peptit olarak bilenen bu protein parçalarını açığa çıkardıkları (Kurt ve El, 2011) dikkate alındığında perganın protein ve peptit yararlılığının elde edildiği polene göre avantajlı olduğu kanısına varılabilir. Perga polenin içerdiği mineral, vitamin ve diğer fenolik bileşikler içerir ayrıca bal, balmumu vb. polen dışı arı ürünleri ihtiva ettiği için sağlık açısından daha zengin biyoaktif bileşen ve biyoyararlılık sağladığı kabul edilmektedir (Connor ve Muir, 2013; Sorucu, 2019; Basualdo vd., 2014).

Perganın beslenme, sağlık ve terapötik üstünlüğüne karşın polen göre bazı dezavantajları mevcuttur. Kovandan perga polene göre daha az miktarda toplanma potansiyeline sahiptir. Ayrıca



polen kovana konulan basit polen ızgaralarıyla toplanabilirken perganın toplanabilmesi için daha fazla dikkat ve uzmanlık gerekmekte teferruatlı aparatlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu dezavantajlardan dolayı perga polene göre de daha pahalıdır (Karaman vd., 2017). Ülkemizde polen özelliklerinin belirlendiği standart ve düzenlemelerin varlığına rağmen perga ile ilgili ne yasal bir düzenleme ne de herhangi bir standart henüz yayınlanmamıştır (Mayda, 2020)

Perganın bu dezavantajlarla başlı başına bir gıda olarak tüketim olanağından ziyade gıdalara bir biyoaktif bileşen olarak ilave edilmesi fonksiyonel gıdalar vasıtasıyla tüketilmesi daha stratejiktir. Bu çalışmada perga fonksiyonel bileşen olarak özellikleri ve fonksiyonel gıdalarda kullanım çalışmaları sunulmuştur. Ayrıca bu çalışmada perganın kovadaki sentezi, işlevi, arı yetiştiricileri tarafından toplanması, endüstriyel ve ekonomik önemine de değinilmiştir.

SENTEZİ VE KOVANDAKİ İŞLEVİ

Bal arıları (*Apis mellifera*) kolonilerinde yaptıkları iş bölümü gereği tarlacı arılar (dişi) çiçeklerden farklı boyut yüzey şekillerine sahip polenleri nektar ile sulandırmak suretiyle arka bacaklarında bulunan polen sepetçikleri vasıtasıyla kovana taşır. Kovana taşıdıkları bu poleni; nektar (bal ve balmumu) ve enzim (tükrük salgısı) ile birleştirerek laktik asit bakterileri (mikrobiyal içerik) 'nin fermantasyonuna maruz bırakarak sentezlemektedirler (Özbakır ve Alişiroğlu, 2019). Mayda, (2020) ise perga sentezini; tohumlu bitkilerin erkek üreme hücresi olan polenin işçi arılar tarafından toplanıp, sindirim enzimleri eklenir ve bal arılarının 3. çift bacaklarında depolanarak kovana getirilmesinden sonra petek gözlerine depolanması, sindirim enzimleri ve bal eklendikten sonra petek gözleri bal mumu ile kapatılması ve son olarak arının sindirim içeriğinden gelen bakterilerin aktivitesi sonucunda bu petek gözlerinde fermantasyon ile oluşan ürün şeklinde ifade etmektedir.

Perga fermantasyonu Mayda, (2020) tarafından; bal arıların doğal florasında bulunan Laktik asit bakterileri (*LAB*), *Bifidobacterium sp.*, *Saccharomyces sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Streptococcus sp* ve *Candida sp.*, *Torulopsis sp.* gibi birçok maya varlıklarında bulunan enzim (esterazlar, lipazlar, fosfatazlar, glikozidazlar vb.) substratlar vasıtasıyla baldan gelen şeker ile polen depolanmış petek gözlerini uygun ortamda hidroliz etmeleri şeklinde özetlemiştir.

İdeal arı kovan sıcaklığı olan 34°C (Kumova, 2002) arı tarafından polene taşınmış polenin nem içeriği (14-18 g/100 g) (Serra-Bonvehí ve Escolà-Jordà, 1997) ve pH değeri (4,1 - 5,9) (Herbert ve Shimanuki, 1978) 'nden dolayı uzun raf ömrü için çokta güvenli değildir. Arı poleni pergaya



çevirmek süretiyle yavru arıların yiyeceğinin daha güvenli hale getirmektedir. Nitekim perga (arı ekmeği), kovandaki en önemli ideal işlevi kraliçe arı ve yavru arıların en temel besini olmaktadır. yavru arılar pupadan çıktıktan sonra ilk beş gün perga ile beslenmektedirler. Arının ilk besini olması hasebiyle bir çok kaynaktan perga "arı bebek maması" olarak ifade edilmektedir. (Karaman vd., 2016; Zorba, vd., 2019). Kovanın yönetimi ve genel işleyişini düzenleyen kraliçe arı (ana arı) sadece arı sütüyle beslenmektedir. Arı sütünün üretimi için gerekli olan protein ise koloniyeye getirilen taze polen veya fermente bir ürün olan arı ekmeğinden karşılanır (Wright ve ark., 2018). Kraliçe arı, erkek arılar, genç yavru (pupadan yeni çıkmış dişi arı) ve yaşlı yavru (uçma kabiliyeti tam gelişmemiş dişi arı) arıların beslenmesini sağlayan bakıcı arılar, bakıcılık yaptıkları dönemde günlük 3,4-4,3 mg civarı polen tüketmeleri (gerekli olan vitamin ve proteinleri karşılamak için) gerekmektedir. Mevsim, bitki örtüsü vb. durumlardan dolayı kovana taşınan polenin yetersiz kalması durumunda, bakıcı arılar bu ihtiyaçlarını öncelikli olarak koloni tarafından depolanmış perga stoklarından karşılamaktadırlar. Bu anlamda perga koloninin hazırda beklettiği besin rezervi işlevine sahiptir. Bu şekilde perga protein eksikliği yaşandığı dönemlerde koloniyi; arının yumurtlama performansında düşüşleri, kuluçka düzeyinde azalma, yavrularda gelişimsel anormallikleri, işçi arı ömrünün kısaltmaları gibi olumsuzlukların önüne geçer. Perganın da tüketilmesi durumunda bal arıları kendi vücutlarında depoladıkları protein kaynaklarını kullanmaktadır. Aksi halde perganın yokluğu protein yetersizliğinin sonucu arıları kanibalizm (ergin arılar larvaların bir kısmını besleyebilmek amacıyla gereken protein ihtiyaçlarını kuluçkanın bir kısmını yiyerek karşıla) davranışını tetikleyebilir. Ayrıca bal arısının yaşamsal fonksiyonlarını doğrudan etkilenen vitellogen fosfolipoprotein olup Polen ve perganın metabolize edilmesi ile sentezlenmektedir (Topal, vd., 2019; Wright ve ark., 2018). Perganın bir başka işlevi ise bal arıları için hayati öneme sahip olan hipofaringal bezlerin gelişimi ve yumurtalıkların olgunlaşması için gerekli olan aminoasitler, polenden sağlandığı gibi bazı durumlarda perga ve diğer arı ürünlerinden (arı sütü, bal) 'den karşılanabilmektedir (Topal, vd., 2019; Pernal ve Currie, 2000).

ÜRETİM VE İŞLEMESİ

Polenin toplanması arı kovana konulan polen tuzakları ile rahat bir şekilde yapılabilir. Özellikle polen varlığının fazla olduğu dönemlerde arı gelişimini yavaşlatmayacak düzeyde belli



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



saatlerde açılan tuzaklar vasıtasıyla bal arıların polen kesesinde taşıdıkları polenleri kovana girerken konulan ızgaraya takılarak polen toplama tepsisine düşmesi şeklinde yapılmaktadır.

Perganın toplanması ise polene göre biraz daha zahmetlidir. Ana arı üretme dönemi dışında ana arı kaybı yaşamış kovanlar dışındaki kovanlarda perga toplaması bal hasadından sonra yapılmaktadır. Bal hasadından sonra perga içeren petekler kovandan ayrıldıktan sonra en basit şekilde kalem benzeri perga toplama aparatları ile toplanabilmektedir. Bu yöntem her bir perga tanesine tek tek işlem yapmayı gerektirdiği için zaman alan bir işlemdir. Son yıllarda petekten bir çok pergayı aynı anda ayırarak kalem sistemine benzer çoklu ayırma aparatları da geliştirilmiştir. Lakin bu yöntemle ayrılan pergaların petekleri yaşadıkları tahribattan dolayı bir daha kullanılabilme şansına sahip değildir. Perga ayırma makinası denen yöntemde ise perga içeren petekler dondurulduktan sonra makinanın öğütme girişine bırakılır. Perga yüklü petek öğütüldükten sonra bal mumu vb. perga dışı maddelerden elek ve ızgaralar vasıtasıyla ayrılır. Lakin bu yöntemle tasarlanan makinalarla ayrılan petekler parçalandıkları için bir sonraki yılda kullanılma imkanları kalmamaktadır. Oysa baldan ayrılan petekler bir sonraki sezonda arı kolonisinin kış kayıplarını telafi etmek için tekrar kullanmak büyük bir avantaj sağlamaktadır. Ayrıldıktan sonra perga kurutmak için tepsilere konularak kurutucularda kurutulduktan sonra paketlenerek satışa hazır hale getirilmiş olur.

Polen ve perganın liyofilize veya kurutarak depolanması gerekmektedir. Kurutulacaksa kurutma sıcaklığı 42°C'yi nem içeriğinin ise % 6 'yı geçmemesi gerekmektedir.

BİLEŞENLERİ, FONKSİYONELLİĞİ VE GIDA SEKTÖRÜNDE KULLANIMI

Perganın kimyasal bileşenleri toplandığı bitki poleni, taşınması için arının bütünleştirdiği tükürük salgısı, petek gözünde kombine edildiği bala, balmumuna ve uğradığı fermantasyon reaksiyonlarına göre değişmektedir. Gıda ve nutrasötik takviye potansiyel uygulaması olarak perganın kimyasal bileşimi büyük ölçüde toplandığı bölgenin florasına ve arılar tarafından toplanma zamanına göre doğrudan değişmektedir (Zuluaga, vd., 2015). Genel olarak perganın kimyasal bileşen dağılımı % 24-35 karbonhidrat, % 20-22 protein, % 3.5 laktik asit, % 2.43 mineral, % 1.6 lipit ve çok sayıda vitamin, fitosterol, antimikrobiyal, antimitojenik, antioksidan, antiinflamatuvar özellik gösteren sekonder bileşenden oluşmaktadır (Zorba , vd., 2019; Othman, vd., 2019; Mărgăoan, vd., 2019). Kaplan, vd., (2016) 'nın sekiz farklı botanik orijine sahip topladıkları



perganın nem içeriğini %11.4-15.9 arasında, kül oranı ise % 1.9-2.54 arasında belirlemiştir. Perganın enerji değerinin 396.2 kcal/100gr değerinde olduğu ölçülmüştür (Bakour, vd., 2019).

Tablo 1. Perganın aminoasit profili (Othman, vd., 2019)

Amino asit	Miktar (g/100 g)
Alanin	0.89-0.91
Arginin	0.74-0.90
Aspartik asit	1.45-1.50
Glutamik asit	2.00-2.10
Glisin	0.68-0.77
Histidin	0.35-0.49
Hidroksiprolin	0.13-0.20
İzolösin	0.65-0.74
Lösin	1.06-1.20
Lizin	0.85-0.93
Metiyonin	0.31-0.39
Fenilalanin	0.65-0.77
Proline	0.83-1.56
Serin	0.74-0.81
Treonin	0.63-0.71
Tirozin	0.35-0.48
Valin	0.78-0.84

Beslenme ve sağlık açısından önemli derecede içerdiği bileşen protein, peptit yapılı birleşikler ve serbest amino asitlerdir. İnsan vücudu için önemli olan aminoasitler elzem ve elzem olmayan olmak üzere iki kategoride değerlendirilmektedir. Perga içeriğinde belirlenen amino asit profili tablo 1. 'de sunulmuştur.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Protein içeriği kadar protein biyoyararlılığı da önem ifade etmektedir. Nitekim perganın (79.1 g sindirilen protein / 100 g toplam protein) protein biyoerişebilirlikleri polen (63.9 g sindirilen protein / 100 g toplam protein) göre daha yüksek belirlenmiştir (Zuluaga, vd., 2015). Ayrıca zengin enzim içeriğine sahip olup amilaz, fosfataz ve glikooksidaz enzimlerini de ihtiva etmektedirler (Urcan, vd., 2017). Laktik asit (% 3,06- 3,20) ve oksalik asit (0.383 g/100 g) gibi organik birleşikleri önemli derecede içermektedir (Bakour, vd., 2019; Mayda, 2019).

Perganın polen dışındaki en önemli bileşeni hiç şüphesi balında üretim maddesi olan nektardır. Karbonhidrat muhtevisiyatı hâkim olan nektardan dolayı perga varyete, dönem, vb. faktörlere bağlı olmakla beraber tablo 2'deki gibi ortalama olarak karbonhidrat dağılımı sunulabilir. Laktik asit bakterileri ve Bifidobakteriumların fermentasyonu sonucu nişastayı kullanmalarına bağlı olarak arı ekmeğinde daha az nişasta içermektedir (Maydan 2020)

Tablo 2. Perga karbonhidrat Muhtevisiyatı (Bakour, vd., 2019)

Bileşen	Miktar (g/100 g)
Fruktoz	11.8 ± 0.6
Glikoz	5.7 ± 0.4
Trehaloz	0.92 ± 0.01
Toplam şeker	18 ± 1
Toplam karbonhidrat	74.82 ± 0.04

Kaplan, vd., (2016) çalışmalarında pergada toplam 37 çeşit serbest yağ asidi belirlemiş bunlar arasında en çok bulunanlar; 9Z,12Z,15Z)-oktadeka-9,12,15-trienoik, (9Z,12Z)- oktadeka-9,12-ienoik, heksadekanoik, (Z)- oktadek-9-enoik, (Z)-ikos-11-enoik ve oktadekanoik asitler olduğunu tespit etmişlerdir. Doymamış yağ asit miktarının doymuş yağ asit miktar oranını 0.94-2.39 olarak belirlemişlerdir. Çalışmalarında perganın %1.38-2.39 oranlarıyla iyi bir doymamış yağ asidi kaynağı olduğunu saptamışlardır.

İnsan Vücudu için önemli olan mineraller de perganın içeriğinde olan bir başka bileşendir. Tablo 3'te perganın makro ve mikro element muhtevisiyatı sunulmuştur.



Tablo 3. Perganın mineral profili (Bakour, vd., 2019)

Makro mineral	Miktar (mg/100 g)	Mikroelemetler ve toksik elementler	Miktar (μ g/100 g)
Ca	198 \pm 4	Cd	5.4 \pm 0.1
Fe	27.3 \pm 0.3	Co	38 \pm 0.1
K	338 \pm 8	Cu	700 \pm 20
Mg	61 \pm 2	Ni	26 \pm 6
Na	14.2 \pm 0.1	Se	9 \pm 1
Zn	3.31 \pm 0.04	Pb	7 \pm 2
P	251 \pm 4		
Mn	2.6 \pm 0.1		

Sorucu, (2019)'daki derlemesinde perganın kas gücü ve hacminin arttırıldığını, üreme hormonlarına katkı sağladığı, asetilkolin muhteviyatından dolayı tansiyon ve kronik kabızlık tedavilerinde kullanıldığını derlemiştir.

Uzun süreli etkileri olan metabolik ve dejeneratif bir hastalık olan diyabet (Diabetes mellitus)'in engellenmesine önemli olan α -amilaz inhibitörü arı poleni ve perga'nın içeriğinde IC50 değeri sırasıyla 4,21 ve 3,57 mg / mL olarak bulunmuştur. Bu sonuçla perganın diyabet üzerinde daha etkili olabileceği sonucuna varılmıştır (Keskin ve Özkök, 2020).

Arı ürünlerin yoğunlaştığı bir başka sağlık faydası dejenaratif hastalıkların önlenmesi ve iyileştirilmesinde önemli olan fenolik madde ve toplam antioksidan değerleridir. Nitekim perganın azımsanmayacak önemde antioksidan içeriğe sahip bileşen mevcuttur.

Tablo 4. Perganın fenolik madde ve toplam antioksidan özelliği (Zuluaga, vd., 2015)

Toplam flavonoid (mg kuersentin eşdeğeri / g arı ekmeği)	Toplam fenolik madde (mg gallik asit eşdeğeri / g arı ekmeği)	Toplam antioksidan kapasitesi (FRAP) (μ g/ troloks / g arı ekmeği)	Toplam antioksidan kapasitesi (TEAC) (μ g/ troloks / g arı ekmeği)
1.9-4.5	2.5-13.7	35.0-70.1	46.1- 76.3



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Perga, fonksiyonel bir ürün olarak başlı başına tüketilebileceği gibi uygun taşıyıcı olabilecek bir gıda ile tüketildiği görülmektedir (Morais ve ark., 2011; Markiewicz-Żukowska ve ark., 2013; Campos ve ark., 2008; Pascoal ve ark., 2014). Nitekim Zorba vd., (2019) yaptıkları çalışmada pergayı sporcu beslenmesinde kullanılan bir gıdaya ilave etmiş ve bu ürünü tüketen sporcuların spor faaliyetlerini nasıl etkiledikleri ile ilgili sonuçlar elde ettiği iddiasında bulunulmuştur. Mironescu, vd., (2019) ise arı ekmeğini, bal ve propolis ile beraber yenilebilir biyofilm üretimde kullanmış elde edilen biyofilmlerin fizikokimyasal, duyuşal ve mekanik özellikleri belirlenmiştir.

SONUÇ

Pergada; bitkisel polen (bitki erkek hücresi), arı sindirim içeriği, bal (veya bala işlenecek nektar), bal mumu gibi içerikler, fermentasyon, presleme vb. işlemler olduğu için polene göre daha güvenli, biyoyararlılığı daha yüksek bir arı ürünüdür. Sayısız çalışma perganın fonksiyonel gıda ve fonksiyonel gıda bileşeni olduğunu göstermiştir. Lakin polene göre daha az toplanma potansiyeline sahip daha pahalı üründür. Perganın toplanma aparatları her ne kadar son yıllarda bazı kolaylıklar sağlamışsa da daha pratik yöntemlerin belirlenmesi gerekmektedir. Son yıllarda doğallığa artan talebe paralel arı ürünü olarak pergaya ilgiyi artırmış bir çok üründe biyoaktif bileşeni olarak ilave edilip fonksiyonellik kazandırılmıştır. Lakin peptit-protein, serbest yağ asit-lipit, mineral, vitamin, organik asit, enzim, antioksidan, hormon vb. faydalıkları üzerinde durulan perganın fonksiyonellik çalışmalarında *in vitro* ve *in vivo* yöntemlerle biyoerişebilirliklerin belirlenmesinin ihmal edilmemesi önem ifade etmektedir.



KAYNAKLAR

- Bakour, M., Fernandes, Â., Barros, L., Sokovic, M., & Ferreira, I. C. (2019). Bee bread as a functional product: Chemical composition and bioactive properties. *LWT*, 109, 276-282.
- Basualdo, M., Barragán, S., & Antúnez, K. (2014). Bee bread increases honeybee haemolymph protein and promote better survival despite of causing higher *Nosema ceranae* abundance in honeybees. *Environmental microbiology reports*, 6(4), 396-400.
- Baycar, A. (2021). Bazı Doğal Renklendiricilerin Beyaz Kokolin ve Sürülebilir Krema Üretiminde Kullanımı ve Biyoerişilebilirliklerinin Belirlenmesi, (Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi).
- Campos, M.G., Bogdanov, S., de Almeida-Muradian, L.B., Szczesna, T., Mancebo, Y., Frigerio, C., Ferreira, F. (2008) Pollen Composition and Standardisation of Analytical Methods, *Journal of Apicultural Research*, 47 154-161
- Connor, L.J., Muir, R.G. (2013). Pollen and Bee Bread. *Am Bee J*,153:727-729
- Dayısoylu, K. S., Gezgınç, Y., & Cingöz, A. (2014). Fonksiyonel gıda mı, fonksiyonel bileşen mi? Gıdalarda fonksiyonellik. *Gıda*, 39(1), 57-62.
- Herbert E.W., Shimanuki, Jr, H., (1978). Chemical Composition and Nutritive Value of BeeCollected and Bee-Stored Pollen, *Apidologie*, 9 (1978) 33-40.
- Kaplan, M., Karaoglu, Ö., Eroglu, N., & Silici, S. (2016). Fatty acid and proximate composition of bee bread. *Food technology and biotechnology*, 54(4), 497-504.
- Karaman, M. R., Artık, N. & Küçükersan, K. (2016). Perga (Bee Bread) composition and health benefit. The 2nd International Turkic World Conference on Chemical Sciences and Technologies, Skopje, Macedonia on October 26-30.
- Karaman, M. R., Artık, N., Küçükersan, K., Halıcı, Z., & Çelik, M. (2017) Sağlıklı Beslenme ve Apiterapi İçin Değerli Bir Arı Ürünü: Perga (Bee Bread).
- Keskin, M., & Özkök, A. (2020) α -Amylase Inhibition Properties of Bee Pollen and Bee Bread (Perga). *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 48(4), 389-393.
- Kumova, U. (2002). Önemli bir arı ürünü: Propolis. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 2(2), 10-24.
- Kurt, Ö., & E. (2011). Biyoaktif bir gıda bileşeni L-karnitin: Beslenme ve sağlık açısından önemi ve biyoyararlılığı. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 4(2), 97-102.
- Mărgăoan, R., Stranț, M., Varadi, A., Topal, E., Yücel, B., Cornea-Cipcigan, M., ... & Vodnar, D. C. (2019). Bee collected pollen and bee bread: Bioactive constituents and health benefits. *Antioxidants*, 8(12), 568.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Markiewicz-Żukowska, R., Naliwajko, S.K., Bartosiuk, E., Moskwa, J., Isidorov, V., Soroczyńska J., Borawska, M.H. (2013) Chemical Composition and Antioxidant Activity of Beebread, and Its Influence on The Glioblastoma Cell Line (U87MG), *Journal of Apicultural Science*, 57 147-157
- Mayda, N. (2020). *Arı Poleni ve Arı Ekmeğinin Palinolojik, Kimyasal ve Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Mironescu, M., Fratila, L., Hupert, A., & Mironescu, I. D. (2019). Obtaining and characterisation of starch-based edible films incorporating honey, propolis and bee bread. *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology*, 23(2), 193-198.
- Morais, M., Moreira, L., Feás, X., Estevinho, L.M. (2011) Honeybee-collected Pollen From Five Portuguese Natural Parks: Palynological Origin, Phenolic Content, Antioxidant Properties and Antimicrobial Activity, *Food and Chemical Toxicology*, 49 1096- 1101
- Othman, Z. A., Noordin, L., Ghazali, W. S. W., Omar, N., & Mohamed, M. (2019). Nutritional, phytochemical and antioxidant analysis of bee bread from different regions of Malaysia. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 81(5), 955-960.
- Özbakır, G. Ö., & Alişiroğlu, D. G. (2019) Bal Arılarında Beslenme Fizyolojisi ve Metabolizması. *Hayvansal Üretim*, 60(1), 67-74.
- Pascoal, A., Rodrigues, S., Teixeira, A., Feás, X., Estevinho, L.M. (2014) Biological Activities of Commercial Bee Pollens: Antimicrobial, Antimutagenic, Antioxidant and AntiInflammatory, *Food and Chemical Toxicology*, 63 233-239
- Pernal SF, Currie RW, 2000. Pollen quality of fresh and 1-year-old single pollen diets for worker honey bees (*Apis mellifera* L.). *Apidologie*, 31(3): 387-409.
- Serra-Bonvehí, J., Escolà-Jordà, R. 1997. Nutrient Composition and Microbiological Quality of Honeybee-Collected Pollen in Spain. *J. Agric. Food Chem.*, 45(3): 725-732.
- Sorucu, A. (2019). Arı Ürünleri ve Apiterapi. *Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni*, 10(1), 1-15.
- Topal, E., Yücel, B., Tunca, R. İ., & Kösoğlu, M. (2019). Bal Arılarında Beslemenin Koloni Dinamiği Üzerine Etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(4), 2398-2408.
- Urcan, A., Mărghitaş, L. A., Dezmirean, D. S., Bobiş, O., Bonta, V., Mureşan, C. I., & Mărgăoan, R. (2017). Chemical Composition and Biological Activities of Beebread-Review. *Bulletin of the university of agricultural sciences & veterinary medicine Cluj-Napoca. Animal Science & Biotechnologies*, 74(1).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Wright GA, Nicolson SW, Shafir S, 2018. Nutritional Physiology and Ecology of Honey Bees. Annual review of entomology, 63: 327-344.

Zorba, E., Karaman, M. R., Gönülateş, S., Karaman, M. (2019) Perga (arı ekmeği) içeren perga sport'un farklı spor disiplinlerinde sporcular ve sedanterlerde performans ve yaşam kalitesi üzerine etkileri. Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 6 (SI2), 407-419

Zuluaga, C. M., Serratob, J. C., & Quicazana, M. C. (2015). Chemical, nutritional and bioactive characterization of Colombian bee-bread. Chem. Eng, 43, 175-180.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



ÇİKOLATANIN FİZİKSEL KALİTE KRİTERLERİ

Abdullah BAYCAR (Orchid No: 0000-0003-4995-2275) (S. Yazar)

Siirt Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Gıda Teknolojisi Programı, Siirt, Türkiye

Osman SAĞDIÇ (Orchid No: 0000-0002-2063-1462)

Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalürji Fakültesi, Gıda Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

Nevzat KONAR (Orchid No: 0000-0002-7383-3949)

Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Eskişehir, Türkiye

ÖZET

Tüm yaş grupları için yaygın tüketime sahip gıdalardan olan çikolata daha çok zevk için tüketilmektedir. Değişen insan zevklerine hitap edecek ürünler sürekli değişim ve gelişim içerisinde. Geliştirilen ürünlerin fabrika ortamında makine ve iletim sistemlerinde işleme sırasında rahatça taşınabilmeleri, ürünlerin sevkiyat ve depolama esnasında raf ömrü süresince stabiliteyi korumaları ve tüketici isteklerini karşılamak için belirli kriterlere sahip olmaları gerekir. Bu kriterler fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak üçe ayrılabilir. Başarılı Ar-Ge süreçlerini tamamlamış bir ürünün söz konusu bu kriterleri karşıladıklarını ispatlanması istenmektedir. Çikolata çeşitlerine göre değişmekle beraber yaklaşık 35°C civarı eriyen oda koşullarında katı, ağızda ise çabuk eriyen olmaları istenen üründür. Çikolatanın üretim koşulları ve tüketici beklentilerini sağlayabilmesi için karşılaması gereken fiziksel kalite parametrelerinde öne çıkanlar; su aktivitesi, nem miktarı, termal nitelikler, renk özellikleri, partikül ve yüzey alan analizleri, mikroskopik görüntü, tekstürel ve reolojik özellikleri olduğu söylenebilir. Bu bildiride çikolata ürünlerinin fiziksel nitelikleri olarak; su aktivitesi, nem miktarı, renk, erime profili, partikül boyut, tekstür ve reolojik özellikleri derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çikolata, kalite, fiziksel özellikler



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



PHYSICAL QUALITY CRITERIA OF CHOCOLATE

ABSTRACT

Chocolate, a widely consumed food for all age groups, is a product that consumed for pleasure. New products are released to appeal to the changing human taste. Developed products should be transported conveniently during processing in machinery and transmission systems in a factory environment, maintain stability during the shelf life of products during shipment and storage, and have certain criteria to meet consumer demands. These criteria can be divided into three; physical, chemical, and biological. A product that has completed successful R&D processes is expected to prove that they meet these criteria. Although it varies according to the types of chocolate, chocolate is a product that is desired to be solid in room conditions that melt around 35°C and melt quickly in the mouth. The main physical quality parameters that chocolate must have in order to meet the production conditions and consumer expectations are water activity, moisture content, thermal properties, colour properties, particle and surface analysis, microscopic image, textural, and rheological properties. In this study, the physical properties of water activity, moisture content, colour, melting profile, particle size, texture, and rheological properties of chocolate products are examined.

Keywords: Chocolate, quality, physical properties



GİRİŞ

Çikolata kelimesi; Aztek dilinde xococ “acı” ve atl “su” kelimelerinin birleşiminden “xocoatl” kelimesinden türetilmiştir (Özkaya ve Özkaptan 2016). Codex Alimentarius, (1981)’a göre çikolata (bazı bölgelerde bittersweet chocolate, semi-sweet chocolate, dark chocolate veya “chocolat fondant” şeklinde adlandırılır), en az % 18’i kakao yağı ve en az % 14 yağsız kakao olmak üzere kuru madde bazında en az % 35 toplam kakao katı içeren ürün şeklinde tanımlanmaktadır. Afoakwa, (2010) ise çikolatayı; sürekli bir yağ fazında toplam %70 oranında şeker ve kakao katı maddelerinden (ve türe bağlı olarak süten) üretilen ince katı parçacıkların yarı katı süspansiyonu şeklinde tanımlamaktadır.

Dünya genelinde diğer şekerli mamullerle beraber üretimi yıllık 11 milyon tonu geçen kakaolu şekerlemelerin, rekabetin had safhada yaşandığı bir sektör durumundadır (Önder, 2016). Bu rekabet koşullarının yanında tüketici talep ve beklentilerinde meydana gelen değişimler, çikolata ve şekerleme üreticileri ile bu alanda çalışan diğer araştırmacıların yenilikçi ürünler geliştirilmeye yönelik çalışmalarına ivme kazandırmakta, başta çocuklar olmak üzere her kesime hitap edecek cazip renk, şekil, fiyat ve fonksiyona sahip ürünler üretmeye yönlendirmektedir (Erdem, 2014). Geliştirilen bu ürünler için bazı kalite parametrelerinin sağlanması gerekmektedir.

Çikolata ve benzeri ürünler için kalite parametreleri üretici, tüketici ve araştırmacılar açısından değerlendirildiğinde değişkendir. Reoloji, üreticiler için sorunsuz akış ve kaplama çikolata için gramaj ayarlaması için önemli iken tüketiciler için herhangi bir anlam ifade etmemektedir. Lakin genellikle çikolata ürünleri için belli başlı kalite kriterleri olarak; nem miktarı, su aktivitesi, partikül boyutu, tekstür, reoloji, renk, erime profili ve duyuşal özellikler sıralanabilir.

ÇİKOLATANIN ÖNEMİ VE GELİŞİMİ

Çikolatanın tarihi, kakaonun gıda olarak tüketilmesiyle başlar. Kakao, insanlığa Mezo-Amerika olarak adlandırılan Eski Meksika ve Orta Amerika uygarlıklarından yayılmıştır. Kakaoyu ilk kullanan Latin Amerika medeniyetleri Olmek, Mokaya, Maya ve Aztekler olduğu bilinmektedir. İspanyollar 1500’lü yıllarda kıtayı keşfettiklerinde Mezo-Amerika’da Aztek ve Mayaların kakao ile ilgili yazılı kaynaklarıyla karşılaşmışlardır (Özkaya ve Özkaptan 2016). Olmekler, kakao çekirdeklerini birkaç gün fermente ettikten sonra kurutup öğüterek tüketmiş ve bu yiyeceği Maya



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



medeniyetine tanıtmışlardır (Meade-Kelly, 2006). Aztek Kralı Montezuma kıtayı keşfe gelen İspanyollara kakaodan üretilen içecek ikram ederek ürünün Avrupalılar tarafından tanınmasını sağlamıştır. İspanyol kâşif Kristof Kolomb'un 1502 ile 1504 yıllarında kakao çekirdeklerini ilk defa Avrupa'ya dönüşünde beraberinde getirdiği aktarılmaktadır (Özkaya ve Özkaptan 2016). Kakao içme geleneği İspanya'dan sonra 1650'lerde İngiltere'ye İngiltere'den de diğer Avrupa'ya taşınmıştır (Göktaş, 2016).

Kakao çekirdeğinin çikolataya dönüşümünün önemli bir aşaması 1828 yılında Hollandalı kimyacı Coenraad Johannes Van Houten tarafından kakao presinin icadı ile olmuştur. Van Houten'in kakao presi icadı kakaonun şekerleme malzemesi olarak kullanımını ve kakao ürünleri ile çikolatanın modern çağına öncülük etmiştir (Özkaya ve Özkaptan 2016; Samancı, 2012). Bu gelişmeyi takip eden yakın bir zamanda ise İngiliz çikolata firması J.S. Fry & Sons 1847'de kakao yağı, kakao tozu ve şekeri kullanarak ilk katı yenilebilir çikolatayı üretmiştir. İlk sütlü çikolata ise İsviçreli Daniel Peter tarafından üretilmiştir. Çikolata teknolojisinde bir başka önemli gelişme ise 1879'da Rodolphe Lindt konçlama makinasını icat etmiş olmasıdır (Samancı, 2012; Özkaya ve Özkaptan 2016; Beckett 2009).

Günümüzde kakao üretiminin %75'ini Afrika ülkeleri yapmaktadır. Kakao üretiminin geri kalan üreticileri Amerika ve Güney Asya kıtalarında yer almaktadır. Lakin çikolata üretim ve tüketiminde Avrupa başı çekmektedir. 2017 yılı verilerine göre diğer şekerli ürünlerle beraber çikolata küresel ihracatı 38 milyar doları aşmış durumdadır (Uzun, 2019).

Tüketicilerin gıda tercih ve seçimlerini etkileyen kriterler arasında renk ve diğer görsel özellikler yer almaktadır (Örücü ve Tavşancı, 2001). Bununla beraber, çikolata ve şekerleme ürünlerinin yüksek kalori değeri, yüksek glisemik indeks, diş sağlığı üzerindeki olumsuz etki, obezite dahil çeşitli sistemik sağlık problemleri ile ilişkilendirilmesi kaynaklı tüketici kaygıları mevcuttur (Konar vd., 2016; Ares ve Gambaro, 2007). Ayrıca teknolojik ve duyuşsal özellikleri iyileştirmelerinin yanında sağlığı destekleyici çeşitli potansiyel etkilere sahip bileşenleri kullanımı ile ürünlerin fonksiyonel niteliklerinin geliştirilmesi söz konusu olabilmektedir.

Çikolata farklı özellikler ve kullanım alanına sahip farklı çeşitlere sahiptir. Sütlü, bitter ve beyaz çikolata olmak üzere üç ana kategoride incelenmekte, ayrıca sade, çeşnili ve dolgulu olmak üzere üç çeşitte üretilebilmektedir (Palacioğlu, 2003). Ayrıca son yıllarda kakao çekirdeği fermantasyonu



modifikasyonu ile geliştirilen dördüncü çeşit olarak anılan ruby çikolatası söz konusu olmuştur. Ayrıca farklı renklerde ürünler geliştirilmiştir (Genç-Polat, vd. 2020; Nieburg, 2017; Churchill, 2017; Jay, 2017; Lončarevića, vd. 2018). Ayrıca çikolata başlığı altında değerlendirilen sürülebilir krema, kokolin, pralin gibi kakaolu şekerlemelerde mevcuttur.

Son yıllarda; gıdaların içerdiği biyoaktif öğelerin miktarından ziyade bu biyoaktif bileşenlerden vücudun istifade edilebilirlikleri (biyoyararlılıkları) ve sindirim aşamalarındaki stabiliteyi, dolayısıyla da biyoerişilebilirlik özelliklerinin belirlenmesi, (Chow ve Liu, 2000) fonksiyonel gıda geliştirme çalışmalarında dikkate alınması gereken hususlar olarak öne çıkmaktadır.

Bu gelişim ve dönüşüm çerçevesinde çikolata sektöründe yeni üretim süreklilik teşkil etmektedir. Bundan dolayı tüketiciler yenilikçi ve fonksiyonel gıdaların, konvansiyonel formları ile benzer duysal ve kalite özelliklerine sahip olmasını beklemektedirler. Dolayısı ile yenilikçi ürün geliştirme çalışmalarında ürün karakterizasyonunu bozmayacak şekilde yürütülmesi araştırma faaliyetleri arasında yer almalıdır. Bundan dolayı çikolata sektöründe kalite parametrelerin belirlenmesi ve kontrolü önem arz etmektedir.

ÇİKOLATANIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Nem Miktarı

Genel olarak nem miktarı gıdaların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde önemli etkileri vardır. Aynı şekilde nem miktarının çikolata ve çikolata ürünleri üzerinde de kritik öneme sahip bir parametredir. Çünkü bu özellik ile diğer başlıca kalite parametreleri ve ürün raf ömrü arasında önemli ilişki söz konusudur. Örneğin nem miktarındaki değişimler çikolata ve benzeri ürünlerinde (kokolin ve sürülebilir krema) sertliğin düşüşüne, viskozitenin artışına, erime özelliklerinde istenmeyen değişimlerin meydana gelmesine neden olabilir. Nem değeri ile proses koşulları (Konar ve Bingöl, 2019) ve ürün bileşimi (Afoakwa, 2010) arasında önemli etkileşimler bulunmaktadır. Çikolata ve benzeri ürünlerde nem miktarı kakao, şeker, fındık füresi, süt tozu, peynir altı suyu tozu gibi bileşenlerden kaynaklanmaktadır. Genel itibarıyla çikolata ve benzeri ürünler için mikrobiyolojik, reolojik ve duysal özellikler için maksimum 1.5 g/100 g'ı geçmemelidir (Konar ve Bingöl, 2019). Ürünün bu düzeyin üzerinde nem içermesi durumunda mikrobiyal faaliyetler artmakta, ürün emülsiyonu kırılma eğilimi göstermekte ve ağızda çamurumsu bir kıvam oluşturmaktadır (Konar ve Bingöl, 2019; Afoakwa, 2010). Nem miktarının



yüksek olması reolojik özelliklerin vizkoelastik dengede elastikiyet yönünde ağır basmakta akışı olumsuz yönde etkilemektedir. Yeterli konçlamayla nem sınırı istenilen seviyede tutulabilmektedir.

Su Aktivitesi

0.00 ile 1.00 değerleri arasında değişen su aktivitesi; bir gıdanın dengede bulunan havanın bağlı nemi veya gıdanın denge buhar basıncının aynı sıcaklıktaki saf suyun denge buhar basıncına oranı şeklinde tanımlanmaktadır. Su aktivitesi, gıdalarda fiziksel, kimyasal ve biyolojik reaksiyonlar üzerinde önemli derecede etkili olup gıdaların işleme ve depolama koşulları üzerinde belirleyicidir (Pala ve Saygı, 1983). Su aktivitesi (a_w) değerlerine göre gıdalar nemli gıdalar ($a_w > 0.90$, taze sucuk), orta nemli gıdalar ($0.60 < a_w < 0.90$, fındık, fıstık ve kayısı ezmesi) ve düşük nemli gıdalar ($a_w < 0.60$, süt tozu, bisküvi ve kraker) olarak sınıflandırılmaktadır (Özay, 1993). Taze üretilmiş bir çikolata ürününün su aktivitesini etkileyen başlıca etmenler, ürün bileşenleri, konçlama ve benzeri proses koşullarıdır (Konar ve Bingöl, 2019). Çikolata ve benzeri ürünler genel olarak düşük su aktivitesine sahip gıdalar olarak sınıflanıp su aktivite değerleri 0.40'tan düşük olması istenir (Konar vd., 2018; Nascimento vd., 2012). Çikolata ve benzeri ürünlerdeki su aktivitesi özellikle patojenler olmak üzere mikroorganizmalar üzerine kısıtlayıcı bir etmendir. Ancak kullanılan hammaddeler, malzemelerin yüzey alanı ve partikül büyüklüğü, konçlama süresi ve sıcaklığı gibi faktörler su aktivitesi değerini etkileyebilir.

Tekstür

Gıdaların tekstürel özellikleri; görme, işitme, dokunma ve kinestetiksel yolla yapısal, mekaniksel ve yüzey özellikler olarak incelenir. Gıdaların tekstürel nitelikleri objektif ve sübjektif olmak üzere iki yolla belirlenebilir. Sübjektif olarak ağız ve eldeki kinestetik (kas hissi) algı aracılığıyla tekstürel özellikler tespit edilebilir. Sübjektif tanımlamada gıdaların tekstürünün algılanmasında çiğneme, salivasyon, oral kavitedeki duyarlılık ve duyu reseptörleri etkilidir (Ertaş, 2010).

Szczesniak vd. (1963), tekstürel özellikleri;

- Mekanik özellikler
 - Birincil mekanik karakterler (Sertlik, bağlılık, elastikiyet, yapışkanlık, kıvam, viskozite ve konsistens)
 - İkincil mekanik karakterler (Gevreklik, çiğnenebilirlik ve yumuşaklık)



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Geometrik özellikler (partikül şekli ve büyüklüğü ile partikül düzeni vb)
- Diğer özellikleri (su ve yağ içerik ve kompozisyonu)

olarak gruplandırmıştır. Çikolata örneklerinin objektif tekstürel özelliklerinin belirlenmesi için ise genel olarak tekstür cihazında penetrasyon testi uygulanır ve bu test sonucunda örneklere ait sertlik ve yapışkanlık ve/veya kırılabilirlik değerleri belirlenir. Çikolataların tekstürel özellikleri üzerine; yağ içeriği, yağ çeşidi, ürün formülasyonu partikül boyutu, kristalizasyon ve proses faktörleri etkili olmaktadır (Do vd., 2007; Full vd., 1996; Belscak-Cvitanovic vd., 2015; Afoakwa vd., 2009).

Tekstürel özellikler çikolata ve türevi ürünleri için başlıca kalite parametreleri arasında yer almaktadır (Beckett, 2009; Afoakwa, 2010). Çikolata ve kokolinde en önemli tekstürel kalite parametresi sertliktir. Kokolin örneklerinin sertliği; kullanılan yağ tipi ve miktarı, şeker türü, partikül büyüklük dağılımı, temperleme koşulları ve konçlama sıcaklığıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir (Keogh vd., 2003; Jovanovic ve Pajin 2004; Afoakwa vd., 2008; De Clerq vd., 2012; Shouridah vd., 2012; Tan ve Balasubramanian, 2017). Çikolata, örneklerinde sertlik özelliği en önemli parametrelerdendir. Ayrıca sürülebilir krema örneklerinin; sıklık, yapışkanlık, kesme ve yapışma özellikleri gibi kriterlerde önem taşımaktadır.

Partikül Boyutu ve Dağılımı

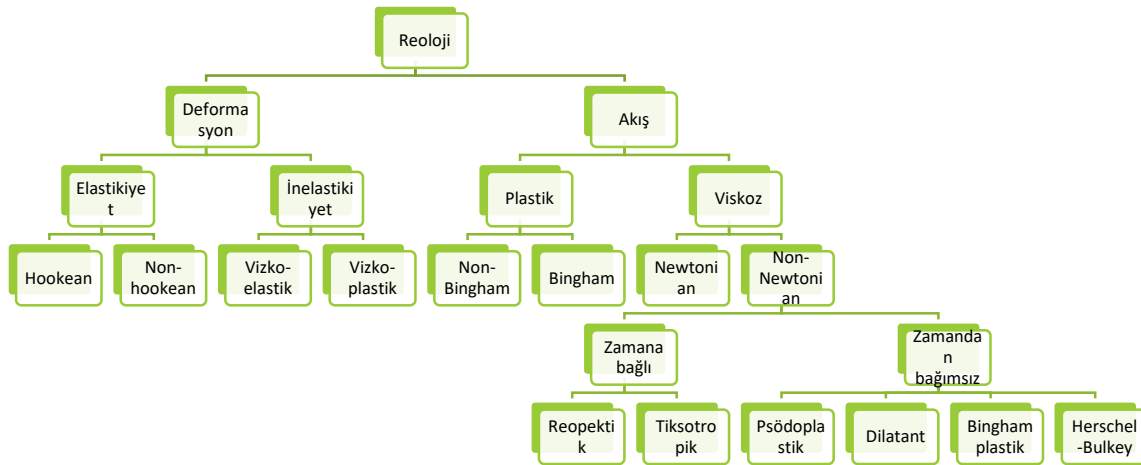
Çikolata ve benzeri ürünlerinin mikroyapısal özellikleri arasında partikül boyutunun, lezzet üzerinde önemli bir rolü vardır. Partikül boyutu ve dağılımı, ürünü oluşturan parçacıkların boyutu hakkında bilgi veren bir kavramdır. Çikolatada partikül boyutunun artması ağızda kumluluk olarak tanımlanabilecek olumsuz hisse neden olabilirken, partikül boyutunun azalması ise akışkanlık üzerinde önemli etki sahibidir (Do vd., 2007; Schumacher vd. 2009). Çikolata ürünlerinde partikül boyutu 18-25 μm civarında olması istenirken partikül boyutu azaldıkça bazı duyu özellikleri iyileşmektedir (Ziegler vd., 2001). Partikül boyutunun 30 μm 'nin üstünde olması kabul edilebilir bir durum olmaktan çıkar. İri partiküllü yapıya sahip ürünlerin yutulmasında zorlanmaya ve erime problemlerine neden olduğu ifade edilmektedir (Do vd., 2007). Partikül boyutu; proses koşulları, ürün formülasyonu, emülsiyon yapısı gibi birçok faktörden etkilenirken ürünün akış özelliklerini, akma basıncını, ürünün sürülebilirliğini ve tekstürel özelliklerini etkileyebilmektedir (Konar ve Bingöl, 2019; Chevalley, 1999; Beckett, 2009; Afoakwa vd., 2009). İdeal partikül boyutu ile



çikolata için hedef akış özelliklerine ulaşmak için kullanılan yüzey aktif maddelerden tasarruf sağlanabilir (Afoakwa vd., 2008).

Reoloji

Yunanca'da rheo (akış) kelimesinden türetilmiştir. Yunan filozofu Heraclitus reolojiyi “panta rei” – akan her şey olarak tanımlamıştır. Maddelerin akış ve deformasyonunu inceleyen bilim olarak tanımlanır (Macosko, 1994). Reoloji daha çok sıcaklık, kayma hızı, kayma süresi, basınç, konsantrasyon, pH, su aktivitesi, ürünün bileşimi ve yapısına bağlı olarak değişir. Reoloji, endüstriyel gıda ürünlerin geliştirilmesinde (karıştırma, pompalama, dozajlama, dağıtma, püskürtme) ve gıda tüketimi (oral algı, sindirim, fonksiyonellik) ile yakından ilişkilidir (Fischer, 2011). Reoloji katılar için deformasyon sıvılar için akış özellikleri ile Şekil 2.2'deki gibi sınıflandırılabilir.



Şekil 1. Reolojik davranış biçimleri (Ak, 1997; Lokumcu, 2000)

Deformasyon katı ve yarı katıların elastik ve elastik olmayan davranışlarını incelerken, akış sıvı ve yarı sıvıların plastik ve viskoz davranışlarını inceler (Şahin ve Şumnu, 2006). Akış niteliği gösteren sıvılar Newtonian ve Non-Newtonian akışkanlar olarak ikiye ayrılırken, Non-Newtonian akışkanlarda zamana bağlı ve zamandan bağımsız akışkanlar olarak iki gruba ayrılmaktadır (Ak, 1997).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Sıvılar akışkan fazdadırlar ve buldukları kabın şeklini alırlar. Bir sıvının akabilme özelliği viskozite özelliğinden kaynaklanır. Çikolata ve benzeri ürünlerin (kokolin vb.) eriyik halde işlem gördüğünden sürekli proseslerde işlem süresinde akışın stabilitesinin sağlanması önemlidir. Çikolata ve benzeri ürünlerin (kokolin vb.) üretim hatlarında akışın sürekli olması için vizkozitenin düşük olması istenir. Ayrıca çikolatanın viskozitesi yüksek durumlarda konçlamada istenmeyen nem ve koku çıkışı zorlaşır ve istenmeyen duyuşsal nitelikleriyle karşılaşılır (Gonçalves ve Lannes, 2010). Çikolata ve kokolin gibi benzer örneklerinin reolojik davranışını açıklayan en iyi model Casson model olurken, sürülebilir krema için ise Ostwald de Waele modeli olduğu belirtilmiştir (Konar ve Bingöl, 2019; Efraim vd., 2011; Glicerina vd., 2015; Laličić-Petronijevic vd., 2015). Casson modeli akabilmesi için gerekli kuvvet (akma basıncı) ve hareketini sürdürebilmesi için gerekli enerji (plastik viskozite) olmak üzere iki parametrenin hesaplanması için kullanılmaktadır (Konar ve Bingöl, 2019). Plastik viskozite ürünün iletilebilirlik, dolum, kaplama ve duyuşsal nitelikler hakkında bilgi veren bir kriterdir (Gonçalves ve Silva, 2010).

Renk

Cisimden yansıyan farklı dalga boyuna sahip görünür ışığın gözde oluşan algısıdır (Keskin, 2007). Tüketicilerin gıda tercih ve seçimlerini etkileyen kriterler arasında renk ve görsel karakteristikler de yer almaktadır (Örücü ve Tavşancı, 2001). Renk özelliği, insandan insana değişkenlik gösterdiği için renk kalitesinin belirlenmesinde subjektif yöntemler çok farklı sonuçlar verebilmektedir. Bundan dolayı, renk değerinin ölçülmesinde tekrarlanabilirlik açısından objektif renk ölçüm sistemleri önemlidir. Objektif renk sistemleri ham ve işlenmiş gıdaların (et, ekmek, un, hamur, meyve suyu, pekmez, çikolata, sıvı yağ, süt, süt ürünleri, makarna, marmelat, vb.) durumu, kalitesi, olgunluğu ve benzeri unsurların tespitinde sıklıkla kullanılmaktadır. Renk ölçüm sistemleri çalışma prensibi genellikle yansıma (reflectance) veya geçirgenlik (transmittance) özelliklerinin belirlenerek nicel olarak ifade edilmesine dayanmaktadır (Keskin, 2007). Gıda alanında ekseriyetle Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (Commission Internationale de l'Eclairage:) tarafından geliştirilmiş CIE $L^*a^*b^*$ modeli kullanılmaktadır (Keskin, 2007). Renk L^* ; parlaklık (0: Siyah, 100: Beyaz), a^* ; kırmızılık-yeşillik (-60: Yeşil, +60: Kırmızı), b^* ; sarılık-mavilik (-60: Mavi, +60: Sarı) şeklinde üç boyut ile ifade edilmektedir (Konica Minolta, 2007; Keskin, 2007). CIE L^*C^*h renk modelinde ise buna ilave olarak kroma (C^*) ve hue açısı (h°) parametreleri de



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



kullanılmaktadır. C^* değeri silindirin merkezinden dışa doğru artan değere (0-60) sahiptir (Konica Minolta, 2007; Keskin, 2007). CIE L^*C^*h Renk Sisteminde renk canlılığını için h° değeri ilave edilmiştir. h değerinin birimi derece ($^\circ$) olup $+a^*$ ile başlar. Açı ve renk ilişkisi şöyledir: 0° : $+a^*$ (kırmızı), 90° : $+b^*$ (sarı), 180° : $-a^*$ (yeşil), 270° : $-b^*$ (mavi) (Konica Minolta, 2007).

Erime Profili

Şekerleme ürünlerinin hem lezzet hem de üretim sonrası (depolama, sevkiyat, nakliye ve satış) görsel stabiliteleri için sıcaklığa karşı gösterdikleri faz değişimleri önem teşkil etmektedir. Çikolata ve benzeri ürünlerin ısı kapasitesinin (C_p) sıcaklıkla nasıl değiştiğini inceleyen termal analiz yöntemi genellikle Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) dir. Numune ısıtılır ve ısı kapasitesindeki değişiklikler ısı akışında değişiklikler olarak izlenerek erime, camsı geçiş ve faz değişikliği gibi geçişler saptanabilir (Rotalab, 2020). Çikolatanın erime profiline; yağ miktarı, kristal yapısı, kristal boyut ve dağılımı etki etmektedir (Afoakwa vd., 2008). Çikolatanın erime sıcaklığı yaklaşık $35-37^\circ\text{C}$ 'dir. Bu sıcaklıklar bazı ülkelerde mevsime göre şekil deformasyonlarına neden olmakta olduğundan çikolata ürünlerinde erime profilinin önemi artmaktadır. DSC'de erime profili analizlerinde ürünün erimeye ilk başladığı (T_{ilk}), en hızlı eridiği (T_{pik}), tamamen eridiği sıcaklık (T_{son}) ve erime sırasındaki entalpi değişimi (ΔH) incelenmektedir (Afoakwa vd. 2008).

SONUÇ

Çikolata ve benzeri ürünler (kokolin vb.) diğer şekerleme ürünleri gibi zevke yönelik amaçlı tüketilirler. Tüketiciler, zevke yönelik ürünlerde beklentileri temel besin beklentilerin ötesindedir. Bu amaçla belli kalite parametlerini sağlamaları gerekmektedir. Ayrıca proses kontrollerinin ana göstergeleri kalite parametleridir. Gıda bilim ve teknolojisinde kalite parametleri fiziksel, kimyasal ve biyolojik olmak üzere üç sınıfta incelenmektedir. Gıdaların renk, şekil, boyut, akış, faz vb. özellikler inceleyen fiziksel özellikler müşteri beklentileri ve gıda güvenliği göstergeleri açısından önem ifade etmektedir. Bu bildiride çikolata ve ürünlerin sık başvurulan fiziksel özelliklerine değinilmiştir. Çalışmada fiziksel kriterlerin önem sebepleri, etkilenme faktörleri esas alınarak derlenmiştir.



KAYNAKLAR

- Afoakwa, E.O. (2010). *Chocolate Science and Technology*. John Wiley & Sons Ltd., United Kingdom.
- Afoakwa, E.O., Paterson, A., Fowler, M., Vieira, J. (2008). Modelling tempering behavior of dark chocolates from varying particle size distribution and fat content using response surface methodology. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 9, 527-533.
- Afoakwa, E.O., Paterson, A., Fowler, M., Vieira, J. (2008). Modelling tempering behavior of dark chocolates from varying particle size distribution and fat content using response surface methodology. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 9, 527-533.
- Afoakwa, E.O., Paterson, A., Fowler, M., Vieira, J. (2009). Influence of Tempering and Fat Crystallization Behaviours on Microstructural and Melting Properties in Dark Chocolate Systems', *Food Research International*, 42:200-209.
- Ak, M.M. (1997). Reoloji bilim dalı ve gıda endüstrisi. *Gıda ve Teknoloji*, 2(4), 36- 46.
- Ares, G., Ga' mbaro, A. (2007). Influence of gender, age and motives underlying food choice on perceived healthiness and willingness to try functional foods, *Appetite*, 49 (2007) 148–158.
- Beckett, S. T. (2009). *Industrial Chocolate Manufacture and Use* (4. Baskı) York, UK: Blackwell Yayınları.
- Belscak-Cvitanovic, A., Komes, D., Dujmovic, M., Karlovic, S., Biskic, M., Brncic, M., Jezek, D. (2015). Physical, bioactive and sensory quality parameters of reduced sugar chocolates formulated with natural sweeteners as sucrose alternatives. *Food Chemistry*, 167, 61-70.
- Chevalley, J. (1994). *Chocolate flow properties*. In *Industrial chocolate manufacture and use* (pp. 139-155). Springer, Boston, MA.
- Chow S. C., Liu J. P. (2000). *Design and Analysis of Bioavailability and Bioequivalence Studies* (2. Baskı). New York, Basel, Marcel Dekker, Inc.
- Churchill, F. (2017). 'Ruby' chocolate aims to satisfy new consumer tastes. *Supply Management*. Chartered Institute of Procurement & Supply. Retrieved 3 January 2018.
- Codex Alimentarius Commission. (1981). Codex standard for chocolate, Codex Stan 87-1981. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations
- De Clerq, N., Moens, K., Depypere, F., Ayala, J. V., Calliauw, G., De Greyt, W., Dewettinck, K. (2012). Influence of cocoa butter refining on the quality of milk chocolate, *Journal of Food Engineering*, 111(2), 412-419.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Do, T. A., Hargreaves, J. M., Wolf, B., Hort, J., & Mitchell, J. R. (2007). Impact of particle size distribution on rheological and textural properties of chocolate models with reduced fat content. *Journal of food science*, 72(9), E541-E552.
- Efraim, P., Marson, G.C., Jardim, D.C.P., Garcia, A.O., Yotsuynagi, K. (2011). "Influence of phytosterols addition in the rheology and sensory attributes of dark chocolate", *Procedia Food Sci*, 1:1633 – 1637.
- Erdem, N. (2014). *Tüketicilerin hazır ve yarı hazır gıdalarda kullanılan gıda katkı maddelerine yönelik görüşlerinin incelenmesi (Konya ili örneği)*, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ertaş, N., ve Doğruer, Y. (2010). Besinlerde tekstür. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1), 35-42.
- Fischer, P., & Windhab, E. J. (2011). Rheology of food materials. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 16(1), 36-40.
- Full, N. A., Reddy, S. Y., Dimick, P. S., & Ziegler, G. R. (1996). Physical and sensory properties of milk chocolate formulated with anhydrous milk fat fractions. *Journal of Food Science*, 61(5), 1068-1073.
- Genç, M. ve Olçay, M. (2001). Kakao Yağları ve Alternatifleri, *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 9, 4, 35-39.
- Glicerina V., Balestra F., Dalla Rosa M., Romani S. (2015). Effect of manufacturing process on the microstructural and rheological properties of milk chocolate. *Journal of Food Engineering*, 145: 45-50.
- Gonçalves, E. V., & Lannes, S. C. D. S. (2010). Chocolate rheology. *Food Science and Technology*, 30(4), 845-851.
- Göktaş H. (2016). *Farklı polimerizasyon derecesine sahip inulinin kaplamalık çikolatada kullanım olanaklarının araştırılması*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Jay, Janan (2017). "New ruby chocolate isn't special and probably tastes bad, says NZ expert". Stuff.co.nz. Fairfax New Zealand Ltd. Retrieved 13 September 2017.
- Jovanovic, O., Pajin, B. (2004). Influence of lactic acid ester on chocolate quality, *Trends in Food Science and Technology*, 15, 128-136.
- Keogh, K. M., Murray, C.A., O'Kennedy, B.T. (2003). Effects of selected properties of ultrafiltered spray-dried milk powders on some properties of chocolate. *International Dairy Journal*, 13, 719-726
- Keskin, M., Setlek, P., & Demir, S. (2017). Use of color measurement systems in food science and agriculture. *In International Advanced Researches & Engineering Congress* (pp. 16-18).



- Konar, N., & Bingol, I. (2019). Effect of ball-mill process on some quality parameters of chocolate and compound chocolate: A modeling approach. *Journal of Food Process Engineering*, 42(6), e13154.
- Konar, N., Toker, S. O., Oba, S., Sagdic, O. (2016). Improving functionality of chocolate: A review on probiotic, prebiotic, and/or synbiotic characteristics, *Trends in Food Science & Technology*, Volume 49, March 2016, Pages 35-44.
- Laličić-Petronijević, J., Popov-Raljić, J., Obradović, D., Radulović, Z., Paunović, D., Petrušić, M., Pezo, L. (2014). Viability of probiotic strains *Lactobacillus acidophilus* NCFM® and *Bifidobacterium lactis* HN019 and their impact on sensory and rheological properties of milk and dark chocolates during storage for 180 days. *Journal of Functional Foods*, 15, 541-550.
- Lončarević, I., Pajin, B., Fišteš, A., Šaponjaca, V. T., Petrovića, J., Jovanovića, P., Vulića, J., Zarić, D. (2018). Enrichment of white chocolate with blackberry juice encapsulate: Impact on physical properties, sensory characteristics and polyphenol content. *LWT - Food Science and Technology* 92, 458-464
- Macosko, C. W. (1994). Rheology Principles. *Measurements and Applications*.
- Meade-Kelly, V. (2006). Chocolate. *Learning Through History*, 4(1): 14-17.
- Nascimento, M.S., Brum, D.M., Pena, P.O., Berto, M.I., Efraim, P. (2012). Inactivation of *Salmonella* during cocoa roasting and chocolate conching. *International Journal of Food Microbiology*, 159, 225-229.
- Nieburg, O. (2017). "Ruby chocolate: New gem in confectionery crown or pink misfit?". Confectionery News. William Reed Business Media Ltd. Retrieved 3 January 2018.
- Önder, K. (2016). Türkiye Bisküvi, Çikolatalı ve Şekerli Mamuller Sektörü: Firma Yoğunlaşma Analizi, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt:31, Sayı:2, Yıl:2016, ss. 179-208.
- Örücü, E., Tavşancı, S. (2001). Ürünlerinde Tüketicinin Satın Alma Eğilimini Etkileyen Faktörler ve Ambalajlama, *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi*, Bahar, Sayı 3.
- Özay, G., Pala, M., & Saygı, B. (1993). Bazı gıdaların su aktivitesi yönünden incelenmesi. *Gıda*, 18(6).
- Özkaya, F. D., ve Özkaptan, T. (2016). Latin Amerika Uygarlıklarının Mirası Kakaonun Tarihçesi ve Çikolataya Dönüşümü. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 31, 41.
- Palacioğlu, S. (2003), *Çikolata Sektör Profili*, İstanbul Ticaret Odası Yayınları. İstanbul.
- Samancı, Ö. (2012). Tanrıların Yiyeceği Çikolata. *Standard Ekonomik ve Teknik Dergi*, 27-31.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Shouridah, M., Taslimi, A., Azizi, M. H., Mohammadifar, M. A. (2012). Effects of D-tagatose and inulin of some physicochemical, rheological and sensory properties of dark chocolate, *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, 2(5), 314-319.
- Szczesniak A. S., 1963. Classification of textural characteristics. *Journal Food Science*, 28: 385- 389.
- Şahin, S. and Şumnu, S. G., 2006: *Physical Properties of Foods*, Springer, p 257.
- Tan, J., Balasubramanian, B.M. (2017). Particle size measurements and scanning electron microscopy (SEM) of cocoa particles refined/conched by conical and cylindrical roller stone melangers. *Journal of Food Engineering*, 212, 146-153.
- Uzun, B. (2019). *Türkiye çikolata ve şekerli mamuller sektörünün uluslararası rekabet gücünün incelenmesi* (Master's thesis, İstanbul Ticaret Üniversitesi).
- Ziegler, G. R., Mongia, G., & Hollender, R. (2001). Role of particle size distribution of suspended solids in defining the sensory properties of milk chocolate. *International Journal of Food Properties*, 4, 353e370.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ENDO ROOTS SOLUBLE UYGULAMASININ YARI KURAK KOŞULLARDA STEVIA BİTKİSİNDE BİTKİ BÜYÜMESİ, BESİN ELEMENTİ ALIMI VE KLOROFİL İÇERİĞİNE ETKİSİ

Ceren Ayşe BAYRAM (Orcid No: 0000-0002-1570-273X)

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adıyaman

Gökhan BÜYÜK (Orcid No: 0000-0002-0522-3188)

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adıyaman

ÖZET

Topraktaki mikroorganizmalarla bitkiler arasında simbiyotik yaşam biçimleri vardır. En önemli olanlarından biri de bitki kökleri ile bazı toprak fungusları arasında olan ortak yaşamdır ve bu canlılar “mikoriza” olarak adlandırılmaktadır. Günümüzde, tarımsal faaliyetlerde mikoriza uygulamaları giderek yaygınlaşmıştır. Bu uygulamalar, doğal dengenin korunmasının yanı sıra üreticilerin para ve zaman kaybını azalttığı ve bitki gelişimini olumlu etkilediği bilinmektedir. Ticari olarak da çiftçilerimizin rahatça ulaşabileceği kokteyl mikoriza karışımları vardır. Stevia, Türkiye’de farklı bölgelerde araştırması yapılan, bitki gelişimi ile adaptasyonu ve içeriğindeki özütlerin çıkarılması konularında sınırlı sayıda çalışmaları yürütülmüştür. Adıyaman, Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinde tarımsal potansiyeli artmış önemli iller arasına yerleşmiştir. Bu çalışma Mayıs 2020-Eylül 2020 tarihleri arasında yarı-kurak koşullarda açık tarla denemesi olarak Adıyaman Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Arazi Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi (ADYÜTAYAM) arazisinde yürütülmüştür. Deneme çok yıllık, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak planlanmış olup bu çalışmada sunulan sonuçlar aynı yılda iki farklı biçim zamanındaki ve iki farklı doz uygulamalarının kontrol uygulamasıyla istatistiksel karşılaştırılmasından elde edilmiştir. Denemede bitki materyali olarak *Stevia rebaudiana* Bertoni fideleri kullanılmış ve fide büyüklükleri 10-15cm iken araziye şaşırtılmıştır. Gelişme döneminde ve iki farklı biçim zamanında tüm parametreler ölçülmüştür. Endo Roots Soluble (ERS) uygulamaları kontrol uygulaması ile karşılaştırılmıştır. Büyüme parametreleri olarak, bitki boyu, yaprak yaş ağırlığı, dal yaş ağırlığı, toplam taze verim, yaprak kuru ağırlığı, dal kuru ağırlığı ve toplam kuru verim ölçülürken, yapraklardaki besin içeriği de yapraklar 60 günlük iken örneklemeleri yapılmış ve analize hazırlanmıştır. Farklı dozların bitki büyümesine ve besin elementine etkisinin yanı sıra klorofil içeriğine de etkisi ölçülmüştür. Sonuç olarak birinci yıl ki farklı



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



biçim zamanında yapılan ölçümlerin klorofil içeriğini önemli ölçüde artırdığını göstermiştir. Büyüme parametreleri ikinci biçimde en yüksek olarak kaydedilmiştir. Yapraklardaki besin elementi içeriklerini de artırdığı böylece ERS uygulamasının, yarı kurak koşullarda stevia bitkisine uygun bir uygulama olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Stevia, Mikoriza, Bitki Büyümesi, Besin Elementi İçeriği, Klorofil

EFFECTS OF ENDO ROOTS SOLUBLE APPLICATION ON PLANT GROWTH, NUTRIENT UPTAKE, AND CHLOROPHYLL CONTENT OF STEVIA IN SEMI-ARID CONDITIONS

ABSTRACT

There are symbiotic life cycles between microorganisms and plants in the soil. One of the most important is the symbiosis between plant roots and some soil fungi and these living things are called “mycorrhiza”. Nowadays, mycorrhiza applications have become increasingly common in agricultural activities. These applications are known to reduce the loss of money and time for producers and positively affect plant growth as well as preserving natural balance. As a plant activator, there are cocktail mycorrhiza mixtures that our farmers can easily access. A limited number of studies have been carried out on the stevia plant, which are researched in different regions of Turkey, on plant development and adaptation and extraction of the extracts it contains. Adıyaman has become one of the important provinces with increased agricultural potential in the Southeast Anatolian Region’s provinces. This study was carried out between May 2020-September 2020 in the field of Adıyaman University Agricultural Application and Land Management Application and Research Center as an open field experiment in semi-arid conditions. The trial was planned with three replications in a multi-year, randomized block design, and the results presented in this study were obtained from the statistical comparison of two different doses in the same year with the control application. In the experiment, *Stevia rebaudiana* Bertoni seedlings were used as the plant material and the seedling size was 10-15 cm During the growing period, all parameters were measured in two different harvesting times. Endo Roots Soluble (ERS) applications were compared with the control application. As growth parameters, plant height, leaf wet weight, branch wet weight, total fresh yield, leaf dry weight, branch dry weight



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



and total dry yield were measured, while the nutrient content in leaves was sampled when the leaves were 60 days old and prepared for analysis. The effects of different doses on the plant growth and nutrients as well as on chlorophyll content were measured. As a result, it has been shown that the measurements made at different format time in the first year significantly increase the chlorophyll content. Growth parameters were recorded as the highest in the second form. It has been determined that it increases the nutrient content in the leaves, so that ERS application is suitable for stevia plants in semi-arid conditions.

Keywords: Stevia, Mycorrhiza, Growth, Nutrient Uptake, Chlorophyll



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), dünya çapında 4.5 milyar insanın birincil sağlık hizmetleri için bitkisel ilaçlar kullandığını tahmin ediyor. Hammaddeye dayalı tıbbi bitkilere olan talep, alternatif sağlık dağıtım sistemleri ile uluslararası ölçekte %15-25 oranında artmaktadır (Das et.al., 2009). Organik tarımın kökleri 1940'lı yıllara kadar dayanmakla beraber önce her ülke kendi içinde gelişimini başlatmış daha sonra dünya çapında yapılanması ve ticareti gelişmiştir. Dünya çapında ilk organizasyon 1972 yılında IFOAM'ın kurulması ile başlamıştır. Dünya ticareti de 1970'li yılların sonlarında gelişmeye başlamış ve 1980'lerde pazar boyutuna ulaşmıştır (Altındışli ve Aksoy, 2010). Türkiye'de organik tarım 1984 yılında yurt dışından alıcıların çekirdeksiz kuru üzüm ve kuru incir talebi ile başlamış kayısı ve fındık üretimi ile devam etmiştir. Kısa süre içerisinde Türkiye'de de konunun sosyo-ekonomik önemi anlaşılacak ürün çeşitliliğinde artış sağlanmıştır. Bitkinin beslenmesi için gerekli olan mineralleri bünyesinde bulunduran ve topraktaki fiziksel ve kimyasal yapıyı düzenleyerek bitkinin topraktan beslenmesini kolaylaştıran bitki, fosil veya hayvanların atıklarından ya da doğal başka yollarla üretilen ürüne organik gübre denilmektedir (Anonim, 2013). Organik gübre kullanılması üretilen ürünün kalitesini artırması, zararlılara karşı direnç kazandırması bitkinin büyüme hızını arttırması, toprağı verimli hale getirmesi bitkinin ve toprağın susuzluğa karşı direnci artırması toprağın rengini koyulaştırarak toprağın daha fazla güneş ışığını emmesini sağlaması, toprağın geçirgenliğini arttırarak hava ve su alımını kolaylaştırması, toprağı verilen azot miktarını bitkiye dengeli bir biçimde dağıtması, suyun eritemediğı kireci erittiğı ve eritme sonucu çıkan karbondioksiti fotosentezde kullanılması, toprakta bulunan tuzu bitkinin kök kısmından uzaklaştırarak bitkiye zarar vermesini engellemesi, toprakta bulunan bitki gelişimi için gerekli olan demiri bitkinin alabileceğı şekle dönüştürmesi en önemli avantajları olarak sıralanabilmektedir. Topraktaki mikroorganizmalar ile bitkiler arasındaki simbiyotik yaşam biçimleri içinde en ilginç olanlardan biri bitki kökleri ile bazı toprak fungusları arasında kurulan ve mikoriza diye adlandırılan ortak yaşamdır (Uçgun ve ark., 2009). Mikoriza mantarları bitki büyümesine katkıda bulunduğunu, topraktan ve bitki yetiştirme ortamından besin alımı sağladığı ve bu bağlamda sebzelerde mikoriza uygulamaları 1995 yılından itibaren Doğu Akdeniz Bölgesi'nde denendiğı belirtilmiştir (Ortaş, 2010). Mikoriza, toprakta var olan sporları



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



aracılığıyla bitki kökleri ile etkin bir infeksiyon gerçekleştirdiği zaman ortak bir yaşam oluşturarak yalnız P'un değil aynı zamanda Zn, Cu, Mn, Fe, Ca, K ve N'un alımında da etkili olmaktadır. Mikoriza kullanımının yaygınlaşması hem doğal dengenin korunması hem de üreticilerin para ve zaman kaybının azaltılmasında önemli katkılar sağladığı bildirilmiştir (Uçgun ve ark., 2009). Asteraceae familyasında çok yıllık tıbbi ve aromatik bitki olan Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Güney Amerika'da doğal olarak yetişmektedir. Stevia dünyada yapraklarını değerlendirilmek üzere yetiştiriciliği yapılan önemli bir bitkidir. Ayrıca stevia yapraklarının tatlı aroması ve diterpenoid steviol glycosidler içerdiği için de üretimi yapılmaktadır. Bu düşük kalorili glycosidler yaklaşık 300 kez normal şekerden daha tatlıdır (Crammer ve Ikan 1986; Pal ve ark., 2015). Steviol glikozu içecekler, meyve suları, tatlılar, ekmek ve bisküvi gibi birçok yiyecek sanayisinde kullanılmaktadır. Türkiye genelinde 29 farklı noktada denemesi yapılmış ve 330 dekar ekim alanına sahiptir ve başarılı sonuçlar alınmaktadır. *Stevia* cinsine ait Bertoni yüksek miktarda steviol içermektedir. Denemenin yürütüldüğü Adıyaman'da 2007 yılına kadar büyük alanlarda tütün tarımı yapılmaktaydı ve üreticiler yüksek gelir elde etmekteydi il ekonomisine büyük katkı sağlıyordu. Yasaklamalardan sonra küçük alanlarda üretim yapan üreticiler tütününe alternatif bitki arayışı içerisine girdiler. Dikimi, bakımı, işlemesi, küçük alanlarda ekimin yapılabilmesi ve tütün gibi yüksek getirisi olan Stevia bitkisinin Adıyaman koşullarında bu üreticiler için alternatif bitki olarak görünmekteydi. Organik tarım faaliyetleri açısından en şanslı GAP illerimizin başında gelen Adıyaman'da yapılan bu çalışma ile tütün tarımı ile uğraşan çiftçilerimize bildikleri tarımsal üretime uygun alternatif yüksek gelir getiren bir bitki yetiştiriciliğinin yapılabilirliğini göstermek ve bunun yanında Stevia bitkisi organik tarımında ERS'nin bitki besleme uygulaması olarak kullanılabilirliği ve ERS kullanımının büyüme ve klorofil içeriğine etkisi araştırılmıştır. Bölgede organik bitkisel üretimde meyveciliğin yanında alternatif diğer bitki türlerinin de organik metotlarla yetiştirilebileceği bir projedir. Proje çok yıllık proje olup bu çalışmada birinci yıl iki farklı biçimde ölçülen sonuçların ortalamaları verilmiştir.

MATERYAL

10-15 cm uzunluktaki fide firmasından temin edilen Criolla çeşidi *Stevia rebaudiana* Bertoni fideleri açık tarla koşullarına Mayıs 2020'de 70 cm sıra arası 33 cm sıra üzeri olacak şekilde tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme Adıyaman Üniversitesi.



ADYÜTAYAM Merkezi deneme alanlarında yürütülmüştür. Vejetasyon dönemi boyunca denemede sulama, çapalama gibi normal bakım işlemleri sürdürülmüştür. Denemede herhangi bir bitki koruma preparatı kullanılmamıştır. Denemenin kurulduğu alanın toprak analiz sonuçları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Deneme kurulan alanın toprak analizleri

Toprak Özellikleri	Derinlik (cm)	
	0-30	30-60
Tekstür	Killi	Killi
CaCO ₃ (%)	2.05	6.88
pH	7.60	7.85
EC (µS/cm)	1161	835
Organik madde (%)	1.45	1.18
P (kg ha ⁻¹)	78	96
K ₂ O (kg ha ⁻¹)	2088	2000
Fe (mg kg ⁻¹)	4.30	3.92
Zn (mg kg ⁻¹)	1.30	0.70
Cu (mg kg ⁻¹)	2.70	2.61
Mn (mg kg ⁻¹)	11.9	10.4

ERS bitki kökleri ile simbiyotik yaşam şekli gösteren mikoriza mantarlarıdır ve bitkinin su ve besin alım kapasitesini arttırmaktadır. Bitkinin tüm yaşamı boyunca bitki kökleri ile sürdürdüğü ortak yaşamı devam ettirmektedir ve içeriğinde, *Glomus intraradices* (%25), *G. mosseae* (%24), *G. aggregatum* (%1), *G. monosporum* (%1), *G. deseticola* (%1), *G. brasilianum* (%1), *G. etunicatum* (%1), *G. margarita* (%1) vardır. Yetiştirme sezonu boyunca sadece 1 defa fide dikiminde birinci doz olarak 2.5 g/10 m² ve ikinci doz olarak 5 g/10m² dikim yerlerine uygulanmıştır.

METOT

Toprak Analizleri

Toprak örneklerinin pH’ları Jackson’a göre 1/2.5 toprak/su karışımında (Jackson, 1967), CaCO₃ içerikleri Scheibler kalsimetresi kullanılarak (Evliya, 1964), elektriksel iletkenlik (EC) saturasyon çamurunda (Anonim, 1982), bünye; Bouyoucos hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos, 1955), organik madde modifiye Walkey-Black metoduna göre (Black, 1965) belirlenmiştir. Toplam N modifiye Kjeldahl metoduna göre (Black, 1957). Alınabilir P, Olsen metoduna göre (Olsen, 1954). Değişebilir K analizi 1 N Amonyum Asetat (pH=7) metoduna göre (Kaçar, 1995) ve alınabilir Fe, Zn, Cu ve Mn analizleri ise DTPA metoduna göre (Lindsay ve Norvell, 1978) yapılmıştır.



Deneme Alanında Yapılan Ölçümler

Denemede büyüme parametreleri olarak bitki boyu, yaprak yaş ağırlığı, dal yaş ağırlığı, toplam taze verim, yaprak kuru ağırlığı, dal kuru ağırlığı ve toplam kuru verim ölçülmüştür. Bitki boyu cetvel ile ağırlıklar hassas terazi ile ölçülmüştür. “Toplam Kuru Madde” miktarının etüv (kurutma dolabı) yöntemi ile belirlenerek sonuçlar % olarak ifade edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda Stevia bitkisinde şeker oranının en yüksek olduğu tam çiçeklenme döneminde yapraklar toplanarak yaprak alanını Portable Laser Leaf Area Meter CI-202 by CID Bio-Science. Inc. aletiyle ve klorofil düzeyi SPAD yöntemi ile ölçülmüştür. 1. Biçim hasat 7 Ağustos 2020, 2. biçim 22 Eylül 2020’de yapılmıştır.

Bitkisel Analizler

Bitki örneklerinin N içeriği modifiye Kjeldahl metoduna göre (Kaçar, 1972); P, nitrikperklorik asit karışımı ile yaş yakılarak elde edilen çözeltide vanadomolibdo fosforik sarı renk metoduna göre analiz edilmiştir (Kaçar ve Kovancı, 1982). Aynı çözeltide K. Ca. Mg. Na. Fe. Mn. Zn ve Cu atomik absorpsiyon spektrofotometre ile belirlenmiştir (Kaçar, 1972).

İstatistik

Deneme alanında elde edilen veriler MSTAT-C istatistiksel analiz yazılımı (Freed ve Scott, 1986) ile analiz edildi. İncelenen özellikler Duncan'ın çoklu aralık testlerine göre sıralanmıştır (Duncan, 1955).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Stevia bitkisinin farklı biçim dönemlerinde klorofil miktarı, bitki boyu, yaprak alanı, yaprak yaş ağırlığı, toplam bitki yaş ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, toplam bitki kuru ağırlığı ve toplam kuru ağırlıkları Tablo 2’de verilmiştir. Stevia bitkisinin uygulanan ERS dozları ve farklı biçim dönemlerinde ortalama olarak SPAD klorofil miktarında belirgin bir artış görülmemiştir. Birleştirilmiş veriler, kontrol uygulamasında bitki yüksekliği 46.7 iken, ERS uygulamalarıyla 58.7 ve 58.6 cm ye kadar yükseldiği belirlenmiştir. ERS uygulamasının bitki boyunu kademeli olarak artırdığını ortaya koymuştur. İstatistiksel olarak da ERS, biçim ve interaksiyonları bitki boyunu $p \leq 0.01$ düzeyine önemli düzeyde etkilemiştir. Benzer çalışmalarda, Alakadatti ve ark., 2012 ve Taleie ve ark., 2012’de yürüttükleri çalışmalarda Stevia’nın bitki yüksekliğini sırasıyla 57 cm ve 69 cm olduğunu bildirmişlerdir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Yaprak alanı, bitkinin fotosentez için güneş enerjisini tutma kapasitesini belirleyen önemli bir büyüme endeksidir ve bitkinin büyümesi ve verimi üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir. Yaprak alanı üzerindeki etki, farklı uygulama ve biçim zamanlarında istatistiksel olarak önemsiz kalmıştır. Bununla birlikte, en yüksek yaprak alanı endeksi ortalama olarak (14.9 cm²) ERS 2 uygulamasında elde edilmiştir. Bulgularımız Srivastava ve Srivastava 2014'nın sonuçlarıyla (16 cm²) benzerdir. Stevia yapraklarının taze ağırlığı, ERS uygulamaları nedeniyle önemli ölçüde değişmiştir Kontrol uygulamasında 34.9 g/bitki iken, ERS1 'de 57.4 g/bitki, ERS2'de 59.1 g/bitki olarak elde edilmiştir. İstatistiksel olarak ERS uygulamaları, biçim zamanı ve interaksyonları istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Benzer şekilde Zaman ve ark., 2015'de en yüksek yaprak yaş ağırlığı 31.09g/bitki, Kassahun ve ark., 2012'de taze yaprak ağırlığının en yüksek 41.52 g/bitki olarak elde etmiştir.

En yüksek toplam taze yaprak verimi 832.4 kg/da ile ERS 2 dozunda elde edilmiştir. İstatistiksel olarak biçim zamanı $p \leq 0.01$, ERS ve biçim zamanı interaksyonu $p \leq 0.05$ düzeyinde etkilemiştir. Benzer sonuçları Dushyant ve ar., 2014'de bildirmişlerdir. ERS uygulamalarının bitkinin yaş ağırlığı üzerindeki etkisi, artan azot alımı ve büyüme oranındaki iyileşmeden kaynaklanmıştır. Bu, Mahfouz ve Sharaf Eldin (2007) tarafından rezene mahsulü üzerinde yapılan çalışmada bildirilmiştir. Birçok araştırmacı (AL-Fraihat ve ark., 2011; Valadabadi ve Farahani, 2011) ayrıca biyo gübreleyicinin kuru ağırlık üzerindeki etkisini de rapor etmektedir. Ayrıca taze ağırlıktaki artış, taze ağırlık için önemli değerler veren biyo-gübrelerin etkisi altında bitkinin metabolik aktivitelerinin artması ile açıklanabilir.

Stevia'nın kuru yaprak ağırlığı istatistiksel olarak biçim zamanı ve biçim zamanı ve ERS uygulamaları interaksyonundan $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olarak etkilenmiştir. En yüksek kuru ağırlık 28.5 g/bitki ile ERS 2 uygulaması ve 2. Biçimde elde edilmiştir. ERS uygulamasının etkisini toprakta etkisini göstermesi için zamanın önemli olduğu anlaşılmaktadır. Dal kuru ağırlığı da 2. biçim ve ERS 2 uygulamasında 42.1g/bitki olarak elde edilmiş ve istatistiksel olarak biçim zamanı ve biçim zamanı ve ERS uygulamaları interaksyonundan $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olarak etkilenmiştir. Toplam kuru verimde 182.4 g/bitki olarak elde edilmiş ve istatistiksel olarak biçim zamanı ve biçim zamanı ve ERS uygulamaları interaksyonundan $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olarak etkilenmiştir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Dekardan alınan toplam verim incelendiğinde kontrol uygulamasına göre ERS uygulamalarında verim artışı olduğu verimin 182.3 kg/da'dan, ERS 1 uygulamasında 227.4 kg/da'a ERS2 uygulamasında 236.7 kg/da çıkmıştır. Bu durumda ERS uygulamalarının bölge topraklarında çalıştığını zamana içerisinde ERS nin daha aktif olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel olarak biçim zamanı ve biçim zamanı ve ERS uygulamaları interaksiyonundan $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olarak etkilenmiştir. Denemede kontrol uygulamasında, 116.9 kg/da kuru yaprak verimi elde edilirken, sırasıyla ERS 1 uygulamasında 155 kg/da, ERS 2 uygulamasında 159.7 kg kuru yaprak elde edilmiştir. Benzer şekilde Etiyopya'da farklı lokasyonlarda yürütülen çalışmada kuru yaprak verimin 54-77 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Kassahun ve ark., 2012). Pal ve ar., 2015'de Stevia yapraklarında kuru yaprak verimini 128-205 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Tablo 2. Birinci ve ikinci biçimde klorofil miktarı, bitki boyu (cm), yaprak alanı (cm²), yaprak yaş ağırlığı, toplam bitki yaş ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, toplam bitki kuru ağırlığı ve toplam kuru ağırlıkları (kg/da)

kg/da	Toplam taze verim	Yaprak kuru ağırlığı	g/bitki	Dal kuru ağırlığı	Toplam kuru verim	Toplam kuru verim
278.3b		15.8b	9.9ab	111.1bc		
246.6b	524.9c	11.2b	5.3c	71.1cd	132.3b	
262.5		13.5	7.6	91.1		
230.6b		10.7b	15.0b	64.8cd		
561.3a	791.9b	25.1a	37.6a	162.6ab	227.4a	
396		17.9	26.3	113.7		
194.9b		8.40b	12.5b	54.3d		
637.5a	832.4a	28.5a	42.1a	182.4a	236.7a	
416.2		18.5	27.3	118.4		
234.6b	-	11.6b	12.5b	76.8b	-	
481.8a	-	21.6a	28.3a	138.7a	-	
ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
**	**	**	**	**	**	**
*	*	**	**	**	**	**

* ** sırasıyla ($p \leq 0,05$) ve ($p \leq 0,01$) değerlerinde anlamlılığı ve NS = anlamlı olmadığını gösterir



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Uygulamalar	Biçim	Klorofil (SPAD)		Bitki boyu		Yaprak alanı		Yaprak yaş ağırlığı	Dal yaş ağırlığı
		cm	cm ²	cm	cm ²	g/bitki	g/bitki		
Kontrol	1	48.5	12.7	51.7b	12.7	35.9b	28.4bc		
	2	51.6	12.4	41.7b	12.4	33.8b	23.2c		
ortalama		50.1	12.6	46.7b	12.6	34.9b	25.8		
ERS 1	1	46.7	15.1	47.2b	15.1	33.6b	19.7c		
	2	51.2	9.5	70.0a	9.5	81.1a	48.5ab		
ortalama		49	12.8	58.6a	12.8	57.4a	34.1		
ERS 2	1	51.6	11.1	48.7b	11.1	26.7b	18.4c		
	2	50.9	18.6	68.7a	18.6	91.4a	55.9a		
ortalama		51.3	14.9	58.7a	14.9	59.1a	37.2		
Biçim	1	48.9	12.9	49.2b	12.9	32.1b	22.2b		
ortalama	2	51.2	13.5	60.1a	13.5	68.8a	42.5a		
Ftest									
A (ERS)		ÖD	ÖD	**	ÖD	*	ÖD		ÖD
B (biçim)		ÖD	ÖD	**	ÖD	*	ÖD		**
AB		ÖD	ÖD	**	ÖD	*	ÖD		*

Tablo 3. Birinci ve ikinci biçimde yapraklarda ölçülen bazı makro ve mikro besin elementleri ortalamaları

Uygulamalar	Biçim	N	P	K	Zn	Cu	Fe	Mn
			(%)				mg/kg	
Kontrol	1	2.48	0.26	1.32	21.7	30.0	210.0	197.8c
	2	2.46	0.24	1.24	21.7	30.5	231.9	348.9ab
Ortalama		2.47	0.25	1.28b	21.7	30.3	221.0	273.3
ERS 1	1	3.95	0.21	1.38	34.4	14.3	230.0	385.7a
	2	2.93	0.23	1.34	21.4	32.7	266.2	259.7bc
Ortalama		3.44	0.22	1.36a	27.9	23.5	248.1	322.7
ERS 2	1	2.90	0.23	1.24	28.6	16.8	251.4	334.6ab
	2	3.40	0.21	1.28	20.8	21.0	252.8	274.8bc
Ortalama		3.15	0.22	1.26b	24.7	18.9	252.1	304.7
Ftest								
A (ERS)		ÖD	ÖD	*	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
B (biçim)		ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
AB		ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	**

*. ** sırasıyla ($p \leq 0,05$) ve ($p \leq 0,01$) değerlerinde anlamlılığı ve NS = anlamlı olmadığını gösterir.



Stevia bitkisine ait kuru yapraklarının besin elementi düzeylerini belirlemek için yapılan bazı makro ve mikro element düzeyleri Tablo 3'te verilmiştir, Yaprakların N içerikleri %2.46-3.95 arasında değişmektedir. ERS uygulamasında kontrol uygulamasına göre yapraklardaki N içeriklerinde ve dolayısıyla topraktan kaldırılan N miktarından artış görülmektedir. Dere ve ark., 2019'da yürüttükleri bir çalışmada topraksız yetiştirilen kavun yaprağı üzerindeki makro besin konsantrasyonları, azaltılmış mineral gübre uygulamasıyla birlikte mikoriza uygulamasında kavun yapraklarında N içeriğinin arttığını bildirmişlerdir. Bu şekilde ERS gibi kokteyl mikoriza uygulamalarının düşük besin elementi olan topraklarda veya uygulamalarda bitkilerin topraktan kaldırdıkları besin elementi bitkideki N içeriğini etkilediği görülmüştür. Bayram ve ark., 2021' de yürüttükleri bir çalışmada ERS uygulamalarının yarı kurak bölgelerde yapılan tarla tarımında kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Tablo 3'de verilen sonuçlar, Stevia yaprağının% N'sindeki farklılıkların, kesme sayısından etkilenen önem seviyesine istatistiksel olarak ulaşmadığını göstermiştir.

Yaprakların P içeriği uygulamalar ve biçim zamanına göre değişkenlik göstermekle birlikte %0.21-0.26 arasında değişmektedir. Uçar ve ark.,2018'de Stevia yapraklarının P içeriklerini biçim zamanına göre değişmekle birlikte %0.13-0.19 arasında değiştiğini Chughtai ve ark., 2019'da P içeriğinin %0.37 olduğunu bildirmişlerdir. Stevia yaprağının % P içeriğinin, incelenen farklı kesim dönemlerinde ortalama değeri olarak sırasıyla %0.14- 0.26 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Rashwan ve ark., 2017).

Stevia yapraklarının K içeriği İstatistiksel olarak ERS uygulamasının yapraklarda K içeriğine $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli olarak etki ettiğini, yapraklarda K içeriğinin 1.24-1.28 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek uygulamanın ERS 1 dozunda ve birinci biçimde %1.38 ile elde edilmiştir. Benzer şekilde farklı araştırmacılar Stevia yapraklarında K içeriğini sırasıyla %1.4 ve 1.78 olarak elde etmişlerdir (Uçar ve ark., 2018; Goyal ve Samsher & Goyal, 2010). Bu konuda, ERS uygulamasıyla Stevia yaprağının% K'sindeki artışın, K formları arasındaki dengeyi nispeten değiştirilebilir K'den toprakta çözünür K formlarına kaydırarak K kullanılabilirliğinin artmasından kaynaklanabilir. Mevcut sonuçlar, ERS uygulamasının Stevia yaprağının % K'sinde önemli artışa neden olduğunu ortaya koymuştur. Bu artış, kök aktivitesinin iyileştirilmesine ve topraktan K



emiliminin artmasına bağlı olabilir. Bu sonuçlar, Kumar ve diğerleri tarafından bulunanlarla uyumludur. (2012 ve 2013).

ERS uygulamalarının kontrol uygulamasına göre yapraklardaki Zn içeriğini arttırdığı belirlenmiştir (Table 3). Kontrol uygulamasında da 21.7 mgkg^{-1} iken, ERS 1 uygulamasında 27.9 mgkg^{-1} , ERS 2 uygulamasında 24.7 mgkg^{-1} olarak belirlenmiştir. Atteh ve ark., 2011 'da Stevia yapraklarının Zn içeriğinin 20 mgkg^{-1} ve Abou-Arab ve ark., 2010'da 12.6 mgkg^{-1} olduğunu bildirmişlerdir. Yaprakların Fe konsantrasyonu incelendiğinde Zn içeriğinde olduğu gibi ERS uygulamaları yaprakların Fe içeriğinin arttırmıştır. ERS'nin toprakta kalma süresi uzadıkça yapraklarda Fe içeriği artmıştır. Şöyle ki tüm uygulamalarda 2. biçim zamanında Fe içeriği birinci biçime göre yüksek bulunmuştur. Fe içeriği ortalama olarak $221-252.1 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değişirken, Chughtai ve ark., 2019'da yürüttüğü bir çalışmada Stevia yapraklarının Fe içeriğini 243 mgkg^{-1} , Uçar ve ark., 2018'de yürüttükleri bir çalışmada biçim zamanlarına göre değişmekle birlikte $130-275 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında olduğunu bildirmişlerdir. Mn konsantrasyonu içeriğinde ERS uygulamalarının etkili olduğu ve Mn içeriğinin $273.3-322.7 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değiştiği belirlenmiştir. Mn içeriğine de biçim ve ERS uygulamasının interaksiyonu $p \leq 0.01$ önemli düzeyde etkilemiştir. Çeşitli araştırmacılar yürüttükleri çalışmada Stevia yapraklarında Mn içeriğini $102.4-229 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Uçar ve ark., 2018; Chughtai ve ark., 2019).

SONUÇ

Biyolojik gübre kullanımı, *Stevia rebaudiana*'nın sürdürülebilir yetiştiriciliği için kimyasal gübrelerin yerini alacak etkili bir yaklaşımdır. ERS uygulamalarının Stevia yapraklarında bitki besin elementleri (N, K, P, Cu, Fe, Mn ve Zn) konsantrasyonlarındaki artış aynı zamanda biyokütle alımındaki artıştan da kaynaklanmaktadır. Bu nedenle ERS uygulamaları tarla koşullarında Stevia bitkisinin üretkenliğini ve verimini artırmaktadır. Aynı zamanda besin elementi alımı üzerine de olumlu etkileri bulunmaktadır. Görünüşe göre biyolojik preparatlar, Stevia bitkisinin büyümesi ve besin elementleri konsantrasyonu için iyi sonuçlar vermektedir.



KAYNAKLAR

- Abou-Arab, A. E., Abou-Arab, A. A., & Abu-Salem, M. F. (2010). Physico-chemical assessment of natural sweeteners steviosides produced from *Stevia rebaudiana* Bertoni plant. *African Journal of Food Science*, 4(5), 269-281.
- Anonim. 1982. *Methods of Soil Analysis* Ed.: A.L. Page. Number 9. Part II. Madison, Wisconsin. USA.
- Altındışlı, A., & Aksoy, U. (2010). Organik tarımın Dünya’da ve Türkiye’deki durumu. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 213-227.
- Al-Fraihat, A. H., Al-dalain, S. Y., Abu-Darwish, M. S., Al-Tabbal, J. A., & Al-Rawashdeh, Z. B. (2011). Effect of organic and biofertilizers on growth, herb yield and volatile oil of marjoram plant grown in Ajloun region, Jordan. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(13), 2822-2834.
- Aladakatti, Y. R., Palled, Y. B., Chetti, M. B., Halikatti, S. I., Alagundagi, S. C., Patil, P. L., ... & Janawade, A. D. (2012). Effect of nitrogen, phosphorus and potassium levels on growth and yield of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Karnataka J. Agric. Sci*, 25(1), 25-29.
- Atteh, J., Onagbesan, O., Tona, K., Buyse, J., Decuyper, E., & Geuns, J. (2011). Potential use of *Stevia rebaudiana* in animal feeds. *Archivos de zootecnia*, 60(229), 133-136.
- Bayram, C. A., Büyük, G., & Kaya, A. (2021). Effects of Farm Manure, Vermicompost and Plant Growth Regulators on Yield and Fruit Quality in Watermelon. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 24(1), 64-69.
- Black, C.A. 1965., *Methods of Soil Analysis*. Part:2. Amer. Soc. Of Agronomy. Agronomy No: 9 Inc., Publisher Madison, Wisconsin, USA. pp. 1372-1376.
- Bouyoucos, G.J. 1955. A Recalibration of The Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of The Soils. *Agronomy Journal*. Vol.4, No.9:434.
- Chughtai, M. F. J., Pasha, I., Butt, M. S., & Asghar, M. (2019). Biochemical and nutritional attributes of *Stevia rebaudiana* grown in Pakistan. *Progress in Nutrition*, 21, 210-222.
- Crammer B, Ikan R (1986) Sweet glycosides from the stevia plant. *Chem Br* 22:915–917.
- Das, K., Dang, R., & Shivananda, T. N. (2009). Effect of biofertilizers on the nutrient availability in soil in relation to growth, yield and yield attributes of *Stevia rebaudiana*. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 55(4), 359-366.
- Dere, S., Coban, A., Akhoundnejad, Y., Ozsoy, S., & Dasgan, H. Y. (2019). Use of mycorrhiza to reduce mineral fertilizers in soilless melon (*Cucumis melo* L.) cultivation. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(4), 1331-1336.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11(1), 1-42.
- Dushyant, S., Kumar, S., Maurya, A. K., & Meena, K. R. (2014). Efficacy of organic manures on growth, yield and biomolecules of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *J. Crop Weed*, 10(1), 107-110.
- Evliya, H., Kültür Bitkilerinin Beslenmesi, Ankara Üni., Zir. Fak. Yayınları No:36/17, 446, 1964.
- Freed, R. D., & Scott, D. E. (1986). MSTAT-C. Crop and Soil Science Department, Michigan State University, Michigan, USA.
- Goyal, S. K., Samsher & Goyal, R. K. (2010). Stevia (*Stevia rebaudiana*) a bio-sweetener: a review. *International journal of food sciences and nutrition*, 61(1), 1-10.
- Kassahun, B. M., Kebede, W., Gebremeskel, H., & Zigene, Z. D. (2012). Performance of Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) for morphological and economic traits under different ecologies of Ethiopia.
- Kacar, B. (1972). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 453, Ankara, 646 p.
- Kacar, B. (1995) Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri 3: Toprak Analizleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3.
- Kacar, B., & Kovancı I. (1982). Bitki Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Sonuçların Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları No: 453. İzmir/Turkey.
- Kassahun, B. M., Kebede, W., Gebremeskel, H., & Zigene, Z. D. (2012). Performance of Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) for morphological and economic traits under different ecologies of Ethiopia.
- Kumar, R., Sharma, S., Ramesh, K., Prasad, R., Lata Pathania, V., Singh, B., & Deosharan Singh, R. (2012). Effect of agro-techniques on the performance of natural sweetener plant-stevia (*Stevia rebaudiana*) under western Himalayan conditions. *Indian Journal of Agronomy*, 57(1), 74.
- Kumar, R., Sharma, S., & Prasad, R. (2013). Yield, nutrient uptake, and quality of stevia as affected by organic sources of nutrient. *Communications in soil science and plant analysis*, 44(21), 3137-3149.
- Lindsay, W. L., & Norvell, W. A. (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper. *Soil science society of America journal*, 42(3), 421-428.
- Mahfouz, S. A., & Sharaf-Eldin, M. A. (2007). Effect of mineral vs. biofertilizer on growth, yield, and essential oil content of fennel [*Foeniculum vulgare* Mill.]. *International Agrophysics*, 21(4), 361-366.
- Olsen, S. R. (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate (No. 939). US Department of Agriculture.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Ortas, I. (2010). Effect of mycorrhiza application on plant growth and nutrient uptake in cucumber production under field conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research*, (1), 116-122.
- Pal, P. K., Kumar, R., Guleria, V., Mahajan, M., Prasad, R., Pathania, V., ... & Ahuja, P. S. (2015). Crop-ecology and nutritional variability influence growth and secondary metabolites of *Stevia rebaudiana* Bertoni. *BMC Plant Biology*, 15(1), 1-16.
- Rashwan, B. R., Abd-El Raouf, R. M., Ahmed, N. R., & Ferweez, H. (2017). Efficacy of K-Humate, Compost and Biofertilizer Application as Well as Cutting Number on Yield and Quality of *Stevia rebaudiana* Bertoni as Natural Sweetener.
- Srivastava, S., & Srivastava, M. (2014). Morphological changes and antioxidant activity of *Stevia rebaudiana* under water stress. *American Journal of Plant Sciences*, 5(22), 3417.
- Taleie, N., Hamidoghli, Y., Rabiei, B., & Hamidoghli, S. (2012). Effects of plant density and transplanting date on herbage, stevioside, phenol and flavonoid yield of *Stevia rebaudiana* Bertoni. *Intl J Agri Crop Sci*, 4(6), 298-302.
- Ucar, E., Ozyigit, Y., Eruygur, N., Güven, D., Yur, S., Turgut, K., & Kütük, N. (2018). The Effect of the Plant Age and Growth Period on the Nutritional Substance, Chlorophyll and Steviol Glycoside Rates in *Stevia rebaudiana* Bertoni Leaves. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 49(3), 291-302.
- Uçgun, K., Atasay, A., Akgül, H., Zekeriya, A. Y., Küçükyumuk, C., Koçal, H., & Akpınar, Ç. (2009). MM 106 elma klon anacında mikoriza uygulamalarının bitki gelişimine etkileri. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 2(2), 187-192.
- Valadabadi, S. A., & Farahani, H. A. (2011). Investigation of biofertilizers influence on quantity and quality characteristics in *Nigella sativa* L. *Journal of Horticulture and Forestry*, 3(3), 88-92.
- Zaman, M. M., Chowdhury, M. A. H., & Chowdhury, T. (2015). Growth parameters and leaf biomass yield of *Stevia rebaudiana* Bertoni as influenced by different soil types of Bangladesh. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 13(1), 31-37.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



BAZI ABİYOTİK STRES FAKTÖRLERİNE KARŞI KAYISININ (*Prunus armeniaca* L.) VERDİĞİ TEPKİLER

Ziraat Yüksek Mühendisi Çiğdem YAVUZ (Orcid No: 0000-0002-1061-2591)
Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Ziraat Yüksek Mühendisi Didem KOŞAR (Orcid No: 0000-0003-4441-6481)
Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Ziraat Yüksek Mühendisi Ali Rıza ŞAHİNOĞLU (Orcid No: 0000-0002-1258-8484)
Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

ÖZET

Bitkilerin içerisinde bulunduğu çevre şartlarının bitkinin normal büyüme ve gelişmesini olumsuz etkileyecek şekilde değişmesi durumunda bitkide meydana gelen duruma ‘stres’ denilmektedir. Stres, bitkide önemli fizyolojik ve metabolik değişimlere yol açarak büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkilerken, üründe nitelik ve nicelik kaybına (ürün kalitesinin ve miktarının azalmasına), bitkinin ya da organlarının ölümüne yol açabilmektedir. Bitkiler yaşamları boyunca birçok stres faktörü ile karşı karşıya kalmaktadır. Bunlar; biyotik (virüs, bakteri, fungus) ve abiyotik (su, sıcaklık, tuz, ağır metal, radyasyon vb.) faktörlerdir. Stres faktörleri uzun süreli devam edebilir ya da gelip geçici olabilir. Bitkiler herhangi bir stres faktörüyle karşılaştıkları zaman ya o duruma adapte olurlar ya o stres faktöründen kaçınmaya çalışırlar ya da o stres faktörünü tolere etmeye çalışırlar. Stres faktörlerinin oluşturduğu zarar bitkinin çevreye adaptasyon yeteneğine bağlı olarak değişmektedir. Bitkilerin stres faktörlerine cevap verme yetenekleri buldukları coğrafi dağılım düzeylerine de bağlıdır. Bitkiler bu olumsuz çevre koşullarına dayanıp hayatlarını devam ettirebilmek için çeşitli mekanizmalar geliştirmişlerdir. Meyve ağaçları morfolojik yapıları gereği, sadece verim yılında değil, bir önceki yılın ekolojik şartlarından da olumsuz yönde etkilenebilmektedirler. Genel olarak meyve ağaçlarında, çiçek tomurcukları bir önceki yaz aylarında oluşmaya başladığı için yıl içerisindeki iklim ve toprak şartları gelecek yılın ürününü olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir. Ülkemiz açısından stratejik öneme sahip olan sert çekirdekli meyve türlerinden biri olan kayısı (*Prunus armeniaca* L.) hem yetiştirildiği bölgeye hem de yetiştirilme tekniğine bağlı olarak birçok abiyotik stres faktörüyle karşı karşıya



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



kalmaktadır. Bu olumsuz çevre koşullarına dayanıp hayatını devam ettirebilmek için birçok mekanizma geliştirmişlerdir. Bu mekanizmaların anlaşılması, stres faktörlerine uyum sağlayan çeşitlerin ıslah çalışmalarında kolaylık sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Kayısı, Stres, Abiyotik Stres

THE REACTIONS OF APRICOT (*Prunus armeniaca* L.) AGAINST SOME ABIOTIC STRESS FACTORS

ABSTRACT

If the environmental conditions in which the plants change in a way that will affect the normal growth and development of the plant, the situation that occurs in the plant is called "stress". Stress causes significant physiological and metabolic changes in the plant and negatively affects the growth and development, while it can lead to loss of quality and quantity (decrease in product quality and quantity) and death of the plant or its organs. Plants face many stress factors throughout their lives. These; biotic (virus, bacteria, fungus) and abiotic (water, temperature, salt, heavy metal, radiation, etc.) factors. Stress factors can last for a long time or come and go. When plants encounter any stress factor, they either adapt to that situation, try to avoid that stress factor or try to tolerate that stress factor. Damage caused by stress factors varies depending on the adaptation ability of the plant to the environment. The ability of plants to respond to stress factors also depends on their geographic distribution level. Plants have developed various mechanisms to survive these adverse environmental conditions. Due to their morphological structure, fruit trees can be negatively affected not only by the yield year but also by the ecological conditions of the previous year. In general, in fruit trees, as flower buds begin to form in the previous summer months, the climate and soil conditions during the year affect the next year's crop positively or negatively. In general, in fruit trees, as flower buds begin to form in the previous summer months, the climate and soil conditions during the year affect the next year's crop positively or negatively. Apricot (*Prunus armeniaca* L.), one of the stone fruit species that is strategically important for our country, is faced with many abiotic stress factors depending on the region where it is grown and the cultivation technique. They have developed many mechanisms to survive these adverse environmental conditions. Understanding these mechanisms will facilitate the breeding of varieties that adapt to stress factors.

Keywords: Apricot, Stress, Abiotic Stress



GİRİŞ

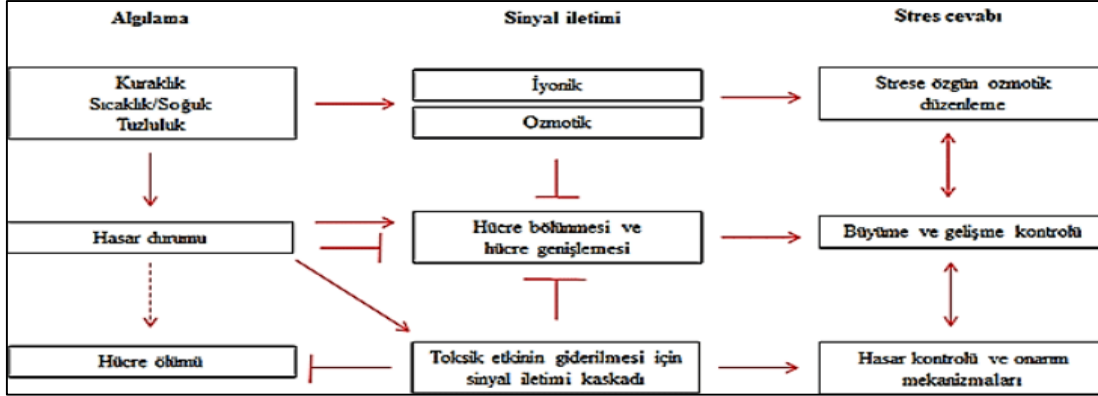
Bitkiler her zaman kendileri için elverişli olan çevre şartlarıyla karşılaşmaz, bazen de zorlayıcı şartlara maruz kalabilirler. Olumsuz çevre şartları bitkide stres durumunu meydana getirir. Stres, bitkide önemli fizyolojik ve metabolik değişimlere yol açarak büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkilerken, üründe nitelik ve nicelik kaybına bitkinin ya da organlarının ölümüne yol açabilmektedir.

Bitkiler yaşamları boyunca biyotik (virüs, bakteri, fungus) ve abiyotik (su, sıcaklık, tuz, ağır metal, radyasyon vb.) birçok stres faktörü ile karşı karşıya kalmaktadır. Stres faktörlerinin bitkide oluşturduğu zarar bitkinin çevreye adaptasyon yeteneğine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Genel olarak meyve ağaçlarında, çiçek tomurcukları bir önceki yaz aylarında oluşmaya başladığı için sadece verim yılında değil, bir önceki yılın ekolojik şartlarından da olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Yani yıl içerisindeki iklim ve toprak şartları gelecek yılın ürününü olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir (Gerçekcioğlu ve ark., 2008).

Bitkiler herhangi bir stres faktörüyle karşılaştıkları zaman ya o duruma adapte olurlar ya o stres faktöründen kaçınmaya çalışırlar ya da o stres faktörünü tolere etmeye çalışırlar.

- Adaptasyon; uzun süreli stres koşullarında bitkilerin morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal olarak kalıcı direnç oluşturması,
- Kaçınma; bitkinin herhangi bir stres faktörüyle yüzleşmekten kaçınması,
- Tolerans; bitkinin herhangi bir stres faktörüne maruz kalması durumunda morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal olarak hasarı minimuma indirmek için direnç göstermesidir.

Bitkilerde genel olarak strese geliştirilen cevapları etkileyen temel faktörler bulunmaktadır. Bunlar; stresin şiddeti, maruz kalma süresi, bitkinin içerisinde bulunduğu gelişim evresi, strese maruz kalan doku ve organlar ile bitki genetik faktörleridir.



Şekil 1. Bitki abiyotik stres tepkisinin genel aşamaları (Öztürk, 2015).

KAYISIDA ABİYOTİK STRES FAKTÖRLERİ

Kayısı (*Prunus armeniaca* L.), anavatanı Orta Asya, Batı Çin ve İran-Kafkasya olan ülkemizde ve başta Akdeniz ülkeleri olmak üzere, birçok ülkede ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan, dünya genelinde büyük ilgi gören değerli bir sert çekirdekli meyve türüdür.

Kayısı, meyvelerin erken olgunlaşması, yüksek verimlilik, pazarlanabilirlik, taze ve kuru tüketime uygun, tat, aroma ve kalitesiyle dikkat çeken bir meyve türüdür. Ayrıca insan sağlığı açısından da büyük öneme sahiptir. Diğer türlerin meyvelerinin olmadığı bir zaman aralığında olgunlaşıp, kirazların meyve olum zamanının sonu ile yazlık elma ve armut çeşitlerinin olgunlaşma başlangıcındaki boşluğu doldurmaktadır.

Kayısı iklim isteği olarak; soğuk ve sürekli bir kış, kurak ilkbahar ve güneşli sıcak yaz mevsimine sahip bölgelerde kaliteli ürün vermektedir. Toprak isteği olarak derin, geçirgen, besin maddelerince zengin, sıcak, humuslu, kumlu tınlı toprakları sevmektedir. Toprağı organik, inorganik maddelerce zengin, pH'sı 6,5-7,5 arasında olan bölgelerde iyi gelişme gösterir. Ancak diğer meyve türlerinde olduğu gibi kayısıda stres faktörlerinden ciddi oranda etkilenmektedir. Kuraklık, düşük ve yüksek sıcaklık, tuzluluk, ağır metal vb. abiyotik stres faktörleri kayısı yetiştiriciliğinde büyüme, gelişme, verim ve kaliteyi ciddi oranda etkilemektedir.

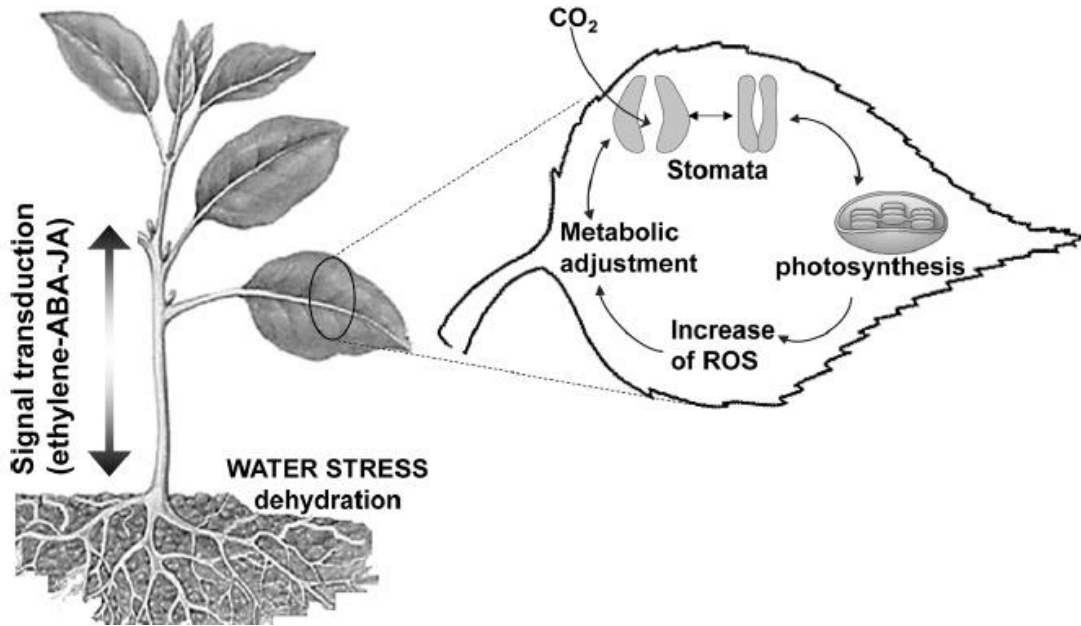
KURAKLIK STRESİ

Bitkilerin yaşamsal fonksiyonlarını devam ettirebilmeleri için buldukları ortamdan su ve suda çözülmüş besin maddelerini bünyelerine almaları gerekmektedir. Bünyelerine aldıkları suyun sadece %2'sini metabolik işlevlerde kullanırken, geriye kalan %98'lik kısmı transpirasyon yoluyla



atmosfere verirler. Kuraklık stresi genel anlamda bitkilerde terleme yoluyla verilen suyun ortamdan alınan su miktarından fazla olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bitki bünyesinde su miktarı azaldıkça dokular arasında su alımı için rekabet başlar ve bitki dokuları arasında su dengesi bozulur. Büyüme döneminde ağaçların verimi, meyve iriliği ve kalitesi, depolanabilirliği ortamda yeterli suyun bulunmasına bağlıdır.

Kuraklık stresi altında bulunan bitkilerde birtakım değişiklikler meydana gelmektedir. Stomaların kapanmasında rol oynayan bir hormon olan Absisik asit (ABA), RNA ve DNA'nın çeşitli aşamalarda sentezlenmesini engellemektedir. Ayrıca ABA büyüme ve gelişmeyi önleyip yaprakların yaşlanmasına sebep olmaktadır. Kurak bir ortamla karşılaşan bitkide bu hormonun seviyesi yükselir ve bitkide metabolizma bozulmaya başlar. Ayrıca kurak koşullarda bitkide stoma hareketleri üzerinde değişimler meydana gelmektedir (Çırak ve Esendal, 2006).



Şekil 2. Kuraklık stresine bitkinin tepkisi (Osakabe ve ark., 2014).

Kuraklık stresi meyve ağaçlarında, çiçek tomurcuğu oluşumunun azalmasına, çiçek dökümlerine, döllemenin ve sonuç olarak da meyve tutumunun azalmasına, aromanın bozulmasına, meyve iriliği ve şeker oranının azalmasına, ikiz meyve oluşumuna, yağ miktarının azalmasına ve kabuk kalınlığının artmasına neden olmaktadır.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Meyve ağaçları genel olarak çiçeklenme ve meyve olgunlaşma dönemlerinde kuraklığa aşırı hassasiyet göstermektedirler. Bu dönemlerde ağaçların yaşayacağı su sıkıntısı meyve verimini ve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Perez ve ark., 2008). Şeftalide yapılan bir çalışmada su stresine tabi tutulan ağaçlarda temmuz ayı içerisinde çiçek tomurcuğu farklılaşmasının meydana gelmediği görülmüştür (Proebsting ve ark., 1980).

Meyve olgunlaşma döneminde meydana gelen su stresi meyve iriliğini %20-50 oranında azaltmakta, küçük meyve oluşumuna neden olmakta, verimi azaltmaktadır (Greven ve ark., 2009). Ayrıca SÇKM miktarını arttırmakta ve meyve kalitesine etki etmektedir (Besset ve ark., 2001).

Tüm bitki türlerinde olduğu gibi kayısı da belirli fenolojik dönemlerinde su stresine aşırı hassasiyet göstermektedir. Bu dönemler; hücre bölünmesi, çekirdeğin sertleşme aşaması, meyve gelişiminin son aşaması, çiçek tomurcuğu farklılaşma ve gelişmesi aşaması, kısmi kök kurumasıdır.

Hücre bölünmesi aşamasında yaşanan su stresi, hücre sayısında değişim meydana getirmez ancak ağaçtaki meyvelerin daha küçük olmalarına sebep olur.

Çekirdeğin sertleşme aşamasında yaşanan su sıkıntısında, erken olgunlaşan çeşitlerde, çekirdeğin sertleşme süresi kısalmaktadır (Goldhamer et al., 2002). Meyve gelişimi çekirdeğin sertleşmesine göre ayırt edilmekte olup, erken olgunlaşan çeşitlerde meyve gelişimi biraz daha yavaş olmaktadır. Son meyve gelişim aşamasında meyve gelişimi sulamaya aşırı bir tepki vermektedir. Meyve gelişiminin son aşamasında yaşanan su stresi, meyvenin boyutunu azaltmaktadır (Ruggiero, 1986; Paveland ve Dejong, 1993).

Çiçek tomurcuğu farklılaşması ve gelişimi aşamasında yaşanan su sıkıntısı, çiçek tomurcuğu gelişimini ciddi oranda etkilemektedir. Genel anlamda ılıman iklim meyve türlerinde tomurcuk gelişimi hasattan önce başlayıp gelişme sezonu boyunca devam etmektedir (Ruiz-Sanchez ve ark., 1999).

Kayısı ağaçları ortamda bulunan az miktar su ile yaşamsal fonksiyonlarını devam ettirebilir ancak kurak koşullara en sert tepki veren meyve türlerinden biridir. Kayısının uzun süreli kuraklığa maruz kalması durumunda yapraklarında, yüksek oranlarda membran hasarları meydana gelmekte ve fotosentez oranı ciddi şekilde azalmaktadır.

Yapılan bir çalışmada farklı sulama programları altındaki kayısıda yaprak alanı ve yaprak su içeriği değerlendirilmiştir. Sulama programları; %50 (S1), %75 (S2), %100 (S3), %125 (S4), %150 (S5)



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



ve %100 (S6), hasattan sonra sulama yapılmamış şeklinde olmuştur. Yapılan analiz sonuçlarına göre, en yüksek yaprak su içeriği S4 programından elde edilirken, en düşük değere S1 ve S3 programlarında rastlanılmıştır. En düşük yaprak alanı değerleri S1 ve S6, en yüksek değer ise S4 programlarından elde edilmiştir. Regresyon analizi sonucuna göre yaprak alanı ve yaprak su içeriği ile evapotranspirasyon, toprak su içeriği ile yaprak su içeriği arasında doğrusal bir ilişki olduğu gözlenmiştir (Kaya, 2011).

Demirtaş ve Kırnak tarafından yapılan bir çalışmada, 4 yaşındaki Hacihaliloğlu kayısı ağaçlarına 15, 20 ve 25 gün aralıklarla mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemleri uygulanıp, ağaçların yaprak klorofil, karotenoid içerikleri ve renk değişimleri incelenmiştir. Mini yağmurlama sulama yönteminin çanak sulamaya göre daha yüksek klorofil içerdiği ve sulama aralıkları arttıkça da yaprak klorofil içeriğinde düşüşler meydana geldiği görülmüştür. En yüksek klorofil-a değerine mini yağmurlama ve çanak yöntemlerinin 15 gün uygulamalarından, en yüksek klorofil-b ve toplam klorofil değerleri ise mini yağmurlama yönteminin 15 gün uygulamasından elde edilmiştir. Karotenoid içeriğinin en yüksek değerine ise mini yağmurlama yönteminin 15 gün uygulama programından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek 'L', 'a', 'b' renk değerlerine çanak sulama 15 gün, mini yağmurlama 25 gün ve çanak sulama 25 gün den elde edilmiştir. Ayrıca yaprak 'a' renk değerleri ile klorofil içerikleri, 'b' renk değerleri ile de karotenoid içerikleri arasında ilişki olduğu görülmüştür (Demirtaş ve Kırnak, 2009).

DÜŞÜK SICAKLIK STRESİ

Bir bölgede meyveciliği sınırlayan en önemli abiyotik stres faktörlerinden biri düşük sıcaklıktır. Düşük sıcaklığa duyarlı olan bitkilerde soğuk stresi durumunda fotosentez ve solunumda yavaşlama, oksidatif stres ve katabolizma gibi fizyolojik olaylar meydana gelmektedir. Çiçeklenme dönemindeki düşük sıcaklıklar meyve ağaçlarında çiçek tozu çim borusunun gelişimini yavaşlatıp döllemeyi olumsuz etkilemekte ve sonuç olarak meyve tutumunu azaltmaktadır (Mete, 2009; Varol ve Ayaz, 2015). Düşük sıcaklıklar polen miktarını ve polenlerin canlılıklarını etkileyerek tozlanma ve döllemeyi azaltmaktadır (Jackson, 2003).

Kış aylarında meydana gelen düşük sıcaklıklar çiçek tomurcuğu gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin Isparta'da kış aylarında meydana gelen -12 °C' lik düşük sıcaklık kayısı



ve kiraz ağaçlarında soğuk zararı meydana getirmiş, zarar oranı %13-56 arasında değiştiği gözlenmiştir (Erdem ve ark., 2016).

Düşük sıcaklıklara ve dona dayanımda;

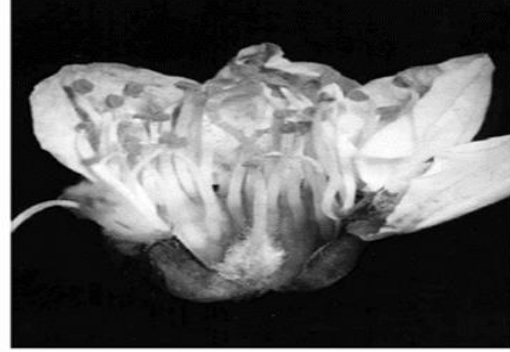
- Dinlenme durumundaki bitkiler bünyelerinde protein ve şeker oranını arttırmak suretiyle dona dayanıklılıklarını arttırmaları.
- Dokularda antifiriz proteinlerinin birikmesiyle dona dayanım sağlanabilmektedir.
- Yaprak ve çiçek tomurcuklarının dokularında bulunan suyun tomurcuk pullarına taşınması suretiyle don zararında azalmalar meydana gelmektedir.
- Fluem ve parankima dokuları don zararına karşı korumada rol oynarlar.
- Dona dayanımda karbonhidrat ve aminoasitler etkili rol oynamaktadır. Prolin, sakkaroz, polyol ve fruktanların düşük sıcaklıkta hücrelerde biriktiği gözlenmiştir.
- Hücre membranlarında bulunan doymamış yağ asitlerinin birikimi dona dayanımda olumlu etki yapmaktadır.
- Oksidatif zarar seviyesinin azaltılması amacıyla hücrelerde süperoksitdismutaz (SOD), katalaz (CAT), askorbatperoksidaz (APx) gibi antioksidanlar sentezlenmektedir.
- Düşük sıcaklığa maruz kalan bitkilerde ABA 'in oranında artış olduğu ve dona toleransta rol oynadığı görülmüştür.
- Bitkilerde dona dayanımda rol oynayan genler; LTRE, ABRE, COR genleridir (Puhakainen, 2004).

Dona dayanımda bitki besin elementleri büyük rol oynamaktadır. Örneğin; Malatya'da Hacihaliloğlu kayısı çeşidiyle yapılan bir çalışmada N,P,K gübresinin dona dayanımdaki rolü incelenmiş, azotlu gübre uygulanan ağaçların kontroldeki ağaçlara kıyasla dona dayanıma hassas oldukları, potasyumlu gübrenin uygulandığı ağaçların ise dona dayanımlarının yüksek olduğu gözlenmiştir (Muradoğlu, 1998).

Kayısı erken çiçek açan bir türdür ve bu sebeple dona karşı aşırı hassastır. Örneğin; erken ilkbaharda meydana gelen düşük sıcaklıklar çiçekleri ve meyveleri ciddi anlamda tehlikeye atmakta verim ve kaliteyi önemli ölçüde azaltmaktadır (Probesting, 1978). Soğuk stresinde çeşidin genotipi, çiçek fenolojik aşamaları, buz kristallerinin oluşum yeri, bitki su içeriği ve beslenme durumu önemli rol oynamaktadır (Hare ve Cress, 1997).



Düşük sıcaklık stresiyle alakalı Nia ve ark. (2011), kayısıda soğuk stresinin farklı fenolojik dönemlerdeki etkileri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada 5 farklı kayısı çeşidinde (Nassiri, Ghermez Shahrood, Dorosht Malaier, Ghorban Maraghe and Kanino) 4 farklı sıcaklık (+2, 0, -2, -4 °C) 6 fenolojik aşamada (tomurcuk kabarması, yaprağın görünme aşaması, sepallerin görünme aşaması, tam çiçeklenme, petallerin dökümü sonrası ve meyve tutum sonrası) uygulanmış ve incelemeler yapılmıştır. 16-24 saat ısı işleminden sonra soğuk zararının gözlemlenmesi amacıyla örnekler oda sıcaklığına yerleştirilmiştir. İlk olarak anterler, petaller, sepaller, pistil ve ovaryum morfolojik olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak çiçeklenme döneminin ve pistilin düşük sıcaklığa aşırı duyarlı olduğu görülmüş ve en çok hasar bu kısımlarda gözlenmiştir. Ayrıca +2 °C herhangi bir çiçek organına zarar vermezken sıcaklığın kademeli olarak -2 °C ye düşürülmesi giderek hasarı şiddetlendirmiş ve -4 °C de en yüksek hasarın meydana geldiği görülmüştür. Düşük sıcaklığa dayanımı en yüksek Dorosh Malaier, en düşük ise Ghorban Maraghe çeşitleri olmuştur. Düşük sıcaklık uygulamasından sonra prolin miktarı değerlendirilmiş ve stresle doğru orantılı olarak artış olduğu gözlenmiştir.



Şekil 3. Hasarlanmış pistil ve sağlıklı çiçek organları (Nia ve ark.,2011).

Bazı kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çeşitlerinin çiçek organlarının sıfırın altındaki sıcaklıklara dayanımlarının araştırıldığı bir çalışmada, çiçek organlarının (sapçık, çiçek tablası, taç yaprak, erkek organ ve dişi organ) farklı gelişim aşamalarında (tomurcuk kabarması, ilk çiçeklenme ve tam çiçeklenme) hücre ölüm noktaları diferansiyel termal analiz (DTA) kullanılarak tanımlanmıştır. Hücre ölüm noktaları tam çiçeklenme aşamasında değerlendirilen farklı kayısı çeşitlerinde açıkça gözlenmiştir. Sırasıyla, en hassas çiçek organları çiçek tablası, sapçık, taç yaprak, erkek organ ve dişi organ olmuştur. Ayrıca, çiçek organlarının çoğunda donma hasarı meydana gelmiştir. Laboratuvar ortamında yapılan soğuk denemesinde, donma hasarları -1.9 ila -11.7 ° C arasında



değişen sıcaklıklarda meydana geldiği görülmüştür. En toleranslı çiçek organı olan pistil (dişi organ), araştırmada test edilen en düşük sıcaklık olan -6.6 ila -17.0 ° C düşük sıcaklıklara dayanabildiği görülmüştür. Sonuç olarak, "Erzincan Tokaloğlu" nun donmaya karşı en hassas, "İğdir Şalak" ve "Şekerpare" nin dona dayanımlarının yüksek olduğu görülmüştür (Kaya ve Köse, 2019).

Kayıslı çeşitleri yetiştiricilik yapılacak bölgenin iklim koşullarına göre seçilmelidir. Düşük sıcaklık zararından korunmak amacıyla bölgeye uygun anaçlar ve ilkbahar geç donlarının görüldüğü bölgelerde geç çiçeklenen çeşitler kullanılmalıdır. Geç sonbaharda yapılan sulamalar soğuğa dayanımı bir nebze olsa arttırırken, yetersiz ve düzensiz yapılan gübrelemeler soğuk hasar oranını arttırmaktadır. Büyüme düzenleyicilerinin kullanılması da ayrıca dona dayanımının artmasına yardımcı olacaktır.

YÜKSEK SICAKLIK STRESİ

Küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak yeryüzünde meydana gelen yüksek sıcaklıklar tarımsal üretimi ciddi oranda kısıtlamaktadır. Bitkiler büyüme ve gelişmeleri için ihtiyaç duydukları sıcaklıkların üzerindeki sıcaklıklara maruz kaldıklarında bünyelerinde geri dönüşümsüz hasarlar meydana gelmektedir. Solunum ve fotosentez olayları yavaşlamakta, protein, lipid ve azot metabolizması ile membran bütünlüğü bozulmakta ve dokuda hızlıca bir su kaybı yaşanmaktadır (Çiftçi ve Uncuoğlu, 2019). Hücre zarında meydana gelen zararlanmalar ortamda biriken reaktif oksijen türevlerinden (ROS) kaynaklanmaktadır. Bitkiler ROS' ların sebep olduğu hasarları azaltmak ve onarmak için çeşitli savunma mekanizmaları geliştirmişlerdir.

Bitkiler yüksek sıcaklığa maruz kaldıklarında, stomalardan yüksek oranda transpirasyon yapmak suretiyle evaporasyonun soğutucu etkisinden faydalanırlar. Bunun yanı sıra sıcak ortama adapte olan bitkilerin yapraklarında tüylenme, ışığı yatay açıyla almak için kıvrılma ve bitkinin küçük ve parçalı yaprak üretmesi gibi özellikler geliştirdiği görülmektedir. Ayrıca yüksek sıcaklık stresi durumunda bitkiler tarafından ısı şoku proteinleri (HSP) sentezlenmektedir. Isı şoku proteinleri (HSP) bitkinin maruz kaldığı yüksek sıcaklık stresi durumunda, homeostazi kaybını yeniden kazanmada ve protein yapısını normalize etmede görev aldıkları için stres cevabında oldukça önemli yere sahiptirler. Stres anında miktarlarında artış yaşanan HSP'ler diğer proteinlerin



sentezini inhibe ettiklerinden dolayı normal hücresel proteinlerin miktarında azalmalar meydana gelmektedir. Yüksek sıcaklık stresinde;

- Proteinler denature olur ve protein sentezi engellenir
- Membran lipidlerinin akışkanlıklarında artma meydana gelir
- Mitokondri ve kloroplast enzimleri inaktive olur
- Zar bütünlüğünde bozulma ve zarlarda hasar meydana gelir
- DNA iplikçiklerinde bozulmalar ve sonuç olarak hücre ölümleri meydana gelmektedir.

Tüm meyve ağaçlarında olduğu gibi kayısıda genel olarak yaz aylarında meydana gelen yüksek sıcaklıklardan olumsuz yönde etkilenmektedir. Yüksek sıcaklıklar çiçek tomurcuğu oluşumunu azaltmakta, kusurlu çiçek oluşumunu ise arttırmaktadır. Ayrıca ikiz meyve oluşumunu arttırdığı yapılan çalışmalarda gözlenmiştir.

Çiçeklenme döneminde meydana gelen yüksek sıcaklıklar polen, dişi organ gelişimi ve döllenmeyi etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda sıcaklığın artmasına bağlı olarak polen çimlenmesinde %55 oranlarında azalmaların meydana geldiği görülmüştür (Kozai ve ark., 2004). Çiçeklenme dönemi ve öncesinde meydana gelen yüksek sıcaklıklar embriyo kesesinin oluşumunu geciktirip, polen oluşumunda anormallikler meydana getirmektedir. Polen canlılığının azalması, erkek ve dişi organların aynı dönemde olgunlaşmaması meyve tutumu ve verimini ciddi oranda azaltmaktadır (Nava ve ark., 2009). Kış aylarında sıcaklığın mevsim normallerinin üzerinde seyretmesi sonucu bitkiler soğuklama ihtiyaçlarını karşılayamamakta sonuç olarak da tomurcuk patlaması ve çiçeklenme gecikmektedir.

Japon kayısısı olan 'Nanko' ağaçlarında yüksek sıcaklık ve kuraklık stresinin karbonhidrat değişimi üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada çeşitli parametreler incelenmiştir. Ortam sıcaklığı arttıkça su stresinin daha da şiddetlendiği görülmüştür. Yüksek sıcaklık stomaların kapanmasına, yaprak su potansiyelinin azalmasına, terleme oranının ise artmasına neden olmuştur. Mevcut çalışmada dallarda, ince ve orta kalınlıktaki köklerde stresli ağaçlarda karbonhidrat birikiminde ciddi oranda azalma meydana geldiği görülmüştür. Sulanan kayısılarda yüksek sıcaklıklara bakılmaksızın yüksek yaprak su potansiyeli, fotosentez oranı ve terleme oranı gözlenmiştir. Bu sonuçlar sıcaklık yüksek olsa da iyi sulanan japon kayısısının yüksek sıcaklıklara adapte olabileceğini göstermiştir (Tsuchida ve Yakushiji, 2017).



TUZ STRESİ

Dünya üzerinde özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde yanlış sulama, drenaj yetersizliği, tarım arazisi açılması gibi faktörlerin etkisiyle toprakta Na^+ ve Cl^- gibi iyonların birikimi sonucu tuz stresi meydana gelmektedir. Topraktaki yüksek tuz konsantrasyonu dünya çapında çeşitli bitki türlerinde verimi büyük ölçüde kısıtlayan bir abiyotik stres faktörüdür. Kuraklık stresiyle aynı belirtiler gösteren tuz stresi, enzimatik aktivitelerde ciddi oranlarda azalma, hücre metabolizmalarında ise bozulmalara neden olmaktadır. Topraktaki yüksek tuz konsantrasyonu toprak solüsyonunun ozmotik potansiyelini azaltarak su stresine neden olmaktadır. İlerleyen dönemlerde ciddi oranlarda iyon toksisitesine ve sonuç olarak da tuz, mineral besinlerle etkileşime girmek suretiyle besin dengesizliği ve noksanlıklarına neden olmaktadır (McCue ve Hanson, 1992).

Toprak tuzluluğu yüksek konsantrasyonlarda çözülebilir tuzların ortamda bulunması olarak tanımlanır ve EC 4'ü aştığı durumlarda ortam tuzlu olarak kabul edilir. Bu değerde yaklaşık olarak 40 mM NaCl'ye eşdeğerdir ve 0.2 MPa'lık bir ozmotik basınca sebep olur (Munns ve Tester, 2008). Tuz stresi bitkilerde potasyum alımını, su durumunu, fotosentezi, metabolizmayı ve bitki gelişimini azaltma yönünden birçok zararlı etkiler yaratmaktadır.

Meyve ağaçları tuzluluğun meydana getirdiği strese karşı moleküler ve biyokimyasal mekanizmalar geliştirmişlerdir. Biyokimyasal mekanizmalar; iyon birikimi ya da atımı, köklerden iyon alımı ve sürgünlere iletiminin kontrolü, tüm bitki ve hücrelerde iyonların belirli kısımlarda biriktirilmesi ve ozmotik düzenleyicilerin sentezlenip, antioksidan sistemlerin oluşturulmasıdır (Parida ve Das, 2005).

Badem anaçlarında tuzluluğun etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, bitki uzunluğu, kalem çapı, kök ve sürgün yaş ve kuru ağırlıklarında ciddi oranlarda azalmalar meydana geldiği görülmüştür (Najafian ve ark, 2008).

Tuz stresine toleranslı çeşitlerin geliştirilmesini amaçlayan ıslah programlarında bu sorunun üstesinden gelebilmek adına etkili yaklaşımlarda bulunmaktadır. Bu yöntemlerden biri tuz stresi altındaki bitkilerde prolin birikiminin iyileştirici etkisinin gözlenmesidir. Prolin bilindiği üzere çevresel stres faktörleri altında bitkide biriken ve stres koşullarında hayati bir rol oynayan önemli



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



bir ozmolittir (Knoch ve ark., 2014). Ayrıca proteinleri ve hücre zarını stabilize ederek hücreleri stres geriliminden koruma kabiliyetine sahip bir bileşiktir. P5CS'yi aşırı oluşturan transgenik bitkiler, tuzluluk ve kuraklık streslerine karşı prolin birikimini arttırmak suretiyle tolerans gösterirler (Ghandi ve ark., 2011).

Prunus cinsine giren türlerde kök bölgelerinde aşırı oranda tuz birikiminden kaynaklı ciddi hasarlar meydana gelmekte ve büyüme performanslarında gerilemeler yaşanabilmektedir (Tattini, 1990). Hızlı bitki gelişimi ve yüksek orandaki transpirasyon ile, gelişmekte olan sürgünlerden tuzu dış ortama verme arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür (Moya ve ark., 1999).

Toprakta aşırı tuz birikimi, kök büyümesinde ve tomurcuk oluşumunda azalmaya neden olur. Toprak üstü aksam olumsuz etkilenir, yapraklarda küçülme, fotosentezde azalma meydana gelir. Yaşanan hücre ölümleri sonunda büyüme uçları, yaprak kenarları, tomurcuklar ve köklerde nekrozlar meydana gelmektedir. Ayrıca tuzluluğa bağlı olarak köklerden yeterince suyun alınamaması durumunda enzim aktivitesi ve zar geçirgenliği azalır, kloroplastlar ve diğer yapılar ciddi oranda zarar görür.

GF 677 (*Prunus persicax* *Prunus amygdalus*) ve Nemared (*Prunus persica*) anaçlarının tuza tepkilerini belirlemek amacıyla in vitro koşullarda yapılan bir çalışmada anaçların sürgünleri farklı dozdaki KCl (0, 5, 10, 15, 20, 40 ve 80 mM) içeren MS (Murashige ve Skoog) ortamına yerleştirilmiş ve gözlemler yapılmıştır. Çalışma sonunda KCl'nin dozu 40 mM'a ulaşıncaya dek eksplant başına sürgün sayısı her iki anaçta da önemli derecede etkilenmezken, Nemared anaçlarının GF 677'ye oranla daha fazla sürgün oluşturduğu, 80 mM KCl denemesinde ise her iki anaçta da gelişmede gerilemeye sebep olduğu görülmüştür (Sotiropoulos ve ark., 2006).

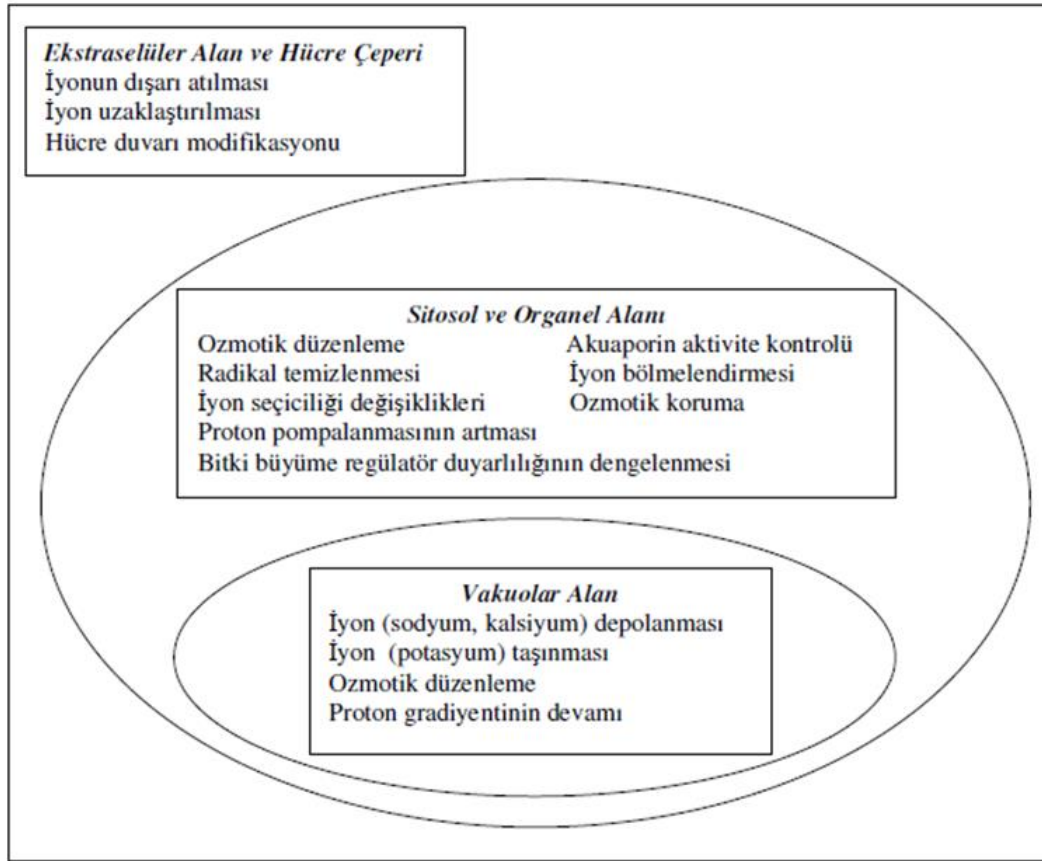
GN15, GF677 ve acı badem anaçlarında yapılan bir çalışmada, 3 farklı dozda (25, 50 ve 75 mM) NaCl uygulaması yapılmış 30 gün boyunca anaçlar strese tabi tutulmuştur. Çalışma sonunda tuz oranı arttıkça yaprak, gövde ve kök kuru ağırlıklarında ve fotosentez oranında azalmalar meydana geldiği görülmüştür (Zrig ve ark., 2011).

Alamar kayısı anaçlarında yapılan bir çalışmada tuz stresi altındaki bitkilerin fitokimyasal değişimleri incelenmiştir. Tuz stresi arttıkça bitkide prolin, fenolik bileşikler, antioksidan ve flavonoidler gibi fitokimyasalların oranlarının arttığı ve böylece bitkinin tuz stresini tolere



edebildiği görülmüştür. Tuz seviyesi 2000 ppm'e kadar olan topraklarda Alamar anacı kullanılarak yetiştiricilik yapılması tavsiye edilmiştir (Abd El-Aziz ve ark., 2019).

Tuz stresine maruz kalan bitkiler osmotik dengeyi sağlamak için çeşitli organik maddeleri bünyelerinde yüksek konsantrasyonlarda biriktirmektedirler. Bitki türüne, çeşite ve bitkinin kısımlarına göre değişmekle birlikte bünyelerinde şekerler (glikoz, fruktoz, sükröz, fruktanlar) ve polisakkaritler; tuz stresi altında çeşitli radikallerin temizlenmesi, ozmotik dengeleme ve koruma için biriktirmektedirler (Parvaiz ve ark., 2008).



Şekil 2. Bitki tuz stresi ile ilgili olan biyokimyasal fonksiyonlar (Yılmaz ve ark., 2011).

Tuzluluk, kuraklık ve soğuk stresi ABA'nın biyosentezini ve birikimini arttırmaktadır. ABA büyüme, gelişme, fotosentez, stomaların kapanması ve besin maddelerinin taşınması sırasında



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



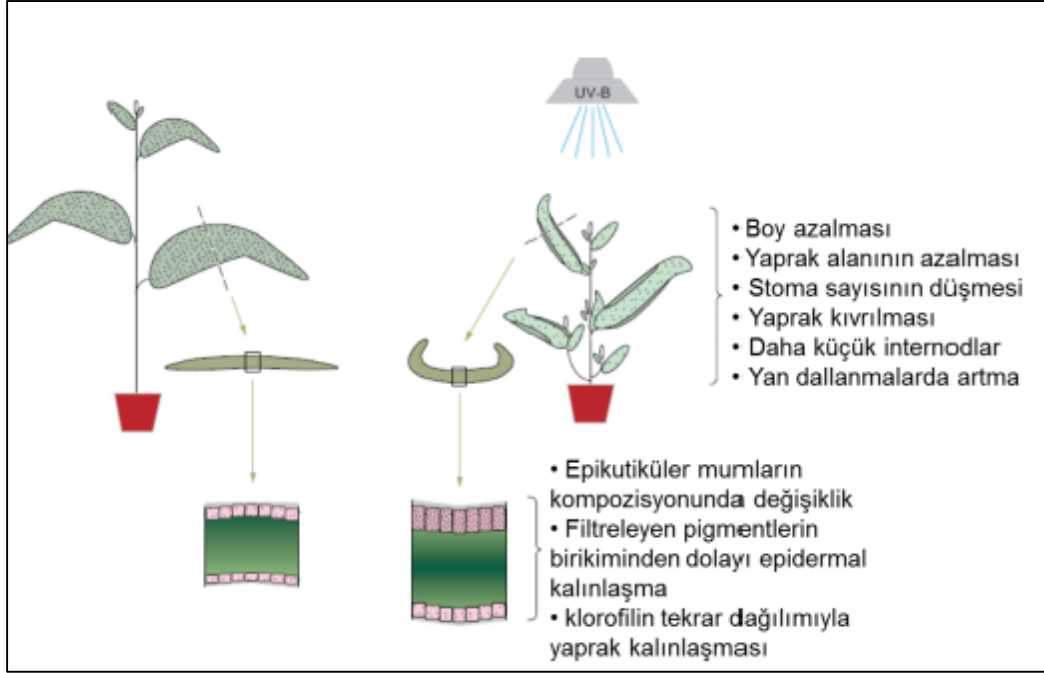
NaCl'nin engelleyici etkisini azaltmaktadır. Ayrıca ABA iyon dengesinin sağlanmasında da rol oynamaktadır (Borsani ve ark., 2003).

UV RADYASYON STRESİ

Büyüme ve gelişme üzerinde olumsuz etkilere neden olan UV-B ışınları ozon tabakası tarafından tutulmaktadır. Ozon tabakasının her geçen gün incilmesi, yeryüzüne ulaşan UV ışınlarının miktarının artmasına neden olmaktadır. Kloroflorokarbon (CFC) gazları ve diğer kirletici etmenlerin etkisiyle incelen ozon tabakası, önümüzdeki 50 yıl içerisinde her yıl % 0.3-1 oranında artarak yeryüzüne ulaşan UV-B ışınlarının miktarını arttıracak ve buna paralel olarak da küresel ısınma giderek şiddetlenecektir. Sonuç olarak bitki büyüme ve gelişmeleri olumsuz yönde etkilenecektir.

Ultraviyole (UV) ışık spektrumu ve UV-B stresi, ışık spektrumunun 200-400 nm arasındaki dalga boylarını kapsamaktadır. Bitkiler için zararlı etkisi olan 280-320 nm arasındaki UV-B 'dir. Genel anlamda baktığımızda UV stresi bitkide;

- Hücre zarı UV radyasyonunun asıl hedefidir ve hücre zarında bulunan ATPaz miktarının azalmasına sebep olur. Buna bağlı olarak da membran geçirgenliğinde artma meydana gelir.
- UV fotosentetik pigmentlerin azalmasına, zarlarda hasara, stomal iletkenlikte artışa neden olmaktadır.
- Aşırı UV-B doğrudan DNA ve ilişkili bazların yapısını bozmaktadır
- Yaprak anatomisinde değişikliklere, büyüme, gelişme ve kalite üzerinde olumsuz etkilere sahiptir.
- Ayrıca yüksek UV radyasyonu stomanın kapanmasına, kloroplast bütünlüğünün bozulmasına neden olmaktadır.



Şekil 3. UV-B stresinin yaprak ve bitki morfolojisindeki etkileri (Alaçık, 2014).

Bitkiler UV-B stresine karşı flavonoidler, antosiyaninler, α -tokoferol ve karotenoidler sentezleyerek savunma gösterirler.

Ozon stresinin fotosentetik pigment sistemi üzerindeki etkisinin araştırıldığı içerisinde kayısının bulunduğu bir çalışmada ozon uygulanan kayısı yapraklarında yüksek ozon seviyelerinde klorofil a ve b ile karotenoid içeriğinde azalmalar meydana geldiği gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, araştırılan bitkilerin fotosentetik pigment sisteminin toleransının ve adaptasyonunun genotip ve etki yoğunluğuna bağlı olduğunu göstermiştir.

Kayısı Araştırma Enstitüsü bünyesinde yürütülmekte olan 'Mutasyon ıslahı ile kayısı yetiştiriciliğine uygun bodur/yarı bodur klonal anaç geliştirilmesi' projesi kayısı çeliklerine ışınlama yapılarak, elde edilecek popülasyondan bodur/yarı bodur bireyler elde edilmesi amaçlanmıştır. Materyal olarak Kayısı Eriği klon anacı ve deneysel Co60 gamma kaynağı kullanılmaktadır. Çalışmada, EMD (etkili mutasyon dozu)'nu belirlemek için; 10, 20, 30, 40, 50 ve 60 Gy (gray) dozları kullanılmıştır. İlk yıl EDM belirlendikten sonra çeliklere ışınlama yapılacak, ışınlama sonrası çelikler perlit ortamında köklendirilecektir. Köklenen çelikler tüplere aktarılacaktır. Tüplerde bulunan çeliklerde 60-75 gün sonra klorofil mutasyonları, yaprak



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



anormallikleri gibi fizyolojik zararlanmalar belirlenecek, morfolojik ölçümler düzenli olarak yapılacaktır. Sonrasında kontrol grubuyla kıyaslandığında daha zayıf gelişen bireyler araziye şaşırtılacak, morfolojik ölçümlerine devam edilecektir. Dikkat çekici tüm anormallikler örneğin eksik yırtık, kalın ya da aşırı koyu renkli yaprak veya yaprak sapında meydana gelen anormallikler gibi gözlemler kayıt altına alınacaktır (TAGEM, 2017).

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Genel olarak tüm bitkiler hayatları boyunca düşük ve yüksek sıcaklık, kuraklık, tuzluluk, ağır metal vb. birçok abiyotik stres faktörüyle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu faktörler normal büyüme ve gelişmelerini olumsuz etkilemekte verim ve kalitelerinde ciddi boyutlarda kayıplara neden olmaktadır. Stres faktörlerinin bitkide meydana getirdiği zararlar, bitkinin genetik yapısına bağlı olarak çevreye gösterdiği adaptasyon derecesine göre değişkenlik göstermektedir.

Sert çekirdekli meyve türlerinden biri olan kayısı (*Prunus armeniaca* L.) hem yetiştirildiği bölgenin ekolojisine hem de yetiştirilme tekniğine bağlı olarak birçok abiyotik stres faktörüyle karşılaşmaktadır. Bu olumsuz çevre koşullarına dayanıp hayatını devam ettirebilmek için birçok mekanizma geliştirmişlerdir.

Gelişen teknolojik gelişmeler ışığında, stres faktörlerine dayanıklı bitki türlerinin geliştirdikleri savunma mekanizmalarının anlaşılması stres sonucu oluşan verim ve kalite kayıplarının önlenmesi açısından büyük önem arz etmektedir.



KAYNAKLAR

- Abd El-Aziza, M.H., Mohamedb, S.Y. And Magwaida,H.M.,2019. Molecular and Phytochemical Assessment for Some Seedy Strains of Alamar Apricot Rootstock Under Salinity Stress. Egyptian Journal of Basic And Applied Sciences, Vol. 6, No. 1, 173–186.
- Alaçık, Ö., 2014. Ultra Viyole (Uv-B) Stresinin Bazı Sarıçam (Pinus Sylvestris L.) Soylarına Etkilerinin Araştırılması. Haccettepe Ün. Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 77S.
- Ayaz, M. And Vural, N., 2015. İklim Parametrelerindeki Değişimlerin Zeytin Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. Zeytin Bilimi, 5 (1):33-40.
- Besset, J., Genard, M., Girard, T., Sera, V. And Bussi, C., 2001. Effect of Water Stress Applied During The Final Stage of Rapid Growth On Peach Trees (cv. Big-Top). Scientia Horticulture 91: 289-303.
- Borsani, O., Valpuesta, V., And Botella, M.A., 2003. ‘‘Developing Salt Tolerant Plants in a New Century: A Molecular Biology Approach’’. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 73: 101-115.
- Çırak, C. Ve Esendal, E., 2006. Soyada Kuraklık Stresi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(2): 231-237.
- Çiftçi, Ö. Y. And Uncuoğlu, A. A., 2019. Bitki Biyoteknolojisinde Güncel Yaklaşımlar. Ankara: Palme Yayınevi, Sayfa: 151–163.
- Demirtaş, M.N. And Kırnak, H.,2009. Kayısıda Farklı Sulama Yöntemleri ve Aralıklarının Fizyolojik Parametrelere Etkisi. Yyü Tar Bil Derg (Yyu J AgrSci),19(2): 79-83.
- Domingo,R., Perez-Pastor, A. And RuizSanchez, M. C.,2002. Physiological Responses of Apricot Plants Grafted on Two Different Root stocks to Flooding Conditions. J. PlantPhysiol, 159. 725–732.
- Ekanayake, I.J., 1998. Screening for Abiotic Stress Resistance in Root and Tuber Crops. IITA Research Guide 68. Training Program, International Institute Tropical Agriculture (IITA), Ibadani, Nigeria.
- Gerçekcioğlu, R., Bilginer, Ş. And Soylu, A. 2008. Genel Meyvecilik (Meyve Ağaçlarında Çiçek Tomurcuğu Oluşumu, Polat, M. ve Aşkın, A.). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara. 480s.
- Ghanti, K.K.S., Sujata, K.G. And Vijay, B.M.,2011. Heterologous Expression of P5CS Gene in Chickpea Enhances Salt Tolerance Without Affecting Yield. Biol Plant,55:634–640.
- Goldhamer, D. A., Salinas, M., Crisosto, C., Day, K. R., Soler, M. And Moriana, A., 2002. Effects of regulated deficit irrigation and partial root zone drying on late harvest peach tree performance. Acta Hort, (592):343-350.
- Greven, M., Neal, S., Green, S., Dichio, B. And Clothier, B. 2009. The Effects of Drought on The Water Use, Fruit Development and Oil Yield From Young Olive Trees. Agricultural Water Management 96(11):1525-1531.



- Kaya, Ö., Köse, C.,2019. Cell Death Point in FlowerOrgans of SomeApricot (*Prunus Armeniaca* L.) Cultivars At Subzero Temperatures. *Scientia Horticulturae*, 249:299–305.
- Kaya, S., 2011. Farklı Sulama Programları Altında Kayısı Yaprak Su İçeriği ve Yaprak Alanının Değerlendirilmesi. *Bingöl Üniv. Fen. Bil. Dergisi Science of Bingöl Univ.* 1(2).
- Knoch, E., Dilokpimol, A. And Geshi, N.,2014. ArabinogalactanProteins: Focus on Carbohydrate Active Enzymes. *Front Plant, Sci.*5:189–198.
- Kozai, N., Beppu, K., Mochioka, R., Boonprakob, U., Subhadrabandhu, S. And Kataoka, I.,2004. Adverse Effects of High Temperature on The Development of Reproductive Organs in ‘Hakuho’ Peach Trees. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* ,79 (4):533–537.
- Mccue, K. F. And Hanson, A. D., 1992. Salt-İnducible Betaine Aldehyde Dehydrogenase From Sugar Beet: Cdna Cloningand Expression. *Plant molecularbiology*, 18 (1), 1-11.
- Mete, N., 2009. Zeytin Çeşitleri ve Döllenme Biyolojisi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlandırma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Televizyon Yoluyla Yaygın Çiftçi Eğitimi Projesi (YAYÇEP), Ankara. s: 31-58.
- Moya, J., Primo-Millo, E. Ve Talon, M., 1999. MorphologicalFactorsDetermining Salt Tolerance in Citrus Seedlings: The Shoot To Root Ratio Modulates Passive RootUptake of ChlorideİonsandTheirAccumulation in Leaves. *Plant, Cell & Environment*, 22 (11), 1425-1433.
- Munns, R. Ve Tester, M., 2008. Mechanisms of Salinity Tolerance. *Annu. Rev. PlantBiol.*, 59, 651-681.
- Muradoğlu, F., 1998. Bazı Kayısı Çeşitlerinin Dona Dayanıklılık Durumlarının Saptanması ve Kayıslarda Dona Tolerans İle Bitki Besin Elementleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Y:Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Najafian, S., Rahemi, M., And Tavallali, V.,2008. Effect of Salinity on Tolerance of Two Bitter Almond Root stock. *Am.–Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, vol. 3, pp. 264–268.
- Nava, G.A., Dalmago, G.A., Bergamashi, H., Paniz, R., Pires Dos Santos, R.And Marodin, G.A.B.,2009. Effect of High Temperatures in ThePre-BloomingandBloomingPeriods on OvuleFormation, PollenGrainsAndYield of ‘Granada’ Peach. *ScientiaHorticulturae* 122 (1): 37-44.
- Nia, M. R., Motallebi-Azar A.And Davati-Kazemnia, H., 2011. Effects of ColdStress on SomeApricot (*Prunus Armeniaca* L.) Cultivars in DifferentPhenologicalStages. *AAB Bioflux* 3(3):178-183.
- Osakabe, Y., Osakabe, K., Shinozaki, K., Tran, L.S.P., 2014. Response Of Plants To Water Stress. *Front. Plant sci.*5,86.
- Öztürk, N.Z.,2015. Bitkilerin Kuraklık Stresine Tepkilerinde Bilinenler ve Yeni Yaklaşımlar. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(5): 307-315.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Parida, A.K. And Das, A.B., 2005. Salt Tolerance and Salinity Effects on Plants a Review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 60, 324-349.
- Parvaiz, A., And Satyawati, S.,2008. Salt Stress And Phyto-Biochemical Responses of Plants-A Review. *Plant Soil Environment*, 54 (3): 89-99.
- Pavel, E. W. And Dejong, T. M., 1993. Source and Sinklimited Growth Periods of Developing Peach Fruit Indicated by Relative Growth Rate Analysis. *J. Am. Soc. Hort. Sci*, (118):820-824.
- Perez, J.G., Romero, P., Navarro, J.M. And Botia, P., 2008. Response of Sweet Orange Cv ‘LaneLate’ To Deficit Irrigation Strategy in Two Root stock. II: Flowering, Fruit Growth, Yield, and Fruit Quality. *Irrigation Science*, 26:519-529.
- Probesting, E. L., 1978. Adapting Cold Hardiness Conceptsto Deciduous Fruit Culturein Plant Cold Hardinessand Freezing Stress. Academic Press Inc, pp. 267-281.
- Proebsting, E.L. And Middleton, J.E.,1980. TheBehavior of PeachandPearTrees Under Extreme Drought Stress. *American Society for Horticultural Science*, 105 (3):380-385.
- Qing-Mi,M., Yin-Quan,L., Wen-Feng,W., Shao-Hua,D., Yan-Hui,L. And Jim-Min,Y.,2007. Study on Supercooling Point andFreezing Point in FloralOrgans of Apricot. *AgriculturalSciences in China*, 6(11): 1330-1335.
- Ruggiero, C., 1986. ConsumoİdricoDell’albicoccoİrrigato A Groccia, Per Aspersione E NonİrrigatoDurante İ Primi CinqueAnniDall’impianto. *Rivista Della Ortoflorofruitticoltura Italiana* ,70:l-11.
- Ruiz-Sanchez, M. C., Egea, J., Galego, R. And Torrecillas, A., 1999. FloralBiology of BiilidaApricotTreesSubjectedtoPostharvestDrought Stres. *Ann. appl. Biol.*, Printed in Great Britain, 135:523-528.
- Sotiropoulos, T., Dimassi, K., Tsirakoglou, V. And Therios, I., 2006. Responses of Two Prunus Rootstocksto KCL İnducedSalinity in Vitro. *BiologiaPlantarum*, 50 (3), 477-480.
- Şahinoğlu,A.R., 2017. Mutasyon İslahı İle Kayısı Yetiştiriciliğine Uygun Bodur/Yarı Bodur Klonal Anaç Geliştirilmesi. *Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü*, Ankara, 26 S.
- Tattini, M., 1990. Effect of İncrasingNutrientConcentration on GrowthandNitrogenUptake of Container-GrownPeachandOlive. In: *PlantNutrition—Physiologyand Applications*, Eds: Springer, p. 515-518.
- Tsuchida,Y.And Yakushiji, H., 2017. Effect of High TemperatureandDroughtStress on CarbohydrateTranslocation in JapaneseApricot ‘Nanko’ Trees. *The Horticulture Journal Preview*, Japan.
- Varol, N. And Ayaz, M.,2015. Küresel İklim Değişikliği ve Zeytincilik. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(1):11-13.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Yavaş, İ. And Ünay,A., 2016. Su Taşkınına Maruz Kalan Bitkilerde Kök Gelişimi ve Hormonal Değişiklikler. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi,Turk J Agric Res.3: 89-95.
- Yemelyanov, V.V. And Shishova, M.F., 2012. The Role of Phytohormones in The Control of Plant Adaptation toOxygenDepletion. In: Nafees A. Khan, Rahat Nazar, NoushinaIqbal, Naser A. Anjum (Eds), Phytohormonesandabioticstresstolerance in plants, pp. 229-248.
- Yılmaz,E., Tuna,A.L.,Bürün, B., 2011. Bitkilerin Tuz Stresi Etkilerine Karşı Gelistirdikleri Tolerans Stratejileri. C.B.U. Journal of Science, 7.1 47–66.
- Zrig, A., Tounekti, T., Vadel, A. M., Mohamed, H. B., Valero, D., Serrano, M., Chtara, C. Ve Khemira, H., 2011. Possibleİnvolvement of PolyphenolsandPolyamines in Salt Tolerance of AlmondRootstocks. Plant Physiology and Biochemistry, 49 (11), 1313-1322.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



HASAT ÖNÜ MEYVE DÖKÜMÜ ÜZERİNE BAZI BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİNİN ETKİLERİ

Ziraat Yüksek Mühendisi Didem KOŞAR (Orcid No: 0000-0003-4441-6481)
Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Ziraat Yüksek Mühendisi Çiğdem YAVUZ (Orcid No: 0000-0002-1061-2591)
Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Ziraat Yüksek Mühendisi Ali Rıza ŞAHİNOĞLU (Orcid No: 0000-0002-1258-8484)
Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

ÖZET

Bitkiler su, ışık, toprak, hava, mineral maddeler ve diğer besin elementlerine ihtiyaç duymaktadır. Normal şekilde büyüme ve gelişme gösterebilmeleri pek çok içsel ve dışsal faktöre bağlıdır. Dışsal faktörler güneş ışığı, yağış miktarı, oksijen, sıcaklık gibi, içsel faktörler ise genetik yapı, yaş, bitki büyüme düzenleyicileri gibi etmenlerdir. Bu etmenler bitki gelişiminde birlikte etkin rol oynamaktadır. Bitki büyüme düzenleyicileri bitki bünyesinde doğal olarak sentezlenip bitkinin farklı kısımlarına taşınabildiği gibi sentetik olarak üretilerek bitkiye dışarıdan da verilebilmektedir. Hem doğal hem de sentetik bitki büyüme düzenleyicileri bitki bünyesinde aynı işlevi yapmaktadır. Büyüme ve gelişme bitki bünyesinde bir takım fizyolojik olaylar ve bitki büyüme düzenleyicilerinin kontrolünde sağlanmaktadır. Bitkilerde büyümeyi teşvik etmek amacıyla oksin, sitokinin ve giberellinler kullanılırken, absisik asit engelleyici, etilen ise olgunlaşmanın hızlandırılması amacıyla kullanılmaktadır. Bitkilerde bitki büyüme düzenleyicileri çimlenme, dormansinin kırılması, çiçeklenme, partenokarpik meyve oluşumu, hasat önü meyve dökümünün engellenmesi, hasat süresinin erkene ya da geç zamana alınması gibi etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Hasat önü meyve dökümü birçok meyve türünde ciddi ürün kayıplarına neden olarak üreticileri ekonomik açıdan zarara uğratmaktadır. Hasat önü meyve dökümü tür, çeşit ve ekolojik faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Meyve dökümünün engellenmesinde alınabilecek temel önlem absisyon tabakasının oluşumunun ve etilen sentezinin yavaşlatılmasıdır. Bitki büyüme düzenleyicileri içinde genel olarak oksinler absisyon tabakası oluşumunu



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



yavaşlattığı için sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle NAA, 2,4-D, 2,4,5-T gibi birkaç oksin grubu kullanılmaktadır. Son yıllarda ise AVG ve 1-MCP sıklıkla kullanılmaya başlamıştır. AVG ACC sentezini önleyerek, 1-MCP ise bitkilerde etilen biyosentezinde rol alan ETR, CTR, ERS, ACO genlerini baskılayarak etilen üretimini engellemesi nedeniyle birçok meyve türünde hasat önü meyve dökümüne karşı kullanılmaktadır. Bu çalışmada bitki büyüme düzenleyicilerinin hasat önü meyve dökümü üzerine etkileri konu edinilmiştir.

Anahtar kelimeler: Hasat Önü Dökümü, AVG, 1-MCP, Giberellin, NAA

EFFECTS OF SOME PLANT GROWTH REGULATORS ON PRE-HARVEST FRUIT DROP

ABSTRACT

Plants need water, light, soil, air, mineral substances and other nutrients. Their ability to grow and develop normally depends on many internal and external factors. External factors are sunlight, rainfall, oxygen, and temperature, while internal factors are factors such as genetic structure, age, plant growth regulators. These factors play an active role together in plant development. Plant growth regulators can be synthesized naturally within the plant and can be transported to different parts of the plant, or they can be produced synthetically and given to the plant externally. Both natural and synthetic plant growth regulators perform the same function within the plant. Growth and development are provided under the control of some physiological events and plant growth regulators within the plant. While auxin, cytokinin and gibberellins are used to stimulate growth in plants, abscisic acid inhibitor and ethylene are used to accelerate maturation. Plant growth regulators in plants are used due to their effects such as germination, breaking of dormancy, flowering, parthenocarpic fruit formation, preventing fruit drop before harvest, taking the harvest time early or late. Pre-harvest fruit dropping causes serious crop losses in many fruit species, causing economic damage to producers. Pre-harvest fruit drop varies depending on the species, variety and ecological factors. The main measure that can be taken to prevent fruit drop is to slow down the



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



formation of the abscission layer and ethylene synthesis. Auxins are commonly used in plant growth regulators as they slow down the formation of the abscission layer. Several auxin groups are used, especially NAA, 2,4-D, 2,4,5-T. In recent years, AVG and 1-MCP have been used frequently. By inhibiting AVG ACC synthesis and 1-MCP by suppressing ETR, CTR, ERS, ACO genes that play a role in ethylene biosynthesis in plants, it is used against pre-harvest fruit shedding in many fruit types. In this study, the effects of plant growth regulators on pre-harvest fruit drop are discussed.

Keywords: Pre-Harvest Drop, AVG, 1-MCP, Gibberellin, NAA



GİRİŞ

Bitkilerde en önemli fizyolojik olay olan büyüme ve gelişme birçok içsel ve dışsal faktörden kaynaklanmaktadır. Bitkilerde büyüme fizyolojisi ve büyümeyi sağlayan maddeler, çalışma mekanizmaları, bitkilerde etkin olduğu dönem, etmenlerin birbiri üzerine etkileri, çevre koşullarının etmenler üzerine etkisi gibi birçok olay uzun yıllar bilinmezliğini korumuştur. Bahçe bitkileri hayati fonksiyonları olan büyüme ve gelişmeyi sürdürebilmek için kökleri aracılığıyla topraktan su ve besin maddeleri ile havadan CO₂ ve O₂ gibi gazları bünyelerine alarak ışığında etkisiyle fotosentez sonucu basit karbonhidratları oluşturabilme yeteneğine sahiptir. Vejetasyon süresince bitki büyüyerek gelişir. Gelişimin ilerleyen safhalarında bir kısım hücre, doku ve organlar oluşturarak morfolojik açıdan kendine has şeklini alır. Bitkide büyüme ve gelişmenin sağlıklı bir şekilde devam etmesi bir takım iç ve dış faktörlerin etkisinden kaynaklanmaktadır (Kumlay ve Eryiğit, 2011).

Bitki bünyesinde bazı büyümeyi teşvik eden maddelerin sentezlendiği tespit edildikten sonra, insan bünyesinde benzer etkileri gösteren maddelere tıpta verilen isimden esinlenilerek hormonlar ya da fitohormonlar adı verilmiştir. Fitohormonlar, bitkide çok düşük miktarlarda bile büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olayları tek başına ya da diğer hormonlar ile etkileşime girerek olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilen, oluştukları dokularda etkin olabildikleri gibi bitkinin farklı kısımlarına taşınabilen ve bu etkinliği taşıdığı organlarda da gösterebilen organik maddelerdir. Bitki büyümesini düzenleyen maddeler bitkiler tarafından oluşturulduğu gibi bitkiye başka bitkilerden izole edilerek ya da kimya sanayinde sentetik olarak üretilerek dışarıdan da verilebilmektedir. Bitki bünyesinde sentezlenen bitki büyüme düzenleyicilerine doğal hormonlar, kimya endüstrisi tarafından geliştirilen maddelere ise sentetik hormonlar adı verilmektedir.

Bitkilerdeki büyüme, gelişme, farklılaşma, çiçek ve meyve oluşumu gibi fizyolojik olayların daha çok fitohormonlar tarafından düzenlendiği bilinmektedir. Zamanla bitki bünyesinde sadece büyümeyi teşvik eden maddelerin değil aynı zamanda büyümeyi engelleyen maddelerin de sentezlendiği tespit edilmiştir. Bu maddelerin birbiriyle etkileşimleri araştırılmaya başlanmış ve optimum düzeyde bitki gelişimini sağlayan etmenin aralarında ki denge olduğu belirtilmiştir (Güleryüz, 1982). Hormonlar Türkiye'de ilk defa 1960'lı yıllarda çekirdeksiz üzümde;



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



çekirdeksiz meyve oluşumunu teşvik etmek, meyve ve salkım büyüklüğünü artırmak amacıyla Giberellik asit (GA) kullanımıyla başlanmıştır. İlerleyen senelerde büyüme düzenleyicilerinin bitki gelişiminin ve üretiminin farklı alanlarında etkili olduğu anlaşılmış ve kullanımı giderek artmıştır. Türkiye'de özellikle kış aylarında sıcaklığın düşmesiyle arı ve diğer böceklerin tozlaşmada ki etkinliği azalmaktadır. Sentetik büyüme düzenleyicileri Akdeniz Bölgesin'de bulunan seralarda arı faaliyetinin yok denecek kadar az olduğu kış mevsiminde ürünlerde partenokarpik meyve oluşumunu sağlamak amacıyla uygulanmaktadır. Türkiye'de bitki büyüme düzenleyicilerinin (BBD) kullanımının değerlendirilmesine yönelik yapılan bir çalışmada özellikle tozlanma ve dölleme olmadan partenokarpik meyve oluşumunu sağlamak amacıyla sebze üreticilerinin % 96'sının hormon kullandığı belirtilmiştir (Babaoğlu, 2002).

Bitki büyüme düzenleyicileri genel olarak olgunlaşmayı hızlandırmak ya da geciktirmek, tohumların çimlenme hızını artırmak, çiçek tomurcuğu oluşumuna katkı sağlamak, çiçeklenmeyi teşvik etmek veya geciktirmek, seyreltme yapmak, partenokarpik meyve oluşumunu sağlamak, abiyotik stres faktörlerine dayanımı artırmak, meyvelerde tohum oluşumunu ve meyve iriliğini artırmak, hasat sonrası meyvelerin muhafaza süresini uzatmak, bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığını artırmak, yabancı ot kontrolünü sağlamak, hasat önü meyve dökümüne engel olmak, aynı zamanda hasat olgunluğu sağlayarak makinalı hasadı kolaylaştırmak, çelikle çoğaltmada köklenmeyi teşvik etmek, dormansiyi kırmak, doku kültürü çalışmalarında kök-sürgün ve yumru oluşumunu teşvik etmek gibi birçok alanda ve farklı amaçlar için kullanılmaktadır (Kumlay ve Eryiğit, 2011; Kaynak ve Ersoy, 1997; Budak ve ark., 1994).

Bitki büyüme düzenleyicileri içerisinde etilen olgunlaştırıcı, absisik asit (dorminler) engelleyici, oksin, giberellinler ve sitokininler ise büyümeyi teşvik ediciler grubunda yer almaktadır. Bitkilerde büyüme ve gelişmenin optimum düzeyde gerçekleşmesi için bitki bünyesinde bulunan hormonlarının denge içerisinde olması gerekmektedir. Yani büyümeyi teşvik ediciler ile büyüme engelleyicilerinin bitki bünyesinde belli oranlarda sentezlenmesi ve diğer organlara taşınması gerekmektedir. Ayrıca bitki bünyesinde birinin miktarı artarken diğerinin miktarının azalması da dinlenme ve dinlenmeden çıkışta etkili olmaktadır. Böylece bitkiler düzenli bir büyüme ve gelişme gösterebilmektedir (Seçer, 1989; Öktüren ve Sönmez, 2005; Akgül, 2008).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Dünya meyve üretiminde önemli bir yere sahip olan Türkiye'nin toplam meyve üretimi 23.154.393 tondur (FAO, 2019). Kayısı, incir, fındık ve daha birçok meyve üretiminde ilk sıralarda yer alan Türkiye geniş ürün yelpazesi ile her geçen gün ihracat miktarını artırarak tarım sektöründe yerini genişletmektedir. Meyve yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin yüksek olması büyük önem arz etmektedir. Hasat öncesi meyve dökümleri ciddi ürün kayıplarına neden olarak üreticiyi ekonomik zarara uğratmaktadır. Hasat öncesi meyve dökümleri bitki tür ve çeşitleri arasında farklılık gösterdiği gibi çevre koşullarından da etkilenmektedir. Elmada Golden Delicious ve McIntosh, armutlarda Williams armudu hasat önü meyve dökümü fazla olan bazı tür ve çeşitlerdir (Özbek, 1971; Karaçalı, 1993). Günümüzde hasat önü meyve dökümleri önlemek için bitki büyüme düzenleyicilerinin farklı etkilerinden yararlanılmaktadır.

MEYVE AĞAÇLARINDA MEYDANA GELEN HASAT ÖNCESİ MEYVE DÖKÜMLERİ

Meyve ağaçlarında meydana gelen meyve dökümleri tür, çeşit, bitki besin maddesi noksanlıkları, iklim koşulları, budama, hastalık ve zararlı faaliyeti, su mevcudiyetine göre değişmektedir. Bazı tür veya çeşitlerde döküm daha şiddetli meydana gelirken bazılarında yok denecek kadar azdır. Meyvecilikte ürün kayıpları farklı dönemlerde meydana gelebilmektedir. Çiçek zamanında tozlaşma ya da dölleme yetersizliğinden, abortif çiçek oluşumlarından, bitki besin elementi noksanlıklarından meydana gelen çiçek ve küçük meyve dökümleri, meyve gelişiminin ilerleyen safhalarında bitki organlarının ve meyvenin besin maddesi alımındaki rekabetinden kaynaklı meyve dökümleri, su miktarına bağlı oluşan dökümler meydana gelmektedir. Bitki besin maddesi noksanlıklarında özellikle bor ve magnezyum dökümün etkisi azaltırken, aşırı ve geç azotlu gübreleme yapılması dökümün şiddetini arttırmaktadır (Karaçalı, 2009). Yaz budaması yapıldığı takdirde bitki üzerinde yaprak meyve oranı 20:1' in altına düşürüyorsa döküm şiddeti artmaktadır. Bu nedenle yaz budaması yapılıyorsa şiddetli budamadan kaçınılarak sürgün uçlarında hafif budamalar yapılmalıdır. Genel olarak ağacın ihtiyaç duyduğu besin elementi ve su miktarının sağlanmasıyla dökümlerin etkisi azaltılabilmektedir.

Hasat önü meyve dökümlerinin nedenleri araştırılırken 20. yy'ın ilk çeyreğinde genel olarak absisyon tabakası oluşumu üzerine araştırmalar yapılmıştır. Ancak bitki büyüme düzenleyicilerinin etkilerinin tanımlanması ile çalışmalar fitohormonlar üzerinde yoğunlaşmaya başlamış ve bitki büyüme düzenleyicilerinin absisyon tabakası üzerine etkileri de araştırılmıştır.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Meyve olgunlaşmaya başladığı zaman bünyesinde O₂ ve etilen miktarı artmaya başlar. Meyvenin olgunlaşmasının bir göstergesi olan bu durum ‘klimakterik’ olarak adlandırılmakta ve içsel etilen sentezi 0,5-1 ppm seviyesine ulaştığı zaman olarak kabul edilmektedir. Eşik değerin üstünde meyve fazla miktarda etilen sentezleyerek hücreler arası boşluklardan meyve sapına ulaşarak kopma tabakasında enzimlerin oluşumunu teşvik ederek hücre zarlarını parçalar ve hücreleri bir arada tutan pektinin erimesiyle kopma tabakasının oluşumu hızlanır (Ward, 2004).

Bitki besin maddesi noksanlıkları, ekolojik koşullar özellikle mevsim normallerinin dışında seyreden soğuk ve sıcak hava, taban suyu, sulama, tozlaşma ve döllenenmeden kaynaklı sorunlar, tohum miktarının az olması, hastalık ve zararlılar, abiyotik stres faktörleri gibi hasat öncesi meyve dökümlerini etkileyen daha birçok etmen vardır. Ancak hasat öncesi meyve dökümü absisyon tabakasından kaynaklı ise yani olgunlaşmaya başlayan meyve tam hasat olgunluğuna gelmeden dökülüyorsa içsel hormonlarda meydana gelen dengesizlikten kaynaklanmaktadır. Yaşlanmayı hızlandıran etilen gibi bitkisel hormonlar absisyon tabakasının oluşumunu hızlandırarak dökümü arttırmakta, yaşlanmayı yavaşlatanlar ya da diğer bir deyişle etilen sentezi engelleyicileri ise (oksinler gibi) hem dökümü azaltmakta hem de hasat süresini uzatmaktadır. Hasat önu döküm sadece ürün kaybına neden olmamaktadır. Aynı zamanda çeşidin kendine has renk, irilik, aroma ve tat gibi kalitesini etkileyen bir çok parametreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Etilen seviyesi yükseldiği için muhafaza ömrü kısalmaktadır. Pazar değeri yüksek, albenili ve kaliteli ürün elde etmek için meyve yetiştiriciliğinde kültürel işlemlerin yanı sıra ürün kalitesini koruyarak dökümü engelleyecek bitki büyüme düzenleyicilerinden faydalanılması gerekmektedir (Rudell ve ark.,2005; Karaçalı, 2009; Singh ve Khan, 2010).

HASAT ÖNÜ MEYVE DÖKÜMÜNÜ ENGELLEYEN BBD

Hasat önu meyve dökümü bitki bünyesinde oksin ve giberellin seviyesinin azaldığı etilen ve absizik asit miktarının ise arttığı dönemde meydana gelen meyve sapı ile dal arasındaki absisyon tabakası döküme neden olmaktadır. Yani absisyon bölgesinde oksin konsantrasyonu belirli bir eşik değerin altına düştüğünde meyve daldan kopmaktadır (Yuan ve ark., 2001; Marinho ve ark., 2005). Oksinler meyve de absisyon tabakası oluşumunun azaltılmasında önemli rol oynamaktadır (Marini ve ark.,1993). Ekolojik koşullar ve özellikle sıcaklık dökümün şiddetini etkilemektedir. Meyvenin olgunlaşmaya başladığı hasatta yakın dönemde sıcaklığın artması bitki bünyesinde etilen seviyesini



yükseltmekte ve dökümün şiddetini artırmaktadır. Absisyon tabakasının oluşumunu etilen hormonu hızlandırırken oksin, gibberellin ve sitokinin grubu hormonlardan bazıları yavaşlatarak, hasat öncesi meyve dökümünü azaltmaktadır (Burak, 1991; Gonzales-Carranze ve ark., 1998; Arakawa ve ark., 2004). Hasat öncesi meyve dökümünden kaynaklı ürün kaybını önlemek için meyveler hasat olgunluğuna gelmeden üreticiler tarafından hasat edilmektedir. Ancak erken hasatta ürün kalitesi, verim, muhafazaya dayanımı olumsuz yönde etkileyerek üreticiyi doğrudan ekonomik zarara uğratmaktadır.

Doğal ve sentetik bitki büyüme düzenleyicilerinin hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri uzun yıllar araştırılmış ve halada araştırılmaya devam edilmektedir. 2,4,5-trikloropenoksipropionik asit (2,4,5-TP), 2,4-diklorofenoksi asetik asit (2,4-D), 2-kloro-4-pyridil-N=fenilure (CPPU) ve naftalin asetik asit (NAA) gibi sentetik oksinler genel olarak hasat öncesi meyve dökümünü engellemek yada etkisini azaltmak amacıyla kullanılmaktadır (Greene ve ark., 1987; Byers, 1997a). Ancak kullanılan maddelerin bazı dezavantajları da mevcuttur. Örneğin; sentetik bir oksin olan 2,4,5-TP hasat öncesi meyve dökümünü azaltmasına rağmen hasat sonrası meyve sertliğini hızla kaybetmiş ve depo ömrünün kısalmasına neden olmuştur.

Daminozit (Alar), 2,4-D gibi bazı bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımları canlılara ve çevreye olan zararından dolayı yasaklanmıştır (Schupp ve Greene, 2004; Anonim, 2020).

NAA (Naftalin Asetik Asit)

Sentetik bir oksin olan NAA (naftalin asetik asit) hasat öncesi meyve dökümünü engelleyici özelliğe sahiptir. NAA bitki büyüme düzenleyicisi ilk kez Gardner ve arkadaşları tarafından hasat öncesi meyve dökümlerini azaltmak için 'Bartlett' armudunda kullanılmaya başlanmıştır (Gardner ve ark., 1939). Çoğunlukla yumuşak çekirdekli meyve türlerinde küçük meyve döneminde meyve seyreltmesi, hasada yakın dönemde ise dökümü engellemek amacıyla kullanılmaktadır (Childers ve ark., 1995; Greene ve Schupp, 2004). Ancak NAA meyve türlerine ve ekolojik koşullara bağlı olarak etkisi değiştiği için her zaman istenilen sonucu vermemektedir. Bu nedenle uygulama zamanı, meyve gelişim durumu ve ekolojik koşullara dikkat edilmesi gerekmektedir (Greene ve ark. 1987).

Bazı meyve türlerinde de NAA hasat sonrası fizyolojisini olumsuz yönde etkileyerek muhafaza ömrünü azaltmaktadır. Elmada hasat öncesi meyve dökümünü engellemede etkili olmasına



rağmen, hasat sonrası olgunlaşmayı hızlandırarak muhafaza esnasında ürünün depo ömrünü kısalttığı bildirilmiştir (Greene ve Schupp, 2004). Uygulama zamanı olarak NAA'in elmalarda tahmini hasat zamanından 3-4 hafta önce birinci uygulamanın, 2-3 hafta sonrada ikinci uygulamanın yapılması tavsiye edilmiştir (Marini ve ark., 1993). Kirazlarda hasatta yakın zamanda meydana gelen meyve dökümünü önlemek için çiçeklenme başlangıcında 75-100 ppm dozlarında NAA uygulaması önerilmektedir (Eriş, 2007). Hasat önü meyve dökümün engellemesi amacıyla Erzincan koşullarında yetiştiriciliği yapılan 'Sakı' elma çeşidine, en iyi uygulamanın tahmini hasattan 1, 2 ve 4 hafta önce uygulanan 20 mgL⁻¹ NAA dozu ile, hasattan 2 ve 4 hafta önce 2 kez uygulanan 10 mgL⁻¹ NAA dozunun dökümü azaltarak verimi arttırdığı bildirilmiştir (Doğan ve ark., 2007).

NAA sadece dökümü önlemek amacıyla değil aynı zamanda hasadı geciktirerek renk oluşumunu sağlamak amacıyla da kullanılmaktadır (Stover ve ark., 2003). Etkinliğinin bitki türü, çeşidi, uygulama zamanı, fenolojik dönemi gibi etmenlerden kaynaklı sürekli değişkenlik göstermesi araştırmacıların amaçlarına yönelik farklı bitki büyüme düzenleyicilerine yönelmesine neden olmuştur.

2,4-D (2,4-diklorofenoksiasetik asit)

Oksin grubu hormonlardan Fenoksi grubunda yer almaktadır. Bitkilerde meyve ve yaprak dökümünü önlemek, meyve tutumun ve çiçeklenmenin daha erken oluşmasını sağlamak gibi etkilere sahiptir (Çetin, 2002; Greene, 2006; Baktır, 2010). Elmada hasat öncesi meyve dökümünü engellemek amacıyla uzun yıllar 2,4-D yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bazı çalışmalarda etkinliği NAA'den daha iyi olduğu bildirilmiştir (Southwick ve ark., 1953; Curry ve Greene, 1993).

2,4-diklorofenoksiasetik asit (% 0.002) uygulamasının 'Thompson Navel' portakalında hasat öncesi meyve dökümüne etkisinin incelendiği bir çalışmada kontrol grubunda döküm %15,2 iken 2,4-D uygulamasında % 2.6 olmuştur. Uygulama dökümü azaltmakla beraber meyvenin ağaç üzerinde depolanmasına da olanak sağlamaktadır (Mollapur ve ark., 2016). Turunçgillerde ağaç üzerinde depolama üretici tarafından kaliteyi arttıran ve ciddi oranda maliyeti azaltan bir uygulama olması nedeniyle tercih edilmektedir. Kinnow mandarinine farklı dozlarda (10,20 ve 30 ppm) 2,4-D uygulanmış ve en iyi sonucun 20 ile 10 ppm dozlarında olduğu bildirilmiştir (Nawaz ve ark., 2008).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



2,4-D'nin bitki büyüme düzenleyicisi olarak kullanımı kansorejen olduğu için Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 2010 yılında yasaklanmıştır. Artık 2,4-D yabancı ot ilacı olarak kullanılmaktadır.

GA3 (Gibberellik Asit)

Gibberellinler çok düşük dozlarda bile bitkilerde büyüme ve gelişmeyi sağlayan bitki büyüme düzenleyicileridir. Japon bilim adamları tarafından pirinç bitkisinde çok hızlı büyümesine neden olan *Gibberella fujiiuroi* mantarında bulunmuş ve izole edilmiştir. 1950'li yıllarda Amerikalı ve İngiliz araştırmacılar tarafından 'Giberellin' olarak adlandırılmıştır. Günümüzde mantarlardan ya da yüksek boylu bitkilerden izole edilmiş 126 çeşit gibberellik asit bulunmaktadır (Palavan Ünsal, 1993; Taiz ve Zieger, 2008; Baktır, 2010).

Hasat öncesi GA3 uygulaması meyve yumuşamasını azaltmak, kabuk rengi oluşumunu yavaşlatmak, hasadı geciktirmek, hasat öncesi meyve dökümünü engellemek ve verimi arttırmak ve amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Neubeller ve Stösser, 1972; Kawase ve ark.,1981; Ladaniya, 2001; Kappel ve MacDonald, 2002). GA₃'ün hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda meyvelerde renk oluşumunu yavaşlattığı, meyve sapı ile dal arasında absiyon tabakasının oluşumunu yavaşlatarak meyvenin daldan kopma kuvvetini arttırdığı ve dökümü azaltarak verimi arttırdığı belirtilmiştir (Frederick ve ark.,1999; Agusti ve ark.,2002; Şen ve ark., 2009).

'Sweetheart' kiraz çeşidine hasattan 3 hafta önce 20 ve 30 ppm, hasattan 2 hafta önce 10 pmm GA3 uygulaması yapılmış, meyve sertliği ve iriliğinde artışa, kontrole göre daha geç olgunlaşmaya ve hasat öncesi meydana gelen dökümlerin azalmasına katkı sağladığı (Kappel ve MacDonald, 2002), 'Noble' ve 'Salihli' kiraz çeşitlerinde giderellik asit uygulamasının meyve sapının kopma direncini arttırdığı, meyve kalitesini olumlu yönde etkilediği ve renk oluşumunu teşvik ettiği (Sabır ve Aksoy, 1995) belirtilmiştir. Ayrıca Kinnow mandarinine kontrol grubunda hasat önü meyve dökümü % 49.03 iken, 20 ppm dozunda GA3 uygulamasında %16.20 olduğu bildirilmiştir (Nawaz ve ark., 2008).

Gibberellinler genellikle yüksek boylu ağaçlardan ya da bazı mantar türlerinden fermantasyon yoluyla elde edildiği için doğal olarak oluşan bileşikler olarak adlandırılmaktadır. Bu güne kadar



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



belirtilmiş insan sağlığına ya da çevreye karşı her hangi bir zararı bulunmamaktadır (Wertheim ve Webster, 2005).

1-MCP (1-metilsiklopropan)

1-Metilsiklopropen (1-MCP), molekül ağırlığı 54 ve kimyasal formülü C_4H_6 olan kimyasal bir maddedir. Bitkilerde etilen biyosentezinde rol alan ETR, CTR, ERS, ACO genlerini baskılayarak etileni inhibe etmekte ve böylelikle hasat önü meyve dökümünü ciddi oranda azaltmaktadır (Cheema ve ark., 2013; Tatsuki ve ark., 2009). Bitki hücrelerinde etilen inhibitörü olarak görev almaktadır. Uygulamanın etkinliği ürün, uygulama zamanı, sıcaklık ve uygulama şekline göre farklılık göstermektedir (Blankenship, 2001; Watkins, 2002). Hasat öncesi kullanılan ürünün ticari adı Harvista, hasat sonrası ise muhafaza ömrünü arttırmak amacıyla SmartFresh ticari adlı formülasyonu kullanılmaktadır. 1-MCP; ABD, Kanada, Avustralya, İngiltere, İspanya, İtalya, Almanya, Fransa, Çin, İsrail, Türkiye, Hollanda gibi 30'a yakın ülkede ruhsatlı olarak meyve üretiminde ürün ve kalite kayıplarını önlemek amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle elma, kayısı, avokado, kivi, mango, nektarin, papaya, şeftali, armut, Trabzon hurması, erik ve ananas için hasat sonrası kullanımı onaylanmış olup elma, kivi, muz ve Trabzon hurmasında da yaygın olarak kullanılmaktadır (Watkins, 2006). Washington Navel portakalında 1-MCP, GA_3 ve NAA'in hasat öncesi absisyon oluşumu ve verim değerlerinin araştırıldığı bir çalışmada Washington Navel portakalına tam çiçeklenme döneminde, 5 mM 1-MCP uygulaması yapılmış ve hasat öncesi meydana gelen meyve dökümünü önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir (Farag ve Nagy, 2012).

Deveci' çeşidi armut ağaçlarında hasattan 7 gün önce sırasıyla 50, 100, 150 ve 200 g ai/ha dozlarında 1- Methylcyclopropene (Harvista) uygulanmıştır. Doz miktarı arttıkça döküm miktarının azaldığı ve en iyi sonucun 150 ve 200 g ai/ha dozlarında 1- Methylcyclopropene (Harvista) uygulamalarında olmuştur. Ayrıca etilen üretiminin çok düşük seviyelerde olduğu ve muhafaza süresince kalite özelliklerini önemli ölçüde koruduğu belirtilmektedir (Sakaldaş ve Gündoğdu, 2016).

Golden Supreme ve Golden Delicious elma çeşitleri ticari değeri yüksek, hasat öncesi meyve dökümü bakımından hassas çeşitlerdir ve ürün kayıpları fazlaca olmaktadır. Bu nedenle birçok araştırmacı tarafında bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımı tavsiye edilmiştir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



1-MCP, Amerika Çevre Koruma Ajansı (EPA) 2002 yılında insan sağlığına, doğaya ve doğada yaşayan canlılara karşı zararı olmayan çevre dostu bir ürün olduğunu belirtmiştir. 1-MCP, çok düşük konsantrasyonlarında kullanılan, kimyasal yapısı toksik olmayan ve ürünlerde doğal olarak meydana gelen maddelere benzer bir yapıya sahiptir (EPA, 2002).

Yapılan bir çalışmada, tahmini hasat süresinden 1 hafta önce 396 mg.L^{-1} 1-MCP, 125 mg.L^{-1} AVG ya da 20 mg.L^{-1} NAA uygulamalarının meyve dökümünü önemli ölçüde azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. AVG ve 1-MCP meyvelerde 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) sentez geni MdACSl, ACC oksidaz geni MdACO1 ve polygalacturonase geni MdPG1'lerini inhibe etmektedir. AVG ve 1-MCP uygulamaları absisyon bölgelerinde ACS5A ve MdACO1 genlerini azaltırken, MdACSl genini etkilememiştir. Meyve absisyon bölgelerinde MdPG2'nin baskılanmasında 1-MCP'nin etkisi AVG'den daha çok olduğu belirtilmiştir (Rongcai ve Carbaugh, 2007).

Aminoetoksivinilglisin (AVG)

Aminoetoksivinilglisin (AVG), hasat öncesi meyve dökümünde etkili olan bir diğer bitki büyüme düzenleyicisidir. AVG etilen üretimini engelleyerek absisyon tabakasının oluşumunu yavaşlatmaktadır. Etilen sentezinin kontrolü ACC (1-aminosiklopropan-1 karboksilik asit) senteaz ve oksidaz enzimleri tarafından kontrol edilmektedir. Aminoetoksivinilglisin (AVG) etilen üretimini ACC sentezine engel olarak gerçekleştirmektedir (Bregoli ve ark., 2002). Metionin aminosentezi etilenin öncül moleküllerindendir. Etilen biyosentezinin ara ürünü olan metionin ve ATP'den sentezlenen S-adenozilmetionin (Adomet, SAM), esas öncülü ise molekülü 1-aminosiklopropan-1 karboksilik asit (ACC) tir.

Bir amino asit olan metionin, etilenin öncül moleküllerindendir. S-adenozilmetionin (Adomet, SAM) senteaz enziminin katalizörlüğünde ATP' yi kullanarak S-adenozilmetionin (SAM)'i oluşturur. Birinci aşamada SAM, ACC sentaz enzimini kullanarak 1-aminosiklopropan-1 karboksilik asit (ACC)'i oluşturur. Son olarak ACC oksidaz enzimini kullanan ACC etileni oluşturmaktadır (Taiz ve Zeiger, 2008).



Williams' armudunda hasat önu meyve dökümü ve meyve kalitesi üzerine AVG uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada 30, 21 ve 7 gün önce 0, 100, 125, 150 mg L-1 dozlarında AVG armut ağaçlarına püskürtme şeklinde uygulanmıştır. AVG uygulamaları ile hasat önu meyve dökümü % 38-100 arasında oldukça azalttığı belirtilmektedir (Butar ve Çetinbaş, 2016). Hasat öncesi meyve dökümünü engellemek ve hasat süresini uzatmak amacıyla tahmini hasat süresinden 1-4 hafta önce aminoetoksivinilglisin (AVG) uygulanması hasat öncesi meyve dökümünün ciddi problem olduğu elmalarda etilen sentezini inhibe ederek hasat süresini uzatmış ve aynı zamanda meyve dökümünü azaltmıştır (Amarante ve ark., 2002; Schupp ve Greene, 2004; WookJae ve ark., 2006; Yuan ve Carbaugh, 2007). Bir başka çalışmada ise hasat önu meyve dökümüne yatkın olan McIntosh elma çeşidinde farklı AVG dozlarının dökümü engellemedeki etkinliği incelenmiştir. Döküm oranını kontrol uygulamasında % 97 oranında da döküm meydana gelirken, 225 ppm AVG uygulamasında ise %40 oranında olmuştur (Schupp ve Greene, 2004).

Brezilya ekolojik koşullarında 'Gala' ve 'Fuji' elma çeşitlerine yapılan bir çalışmada 125 ve 250 ppm dozlarında AVG uygulanmıştır. Hasat önu döküm ve meyve kalite özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Uygulama zamanından 64 gün sonra döküm oranı 'Gala' çeşidinde % 85, 'Fuji' çeşidinde ise % 10 oranında azalmıştır. Hasat önu döküm miktarı ve uygulamaların etkinliği bitkinin türü, çeşidi ve ekolojik koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışmada da AVG 'Gala' çeşidinde olgunlaşmanın geciktirilmesinde etkili olurken, 'Fuji' çeşidinde aynı etki görülmemiştir (Amarante ve ark., 2002).

Doğal bir etilen inhibitörü olan AVG NAA'e alternatif olarakta kabul edilmekte ve hasat öncesi AVG uygulamasının meyve dökümlerini ciddi oranda önlemektedir (Byers, 1998; Greene, 2002).

Brassinostreoidler

Brassinostreoidler 1979 yılında kolza bitkisinin polenlerinde izole edilmiştir. Beş hormon grubuna ilaveten altıncı grup olarak kabul edilmektedir (Grove ve ark., 1979). Daha sonra yapılan çalışmalar ile farklı birçok bitki türünde de bulunmuştur. Brassinostreoidlerin sentezinde başlangıç maddesi mevalonik asittir. Büyüme, tohum çimlenmesi, çiçeklenme, kök gelişimi, meyve dökümü, olgunlaşma, çiçeklenme gibi bir çok fizyolojik olaya etkisi mevcuttur (Rao ve ark., 2002). Turunçgillerde çiçeklenme döneminde ve çiçeklenmeden 25 gün sonra olmak üzere yapılan 0,01



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ppm dozunda iki uygulama yapılmış ve hasat önü meyve dökümünü ciddi yapıldığında meyve ve yaprak dökümünü engellediği belirtilmiştir (Sugiyama ve Kuraishi,1989).

Brassinosteroidin ‘Trakya İlkeren’ üzüm çeşidinin verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlendiği bir çalışmada etkisinin tespit edilebilmesi amacıyla (22S, 23S)- homobrassinolid (Homo-B1) bileşiği çiçeklenme başlangıcında uygulanmıştır. 2011 ve 2012 yıllarında çiçeklenme başlangıcında, çiçek salkımlarına (0, 10^{-3} ve 10^{-4} mgL⁻¹) üç doz halinde püskürtülmüştür. Kontrol grubuna sadece saf su uygulanmıştır. Kontrol grubunun salkımları 16° brix değerine ulaşınca tüm deneme hasat edilmiştir. Verim ve kalite özellikleri tespit edilmiştir. Brassinosteroid bileşiği dozlarının sadece tane sapı kopma kuvveti üzerine etkisinin olduğu belirtilmiştir (İşçi ve Gökbayrak, 2014). Tane sapında kopma kuvvetinin artması hasat önü ve hasat esnasında tane dökümünü ciddi oranda azaltmaktadır.

Brassinostreoidlerin fiyatının yüksek olması üretim maliyetlerini arttıracığı için ticari olarak kullanımı günümüzde sınırlıdır. Potansiyel etkilerinin saptanması için araştırmalar yapılması ve daha sonra önerilmesi faydalı olacaktır.

SONUÇ

Bitki büyüme düzenleyicileri uygulama zamanı, sıcaklık, tür, çeşit ve fenolojik evre ve uygulama şekline göre etkisi değişmektedir. Ürün kayıpları önlenerek, yüksek kaliteli ürün elde etmek meyveciliğin temel hedeflerdendir. Meyve kalitesini etkileyen en önemli faktörler arasında sulama, budama, bakım ve besleme koşullarının iyileştirilmesi gelmektedir. Bunun yanı sıra son yıllarda bitki büyüme düzenleyicilerinin farklı etkilerinden de yararlanılmaktadır. Örneğin; Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde tane iriliğini sağlamak amacıyla yaygın bir şekilde gibberellik asit kullanılmaktadır. Ya da elma yetiştiriciliği yapılan yerlerde hasat önü meyve dökümünü engellemek amacıyla 1-MCP veya NAA uygulamaları yapılmaktadır.

Hasat öncesi meydana gelen meyve dökümleri ciddi ürün kayıplarına neden olarak üreticiyi ekonomik zarara uğratmaktadır. Hasat olgunluğuna gelmeden toplanan meyvelerde istenilen tat ve aroma oluşmadığı gibi depo ömrü de kısalmaktadır. Bu nedenle özellikle dökümünün engellenmesi özellikle elma, kayısı, şeftali ve kiraz gibi taze olarak tüketilen meyve türlerinde önem arz etmektedir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Tür ve çeşitlere uygun bitki büyüme düzenleyicisi dozlarının ve uygulama zamanlarının belirlenmesi tavsiye olanaklarını kolaylaştıracağı için ürün kayıplarını en aza indirgeyerek üretim miktarına katkıda sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- Agusti, M., Martinez-fuentez, A., Masejo, C., 2002. Citrus fruit quality physiological basis and techniques of improvement. *Agrociencia* 6(2):1-16.
- Akgül, H., 2008. Büyüme ve Gelişim Düzenleyiciler. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Yayını. Yayın no:12.
- Amarante, C.V.T., A. Simioni, C.A. Megguer and L.B.E. Blum., 2002. Effect of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest fruit drop and maturity of apples. *Rev. Bras. Frutic.* 24:661-664.
- Anonim, 2020. <https://tr.qwe.wiki/wiki/Daminozide>. Erişim tarihi : 01.06.2020.
- Arakawa, O., Akagi, A., Asada, T. ve Shiozaki, Y., 2004. Involvement of ethylene in the pedicle in preharvest abscission of 'Tsugaru' apple. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 73, 301–306.
- Babaoğlu M (2002) Bitki Büyüme Düzenleyicileri Türkiye'deki Durum ve Sağlık Açısından Değerlendirmeler. Ders Notları, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, (www.biyoteknoloji.gen.tr).
- Baktır, İ., 2010. Bitki Büyüme Düzenleyicileri Özellikleri ve Tarımda Kullanımları. Hasad Yayıncılık.
- Blankenship, S., 2001. Ethylene Effects and the Benefits of 1–MCP. *Horticultural Science North Carolina State University. Raleigh. NC. Perishables Handling Quarterl*, Issue No:108, p 2–4
- Bregoli, A.M., Scaramagli, S., Costa, G., Sabatini E., Ziosi V., Biondi, S., Torrigiani, P., 2002. Peach (*Prunus persica*) fruit ripening: aminoethoxyvinylglycine (AVG) and exogenous polyamines affect ethylene emission and flesh firmness. *Physiologia Plantarum*, 114: 472-481.
- Budak, N., Çalışkan, C.F., Çaylak, Ö., 1994. Bitki büyüme regülatörleri ve tarımsal üretimde kullanımı. *Ege Üniv. Zir. Fak.Dergisi*, 31, 289-296.
- Burak, M., 1991. Meyvecilikte Büyüme Düzenleyici Maddelerin Kullanım İmkanları. *Derim*, 8(4):174-186s. Antalya.
- Butar, S. and Cetinbas, M., 2016. Pre-harvest Application of ReTain (Aminoethoxyvinylglycine, AVG) Influences Pre-harvest Drop and Fruit Quality of 'Williams' Pears. *Journal of Agricultural Sciences*, 23 (2017)344-356.
- Byers, R.E., 1998. Effects of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest fruit drop and maturity of 'Delicious' apples. *J. Tree Fruit Prod.* 2:53-75.
- Byers, R.E., 1997a. Effects of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest fruit drop and maturity of 'Delicious' apples. *Journal of Tree Fruit Production* 2 (1), 53–76.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Cheema, M.U.A., Rees, D., Colgan, R.J., Taylor, M., Westby, A., 2013. The effects of ethylene, 1-MCP and AVG on sprouting in sweetpotato roots. *Postharvest Biol. Technol.* 85, 89–93.
- Childers, N.F., Morris, J.R. and Sibbett, G.S., 1995. *Modern Fruit Science*. Horticultural Publications, Gainesville, Florida, 32606.
- Curry, E.A. and Greene, D.W., 1993. CPPU influences fruit quality, fruit set, return bloom, and preharvest drop of apples. *HortScience*, 28, 115– 119.
- Çetin, V., 2002. Meyve ve Sebzelerde Kullanılan Bitki Gelişmeyi Düzenleyiciler. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi* (2) 40-50.
- Doğan A., Vurgun, H., Kızılcı, G., Ünlü, H.M. ve Keskin, S., 2007. Napthalene acetic acid (NAA)'nın Sakı elma çeğidinde hasat önü meyve dökümlerini önlemede uygun doz ve uygulama zamanının belirlenmesi. V. Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, 2007, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- EPA, 2002. Federal Register, V. 67, Number 144, 48796-48800.
- Eriş, A., 2007. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 11. VI. Basım, Bursa.
- FAO, 2019. Food and Agriculture Organization. www.fao.org/ 01.06.2020
- Farag, K. M., and N. Nagy. 2012. Effective Reduction of Post and Preharvest Abscissions and Increasing the Yield of “Washington” Navel Orange Fruits by 1-MCP, GA3 and NAA. *Egypt, Journal of Applied Sciences Research* 8 (10): 5132 5141.
- Frederick, S.D., Campbell, G.A., Zalman, G.R., Fidelibus, M., 1999. Gibberellic acid application timing effects on juice yield and peel quality of ‘Hamlin’ oranges. *Proceedings Florida State Horticulture Society* 112:22-24.
- Gardner, F.E., Marth, P.C., Batjer, L.P., 1939. Spraying with plant growth substances to prevent apple fruit dropping. *Science*, 90, 208–209.
- Gonzalez-Carranza, Z.H., Lozaya-Gloria, E. and Roberts, J.A., 1998. Recent developments in abscission : Shedding light on the shedding process. *Trends Plant Science*, 3, 10–14.
- Greene, D.W., 2002. Preharvest drop control and maturity of ‘Delicious’ apples as affected by aminoethoxyvinylglycine (AVG). *J. Tree Fruit Prod.* 3:1-10.
- Greene, D.W. and Schupp, J.R., 2004. Effect of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest drop, fruit quality, and maturation of ‘McIntosh’ apples. II. Effect of timing and concentration relationships and spray volume. *HortScience*, 39, 1036–1041.
- Greene, D.W., K. Kaminsky and J. Sincuk., 1987. An evaluation of stop drop materials in 1986. *Proc. New England Fruit Meeting* 93:74-78.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Greene, D.W., 2006. An update on preharvest drop control of apples with aminoethoxyvinylglycine (Retain). *Acta Hort.* 727, 311-320.
- Grove, M.D., G.F. Spencer, W.K. Rohwedder, N.B. Mandava, J.F. Worley, J.D. Warthen Jr., G.L. Steffens, J.L. Flippen-Anderson and J.C. Cook Jr. 1979. Brassinolide, a plant growth promoting steroid isolated from *Brassica napus* pollen. *Nature*. 281: 216-217
- Güleryüz, M., 1982. Bahçe Ziraatında Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 279. Erzurum.
- İşçi, B. ve Gökbayrak, Z., 2014. Brassinosteroidlerin Trakya İlkeren (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidinin verim ve kalitesi üzerine olan etkileri. *U. Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ*, 2014, Cilt 28, Sayı 1, 13-17
- Kappel, F. and MacDonald, R.A., 2002. Gibberellic Acid Increases Fruit Firmness, Fruit Size, and Delays Maturity of 'Sweetheart' Sweet Cherry. *Journal of the American Pomological Society*, 56, 219-222.
- Karaçalı, İ., 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası Ve Pazarlanması. E.Ü. Yayın No: 494. E.Ü. Basımevi, Bornova, p. 413, İzmir.
- Karaçalı, İ., 2009. Bahçe ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No: 494., Bornova, p. 486, İzmir.
- Kawase, K., Susuki, K. and Hirose, K., 1981. Use of Growth Regulators to Control Rind Puffing of Satsuma Mandarin Fruit. *Proceedings of International Society of Citriculture*, 1, 237-239.
- Kaynak, L. ve Ersoy, N., 1997. Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Genel Özellikleri ve Kullanım Alanları. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10, 223-236.
- Kumlay, A.M. ve Eryiğit, T., 2011. Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 1(2): 47-56.
- Ladaniya, M.S., 2001. Post-Harvest Technology of Fresh Citrus Fruits. In: Singh, S. and Naqvi, S.A.M.H., Eds., *Citrus*, International Book Distributing Co., Lakhnow, 459-473.
- Marinho, C.S., L. Oliveira, J.C. Serrano and J. Carvalho. 2005. Effects of gibberellic acid and fungicides on post-bloom fruit drop in Tahiti acid lime. *Laranja*, 26(1): 47-57.
- Marini, R.P., Byers, R.E. and Sowers D.L., 1993. Repeated application of NAA control preharvest drop of 'Delicious' apples. *J. Hort. Sci.* 68:247-253.
- Mollapur Y., Miri S.M., Hadavi E., 2016. Comparison of foliar fertilizers and growth regulators on pre-harvest drop and fruit quality of 'Thompson Navel' orange. *De Gruyter Open* 2016; 1: 112-117. DOI: 10.1515/opag-2016-0015.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Nawaz, M. A., W. Ahmad, S. Ahmad., and M. M. Khan. 2008. Role of Growth Regulators on Preharvest Fruit Drop, Yield and Quality in Kinnow Mandarin. *Pak. J. Bot.* 40 (5): 1971-1981.
- Neubeller, J., R. Stösser, 1972. Über den Einfluss von Gibberellinsäure, Benzyladenin und Kinetin auf den Zuckerspercherrang in reifenden Früchten der süßkirschle. *Klostemeuburg*, 22 : 211.
- Öktüren, F. ve Sönmez, S., 2005. Bitki Besin Maddeleri ve Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicileri (Hormonlar) Arasındaki İlişkiler. *Derim. Batı Akdeniz tarımsal Araştırma Enstitüsü.* 22 (2) 20:32.
- Özbek, S., 1971. Bağ-Bahçe Bitkilerinin Islahı. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 419, Yardımcı Ders Kitabı, 146, p. 263, Ankara.
- Öztürk, B., Küçükler, E., Karaman, S. ve Özkan, Y. 2012a. The effect of cold storage and aminoethoxyvinylglycine (AVG) on bioactive compounds of plum fruit (*Prunus salicina* Lindell cv. 'Black Amber'. *Postharvest Biol. and Technol.*, 72: 35-41.
- Palavan Ünsal N., 1993. Hormonlar ve Meyvelenme. Bitki Büyüme Maddeleri. İstanbul Üni. Basım Evi ve Film Merkezi. Üniversite Yayın No:3677, 197- 211, İstanbul.
- Rao, R.S.S., Vardhini B.V., Sujatha E. and Anuradha, S., 2002. Brassinosteroids-A new class of phytohormones. *Current Science.* 82(10): 1239–1245.
- Rongcai Y., Carbaugh, D.H., 2007. Effects of NAA, AVG, and 1-MCP on ethylene biosynthesis, preharvest fruit drop, fruit maturity, and quality of 'Golden Supreme' and 'Golden Delicious' apples. *HortScience*, 42(1):101-105.
- Rudell D.R., Fellmann, J.K. ve Mattheis, J.P., 2005. Preharvest application of methyl jasmonate to 'Fuji' apples enhances red coloration and affects fruit size, splitting, and bitter pit incidence. *HortScience*, 40, 1760–1762.
- Sakaldaş, M., Gündoğdu, M.A., 2016. 'Deveci' Armut Çeşidinde Hasat Öncesi 1- Methylcyclopropene (Harvista) Uygulamalarının Meyve Dökümü ve Olgunlaşmaya Etkileri. VII. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 04-07 Ekim 2016
- Schupp, J.R. and D.W. Greene., 2004. Effect of aminoethoxyvinylglycine (AVG) on preharvest drop, fruit quality, and maturation of 'McIntosh' apples. I. concentration and timing of dilute application of AVG. *HortScience* 39:1030-1035.
- Seçer, M., 1989. Doğal Büyüme Düzenleyicilerin (Bitkisel Hormonların) Bitkilerdeki Fizyolojik Etkileri ve Bu Alanda Yapılan Araştırmalar. *Derim*, 6(3),109-124, Antalya
- Singh, Z. ve Khan, A.S., 2010. Physiology of plum fruit ripening. *Stewart Postharvest Review*, 2, 3.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Southwick, F.W., Demoranville, I.E. ve Anderson, J.F., 1953. The influence of some growth regulating substances on pre-harvest drop, color, and maturity of apples. *Proceeding of the American Society for Horticultural Science*, 61, 155–162.
- Stover, Ed., Fargione, M.J., Watkins, C.B. ve Iungerman, K.A., 2003. Harvest management of Marshall ‘McIntosh’ apples: Effects of AVG, NAA, ethephon, and summer pruning on preharvest drop and fruit quality. *HortScience*, 38 (6), 1093–1099.
- Sugiyama, K. ve S. Kuraishi., 1989. Stimulation of fruit set of 'Morita' navel orange with brassinolide. *Acta Hort. (ISHS)* 239: 345–348.
- Şen, F., Kınay, P., Karaçalı, İ., Yıldız, M., 2009. Bazı büyüme düzenleyicilerin “Satsuma” mandarininin ağaçta depolama sürecinde meyve dökümü ve kalitesine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 46(2):93-100.
- Taiz L., Zieger E., 2008. *Bitki Fizyolojisi* (Üçüncü baskıdan çeviri; Çeviri editörü: İsmail Türkan). Palme Yayıncılık. 689s. Ankara.
- Tatsuki, M., Hayama, H., Nakamura, Y., 2009. Apple ethylene receptor protein concentrations are affected by ethylene, and differ in cultivars that have different storage life. *Planta* 230, 407–417.
- Ward, D.L., 2004. *Factors Affecting Preharvest Fruit Drop of Apple* Virginia Polytechnic Institute and State University, Ph. D. Thesis, pp.143, Virginia.
- Watkins, C.B., 2002. Ethylene synthesis, mode of action, consequences and control. In: Knee, M. (Ed.), *Fruit Quality and its Biological Basis*. Sheffield Academic Press, pp. 180– 224.
- Watkins, C.B., 2006. The use of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on fruits and vegetables. *Biotechnology Advances*. 24; 389-409.
- Wertheim, S.J., Webster, A.D., 2005. Manipulation of Growth and Development by Plant Bioregulators (267-294). In: Tromp, J., Webster, A.D., Wertheim, S.J. (Ed.): *Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production*. Backhuys Publishers, Leiden.
- WookJae, Y., InKyu, K., HunJoong, K., MokJong, K., DaeHyun, K., DongHun, L., JaeKyun, B., 2006. Usage Potentiality of Starch Pattern Index at Aminoethoxyvinylglycine Treatment to Prevent Preharvest Drop In ‘Tsugaru’ Apple Fruits. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology* 24 (1),64-69.
- Yuan, R. and D.H. Carbaugh., 2007. Effects of NAA, AVG, and 1-MCP on ethylene biosynthesis, preharvest fruit drop, fruit maturity, and quality of ‘Golden Supreme’ and ‘Golden Delicious’ apples. *HortScience* 42:101-105.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Yuan, R., Hartmond, U. ve Kender, W.J., 2001. Physiological factors affecting response of mature 'Valencia' orange fruit to CMN-pyrazole. II. Endogenous concentrations of indole-3-acetic acid, abscisic acid, ethylene. Journal of the American Society for Horticultural Science, 126, 420–426.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



FARKLI PAMUK HAT VE ÇEŞİTLERİNİN TEKSTİL SEKTÖRÜNE UYGUNLUKLARININ BELİRLENMESİ

Dilan ALTUN (Orcid No: 0000-0001-7157-9249)
Şirvan İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, SİİRT

Prof. Dr. Emine KARADEMİR (Orcid No: 0000-0001-6369-1572)
Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SİİRT

ÖZET

Pamuk bitkisi ülkemizde tekstil sektörüne hammadde sağlayan, ekonomik ve stratejik öneme sahip bir bitkidir. Dünya’da ve Ülkemizde yoğun yürütülen ıslah çalışmaları ile pamuk kalitesinin artırılmasına çalışılmaktadır. Islah programlarına alınacak genotiplerin öncelikle lif kalite özelliklerinin belirlenmesi ve kontrol çeşitlere göre üstünlüklerinin saptanması gerekmektedir. Bu amaçla yürütülen çalışmada 165 adet genotip lif kalite özellikleri bakımından test edilmiştir. Deneme Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü deneme alanında 2019 yılında Augmented deneme desenine göre 4 blok şeklinde yürütülmüştür. Denemede 160 adet pamuk genotipi ve 5 adet kontrol çeşit (Stoneville 468, BA 119, BA 440, Edessa, Lima) olmak üzere 165 adet genotip materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı, kısa lif oranı, lif sarılık değeri (+b), lif parlaklık değeri (Rd) ve iplik olabilirlik indeksi değerleri incelenmiştir. Denemede yer alan genotiplerin lif inceliği 2,84 ile 5,70 mic., lif uzunluğu 23,10 mm ile 36,89 mm, lif kopma dayanıklılığı 24,11 ile 41,19 g/tex, lif kopma uzaması %4,89 ile 7,44, lif üniformite oranı %76,12 ile 88,62, lif sarılık değeri 6,17 ile 9,79, lif parlaklık değeri 70,68 ile 83,68 arasında, iplik olabilirlik indeksi ise 87,80 ile 197,80 arasında değişim göstermiştir. Çalışmada elde edilen bulgular lif kalite yönü ile materyalde geniş bir genetik değişkenliğin bulunduğunu, istenen özellikler bakımından ideal değerlere sahip genotiplerin ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabileceğini ve tekstil sektörüne uygun yeni pamuk genotiplerinin elde edilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, genotip, kalite, iplik olabilirlik, tekstil sektörü



DETERMINATION THE SUITABILITY OF DIFFERENT COTTON LINES AND VARIETIES FOR TEXTILE SECTOR

ABSTRACT

Cotton plant is an economically and strategically important plant that provides raw materials to the textile industry in our country. The breeders are trying to increase the yield and quality of cotton with intensive breeding studies in the world and in our country. It is necessary to determine the yield and fiber quality characteristics of the genotypes to be included in the breeding programs and their superiority over the control varieties. In the study conducted for this purpose, 165 genotypes were tested in terms of fiber quality characteristics. The study was conducted at Siirt University Faculty of Agriculture Department of Field Crops experimental area as augmented design with four replications in 2019. In the experiment, 165 genotypes including 160 cotton genotypes and 5 control varieties (Stoneville 468, BA 119, BA 440, Edessa, Lima) were used as material. In the study fiber fineness, fiber length, fiber strength, fiber elongation, fiber uniformity, short fiber index, fiber yellowness (+b), fiber brightness (Rd) and spinning consistency index values were examined. The fiber fineness of the genotypes included in the experiment was changed between 2.84 and 5.70 mic., fiber length was 23.10 mm and 36.89 mm, fiber strength was 24.11 and 41.19 g/tex, elongation was 4.89 to 7.44%, fiber uniformity ratio 76.12 to 88.62, fiber yellowness value between 6.17 and 9.79, fiber brightness value between 70.68 and 83.68, spinning consistency index between 87.80 and 197.80. The findings obtained in the study show that there is a wide genetic variability in the material in terms of fiber quality, genotypes with ideal values in terms of desired characteristics can be used as parents in breeding studies and new cotton genotypes suitable for the textile sector can be developed.

Keywords: Cotton, genotype, quality, spinning consistency, textile sector



GİRİŞ

Pamuk bitkisi, katma değeri yüksek, stratejik öneme sahip en önemli endüstri bitkileri arasında yer almaktadır. Farklı kullanım alanlarına sahip olan pamuk bitkisi, öncelikle lifi için yetiştirilmektedir. Lifi ile tekstil sanayinin, tohumundaki yağ oranı ile yağ sanayinin ve yağı alındıktan sonra geriye kalan proteince zengin küspesi ile yem sanayinin önemli hammaddelerinden birisini oluşturmaktadır (Kıllı ve Gencer, 1999). Petrole alternatif olarak pamuğun çekirdeğinden elde edilen yağ, giderek artan miktarda biodizel üretiminde de hammadde olarak kullanılmaktadır (Özüdoğru, 2012). Bugün Dünya ve ülkemiz ticari pamuklarının büyük bir bölümünü *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türleri oluşturmaktadır. *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türleri Amerikan orjinli, tetraploid ($2n=4x=52$) kromozomlu olup sıcak ve nemli iklim koşullarında yetişmektedir. Yeni dünya pamukları olan “Upland” olarak tanınan *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türleri açık kozalı olup hasadının daha kolay olması, lif verim ve kalitesinin yüksek olması nedeniyle dünyada olduğu gibi ülkemizde de en fazla tercih edilen ve yaygın olarak yetiştirilen türlerdir.

2019/2020 sezonu tahminlerine göre dünyada en çok pamuk üreten ilk 5 ülke sırasıyla; Hindistan, Çin, ABD, Brezilya ve Pakistan olmuştur. Tüketimde ise ilk 5 sırayı Çin, Hindistan, Pakistan, Türkiye ve Bangladeş almıştır.

ICAC 2019/2020 verilerine göre Türkiye pamuk ekim alanı yönünden dünyada on birinci, birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden beşinci, pamuk üretim miktarı yönünden altıncı, pamuk tüketimi yönünden dördüncü, pamuk ithalatı yönünden ise beşinci ülke konumundadır. Ülkemizde pamuk üretiminin büyük çoğunluğu Ege, Güneydoğu Anadolu bölgesi, Çukurova ve Antalya İl’inde yapılmaktadır. Ülkemizde yaklaşık 477 bin ha’lık alanda pamuk tarımı yapılmakta ve bu alanlardan toplam 833 bin tonluk bir lif pamuk üretimi gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2020). Pamuk üretimini artırmanın en etkin yolu, kaliteden ödün vermeden birim alandan elde edilen verimi artırmak ile mümkündür. Ülkemizde pamukta iç tüketimin karşılanabilmesi, birim alandan elde edilen verimin daha fazla artırılabilmesi için yüksek verim ve kaliteye sahip pamuk hat ve



çeşitlerini geliştirmek büyük önem arz etmektedir. Pamuk üretiminde çeşit seçimi ve sertifikalı tohumluk kullanımı, alınacak verim ve kalitenin bir nevi sigortasıdır (Mert, 2009).

Yapılan ıslah çalışmalarında yegane amaç; ülke ekonomisinde büyük role sahip tekstil sanayinin hammaddesi olan pamukta, verimi yüksek ve üstün kalitede yeni çeşitler geliştirerek hem tarımsal üretime hem de ülke ekonomisine büyük katkılar sağlamaktır. Pamukta lif kalite özellikleri genotipe bağlı özellik olmakla birlikte, bitkinin gelişim aşamasındaki aşırı veya düşük sıcaklıklar, toprak neminin az olması, su stresi ve besin eksiklikleri, hasat zamanı ve hasada yardımcı uygulamaların yapılmasındaki hatalar gibi bir takım ürün yönetim sistemlerinden de etkilenmektedir (Reddy ve ark., 1999).

Hood (2002), Amerika'da geliştirilen yeni pamuk çeşitlerini önceki çeşitlerle kıyasladığı çalışmada lif kalite özelliklerinin iyileştirildiğini, farklı 4 bölgede lif kalite özelliklerinin değiştiğini, lif kalite özelliklerindeki varyasyona çevre koşullarının etkili olduğunu, verim ve lif uzunluğunda oluşan varyasyonun % 80 inin ekstrem sıcaklık, nem ve güneş ışığından kaynaklandığını, lif mukavemetindeki varyasyonun % 45 inin, lif inceliğindeki varyasyonun ise % 70 inin çevresel streslerden kaynaklandığını bildirmektedir.

Hake ve ark. (1996) pamuk lif kalitesinin lif kopma uzamasının da içinde yer aldığı, uzunluk, dayanıklılık ve incelikten oluştuğunu belirtmişlerdir. Lif kalite özellikleri çeşit ve çevre koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir.

İrget (2018), Türkiye'de tescil edilmiş bazı pamuk çeşitleri ve farklı orijinlere (ABD, Avustralya, Özbekistan, Bulgaristan ve Pakistan) sahip pamuk çeşitleri ile yaptığı çalışmada, lif mukavemeti, lif inceliği ve lif esnekliği özellikleri yönünden çeşitler arasındaki farklılığın istatistikî olarak önemli olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışma Siirt ekolojik koşullarında farklı pamuk hat ve çeşitlerinin lif kalite özellikleri yönü ile tekstil sektörüne uygunluklarını belirlemek ve öne çıkan ümitvar genotipleri ileride yapılacak ıslah çalışmalarında materyal olarak kullanabilmek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Deneme Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü uygulama alanında 2019 yılında Augmented deneme desenine göre 4 blok şeklinde yürütülmüştür. Denemede 160 adet pamuk genotipi ve 5 adet kontrol çeşit olmak üzere 165 adet genotip materyal olarak kullanılmıştır.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Araştırmada kontrol çeşit olarak Stoneville 468, BA 119, BA 440, Edessa ve Lima pamuk çeşitleri kullanılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü tarla arazisi sonbaharda pullukla derin olarak ilkbaharda ise kültivatörle yüzlek olarak sürülmüş ve ekim öncesi 3 kez tapan çekilerek deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir. Denemede ekim işlemleri 16 Mayıs 2019 tarihinde deneme mibzeri ile yapılmıştır. Ekimde her parsel 6 m uzunluğunda 1 sıradan oluşturulmuştur. Sıra arası mesafe ekim esnasında 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri mesafe ise 15-20 cm olacak şekilde seyreltme yapılarak oluşturulmuştur. Bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmıştır.

Denemede tüm bakım işlemleri zamanında yapılmıştır, bitkiler 10-15 cm boya yükseldiğinde seyreltme yapılmış, deneme süresince 3 kez el çapası, 2 kez makina çapası yapılmıştır. Çapalama işlemleri hem yabancı ot kontrolü hem de toprağı havalandırmak amacıyla yapılmıştır. Bitki gelişim dönemi boyunca yabancı ot kontrolü ve zararlı kontrolü yapılmış, gerek duyulmadığı için ilaçlı mücadele uygulanmamıştır.

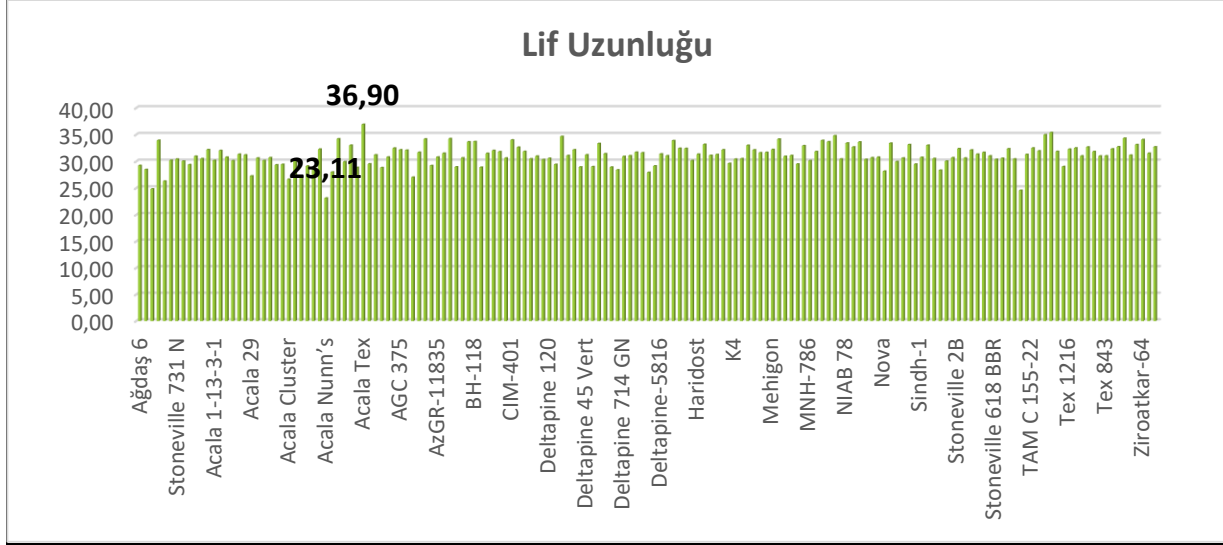
Deneme damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Sulamalarda bitkinin su ihtiyacı göz önünde bulundurulmuştur. Sulamaya çiçeklenme öncesi dönemde başlanmış ve %10 koza açma döneminde son verilmiştir. Hasat 4 Ekim 2019 tarihinde elle yapılmıştır. Hasat sonrası 1. elden elde edilen örneklerde lif kalite analizleri yapılmıştır. Lif teknolojik analizler GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünde HVI (High Volume Instrument) aleti yardımı ile belirlenmiştir. Denemeden elde edilen tüm veriler, kullanılan deneme desenine uygun olarak JUMP istatistik paket program kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplamalar LSD (0.05)' göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada elde edilen bulgular izlenebilirliği kolaylaştırmak amacıyla Grafikler halinde verilmiştir. Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin lif uzunluğu değerleri Grafik 1'de görülmektedir.



Grafik 1. Genotiplere ait ortalama lif uzunluğu değerleri



Genotiplerin lif uzunluğu değeri 23,10 ile 36,89 mm arasında değişim göstermiştir. Lif uzunluğu bakımından en düşük değer Acala Nunn's genotipinden (23,10 mm), en yüksek değer ise Acala Tex genotipinden (36,89 mm) elde edilmiştir. Acala Tex genotipini 35,37 mm lif uzunluğu ile TAM C66-266, 34,95 mm lif uzunluğu ile TAM C66-26-ELS genotipleri izlemiştir. Kontrol çeşitler arasında en yüksek lif uzunluğu değeri 32,13 mm ile BA 119 çeşidinden, en düşük lif uzunluğu değeri ise 29,58 mm ile BA 440 çeşidinden elde edilmiştir. Genotipler arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıkların bulunduğu, materyalin büyük çoğunluğunun uzun ve ekstra uzun grupta yer aldıkları belirlenmiştir.

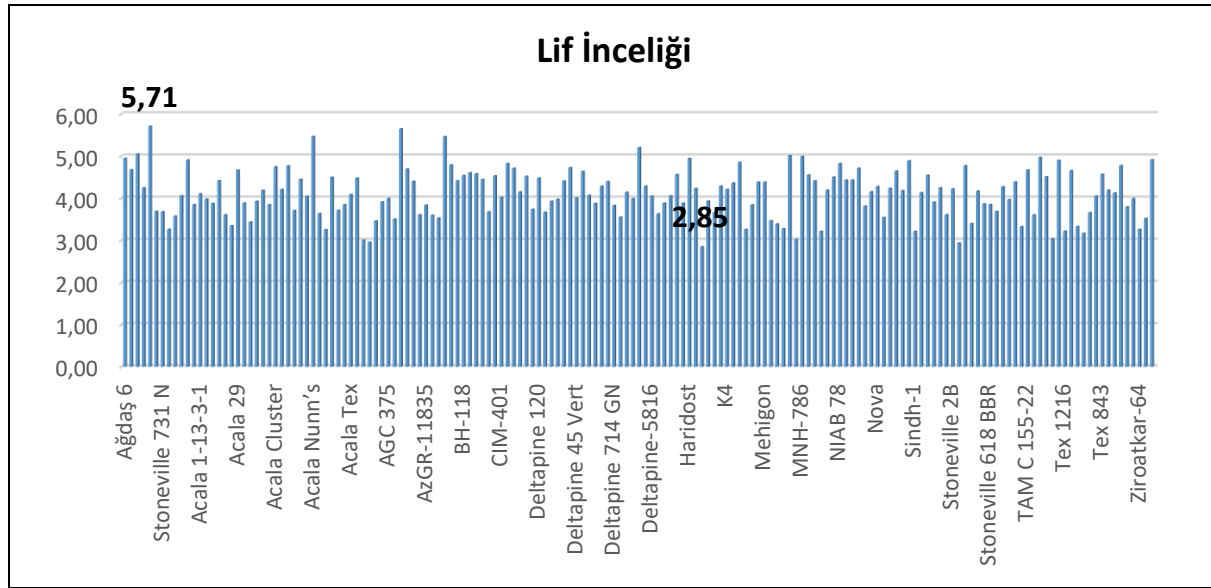
Lifler uzunluk bakımından sınıflandırıldığında 25,4 mm' den düşük olanlar kısa, 26,2 ile 29,4 mm arasında olanlar orta, 30,2 ile 31,7 mm arasında olanlar uzun ve 32,5 mm ve üzeri olanlar ekstra uzun gruba girmektedir. Denemede yer alan genotipler bu özellik bakımından değerlendirildiğinde materyalin büyük bir çoğunluğunun uzun ve ekstra uzun grupta yer aldıkları görülmektedir. Genotipler arasında 34 adet hattın lif uzunluk değerinin ekstra uzun grubunda yer aldığı, 26 adet hattın uzun lifli grupta yer aldığı, 3 adet hattın kısa lif grubunda yer aldığı, geri kalan 102 adet hattın ise orta grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Lif uzunluğunu geliştirmek amacıyla yürütülecek



ıslah çalışmalarında Acala Tex, TAM C66-266, TAM C66-26-ELS genotiplerinin kullanılması durumunda bu özelliğin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Lif uzunluğu en önemli lif kalite kriterleri arasında yer almaktadır. Lif uzunluğu kalıtsal bir özelliktir, ancak çevre şartlarından da etkilenmektedir. Pamuğun gelişim aşamasındaki aşırı veya düşük sıcaklıklar, toprak neminin az olması, su stresi ve besin eksiklikleri, hasat zamanı ve hasada yardımcı uygulamaların yapılmasındaki hatalar gibi bir takım ürün yönetim sistemi lif uzunluğunu olumsuz etkiler (Reddy ve ark., 1999; Wang ve ark., 2014). Çırçırılama ön temizliğin fazla yapılması, nem seviyesi ve çırçırılama yöntemi de (sawgin veya rollergin) lif uzunluğu üzerinde farklı etkiler yapabilmektedir (Haliloğlu, 2015). Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin lif inceliğine ait değerler Grafik 2’de verilmiştir.

Grafik 2. Genotiplere ait ortalama lif inceliği değerleri

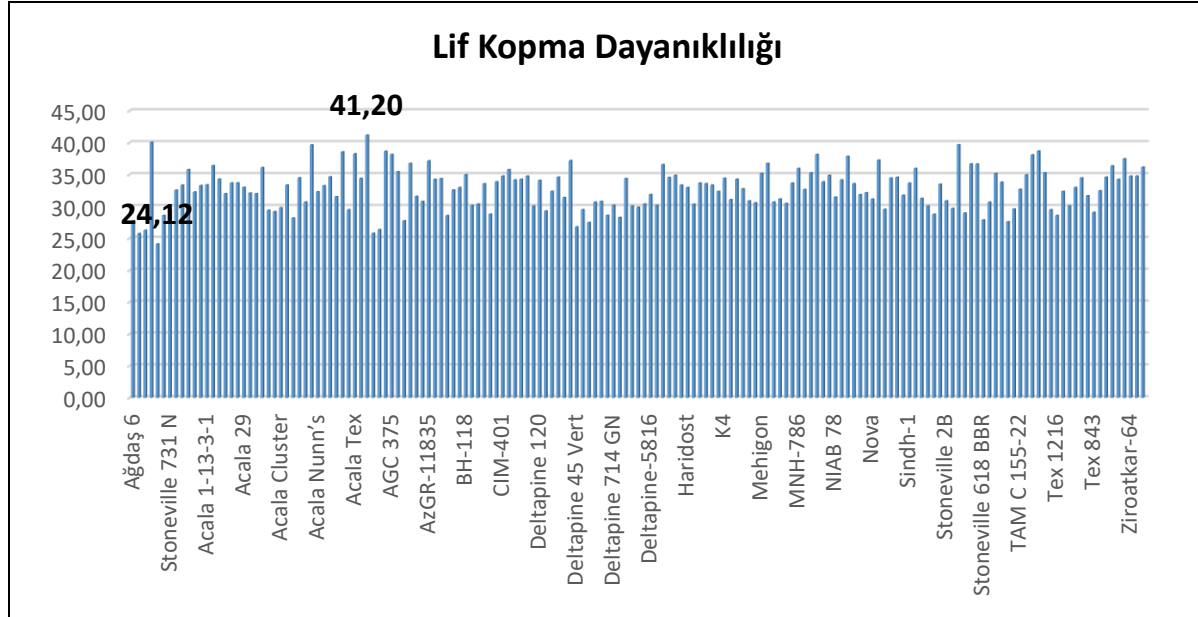


Genotiplerin lif inceliği değerleri 2,84 ile 5,70 mic. arasında değişim göstermiştir. Lif inceliği bakımından en yüksek değerlerin New Mex Acala (5,70 mic.), Ağdaş-17 (5,64 mic.), Acala Nunn's (5,46 mic.) ve AzGR-3775 (5,45 mic) genotiplerinden elde edildiği ve bu 4 genotipin lif inceliği bakımından çok kalın grubunda yer aldıkları belirlenmiştir. Lif inceliği bakımından en düşük değerler Hopicala Vert (2,84 mic.), Stoneville 3 (2,93 mic.) ve Aden (2,95 mic) genotiplerinden



elde edilmiştir. Bu genotipler çok ince grubunda yer almışlardır. Denemede en ideal incelik değeri olan 3,7-4,7 mic arasında yer alan 96 adet genotipin bulunduğu belirlenmiştir. Lif inceliği tekstil sektörü için önemli bir teknolojik özelliktir ve iplik olma sürecini etkilemektedir. Lif inceliği düşük olan liflerden yapılan iplik ve kumaşlarda neps (düğümcük) oluşma olasılığı daha yüksektir. Lif inceliği yüksek olan lifler çoğunlukla olgun ve lif kopma dayanıklılıkları yüksek olan liflerdir. Lif inceliğinin yüksek olması iplik numarasını sınırlandırmaktadır. Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin lif kopma dayanıklılığına ait değerleri Grafik 3’te verilmiştir.

Grafik 3. Genotiplere ait ortalama lif kopma dayanıklılığı değerleri



Genotiplerin lif kopma dayanıklılığı değerleri 24,11 ile 41,19 g/tex arasında değişmiştir. En dayanıklı lifler sırasıyla Acala-44-WR (41,19 g/tex), AzGR-11834 (40,05 g/tex), Stoneville 474 (39,66 g/tex) ve Acala Nakad (39,65 g/tex) hatlarından elde edilmiştir. Lif kopma dayanıklılığı bakımından en düşük değer New Mex Acala (24,11 g/tex), Ağdaş 7 (25,25 g/tex) ve Aden (25,79 g/tex) genotiplerinden elde edilmiş ve bu hatlar lif kopma dayanıklılığı bakımından son sıralarda yer almışlardır.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



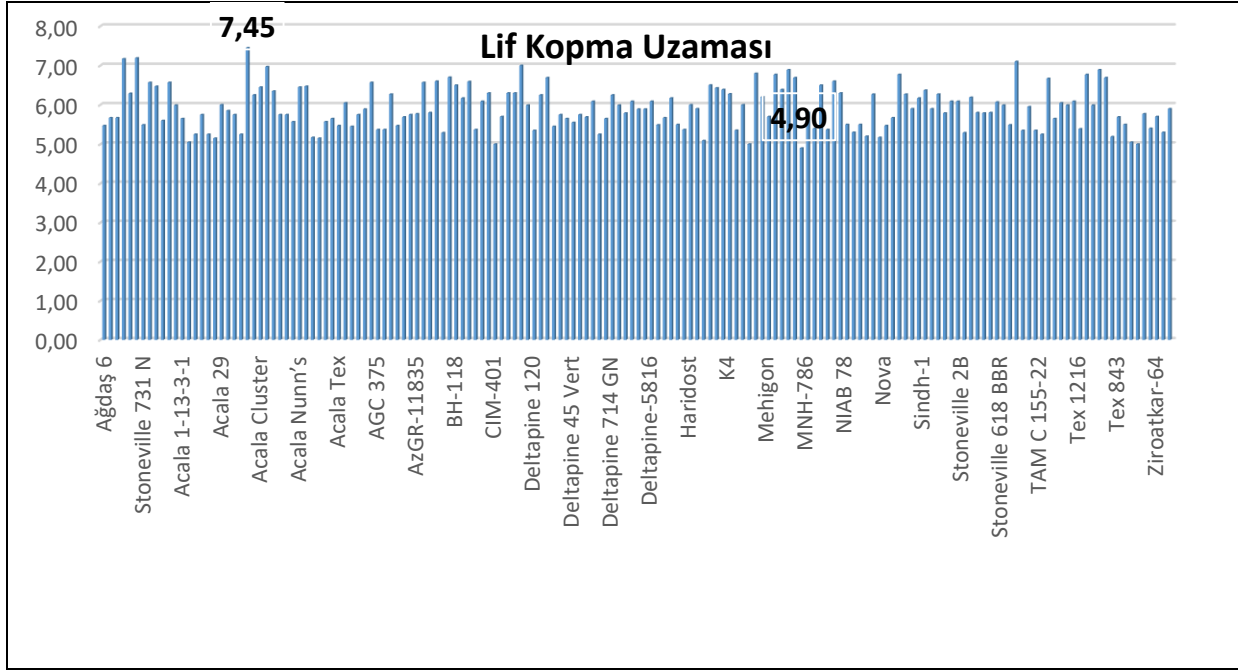
Kontrol çeşitler arasında en yüksek değer Edessa (34,42 g/tex) çeşidinden elde edilmiştir. Edessa çeşidini 33,57 g/tex ile Stoneville 468 kontrol çeşidi takip etmiştir, bu özellik bakımından en düşük değer 31,07 g/tex ile Lima kontrol çeşidinden elde edilmiştir.

Lif kopma dayanıklılığı bakımından sınıflandırma yapıldığında 21 g/tex'den düşük olanlar çok zayıf, 22-24 g/tex arasında olanlar zayıf, 25-27 g/tex arasında olanlar orta, 28-30 g/tex arası sağlam, 31 g/tex ve üzerinde olanlar çok sağlam olarak gruplandırılmaktadır. Denemede yer alan genotipler bu özellik bakımından kıyaslandığında 112 adet hattın 31 g/tex üzerinde değer göstererek çok sağlam grupta, 42 adet hattın 28 ile 30 g/tex arasında değer ile sağlam grupta, 10 adet hattın 25-27 g/tex arasında değer ile orta sağlam grupta yer aldığı ve 1 adet hattın ise zayıf olduğu, çok zayıf grubunda olan herhangi bir hattın denemede yer almadığı görülmektedir. Lif kopma dayanıklılığını geliştirmek amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında Acala-44-WR, AzGR-11834, Stoneville 474 ve Acala Nakad genotiplerinin ebeveyn olarak kullanılması ile bu özelliğin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Lif kopma dayanıklılığı önemli bir kalite özelliğidir ve tekstil sektörü güçlü ve sağlam lifleri talep etmektedir. Lif kopma dayanıklılığının kalıtsal bir özellik olduğu, ancak genotip ile birlikte çevre şartlarından da etkilendiği bilinmektedir (Wang ve ark., 2009; 2014). Dever ve Gannaway (1987), lif kopma dayanıklılığının çevre koşullarına nazaran genotipten daha fazla etkilendiğini bildirmişlerdir. Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin lif kopma uzamasına ait değerleri Grafik 4'te verilmiştir.



Grafik 4. Genotiplere ait ortalama lif kopma uzaması değerleri



Genotiplerin lif kopma uzaması değerlerinin %4,89 ile % 7,44 arasında değiştiği ve genotipler arasında %5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. Genotipler arasında Acala 55-5 (%7,44), Stoneville 508 (%7,18), AzGR-11834 (% 7,16) ve Sugdiyön-2 (%7,09) değeri ile lif kopma uzaması bakımından en yüksek değerleri göstermişlerdir. En düşük değeri gösteren hat ise MNH 493 (%4,89) hattı olmuştur.

Kontrol çeşitlerden en yüksek lif kopma uzamasına sahip olan çeşitlerin Stoneville 468 (%6,50) ve BA 119 (%6,42) olduğu; en düşük lif kopma uzamasına sahip kontrol çeşidin ise Lima (%5,35) çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Lif kopma uzaması bakımından lifler 5' den az olanlar çok düşük, 5-5,8 arasında olanlar düşük, 5,9-6,7 arasında olanlar orta, 6,8- 7,6 arasında olanlar yüksek, 7,7 ve üzerinde olanlar çok yüksek grubunda değerlendirilmektedir.

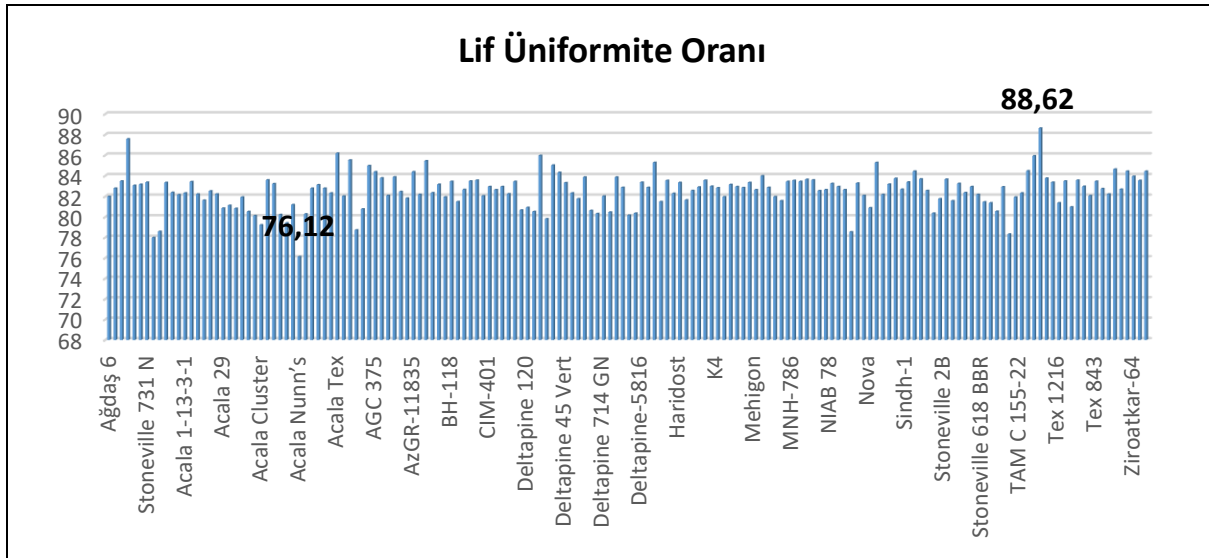
Genotipler arasında Acala 55-5, Stoneville 508, AzGR-11834 ve Sugdiyön-2 genotipleri 7'nin üzerinde lif kopma uzaması değeri göstererek yüksek grupta yer almışlardır. Bu özelliğin geliştirilmesi amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında bu genotiplerin kullanılmasının ümitvar hatların geliştirilmesi bakımından önemli olacağı düşünülmektedir. Lif kopma uzaması tekstil



üretim süreçlerinde önemli role sahip bir özelliktir ve bu değer yüksek olması liflerin kopmadan işlenebilmesini sağlamaktadır (Kelly ve ark., 2019; Mathangadeera ve ark., 2020). Lif kopma uzamasının gece sıcaklığından önemli derecede etkilendiği bildirilmektedir (Dai ve ark., 2017). Gipson ve Ray (1969) lif kopma uzama oranının post-anthesisten 15 gün önce sıcaklığa oldukça hassas olduğunu bildirmişlerdir.

Hake ve ark. (1996) pamuk lif kalitesinin lif kopma uzamasının da içinde yer aldığı, uzunluk, dayanıklılık ve incelikten oluştuğunu, Kelly ve ark. (2019), lif kopma uzamasının ıslah yoluyla geliştirilebileceği bununla tekstil sektöründe iplik kalitesini iyileştireceği, lif kopma uzamasının birçok lif ve iplik özellikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin lif üniformite ait değerleri Grafik 5’te verilmiştir.

Grafik 5. Genotiplere ait ortalama lif üniformite oranı değerleri



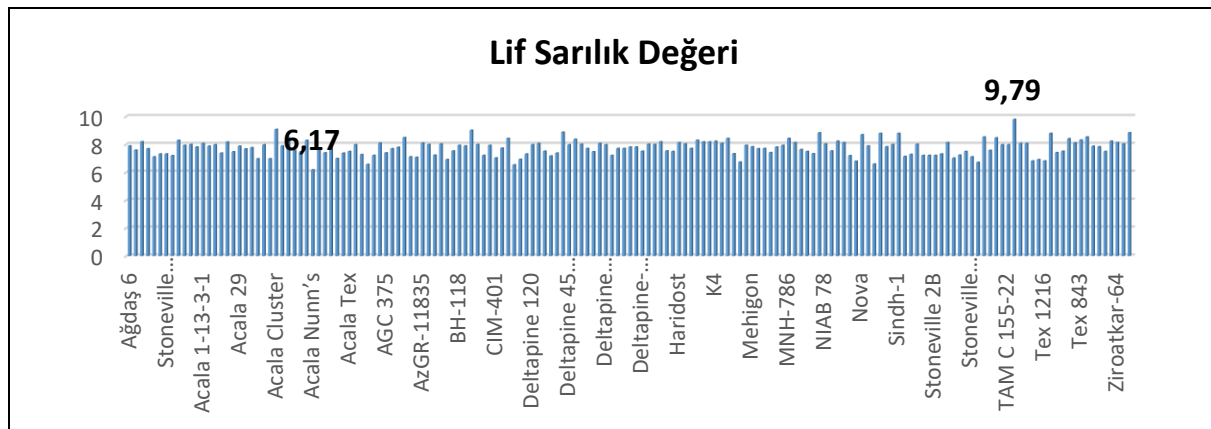
Lif üniformite değerlerinin % 76,12 ile % 88,62 arasında değiştiği ve denemenin genel ortalamasının % 82,56 olduğu görülmüştür. Genotipler arasında 157 nolu hat (Acala Tex) (% 86,18),77 nolu hat (Deltapine 20) (% 85,96) ve 5 nolu hat (TAM C66-26- ELS) (% 85,92) lif üniformite bakımından en yüksek değere sahip olmuştur. En düşük değere sahip genotip ise % 76,12 ile Acala Nunn's olmuştur. Acala Nunn's hattından sonra en düşük değer Tex 1412 (% 77,98) hattından elde edilmiştir.



Kontrol çeşitler lif üniformite oranı bakımından incelendiğinde en yüksek değer BA 119 (% 83,55) ve BA 440 (% 82,97) kontrol çeşitlerinden elde edilirken, en düşük değer ise Lima kontrol çeşidinden (% 81,95) elde edilmiştir. Genotipler arasında bu özellik bakımından % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. Lif üniformite değeri bakımından sınıflandırma yapıldığında %77'den düşük olanlar çok düşük, 77- 80 arasında olanlar düşük, 81- 84 arasında olanlar orta, 85-87 arasında olanlar yüksek, 87'den daha yüksek değere sahip olanlar çok yüksek lif üniformite oranına sahip grupta yer almaktadır. Denemedeki genotipler bu sınıflama doğrultusunda değerlendirildiğinde 2 adet genotipin çok yüksek, 8 adet genotipin yüksek, 127 adet genotipin orta grupta yer aldığı, 27 adet genotipin düşük ve 1 adet genotipin çok düşük grupta bulunduğu görülmektedir. Denemede bulunan genotiplerin büyük çoğunluğu lif üniformite oranı bakımından orta grupta yer almışlardır.

Lif üniformite oranı, iplik düzgünlüğünü, iplik kopma dayanımını ve iplik eğirme işleminin verimliliğini etkileyen önemli bir özelliktir. Aynı zamanda kısa lif içeriğiyle de ilgilidir, lif üniformite oranı düşük olan pamukta kısa lif oranı yüksek olabilir. Bu tür pamuğun işlenmesi zor ve üretilen ipliklerin düşük kalitede olma ihtimali yüksektir (Anonymous, 1999). Nitekim yapılan araştırmalarda lif üniformite oranının yönetiminde %69,8 oranında çevrenin, %6,5 oranında da genotipin katkısının olduğu bildirilmektedir (Snider ve ark., 2013). Çırçırılama yöntemlerinin de bu özellik açısından önemli olduğu, rollergin ile çırçırılan liflerin daha üniform olduğu belirtilmektedir (Van der Suijs, 2015). Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin lif sarılık ait değerleri Grafik 6'da verilmiştir.

Grafik 6. Genotiplere ait ortalama lif sarılık değerleri





ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



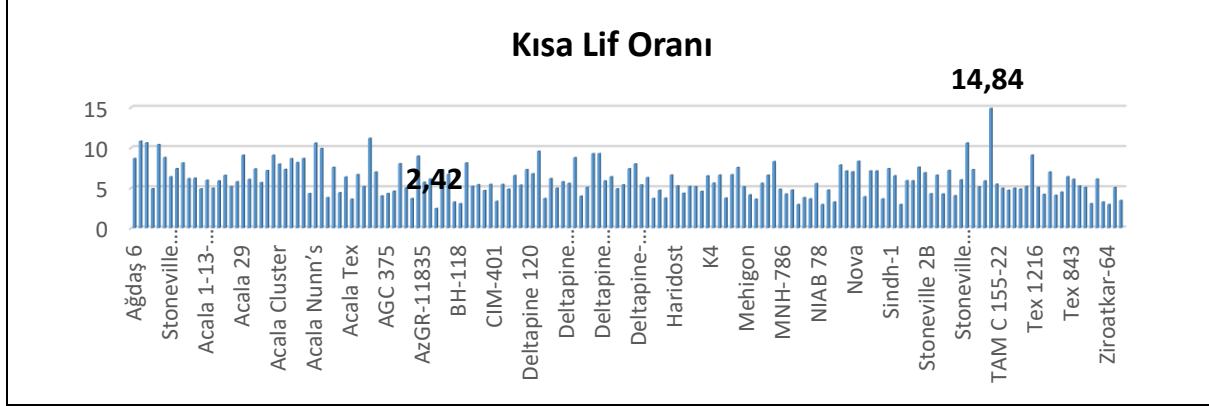
Lif sarılık (+b) değerlerinin 6,17 ile 9,79 arasında değiştiği ve denemenin genel ortalama değerinin 7,75 olduğu belirlenmiştir. Lif sarılığı bakımından en yüksek değerler TAM C155 (9,79), Acala Cluster (9,07), Campu (9,01) ve Deltapine 41 (8,87) genotiplerinden elde edilirken, en düşük değerler ise Acala Nun's (6,17), CRIS-134 (6,53), Aden (6,57) ve Sadori (6,59) genotiplerinden elde edilmiştir.

Kontrol çeşitler arasında en yüksek değer Stoneville 468 (8,30) çeşidinden, en düşük değer ise Lima (8,07) kontrol çeşidinden elde edilmiştir. Liflerde yüksek sarılık değeri istenmeyen bir özelliktir, bu nedenle düşük sarılık değerine sahip olan genotipler arzu edilmektedir. Lif sarılık değeri pamuk lifinin ekonomik değerini azaltan bir faktör olup, pamuk lifleri tarafından yansıtılan ışığın sarılığını ifade etmekte ve düzensiz boyamaya sebep olmaktadır. Genel olarak 5- 17 arasında değer almaktadır. Lifler sarılık değeri bakımından sınıflandırıldığında 4-8 arası beyaz, 8-10,5 arası hafif sarı, 11-13 arası sarı ve 13-18 arası çok sarı olarak değerlendirilmektedir (Alhalabi, 2007). Denemede yer alan genotipler bu sınıflandırma yönü ile değerlendirildiğinde genotiplerin beyaz ve hafif sarı değerler gösterdikleri görülmektedir. Sarı veya çok sarı renkte genotipin materyal arasında bulunmaması, denemede incelenen pamuk genotiplerinin lif sarılık değeri yönü ile ilgili bir problemin olmadığını göstermektedir.

Hasat döneminde açan kozaların yağışlara maruz kalması liflerde sarılık değerinin artmasına yol açmaktadır. Krieg (2002) hasat dönemindeki hava koşullarının renk değerini etkilediğini, Meredith (1986), renk değişimindeki varyasyonun %79'unun çevresel faktörlerden kaynaklandığını, Paterson ve ark. (2003), lif sarılık değerinin sulamayla ilişkili olduğunu, Shurley ve ark. (2004) hasat dönemindeki yüksek nem düzeyinin liflerde sarılık değerini arttırdığını bildirmişlerdir. Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin kısa lif oranına ait değerleri Grafik 7'de verilmiştir.



Grafik 7. Genotiplere ait ortalama kısa lif oranı değerleri



Genotiplerin kısa lif oranı değerleri % 2,42 ile 14,84 arasında değişim göstermiş ve genotipler arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. Bu özellik bakımından en yüksek değerler TAM 94 L 25 (%14,84), Aden (% 11,14), Ağdaş 7 (% 10,78) ve AzGR-11468 (% 10,58) genotiplerinden elde edilirken, en düşük değerler AZGR-11839 (% 2,42), Ziroatkar-64 (% 2,92), Sivon (% 2,92), NIAB 78 (2,92) ve MNH-990 (% 2,92) genotiplerinden elde edilmiştir.

Kontrol çeşitler arasında en yüksek değer Lima (% 6,57) kontrol çeşidinden elde edilirken, en düşük değerin ise % 4,55 ile BA 119 çeşidinden elde edildiği görölmektedir. Kısa lif oranı değerinin düşük olması arzu edilen bir özellik olması nedeniyle AZGR-11839, Ziroatkar-64, Sivon, NIAB 78 ve MNH 900 genotiplerinin kısa lif oranı değerini azaltmak için yürütülecek ıslah çalışmalarında uygun ebeveynler olabileceği görölmektedir.

Kısa lif oranı 6'dan az olanlar çok düşük, 6-9 arasında olanlar düşük, 10-13 arasında olanlar orta, 14-17 arasında olanlar yüksek ve 18 ve üzeri çok yüksek olarak sınıflandırılmaktadır. Nitekim yapılan çalışmalarda kısa lif içeriğinin genotipe bağlı bir özellik olmasına rağmen, hasat, çırçırılama ve ürün işleme metodlarından da etkilenen bir özellik olduğu yönündedir (Bradov ve Davidonis, 2000). Kısa lif oranı olgunlaşmamış lif içeriği ile ilişkili bir özellik olup, iplik olma aşamalarını olumsuz yönde etkilemektedir (Manandhar, 2013).

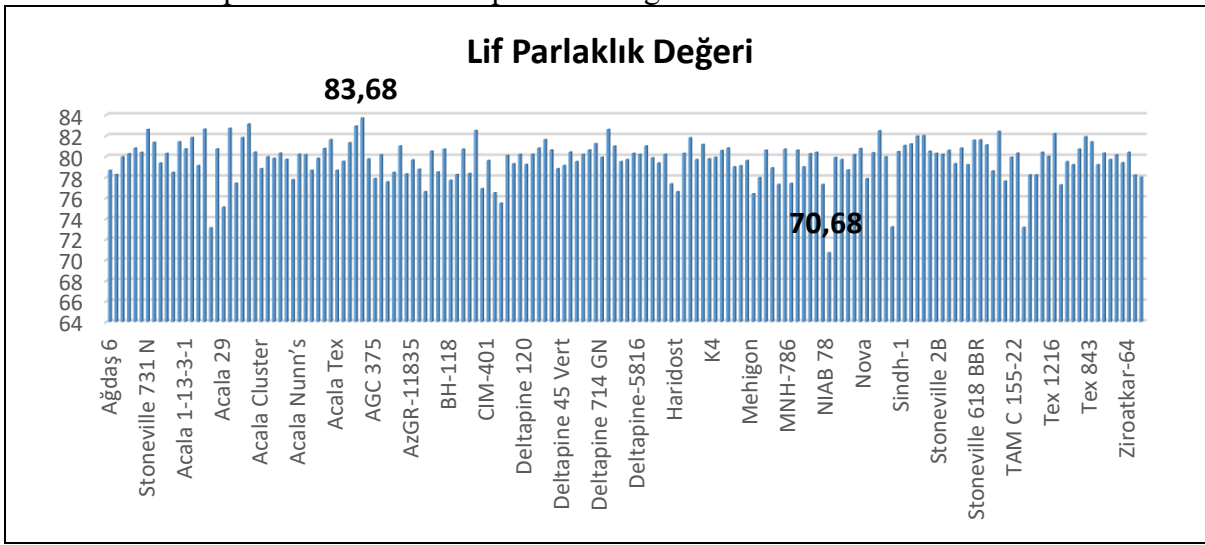
Karademir ve ark. (2011), 69 pamuk genotipi ile yürüttükleri çalışmada kısa lif oranının %6,18 ile 9,08 arasında, Cui ve ark. (2003), 36 pamuk genotipi ile yürüttükleri çalışmada kısa lif oranının



%6,5 ile 13,9 arasında değiştiğini, Çoban ve ark. (2016), pamuk melez hatlarında kısa lif oranının %6,85 ile 8,20 arasında değiştiğini bildiren araştırma bulguları çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Akışcan (2012), kısa lif oranı yönünden % -39,66 oranında genetik ilerlemenin sağlandığını tescil yılı ile kısa lif oranı özelliği arasında negatif yönde bir korelasyonun bulunduğunu bildirmişlerdir. Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin lif parlaklık değerleri Grafik 8’de verilmiştir.

Grafik 8. Genotiplere ait ortalama lif parlaklık değerleri



Lif parlaklık değeri (Rd) 70,68 ile 83,68 arasında değişim göstermiştir. Bu özellik bakımından en yüksek değeri Agala Sindou (83,68) genotipi göstermiştir. Agala Sindou genotipini, Acala 55-5 (83,1), Aden (82,90), Acala 44 (82,70) ve Acala 1517-70 (82,60) genotipleri takip etmiştir. En düşük lif parlaklık değerine sahip genotip ise NIAB 78 (70,68) genotipi olmuştur.

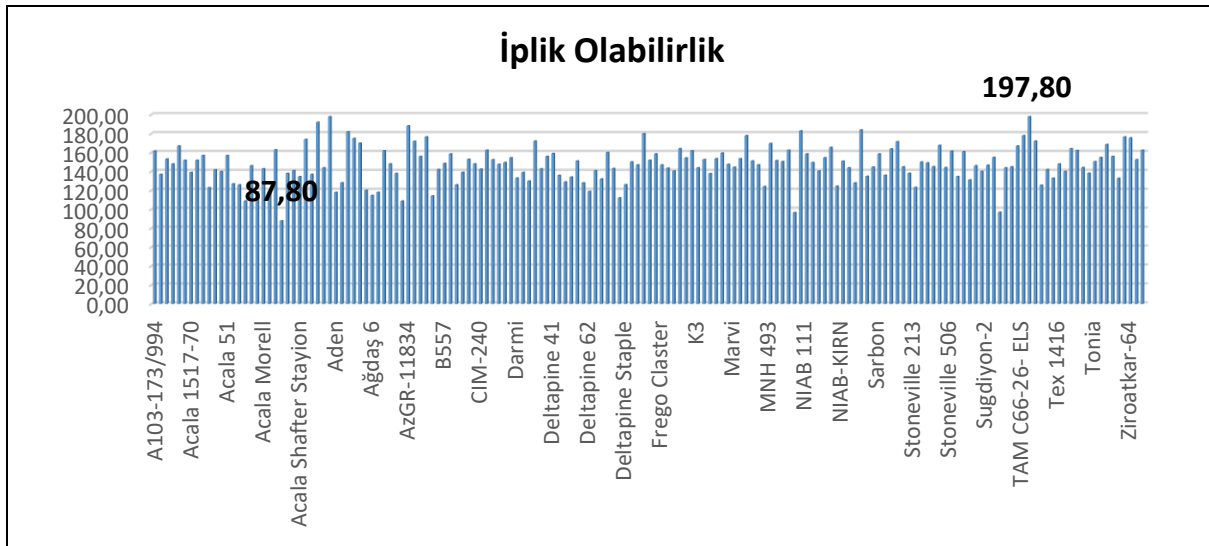
Kontrol çeşitler arasında en yüksek lif parlaklık değeri BA 119 (81,12) çeşidinden, en düşük değer ise Stoneville 468 (%79,67) kontrol çeşidinden elde edilmiştir. Lif parlaklığı genelde 48-82 arasında değişen değerler göstermekte ve pamuk lifleri tarafından yansıtılan ışığın beyazlığını ifade etmektedir. Lif parlaklığının yüksek olması rengin daha canlı görünmesini sağladığından istenen bir özelliktir. Alhalabi (2007) tarafından yapılan sınıflandırmada 40-55 arasında yer alanlar mat, 55-60 arasında bulunanlar matça, 65-70 arasında olanlar orta parlak, 70-80 arasında olanlar parlak, 80-85 arasında olanlar ekstra parlak grubuna girmektedir. Denemede yer alan pamuk genotipleri bu açıdan değerlendirildiğinde 82 adet hattın 80 ve üzerinde parlaklık değerine sahip olduğu



belirlenmiştir. Pamukta lif rengi lif parlaklığı (Rd) ve lif sarılığı (+b) değerlerinin yer aldığı Nickerson-Hunter skalası kullanılarak HVI aleti yardımı ile belirlenmektedir. Çopur ve ark., 2018, lif parlaklığı ve lif sarılığının çeşitlere ve ekim zamanına göre farklılık gösterdiğini, HVI renk skalasına göre tüm çeşitlerin parlak ve beyaz sınıfında yer aldığını bildirmişlerdir.

Liu ve ark., 2010 çalışmalarında lif parlaklık değerinin 72,97 ile 84,80 arasında değiştiğini, Özbek, 2013, ülke pamuklarının lif parlaklığı değerinin (elyaf yansıma değerinin) 56 ile 82 arasında değiştiğini ve ortalama 70 olduğunu bildirmekte ve araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir. Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin iplik olabirlik indeksine ait değerleri Grafik 9’da verilmiştir.

Grafik 9. Genotiplere ait ortalama iplik olabirlik indeksi değerleri



İplik olabilirlik indeksi (SCI) bakımından genotipler arasında % 5 önem düzeyinde istatistiki farklılıklar belirlenmiştir. İplik olabilirlik indeksi değerleri 87,80 ile 197,80 arasında değişim göstermiştir. Genotipler arasında 6 nolu hat (TAM C66-266) ve 17 nolu hat (Acala-44-WR) iplik olabilirlik indeksi bakımından en yüksek değeri (197,80) göstermiştir. Acala Tex hattı (191,80) SCI değeri ile sıralamayı izlemiş ve bu hattı AzGR-11834 (188,00), Rantos (183,80) ve New Mexico Acala (182,80) hatları takip etmiştir. Bu özellik bakımından Acala Nunn’s (87,80), New Mex Acala (96,50) ve TAM 94 L 25 (96,80) genotipleri en düşük değerleri göstermişlerdir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Kontrol çeşitler arasında en yüksek değer BA 119 kontrol çeşidinden elde edilirken (161,75), en düşük değer 143,75 ile BA 440 kontrol çeşidinden elde edilmiştir. İplik olabilirlik indeksi bakımından yüksek değer gösteren hatların pamuk ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılması durumunda bu özelliğin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Pamukta iplik olabilirlik indeksi (SCI değeri) önemli lif kalite özelliklerinin yer aldığı ve regresyon denklemi yardımı ile belirlenen bir özelliktir ve ipliğin kalitesini yansıtmaktadır, formülde incelik, mukavemet, uzunluk, üniformite ve renk değerleri yer almaktadır. SCI değerinin yüksek olması istenen bir özelliktir, bu değer yüksek olması daha kaliteli iplik üretileceği anlamına gelmektedir.

İplik olabilirlik indeksi (SCI) değeri genelde 100 ile 150 arasında değişmekte, uzun lifli pamuklarda bu değer 200'e kadar çıkmaktadır. Majumdar ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada 101,7 ile 155,6 arasında değişen SCI değerlerini elde ettiklerini bildirmişlerdir. Sharma (2014) yaptığı sınıflandırmada SCI değerinin 120 ve altında olanları C, 120-129 arasında olanları B, 130-140 arasında olanları A, 140 -150 arasında olanları A+, 150 ve üzerinde olan pamukları A++ olarak derecelendirmiştir. Bu sınıflandırma 150 ve üzerinde SCI değerine sahip pamukların ıslah çalışmalarında kullanılmasının uygun olacağını göstermektedir.

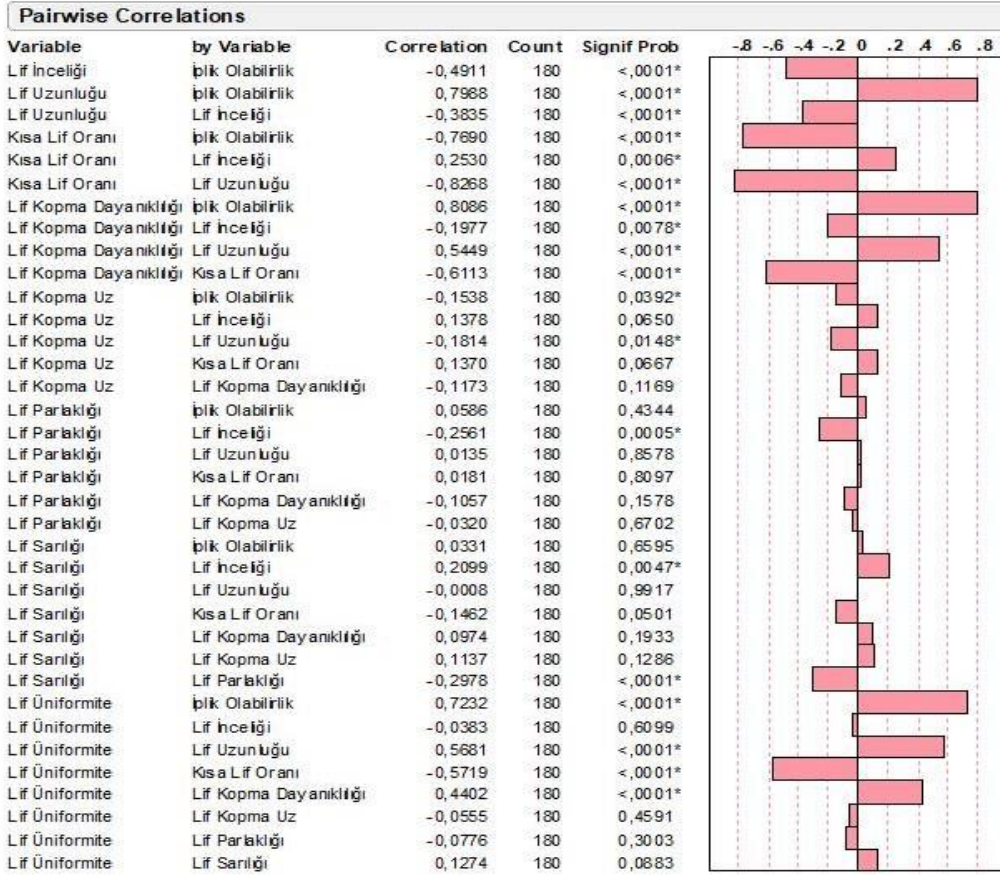
Denemede yer alan hat ve standart çeşitlerin lif kalite özelliklerine ait korelasyon analizi Grafik 10'da verilmiştir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Grafik 10. Denemede yer alan genotiplerin lif kalite özelliklerine ait korelasyon tablosu



Yapılan korelasyon analizinde lif uzunluğu ile iplik olabilirlik indeksi, lif kopma dayanıklılığı ile iplik olabilirlik indeksi, lif kopma dayanıklılığı ile lif uzunluğu, lif üniformite ile iplik olabilirlik indeksi, lif üniformite ile lif uzunluğu, lif üniformite ile lif kopma dayanıklılığı arasında önemli ve pozitif yönde korelasyonun, lif inceliği ile iplik olabilirlik indeksi, lif uzunluğu ile lif inceliği, lif üniformite ile kısa lif oranı ve lif kopma dayanıklılığı ile kısa lif oranı arasında ise negatif yönde korelasyonun bulunduğu belirlenmiştir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



SONUÇ

Farklı orijinlerden elde edilen 165 adet genotipin kullanıldığı bu çalışmada elde edilen bulgular lif kalite yönü ile materyalde geniş bir genetik değişkenliğin bulunduğunu göstermiştir. İncelenen özellikler arasında lif uzunluğu, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı, lif parlaklığı, kısa lif oranı ve iplik olabilirlik indeksi özelliklerinde genotipler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Lif kalite özelliklerinden lif inceliği, lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı başta olmak üzere diğer kalite özellikleri bakımından da ümitvar genotiplerin bulunduğu ve bu genotiplerle yapılacak melezleme çalışmaları ile tekstil sanayinin taleplerinin karşılanabileceği anlaşılmaktadır.

Bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarında Acala Tex, TAM C66-266, TAM C66-26- ELS genotiplerinin lif uzunluğu ve iplik olabilirlik indeksi, Acala-44-WR, AzGR-11834, Stoneville 474 ve Acala Nakad genotiplerinin lif kopma dayanıklılığı özelliklerini geliştirmek amacıyla ebeveyn olarak kullanılabilirliği önerilmektedir.

Yapılacak ıslah çalışmalarında bu genotiplerle oluşturulacak melez kombinasyonların tekli melez, üçlü melez ve çift melez programı çerçevesi dahilinde oluşturulması ve böylece üstün kalite özelliklerinin tek bir genotipe aktarılmasında yarar olabileceği anlaşılmaktadır.

Türk tekstil sektörünün dışa bağımlılığını azaltmak ve yerli pamuk çeşitlerini geliştirmek amacıyla yürütülecek ıslah programlarında bu sonuçların dikkate alınması önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon birimi tarafından 2020-SİÜFEB-021 nolu proje ile desteklenen bu araştırma yüksek lisans tez çalışmasının bir kısmını içermektedir.



KAYNAKLAR

- Akışcan, Y., 2012. Türkiye’de 1980 – 2009 Arasında Tescil Edilmiş Bazı Pamuk Çeşitlerinde Lif Kalite Özellikleri Yönünden Genetik İlerlemenin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (2):32-40.
- Alhalabi, K., 2007. Suriye ve Türkiye’de üretilen pamuk liflerinin özelliklerinin ve eğrilme yeteneklerinin karşılaştırılması incelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 102-104.
- Anonymous, 1999. The Classification of Cotton, Cotton Program Agricultural Marketing Service US Department of Agriculture, Washington, 2-23.
- Anonim, 2020. Ticaret Bakanlığı, Esnaf Sanatkarlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2019 Yılı Pamuk Raporu. http://www.upk.org.tr/User_Files/editor/file/2019%20Pamuk%20Raporu.pdf
- Bradow, J.M. and Davidonis, G.H., 2000. Quantitation of fiber quality and the cotton production-processing interface: A Physiologist's perspectives. The Journal of Cotton Science, 4,34-64
- Cui, X., Calamari, T., Robert, K.Q., Price, J.B., and Watson, M.D. 2003. Measuring the Short Fiber Content of Cotton. Textile Research Journal, 73(10), 891-895.
- Çoban, M., Çiçek, S., Küçükatabanlı, F., Yazıcı, L., Çiftçi, H., 2016. Bazı Pamuk Melezlerinin Verim ve Lif Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-2):112-117.
- Çopur, O., Polat, D., Odabaşoğlu, C., 2018. Effect of Different Sowing Dates on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Fiber Color at Double Crop Growing Conditions Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22 (1), 62-72.
- Dai, Y., Yang, J., Hu, W., Zhoor, R., Chen, B., Zhao, W., Meng, Y., Zhou, Z., 2017. Simulative Global Warming Negatively Affects Cotton Fiber Length through Shortening Fiber Rapid Elongation Duration, 7 (1), 9264.
- Dever, J. and Gannaway, J., 1987. Breeding for fiber quality on the high plains of Texas. In Proceedings Beltwide Cotton Conference. Memphis, TN.
- Gipson, J.R. and Ray, L.L. 1969. Fiber elongation rates in five varieties of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as influenced by night temperature. Crop Science, 9, 339-341.
- Hake, K. D., Bassett, D. M., Kerby, T.A., Mayfield, W.D., 1996. Producing quality cotton. In: Hake, S.J., Kerby, T.A., Hake, K.D. (Eds.), Cotton Production Manual. 3352, pp. 134-149.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Haliloğlu, H., 2015. Pamuk Üzerine Sıcaklık Stresinin Etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 19(4): 238-249.
- Hood, B. K. 2002. New Varieties and US Cotton Quality.
Htp://www.cotton.org/news/releases/2002/presentation/02ccisummithoodpowerpt.ppt. [Ziyaret Tarihi:20 Aralık 2020].
- İrget, M., 2018. Farklı orijinli pamuk genotiplerinin tarımsal, teknolojik ve verticillium solgunluğu hastalığına dayanıklılık özelliklerinin belirlenmesi; Fen Bilimleri Enstitüsü, Mustafa Kemal Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi, Hatay
- Karademir, E., Karademir, Ç., Ekinci, R., Gencer, O., 2011. Variability in Yield and Fiber Technological Properties of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Notulae Scientia Biologicae*, 3 (2), 135-139.
- Kelly, C.M., Osorio-Marin, J., Kothari, J., Hague, S., 2019. Genetic improvement in cotton fiber elongation can impact yarn quality, *Industrial Crops Products*, 129, pp. 1-9.
- Kerby, T.A. and Hake, K. 1996. Cotton Production Manual. Publication 3352. University of California, Division of Agricultural and Natural Resources. Pp.335-341.
- Kıllı, F. ve Gençer O., 1999. 2000 li Yıllarda Türk Dünyasında Pamuk Tarımı Lif Teknolojisi ve Tekstil 1. Sempozyumu, 28 Eylül-1 Ekim 1999 Kahramanmaraş, s. 382.
- Krieg, D.R. 2002. Fiber quality genetic and environmental affectors. Texas Tech University Lubbock, Texas. Conference Presentations /Fiber Quality Genetics], p 1347- 1352.
- Liu, Y., Gamble, G., Thibodeaux, D., 2010. Uv/Visible/NearInfrared Reflectance Models for the Rapid and Non Destructive Prediction and Classification of Cotton Color and Physical Indices. American Society of Agricultural and Biological Engineers. Transactions of the ASABE 53 (4): 1341-1348.
- Majumdar, A., Majumdar, P.K., Sarkar, B. 2005. Determination of the Technological Value of Cotton Fiber: A Comparative Study of the Traditional and Multiple- Criteria Decision-Making Approaches. *AUTEX Research Journal*, 5 (2): 71-80.
- Manandhar, R., 2013. Impact of Cotton Fiber Maturity for Cotton Processing, Doctoral thesis, Texas Tech University Department of Plant and Soil Science, Texas, 1-350.
- Mathangadeera, R. W., Hequet, E.F., Kelly, B., Dever, J.K., Kelly, C.M, 2020. Importance of Cotton Fiber Elongation in Fiber Processing. *Industrial Crops & Products*, 147: 1-7.
- Meredith, WR.Jr., 1986. Fiber Quality Variation Among USA Cotton Growing Regions. Proceedings. Beltwide Cotton Conference. National Cotton Council, 105-106.
- Mert, M., 2009. Lif Bitkileri. NOBEL Yayınları No: 1446, s.s. 277, Ankara.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Özbek, N., 2013. Türk Pamuklarında Standardizasyonun Gelişimi ve Türk Pamuklarının Durumu, Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 21, 47-50.
- Özüdoğru, T., 2012. Pamuk Durum ve Tahmin 2010/2011. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 263, Ankara
- Paterson, A. H., Saranga, Y., Menz, M., Jiang, C. X., Wright, R. J., 2003. QTL analysis of genotype \times environment interactions affecting cotton fiber quality. *Theor Appl Genet* (2003) 106:384–396.
- Reddy, K.R., Davidonis, G.H., Johnson, A.S., Vinyard, B.T., 1999. Temperature regime and carbon dioxide enrichment alter cotton boll development and fiber properties. *Agronomy Journal*, 91(5), 851-858.
- Sharma, S. K., 2014. Cotton yarn: Quality depends on mixing strategy. <https://indiantextilejournal.com/articles/FAdetails.asp?id=5958> [Ziyaret Tarihi: 15 Aralık 2020].
- Shurley, D., Bednarz, C., Anthony, S., Brown, S.M., 2004. Increasing Cotton Yield, Fiber Quality, and Profit Through Improved Defoliation and Harvest Timeliness. University of Georgia Cooperative Extension Service Bulletin 1252. AGECON-04-94
- Snider, J. L., Collins, G. D., Whitaker, J., Davis, J. W., 2013. Quantifying Genotypic and Environmental Contributions to Yield and Fiber Quality in Georgia: Data from Seven Commercial Cultivars and 33 Yield Environments. *The Journal of Cotton Science*, 17, 285–292.
- Van der Suijs, M.H.J., 2015. Impact of the ginning method on fiber quality and textile processing performance of Long Staple Upland cotton, *Textile Research Journal*, 85 (15), 1579-158.
- Wang, Y.H., Shu, H.M., Chen, B.L., McGiffen, M., Zhang, W.J. 2009. The rate of cellulose increase is highly related to cotton fiber strength and is significantly determined by its genetic background and boll period temperature. *Plant Growth Regulation*.3:203-209.
- Wang, X., Zhang, L., Evers, J. B., Mao, L., Wei, S., Pan, X., Zhao, X., Werf, W., Li, Z., 2014. Predicting the effects of environment and management on cotton fibre growth and quality: a functional–structural plant modelling approach. *Annals of Botany Plants*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4224667/pdf/plu040.pdf> [Ziyaret Tarihi: 15 Aralık 2020].



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



FARKLI SÜT VE SÜT KARIŞIMLARINDAN ÜRETİLEN BEYAZ PEYNİRLERDE DUYUSAL ÖZELLİKLER

Dr. Engin YARALI (Orcid No: 0000-0003-1525-0371)
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi. Çine Meslek Yüksekokulu. Çine/Aydın

ÖZET

Duyusal değerlendirme gıda üretiminde tüketici spesifikasyonlarının oluşturulmasında çok önemli bir yer tutmakta ve duyusal kalite özelliklerinin kontrolü amacıyla günümüzde geliştirilmiş olan duyusal değerlendirme teknikleri bulunmaktadır. Süt ve süt ürünlerinin kalitesini tayin etmek amacıyla da kullanılan duyusal testler farklı amaçlar için kullanılabilir. Duyusal muayene ile ham madde kaynağını saptanabilirken (inek sütü, koyun sütü, vb.), anormal süt ve normal süt ayrımı yapılabilir, ürünlerde üretim tekniğine bağlı istenmeyen değişiklikler tespit edilebilir, ürünün kalitesi hakkında fikir edinilmekte, tüketici istekleri saptanabilir ve standarda ve tüzüğe uygunluk tespit edilebilir. Beyaz peynirlerin duyusal özellikleri, peynirin çeşidine ve üretim koşullarına bağlı olarak değişirken, duyusal test belirlenen kalite özelliklerine göre bakılarak, koklanarak, tadılarak ve dokunarak yapılmaktadır. Bu çalışmada, inek sütü, inek+koyun sütü, inek+koyun+keçi sütü kullanılarak üretilen beyaz peynirlerde duyusal özellikler değerlendirilmiştir. Çalışmada, piyasada bulunan ve aynı firma tarafından üretilen %100 inek sütü, %50 inek sütü+%50 koyun sütü ve %25 inek sütü+%25 koyun sütü+%50 keçi sütü kullanılarak üretilen beyaz peynirler kullanılmıştır. Peynir örneklerinden standartlara uygun şekilde örnek alınarak numuneler hazırlanmış ve puanlama testi kullanılarak duyusal test yapılmıştır. Duyusal değerlendirmeye 22 kişi katılmış olup, peynir örneklerinde renk, koku, sertlik, tat, lezzet ve tüm izlenim özellikleri değerlendirilmiştir. Yapılan duyusal değerlendirme sonucunda beyaz peynir örnekleri arasında renk ve toplam kabul edilebilirlik açısından istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$), koku, tat ve lezzet açısından önemli ($P<0.05$) farklılıklar ortaya çıkmıştır. Çalışmada tüm izlenim açısından %50 inek+%50 koyun sütü karışımından üretilen beyaz peynirler öne çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Beyaz peynir, duyusal muayene, duyusal özellikler



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



SENSORY PROPERTIES IN WHITE CHEESE PRODUCED FROM DIFFERENT MILK AND MILK MIXTURES

ABSTRACT

Sensory evaluation plays a very important role in the creation of consumer specifications in food production and today, there are sensory evaluation techniques developed for the control of sensory quality characteristics. Sensory tests, which are also used to determine the quality of milk and dairy products, can be used for different purposes. While the source of the raw material can be determined by sensory examination (cow milk, sheep milk, etc.), abnormal milk and normal milk can be distinguished, unwanted changes in the products due to the production technique can be detected, an idea is obtained about the quality of the product, consumer requests and compliance with the standard and regulation can be determined. While the sensory properties of white cheeses vary depending on the type of cheese and production conditions, the sensory test is performed by looking, smelling, tasting and touching according to the determined quality characteristics. In this study, the sensory characteristics of white cheeses produced using cow's milk, cow + sheep's milk, cow + sheep + goat's milk were evaluated. In the study, white cheeses produced using 100% cow's milk, 50% cow's milk + 50% sheep's milk and 25% cow's milk + 25% sheep's milk + 50% goat's milk were used in the market and produced by the same company. Samples were prepared by taking samples from the cheese samples in accordance with the standards and sensory tests were performed using the scoring test. 22 people participated in the sensory evaluation and the color, odor, hardness, taste, flavor and all impression characteristics of the cheese samples were evaluated. As a result of the sensory evaluation, statistically significant differences ($P < 0.01$) in terms of color and total acceptability and significant differences ($P < 0.05$) in terms of odor, taste and flavor were found among the white cheese samples. In terms of overall impression, white cheeses produced from a mixture of 50% cow + 50% sheep's milk stand out.

Keywords: White cheese, sensory test, sensory properties



GİRİŞ

Türk Gıda Kodeksi Peynir tebliğine göre peynir, hammaddenin uygun bir pıhtılaştırıcı kullanılarak pıhtılaştırılması ve pıhtıdan peynir altı suyunun ayrılmasıyla ya da sütün permeatının ayrılmasından sonra pıhtılaştırılmasıyla elde edilen, farklı sertliklerde ve yağ içeriklerinde, salamura ile ya da kuru tuzlama ile tuzlanarak ya da tuzlanmadan, starter kültür kullanarak ya da kullanmadan, telemesi haşlanarak ya da haşlanmadan, çeşnili ya da çeşnisiz olarak, tekniğine uygun olarak üretilen, olgunlaştırılmadan ya da olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen, çeşidine özgü karakteristik özellikleri gösteren süt ürünleri olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2015).

Süt ve süt ürünleri Türk nüfusunun günlük beslenmesinin önemli bir kısmını oluşturmakta ve üretim sanayide modern fabrikalarda ya da mandıralarda yapılmaktadır (Üçüncü 2004; Durlu-Özkaya ve Gün, 2007). Beyaz peynir kalitesinin oluşmasında kullanılan sütün özellikleri, starter kültürün tipi, peynir mayasının özelliği, kullanılan katkı maddeleri, üretim teknolojisi, olgunlaştırma süresi ve yöntemi ile ambalajlama gibi birçok faktör etkili olmaktadır. Beyaz peynirde istenilen duyuşal ve yapısal özelliklere ulaşabilmek için belirli bir olgunlaşma devresinin geçmesi gerekmektedir (Kesenkaş, 2005; Öner ve ark., 2006).

Beyaz peynir üretiminde farklı süt türleri tek başına veya karışımlar halinde kullanılabilir. Süt kelimesi ile genellikle ilk akla gelen inek sütüdür. Çünkü ticari olarak üretimi yapılan pek çok ürünün hammaddesi inek sütüdür. Bileşimindeki protein, laktoz ve yağ dışındaki maddeler miktar açısından önemli değildir, ancak fonksiyonları açısından büyük önem taşımaktadır (Kurdal ve ark., 2019). Koyun ve keçi sütleri ise Akdeniz bölgelerinde, Ortadoğu'nun bazı bölümünde, Afrika'nın ise bazı bölgelerinde önemli bir süt kaynağıdır (Tamime, 2006). Bu sütlerden yapılan peynirlerin kalitesi ise laktasyon, süt bileşimi, yağ asitleri içeriği ve duyuşal özelliklere göre değişmektedir (Soryal ve ark., 2005).

Duyuşal değerlendirme gıda üretiminde tüketici spesifikasyonlarının oluşturulmasında çok önemli bir yer tutmakta ve duyuşal kalite özelliklerinin kontrolü amacıyla günümüzde geliştirilmiş olan pek çok objektif yöntemin yanı sıra duyuşal değerlendirme teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Tüketiciler herhangi bir fiziksel veya kimyasal yöntem gereksinim duymaksızın duyuşalarını kullanarak gıdaların duyuşal kalite özelliklerini belirleyebilmekte ve söz konusu özelliklerle ilgili tercih düzeylerini ifade edebilmektedir (Onoğur ve Elmacı, 2011). Süt ve süt



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ürünlerinin kalitesini tayin etmek amacıyla da kullanılan duyuşal testler farklı amaçlar için kullanılabilir. Duyusal muayene ile ham madde kaynağını saptanabilirken (inek sütü, koyun sütü, vb.), anormal süt ve normal süt ayırımı yapılabilir, ürünlerde üretim tekniğine bağılı istenmeyen değişiklikler tespit edilebilir, ürünün kalitesi hakkında fikir edinilmekte, tüketici istekleri saptanabilir ve standarda ve tüzüğe uygunluk tespit edilebilir (Anonim, 2012). Peynirin duyuşal değerlendirilmesi, peynirin çeşidine ve tipine bağılı olarak belirlenen kalite özelliklerine göre bakılarak, koklanarak, tadılarak ve dokunarak yapılır. Peynirler genellikle tüketime verilmeye hazır olduktan sonra duyuşal teste tabi tutulur ve test sırasında örneklerin 14 ±4 C olması gerekir (Metin, 2012).

Bu çalışmada amaç, Aydın ilinde piyasada yer alan inek sütü, inek+koyun sütü, inek+koyun+keçi sütünden üretilen beyaz peynirlerde duyuşal özelliklerin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu'nda Gıda Teknolojisi Programında eğitim gören ön lisans öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma materyali olan beyaz peynirler Aydın ilinde bulunan büyük marketlerden temin edilmiştir. 2017 yılının Mart-Nisan döneminde aynı firmaya ait her bir çeşitten 10 ar adet olmak üzere toplam 30 adet peynir örneği toplanmıştır. Alınan peynir örneği çeşitleri %100 inek sütü, %50 inek sütü+%50 koyun sütü, %25 inek sütü+%25 koyun sütü+%50 keçi sütü kullanılarak standart ve hijyenik koşullarda üretilen beyaz peynirlerdir. Analize kadar peynir örnekleri buzdolabı koşullarında (0-4 °C) bekletilmiştir. Değerlendirme öncesi peynirler 1 saat oda sıcaklığında tutulmuştur. Teste başlamadan hemen önce peynir örneklerinin nemi süzgeç kağıdı kullanılarak alınmıştır.

Duyuşal değerlendirmede bu konuda yarı eğitim almış toplam 22 kişi (13 bayan, 9 erkek) yer almış olup, katılımcıların yaş ortalaması 20-23 aralığındadır. Analiz öncesinde panelistler yöntem ve değerlendirmeler hakkında bilgilendirilmiştir. Örneklerde renk, koku, tat, lezzet ve tüm izlenim özelliklerinin değerlendirilmesi için 5 puanlık (1:çok kötü; 2:kötü; 3:orta; 4:iyi; 5:çok iyi) değerlendirme formları hazırlanmıştır. Aynı formlarda katılımcıların örnekler hakkında kendi yorumlarını yapmaları ve doğru örnekleri tahmin etmeleri istenmiştir. Örnekler harf ve rakam karşımı ve 3 haneli olacak şekilde rastgele kodlanarak panelistlere rastgele sunulmuştur. Duyusal analiz sırasında peynir sıcaklığının 10-15 °C arasından olması sağlanmış ve her paneliste eşit



miktarlarda örnek verilmiştir. Örnekler arasında panelistler ağız tadını galeta ve su ile dengelemişlerdir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan duysal değerlendirme sonucunda beyaz peynir örnekleri arasında renk ve toplam kabul edilebilirlik açısından istatistiki olarak çok önemli ($P<0.01$), koku, tat ve lezzet açısından önemli ($P<0.05$) farklılıklar ortaya çıkmıştır. Duyusal teste katılan katılımcılar renk açısından en yüksek puanı inek+koyun+keçi sütünden üretilen beyaz peynire verirken, toplam kabul edilebilirlik açısından en yüksek puan inek ve koyun sütü karışımından üretilen beyaz peynir almıştır. Koku, tat ve lezzet puanlamasından en yüksek puanı inek ve koyun sütü karışımından üretilen beyaz peynir almıştır.

Tablo 1. Farklı sütlerden üretilen beyaz peynirlerde duysal değerlendirme sonuçları

	Renk	Koku	Sertlik	Tat	Lezzet	Toplam kabul
	**	*		*	*	**
B63	2.91±0.75	3.55±0.41	3.82±0.06	3.36±0.33	3.50±0.33	3.64±0.34
K28	3.82±0.77	3.86±0.40	3.77±0.04	3.68±0.24	3.77±0.44	4.05±0,28
T94	4.55±0.85	3.09±0.36	3.73±0.05	3.18±0.22	3.09±0.30	3.41±0.30
Ortalama	3.76±0.82	3.50±0.38	3.77±0.04	3.41±0.25	3.45±0.34	3.70±0.32

*: $P<0.05$; **: $P<0.01$; B63:%100 inek sütü; K28:%50 inek sütü+%50 koyun sütü; T94:%25 inek sütü++25 koyun sütü+%50 keçi sütü.

Katılımcılar kendi yorumlarını kullanarak yaptıkları değerlendirmede, T94 örneğinde ağır bir tat ve kokunun olduğunu belirtilirken, K28 örneği için tadın ağızda dağıldığını, renk ve lezzetin kabul edilebilir olduğunu, ürünün yumuşak ve yağlı olduğunu belirtmişlerdir. B63 örneği için ise yenilebilir setlikte, hafif hissedilir koku, güzel tat ve renk ve inek sütünden yapılmıştır ifadeleri kullanılmıştır. Katılımcıların doğru örnekleri tahmin edilmesinin istendiği cevaplarda, 5 kişi 1 doğru tahminde bulunurken, 10 kişi 3 peynir örneğini de doğru olarak tahmin etmiştir. Katılımcıların 7 kişisi hiçbir örneği doğru olarak tahmin edememiştir.

Beyaz peynirde istenilen duysal ve yapısal özelliklere ulaşabilmek için belirli bir olgunlaşma devresinin geçmesi gerekmektedir. Peynirde özellikle olgunlaşma döneminde sütün bileşimine giren maddelerde belirli koşullar altında değişik enzimlerin etkinliği sonucu parçalanmalar meydana gelmekte ve peynire özgü tat, aroma ve yapı oluşmaktadır. Peynirde kullanılan starter kültür tipi, miktarı ve peynir mayası olgunlaşmaya girmeden önce peynirde oluşması istenen asitlik



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ve yapı oluşumu için önemli olduğu gibi olgunlaşma sırasındaki kimyasal ve biyokimyasal değişimler üzerinde de etkili olmaktadır (Mcsweeney ve Sousa 2000; Beresford ark., 2001).

Yapılan bir araştırmada, inek, koyun ve keçi sütünden üretilen Beyaz peynirlerde fiziko-kimyasal, tekstürel ve duyuşsal parametreler üzerinde peynirin bileşimi, tuz içeriği, starter kültür, pH, peynir mayası, kazein ve serum proteini interaksyonları gibi farklı üretim teknolojilerine bağlı olarak değişkenlik yaratan temel parametrelerin etkili olduğu belirtilmiştir (Baysal, 2019).

Farklı koşullarda pastörize edilen (A: 65 °C'de 20 dak., B: 75 °C'de 5 dak. ve C:85 °C'de 5 dak.) süttten üretilen beyaz peynirlerin 7., 30., 60. ve 90. günde, dinamik reolojik, tekstür, renk ve duyuşsal özelliklerinin araştırıldığı ve tat-aroma 10, yapı-tekstür 5, görünüş-rengin 5 puan üzerinden değerlendirildiği bir çalışmada, tat ve aroma puanları depolama süresinin artışına bağlı olarak azalmış, B peynirinin yapı-tekstür özelliği ilk aylarda daha yüksek puan alırken, son ayda örnekler arası fark görülmemiştir (Aydemir ve Kurt, 2020). Beyaz peynirlerin görünüş, lezzet, yapı ve koku özellikleri yönünden karşılaştırıldığı araştırmada, yapılan değerlendirmeye göre peynirler toplam 100 puanlı skala üzerinden derecelendirilmiştir. Toplamın 20 puanını görünüş, 35 puanını yapı, 10 puanını koku ve 35 puanını lezzet oluşturmuştur (Akin ve ark., 2003). Yerel üreticilerden sağlanan ve farklı olgunluk düzeylerine sahip (3 ay–2 yıl) Ezine peynirlerinin (22 adet) tanımlayıcı duyuşsal özelliklerini ortaya konulduğu çalışmada, karakteristik lezzet özellikleri serbest yağ asidi, kremamsı, keçimsi, peyniraltı suyu, tuzlu ve ekşi olarak belirlenmiştir (Karagül Yüceer ve ark., 2007).

Başka bir araştırma kapsamında, eritme peynirlerde yapılan ve tat, koku, yapı ve görünüş özelliklerinin 5 puanlı skalada değerlendirildiği duyuşsal değerlendirme testinde, panelistlerin özellikle yapı ve görünüşe dayalı olarak ürünün tadını beğenmedikleri belirlenmiştir. Ayrıca puanlama sonucunda; tamamen kapalı ve sürekli sistem ile üretilen UHT numunelerinin, koku açısından klasik yöntem ile elde edilen numunelere karşı üstün olduğu saptanmıştır (Doruk, 2018). Bir çalışmada keçi sütü, inek sütü ve bu sütlerin karışımları kullanılarak Otlu peynir üretilmiş, bu peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca kimyasal, biyokimyasal ve duyuşsal değişimler incelenmiştir. Çalışmada %100 keçi sütü, %100 inek sütü ve bunların karışımlarından (%25, %50 ve %75 keçi sütü) olacak şekilde hazırlanan sütler peynire işlenmiştir. Çalışmada üretilen Otlu



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



peynirler duysal özellikleri bakımından değerlendirildiğinde, keçi sütü içeriği fazla olan peynirlerin daha fazla beğeni topladığı tespit edilmiştir. Çalışmada, üretimde kullanılan süt ve süt karışımlarının tat ve aroma üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Otlu peynir örneklerinde keçi sütündeki oransal azalışa paralel olarak renk ve görünüş beğenileri de azalmıştır (Emirmustafaoglu ve Coşkun, 2012). Van piyasasında satışa sunulan toplam 50 adet salamura beyaz peynirlerde yapılan bir araştırmada, duysal değerlendirme sonuçlarına göre görünüş, kitle ve yapı, koku ve tat puanları sırasıyla 20, 35, 10 ve 35 puan üzerinden ortalama 15.37, 24.83, 8.51 ve 22.30 olarak saptanmıştır. Çalışmada, bütün peynirlerin olgunlaşmış olduğu ve olgunlaşmanın peynirin duysal kalitesine etkili olduğu, fazla tuzun tat üzerine olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir (Sancak ve Sancak, 1995).

Kaliteli bir beyaz peynir üretiminde hammadde özellikleri, üretilen peynirin bileşimi, üretim koşulları, sağlıklı ve güvenilir olması ve üretimde görev alan personelin eğitim almış ve tecrübeli olması önemlidir. Ülkemizde üretilen beyaz peynirlerin çoğu mandıralarda üretilmekte ve üretimde hijyenik koşulların sağlanmadığı durumlarda farklı kalitede ürünler ortaya çıkabilmektedir. Beyaz peynirin kalitesini belirleyebilmek için yapılan duysal değerlendirmelerin önemi giderek artmaktadır. Çünkü gıdaların tüketici üzerinde bıraktığı toplam etkilerin herhangi bir nesnel analiz veya enstrümanla ölçülmesi mümkün değildir. Süt ve ürünlerinde de uygulanan duysal değerlendirme ile ürün hakkında önemli bilgiler elde edilebilmektedir. Ancak duysal değerlendirmedeki başarı, test amacı ve test yöntemine, duysal değerlendirmeye katılacak olan kişilere, ürününü hazırlama aşamalarına ve test yapılacağı ortama bağlıdır. Test sonuçlarının doğru bir şekilde yorumlanması hem üretici hem de tüketici açısından önemli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada Aydın ilinde piyasada satılan ve farklı tür süt çeşitleri kullanılarak üretilen beyaz peynir örneklerinde, tüketicilerin renk, koku, sertlik, tat, lezzet ve tüm izlenebilirlik açısından farklı değerlendirmeler ortaya çıkmıştır. Kişilerin duyularını kullanarak yaptığı değerlendirmelerde tüm izlenim açısından %50 inek+%50 koyun sütü karışımından üretilen beyaz peynirler öne çıkmaktadır.



KAYNAKLAR

- Akın, N., Aydemir, S., Koçak, C., Yıldız, M. A. 2003. Changes of free fatty acid contents and sensory properties of white pickled cheese during ripening. *Food Chem.*, 80; 77-83.
- Anonim. 2012. Süt ve Süt Ürünleri Analizleri 1. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/S%C3%BCt%20Ve%20S%C3%BCt%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Analizleri%201.pdf.
- Anonim, 2015. Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği. Resmi Gazete 8 Şubat 2015, Sayı:29261.
- Aydemir, O., Kurt, A. 2020. Farklı pastörizasyon koşullarının beyaz peynirin reolojik, tekstürel ve duyuşal özelliklerine etkisi. *Gıda*, 45(6): 1083-1096.
- Baysal, S. 2019. Beyaz peynirde enstrümental tekstür ve duyuşal Analizler arasındaki korelasyonun değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Bursa.
- Beresford, T.P., Fitzsimons, N.A., Brennan, N.L., Cogan, T.M. 2001. Recent advances in cheesemicrobiology. *International Dairy Journal*, 11: 259-274.
- Doruk, İ. 2018. Farklı proses tekniklerinin eritme peyniri yapımında ürün kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Tekirdağ.
- Durlu-Özkaya, F., Gün, İ. 2007. Anadolu'da peynir kültürü. *İcanas*, 38: 10-15.
- Emrmustafaoğlu, A., Coşkun, H. 2012. Keçi sütü, inek sütü ve bu sütlerin karışımından yapılan otlu peynirlerde olgunlaşma boyunca Meydana gelen değişimler. *Gıda*, 37(4): 211-218.
- Karagül Yüceer, Y., İşleten, M., Mendeş, M. Ezine peyniri I. Aroma karakterizasyonu. *Gıda*, 34(6): 373-380.
- Kesenkaş, H. 2005. Beyaz peynir üretiminde bazı mayaların starter kültür olarak kullanım olanaklarının araştırılması. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.
- Kurdal, E., Özcan T., Yılmaz L. 2019. Süt Teknolojisi. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No: 99, Bursa, 240 s.
- McSweeney, P.L., Sousa, M.J. 2000. Biochemical pathways for the production of flavour compounds in cheeses during ripening: A review. *Le Lait*, 80: 293-324.
- Metin, M. 2012. Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri (Duyuşal, Fiziksel ve Kimyasal Analizler). Ege Üniv. Basımevi. Ege Üniv. Rektörlük Yayınları, No:9. Bornova, İzmir. 439s.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Onoğur Altuğ, T., Elmacı, Y. 2011. Gıdalarda Duyusal Değerlendirme. Sidas Medya, İzmir.
- Öner, Z., Karahan, A.G., Aloğlu, H. 2006. Changes in the microbiological and chemical characteristics of an artisanal Turkish white cheese during ripening. LWTFood Science and Technology, 39(5): 449-454.
- Sancak, H., Sancak, Y.C. 1995. Van piyasasında tüketime sunulan salamura beyaz peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal, fiziksel ve duyusal niteliklerinin incelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bil. Derg., 2: 106-113
- Soryal, K., Beyene, F. A., Zeng, S., Bah, B., Tesfai, K. 2005. Effect of goat breed and milk composition on yield, sensory quality, fatty acid concentration of soft cheese during lactation. Small Ruminant Research, 58: 275-281.
- Tamime, A. 2006. Brined Cheeses. Blackwell Publishing Ltd., 16 pp.
- Üçüncü, M. 2004. A'dan Z'ye peynir teknolojisi. Meta Basım, İzmir, 543 s.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



***Tithonia diversifolia* AS A PROMISING FORAGE CROP FOR TURKEY**

Erdal KARADENİZ (Orcid No: 0000-0001-6873-7066)

Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

ABSTRACT

Diversifying forage cropping systems with alternative, high yielding, good quality forages may be a good strategy to overcome many problems related to agricultural sustainability. As a shrub originated from humid and subhumid tropics in Africa, Asteraceae family member *Tithonia diversifolia* is a candidate for this target with its rich nutrient content. *Tithonia* may be a promising ruminant feed crop for temperate climate zones of Turkey.

Keywords: Forage, quality, Turkey, *Tithonia diversifolia*



INTRODUCTION

Climate change is negatively effecting animal production and reducing food security. Therefore, alternative forages high in biomass, high in nutritional quality and well adapted to poor soils and climate conditions are increasingly necessary. High biodiversity in tropics may provide alternative forages for pastures or fodder banks.

Tithonia diversifolia, is a shrub from Asteraceae family. It is distributed on borders of farms in humid and subhumid tropics in Africa. These plants have high biomass yield per land. The chemical composition of *T. diversifolia* shows its potential as source of biomass for ruminant nutrition especially when harvested at the booting stage. Also green biomass of it is a source of nutrients for rice and maize. Green leaf biomass is rich in nutrients, with 3.5% N, 0.4% P and 4.1% K in dry matter. Its biomass decomposes fast when incorporated in the soil for crops. Here in this review, we presented some of the main parameters related to this species in focus with its feed value, forage value and alternative usages. A few comments for its cultivation in Turkey is also concluded as a result.



Figure 1. An image of *T. diversifolia* plant

Tithonia diversifolia, is a shrub from Asteraceae family. It is distributed on borders of farms in humid and subhumid tropics in Africa. Green biomass of *Tithonia* is a source of nutrients for rice (*Oryza sativa*) in Asia and for maize (*Zea mays*) Africa. Green leaf biomass is rich in nutrients, with approx. 3.5% N, 0.4% P and 4.1% K in dry matter. Its biomass decomposes fast when incorporated in the soil for crops. A few reports exist with higher maize yields with incorporation of *tithonia* biomass compared to synthetic mineral fertilizer at equivalent rates of N, P and K.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Incorporating 5 t dry matter ha⁻¹ of its biomass can reduce P sorption and increase soil microbial biomass. High labor need for cutting and carrying the biomass as a nutrient source is profitable with vegetables compared to low-valued field crops like maize (Jama et al., 2000).

West African Dwarf goats fed with a concentrate diet including wild sunflower leaf meal as a dry season feed supplement. Tithonia leaf meal inclusion at 0, 10, 20 and 30% levels applied for 16 weeks. As a result, no significant difference in the dry matter intake (DMI), weight gain and dry matter digestibility of the goats observed with different diets. However, the crude protein digestibility and nitrogen utilization of goats on 0% and 10% Tithonia inclusion were higher than those on 20% and 30% WSLM diet. It was concluded that wild sunflower leaf meal can serve as a forage supplement to the WAD goats up to 30% level of inclusion without any deleterious effect (Ja & Oloidi, 2014)

Climate change is negatively effecting animal production and reducing food security. Therefore, alternative forages high in biomass, high in nutritional quality well adapted to poor soils and climate conditions are increasingly necessary. High biodiversity in tropics may provide alternative forages for pastures or fodder banks. Use of Tithonia as feed for dairy and beef cattle in Brazil and Colombia are showing its potential to attend nutritional requirements for medium and high performance cows (Mauricio et al., 2017).

Effect of air drying on the antinutritive component of wild sunflower leaves was carried out. Composition of leaves were 18.1-21.1% for CP, 18.3-18.9% crude fibre, 3.5-4.0% ether extract, 14.1-14.1% total ash and 46.1-41.8% NFE. Tannin, phenol, phytin and oxalate content of fresh leaves were 0.20, 0.09, 16.8 and 1.56 (mg/100 g), respectively while content of dry leaves were 0.05, 0.02, 8.52 and 0.21 (mg/100 g), respectively. Alkaloid and flavonoid contents 0.24 and 0.22 (g/100 g), respectively in fresh leaves where 0.14 and 0.09 (g/100 g), respectively in the dried leaves. Tannin content (mg/100 g) of the leaves decreased from 0.20 to 0.05 after drying. Phenol content (mg/100 g) reduced from 0.09 to 0.02 after drying. Oxalate content (mg/100 g) decreased from 1.56 to 0.21 after drying. These results revealed a medium reduction anti-nutritive factors content of Tithonia leaves by a simple air-drying process (Odedire & Oloidi, 2011).

Tithonia has potential as a protein supplement and could be used as an alternative to multipurpose tree legumes in growing goats fed with low quality basal diets (Celina, 2005).



Tithonia plants have high biomass yield per land unit. It also improves soil fertility. Leaves of *Tithonia* is attracting for goats but needs supplementation for regulation of its nutritive potential (Nguyen et al., 2010).

Inclusion of *Tithonia* (tree marigold) forage for the control of gastrointestinal strongyles infestation in grazing young cattle was searched during rainy (RS) and dry season (DS). Two treatments (tree marigold and supplementation with concentrate feed) evaluated by comparing “parasite rate (FEC) of gastrointestinal strongyles”, protein percentage and phytochemical composition of the foliage. A significant effect was observed on the reduction of the parasite rate of the animals which consumed tree marigold forage (150 and 450 epg for the DS and RS, respectively), with regards to those of the control group, whose values exceeded 500 and 3 500 epg, respectively. It is concluded that the protein content and the presence of secondary metabolites contributed to the decrease of the parasite rate, for which tree marigold can be a forage plant with potential for ruminant production (Lezcana-Más et al., 2016).

A study was evaluated the biomass production and nutritional value of *Tithonia* harvested at booting and pre-flowering to observe its potential as a forage for ruminants. Plant samples were collected from eight locations, in two growing stages. Higher green matter production and dry matter production values were obtained (41.3 t/ha and 8.1 t/ha, respectively) at the booting stage, compared to pre-flowering stage (24.7 t/ha and 5.6 t/ha, respectively). Booting and pre-flowering stage dry matter (DM) values were 220 and 224 g/kg of DM; neutral detergent insoluble protein (NDIP) values were 86 and 98 g/kg of D; acid detergent insoluble protein (ADIP) values were 40 and 68 g/kg of DM; neutral detergent fiber (NDF) values were 476 and 520 g/kg of DM; acid detergent fiber (ADF) values were 333 and 364 g/kg of DM; total carbohydrates (CHT) values were 706 and 743 g/kg of DM; crude protein (CP) values were 165 and 149 g/kg of DM; total digestible nutrients (TDN) values were 63,8 and 61,3; and cellulose (CEL) values were 268 and 187 g/kg de MS, respectively. As a result, as the growing stage advanced, a reduction was observed in the productivity and nutritional value of *T. diversifolia*. The chemical composition of *T. diversifolia* showed its potential as source of biomass for ruminant nutrition especially when harvested at the booting stage (Calsavara et al., 2016).



A study for separation of protein from fiber was conducted to produce Leaf Protein Concentrate (LPC). Methods of protein separation was acid precipitation of protein extract from *T. diversifolia*. Recovery rate of LPC from the leaves on dry matter were 31% for Titonia. Chemical analysis showed that protein content increased from 21.6% to 36.5% in the titonia LPC. Total amino acids increased from 18.8% to 35.2%. In vitro digestibility using pepsin-pancreatin showed that digestibility of LPC from titonia were 89.7% (Susana & Tangendjaja, 1988).

Height of cutting (20 and 50 cm) and frequency of cutting (30, 60 and 85 days) on dry matter production and crude protein were evaluated for Tithonia in Venezuela. The total dry matter (TDM), edible dry matter (MSC), the proportion of leaf and stem components and crude protein (CP) were evaluated. MSC was significantly different only for the frequency of cutting where it was highest at cutting at 85th day 0.53 kg/plant. The ratio of leaf:tender stems:thick stems was 18:3:78, both up to the frequency of cutting during evaluations. The crude protein was affected from the height and cutting, with average values of 24.16% for 20 cm and 26.35% at 30th day cuttings. In conclusion, the highest dry matter production and crude protein crude of 19.77% of *T. diversifolia* can be obtained by cutting at 85th day (Soto et al., 2012).

CONCLUSIONS

Climate change is negatively effecting animal production and reducing food security. As profile of primary metabolites, secondary metabolites and in vitro digestibility of DM correlates with climatic factors like temperatures, total precipitation and number of rainy days, changing climate is changing feed production habits worldwide. High biodiversity in tropics may provide alternative forages high in biomass, high in nutritional quality and well adapted crops to poor soils and climates.

Tithonia diversifolia, as a shrub from Asteraceae family, produce high biomass yield per acreage when compared to many other forage crops. Also its good chemical composition suits well to ruminants when harvested at the booting stage. Nutrient-rich green biomass decomposes fast in the soils, too. Tithonia may be a promising ruminant feed crop not just in sunflower production zones of Turkey but also maybe in other areas with different temperatures, total precipitation and number of rainy days. To see its adaptation may also open a path to increase acreages of oil crop sunflower, too, to close the oil gap of Turkey.



REFERENCES

- Calsavara, L. H. F., Ribeiro, R. S., Silveira, S. R., Delarota, G., Freitas, D. S., Sacramento, J. P., & Maurício, R. M. (2016). Potential of *Tithonia diversifolia* as source of forage for ruminants. *Livestock Research for Rural Development*, 28(2).
- Celina, W. C. (2005). Evaluation of wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) as a protein supplement for growing dairy goats in Western Kenya (Doctoral dissertation, Egerton University).
- Ja, O., & Oloidi, F. F. (2014). Feeding wild sunflower (*Tithonia diversifolia* Hemsl., A. Gray) to West African Dwarf goats as a dry season forage supplement. *World*, 2(6), 280-284.
- Jama, B., Palm, C. A., Buresh, R. J., Niang, A., Gachengo, C., Nziguheba, G., & Amadalo, B. (2000). *Tithonia diversifolia* as a green manure for soil fertility improvement in western Kenya: a review. *Agroforestry systems*, 49(2), 201-221.
- Lezcano-Más, Y., Soca-Pérez, M., Roque-López, E., Ojeda-García, F., Machado-Castro, R., & Fontes-Marrero, D. (2016). *Tithonia diversifolia* forage for the control of gastrointestinal strongyles in young cattle. *Pastos y Forrajes*, 39(2), 133-138.
- Maurício, R. M., Calsavara, L. H. F., Ribeiro, R. S., Pereira, L. G. R., & Freitas, D. S. (2017). Feed Ruminants using *Tithonia diversifolia* as Forage. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 5.
- Nguyen, V. S., Nguyen, T. M., & Đinh, V. B. (2010). Biomass production of *Tithonia diversifolia* (Wild Sunflower), soil improvement on sloping land and use as high protein foliage for feeding goats. *Livestock Research for Rural Development*, 22(8).
- Odedire, J. A., & Oloidi, F. F. (2011). Processing wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) leaves as forage supplement in ruminant diet: effect of air-drying method on antinutritive components. In *SAADC 2011 strategies and challenges for sustainable animal agriculture-crop systems, Volume III: full papers. Proceedings of the 3rd International Conference on sustainable animal agriculture for developing countries, Nakhon Ratchasima, Thailand, 26-29 July, 2011* (pp. 312-316). Suranaree University of Technology.
- Soto, M. L., Molina, F., González, I., González, J., & Sánchez, E. (2012). Effect of height and frequency cutting on production of dry matter and crude protein of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray. *Zootecnia Tropical*, 30(4), 317-325.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Susana, I. W. R., & Tangendjaja, B. (1988). Leaf protein concentrates: *Calopogonium caeruleum* and *Tithonia diversifolia*. In 2. *Seminar Nasional Peternakan dan Forum Peternak Unggas dan Aneka Ternak, Ciawi, Bogor (Indonesia), 18-20 Jul 1988*. Balitnak.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



FARKLI DÖNEMLERDE HASAT EDİLEN İTALYAN ÇİMİNİN (*Lolium multiflorum* L.) MİNERAL MADDE İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Esra GÜR SOY (Orcid No: 0000-0002-4697-7365)

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Celal Oruç Hayvansal Üretim Yüksekokulu, Ağrı, Türkiye

ÖZET

Bu çalışma, biçim sayısına göre farklı dönemlerde hasat edilen italyan çim bitkisinin, hayvanlar için zorunlu olan mineral madde içeriklerini (Fe, Na, Mg, Ca ve P) tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma Erzincan İli sınırları içerisinde yer alan tarlada 2020 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Numunelerin P, Ca, Mg, Na, ve Fe içerikleri Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında bulunan Endüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometre (ICPMS) cihazı ile belirlenmiştir. Bütün analizler üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Elde edilen verilerin kıyaslanması amacıyla SPSS 24 paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, grupların karşılaştırılmasında Duncan karşılaştırma testi uygulanmıştır. Çalışmada İtalyan çiminin biçim sayısına göre farklı hasat dönemlerinde mineral maddeler ve Ca / P, ve Ca / Na oranları arasında farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Mineral minerallerden Fe, Na, Mg, Ca ve P içerik ortalamaları sırasıyla; 238,2 ppm, %0,15, %0,22, %0,16 ve 0,27 olarak ve Ca / P ile Ca / Na ortalamaları sırasıyla; 1,17, ve 3,85 olarak tespit edilmiştir. İncelenen içeriklerde en yüksek değerler 2. Biçim tam çiçeklenme döneminde elde edilmiştir. Sonuç olarak Ca / P oranının tolere edilebilmesine rağmen Ca ve Mg yetersizliğinden dolayı bu yem rasyonda kullanılırken bu minerallerce zengin baklagil yem bitkisi ile ek yem veya ayrı mineral madde yem katkı maddelerine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: İtalyan Çimi, Mineral Madde, Hasat Zamanı



DETERMINATION OF MINERAL CONTENT OF ANNUAL RYEGRASS (*Lolium multiflorum* L.) HARVEST IN DIFFERENT PERIODS

ABSTRACT

This study was carried out to determine the mineral substance contents (Fe, Na, Mg, Ca and P) of annual ryegrass plants, which were harvested in different periods according to the number of shearing, which are essential for animals. The study was carried out in the field within the borders of Erzincan Province during the 2020 vegetation period. Fe, Na, Mg, Ca and P contents of the samples were determined with the Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer (ICPMS) device located in Ağrı İbrahim Çeçen University Center Research and Application Laboratory. All analysis were done in triplicate. In order to compare the obtained data, they were subjected to variance analysis in the SPSS 24 package program, and Duncan comparison test was applied to compare the groups. In the study, the differences between mineral matter and Ca / P and Ca / Na ratios were found to be significant in different harvest periods according to the shape number of annual ryegrass ($P < 0.01$). The averages of Fe, Na, Mg, Ca and P content of mineral minerals, respectively; The averages of 238.2 ppm, 0.15%, 0.22%, 0.16% and 0.27 and Ca / P with Ca / Na respectively; It was determined as 1.17, and 3.85. The highest values in the analyzed contents were obtained in the 2nd shearing full bloom period. As a result, although Ca / P ratio can be tolerated, while this feed is used in the ration due to the lack of Ca and Mg, there is a need for legume feed plants rich in these minerals and additional feed or separate mineral feed additives.

Keywords: Annual Ryegrass, Mineral Matter, Harvest Time



GİRİŞ

Dünya nüfusunun artması ile gıda ihtiyacına olan ihtiyaçta artmaktadır. İnsan gıdası içerisinde hayvansal proteinin yeri büyüktür. Hayvansal üretimde yem maliyetlerinin fazla olması ile ucuz ve ekonomik olan çayır mera alanlarının yanlış ve bilinçsiz kullanımı bu alanların kalitelerinin düşmesine neden olmuştur. Bu nedenle tarla tarımına yönelme ile hayvansal yeme olan ihtiyaçlar karşılanmaya çalışılmaktadır. İşletmelerin kendi yem ihtiyaçlarını kendilerinin üretmesi ile hem yem maliyetleri düşürülmekte hem de beslenme sorunları giderilmeye çalışılmaktadır. Tarla tarımında yem maliyetlerini düşüren, hayvan beslemede önemli olan kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılayan yem bitkileri yetiştirilmeye başlanmıştır. Bunlar içerisinde günümüzde İtalyan çimi yüksek verim ve kalitesi ile önemli bir yer tutmaktadır (Pivorienė ve Pašakinskienė 2007; Lopes vd., 2009; Simić vd., 2009).

Tek yıllık çimden et ırkı ve süt ineklerinin beslenmesinde faydalanılmakta, silajı yapılarak da yararlanılmakta ve çok iyi kök gelişimi nedeni ile arazilerin ıslahı içinde yetiştirilmektedir (Elçi, 2005). Suda çözünür karbonhidrat oranı yüksek olup (Sandrin vd., 2006), kuru madde sindirilebilirliği gelişmesinin erken dönemlerinde %80'e kadar ulaşır (Balasko vd., 1995). Ayrıca biçim zamanına kadar bitki gövdesinin taze kalması nedeniyle kaba yem sorununu çözmeye yardımcı olmaktadır. Ülkemiz bölgelerinde kolaylıkla yetiştirilebilmektedir (Özkul vd., 2012).

Hayvan beslemede besin maddelerinin (Karbonhidrat, yağ ve protein vb.) yanı sıra yaşamın devamı ve verim için mineral maddelere ihtiyaç vardır. Miktarları mg/kg, µg/kg ve % olarak ifade edilen bu elementlere eser elementler adı verilir. Bu elementlerden 1 kg yağsız vücut ağırlığında 50 mg'dan ya da kg canlı ağırlıkta 70 mg'dan daha fazla miktarda bulunan elementlere makro elementler; 1 kg yağsız vücut ağırlığında 50 mg'dan ya da kg canlı ağırlıkta 70 mg'dan daha az miktarda bulunan elementlere ise mikro elementler denir (Forstner ve Witmann, 1983). Hücrelerin, hormonların ve vücut enzimlerinin esansiyel yapı taşları minerallerdir (Sarıbay ve Özsoy, 2019). Besin elementleri bitkilerin gelişme dönemlerine göre değişiklik göstermektedir (Gralak vd., 2006; Küçük vd., 2016). Kidambi vd. (1989), yemlerin yapısında %0,21 P, %0,31 Ca ve %0,1 Mg oranlarında bulunması ile düzenli ve rasyonel bir besleme yapılabileceğini bildirmişlerdir.



Bu nedenle bu çalışma, biçim sayısına göre farklı dönemlerde hasat edilen italyan çim bitkisinin, hayvanlar için zorunlu olan mineral madde içeriklerini (Na, Mn, Fe, Cu, Zn, Mg, Ca, P ve K) tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Erzincan İli sınırları içerisinde yer alan tarlada 2020 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışmada özel tohumculuk kuruluşundan temin edilen Ryegrass (*Lolium multiflorum* L.)'a ait Devis genotipi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme sürecinde Erzincan İli sıcaklık, yağış ve nem bilgileri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınarak Tablo 1'de verilmiştir. Çalışma süresince sıcaklığın en düşük olduğu ay Şubat iken, en yüksek Haziran ayında gerçekleşmiştir. Yağış İl de deneme süresince az olup, nem ise en yüksek Şubat ayında görülmüştür. İlde yağışın yıllara göre daha az olması ekstrem bir durum olup küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Kibar et al., 2014).

Tablo 1. Erzincan İli 2020 Yılı Aylara Göre Sıcaklık, Yağış ve Nem Oranları

	Sıcaklık °C	Yağış mm	Nem %
Ocak	0,28	0,50	57,76
Şubat	0,08	1,37	63,35
Mart	8,18	1,78	55,27
Nisan	13,6	0,89	46,12
Mayıs	15,92	1,94	47,25
Haziran	26,66	0,12	40,52
Temmuz	25,67	0,01	34,63

Ekimden önce 1 yıl nadasa bırakılan tarla pullukla sürüldü tırmıklandı tapan ile düzeltildi. Ekim mibzerle dekara 15 kg tohum ayarlanarak 05.03.2020 tarihinde erken ilkbahar döneminde yapıldı. Ekimle beraber dekara 15 kg diamonyum fosfat (DAP) gübre uygulaması yapıldı. Ayrıca 28.04.2020 tarihinde dekara 15 kg üre uygulandı. Erzincan iklimine göre tek yıllık çimin sonbahar döneminde ekimi yapılması gerekirken erken dönemde ekim yapılması ve yağışların az olmasından dolayı iki biçim yapılabilmektedir. İlk biçim de çiçeklenmeden önce (16.05.2020) çiçeklenme döneminde (28.05.2020) ve çiçeklenme sonrasında (15.06.2020) üç dönemde, ikinci biçimde çiçeklenmeden önce (15.06.2020) çiçeklenme döneminde (01.06.2020) ve çiçeklenme sonrasında



(15.07.2020) olmak üzere üç dönemde hasat yapılmıştır. Hasat sırasında parsel başlarından 0,5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrılmıştır. Her iki biçimde çiçeklenme döneminde hasat edildikten sonra salma sulama yapılmıştır.

Mineral madde analizlerinden önce yem örnekleri Dried Plant Tissue yakma prosedürüne göre yakılmıştır (Miller, 1998). Numunelerin fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sodyum (Na) ve demir (Fe) içerikleri Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında bulunan Endüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometre (ICPMS) cihazı ile belirlenmiştir. Bütün analizler üç tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Araştırmanın sonucu elde edilen verilerin kıyaslanması amacıyla SPSS 24 (IBM, 2016) paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, grupların karşılaştırılmasında Duncan karşılaştırma testi uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İtalyan çiminin biçim sayısı ve hasat dönemlerine göre Fe, Na ve Mg içerikleri incelenmiş (Tablo 2) ve içerikler arasındaki farklılıklar önemli olarak bulunmuştur ($P<0.05$, $P<0.01$). Biçim sayısına göre Fe, Na ve Mg içerik ortalamaları sırasıyla; 238,2 ppm, %0,02, %0,22, olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. İtalyan çiminin biçim sayısı ve farklı hasat dönemlerine göre mineral içerikleri

	Hasat Zamanı	Fe (ppm)	Na (%)	Mg (%)	
1. Biçim	ÇÖ	57,22 ^b	0,06 ^d	0,0001 ^c	
	TÇ	327,1 ^a	0,27 ^a	0,23 ^b	
	ÇS	240,0 ^{ab}	0,15 ^{bc}	0,23 ^b	
2. Biçim	ÇÖ	212,1 ^{ab}	0,17 ^b	0,24 ^a	
	TÇ	379,8 ^a	0,13 ^c	0,33 ^a	
	ÇS	213,0 ^{ab}	0,17 ^b	0,32 ^a	
Ortalama		238,2	0,15	0,22	
SHO		30,94	0,02	0,03	
ÖS		*	**	**	

SEM: Standart Hata Ortalaması, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$, Fe: Demir, Na: Sodyum, Mg: Magnezyum, ÇÖ: Çiçeklenme öncesi, TÇ: Tam çiçeklenme, ÇS: Çiçeklenme sonrası.



Silaj ve saman için hasat edilen serin mevsim bitkilerinde Fe değeri bitkinin olgunluk aşamalarındaki hasat dönemlerine göre daha yüksektir (NRC, 1996). Fe 1. Biçimde 57,22-327,1 ppm arasında, ikinci biçimde 212,1-379,8 ppm arasında değişmiştir. En düşük değer 1. Biçimde ÇÖ hasatta 57,22 ppm, en yüksek değer 2. Biçimde TÇ döneminde elde edilmiştir. Elde edilen değerler bildirilen (50 ppm) değerlere benzer olmuştur (NRC, 2001).

Brink et al. (2006), Fe 97 ppm olarak belirlemişlerdir. Çok yıllık İtalyan çiminin Fe içeriklerini Harrington et al. (2006), sırasıyla; 151 ppm olarak tespit etmişlerdir. Aganga et al. (2004), beş biçim ortalaması Fe (266,7) içerikleri bu çalışmada elde edilen değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sığırlar için Na içeriğinin %0,06-0,1 arasında (Barnes et al., 1990), koyun ve keçiler için ise %0,1-0,08 oranları arasında (NRC, 2001) olması gerektiği bildirilmiştir. Na, 0,06-0,27 ppm arasında değişmiştir. En yüksek ve en düşük değerler ilk biçimde olup, 2. Biçimde en yüksek değer ÇÖ dönemde, en düşük değer TÇ döneminde gerçekleşmiştir. Tek yıllık İtalyan çiminin Na içeriğini 1500 ppm olarak, bildirilirken (Crush et al., 1989), Çok yıllık İtalyan çiminin Na, içeriğini Harrington et al. (2006), 1820 ppm olarak tespit etmişlerdir. Aganga et al. (2004), beş biçim ortalamasında Na 1280 ppm olarak bu çalışmadaki değerlerden düşük olarak belirlemişlerdir.

Mg oranları büyükbaş ruminantlar için %0,25 oranında olması gerektiği bildirilmiştir (NRC, 1996). Mg 1. Biçimde %0-0,23 arasında, 2. Biçimde %0,24-0,33 arasında değişmiştir. En düşük Mg içeriği 1. Biçimde ÇÖ dönemde, en yüksek 2. Biçimde TÇ dönemindeki hasatta elde edilmiştir. Böylece çalışmadaki Mg oranları bildirilen sınırlar içerisinde yer aldığı ayrıca, bu ot ile beslenen hayvanların Mg noksanlığı yaşamayacağı belirlenmiştir.

İtalyan çiminde bildirilen mikro ve makro minerallerin farklı olarak elde edilen değerlerin çeşit, iklim ve uygulanan gübre farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

İtalyan çiminin biçim sayısı ve farklı hasat dönemlerine göre Ca, P, Ca/P ve Ca/Na içerikleri incelenmiş (Tablo 3) ve içerikler arasındaki farklılıklar önemli olarak bulunmuştur ($P<0.01$). Biçim sayısına göre makro minerallerden Mg, Ca ve Ca/P, Ca/Na ortalamaları sırasıyla; %0,16, %0,27 ve 1,17, 3,85 olarak bulunmuştur.



Ca canlıların fizyolojik yaşamı için çok önemli bir makro mineraldir. Noksanlığında süt veriminde azalma ayrıca doğurganlıkta azalma olur (Goff, 1999). Ruminantlar için otun en az %0,30 Ca içermesi gerektiği bildirilmiştir (Tajeda et al., 1985). Ca içeriği 1. Biçimde %0,12-0,15 arasında, 2. Biçimde %0,13-0,24 arasında değişmiştir. En yüksek Ca içeriği 2. Biçimde TÇ döneminde, en düşük 1. Biçimde ÇÖ döneminde elde edilmiştir. Ca'un bildirilen sınırlar içerisinde olmadığı, bitkinin Ca yönünden beslenme sorunu yaşadığı söylenebilir. İtalyan çimi ile yapılan çalışmalarda elde edilen oranlar (Crush vd., 1989; Aganga vd., 2004; Harrington vd., 2006; Yolcu vd., 2011) bu çalışma oranlarından yüksek olmuştur.

Tablo 3. İtalyan çiminin biçim sayısı ve farklı hasat dönemlerine göre makro mineral içerikleri (%) ve Ca/P, Ca/Na ortalamaları

	Hasat Zamanı	Ca	P	Ca/P	Ca/Na
1. Biçim	ÇÖ	0,12 ^e	0,03 ^c	4,29 ^b	18,14 ^a
	TÇ	0,14 ^d	0,33 ^{ab}	0,42 ^b	0,49 ^c
	ÇS	0,15 ^c	0,32 ^{ab}	0,46 ^b	0,98 ^c
2. Biçim	ÇÖ	0,15 ^b	0,23 ^b	0,82 ^b	0,89 ^c
	TÇ	0,24 ^a	0,39 ^a	0,63 ^a	1,81 ^b
	ÇS	0,13 ^d	0,31 ^{ab}	0,43 ^b	0,78 ^c
Ortalama		0,16	0,27	1,17	3,85
SHO		0,01	0,03	0,36	1,55
ÖS		**	**	**	**

SEM: Standart Hata Ortalaması, **: P<0.01, Ca: Kalsiyum, P: Fosfor, K: Potasyum, ÇÖ: Çiçeklenme öncesi, TÇ: Tam çiçeklenme, ÇS: Çiçeklenme sonrası.

Hayvanlarda Ca'dan sonra en yüksek bulunan mineral P'dur. Birçok önemli görevleri bulunur. Bunlar; iskeletin büyümesi, dişlerin gelişimi, kanın yapısında, vücut asit-baz dengesinde, vitamin enzim aktivitelerinde aldığı görevler sayılabilir (Olgun ve Ünal, 1983). Sığırlar için gerekli P oranı %0,23 düzeyinde olmalıdır (NRC, 2001). P içeriği 1. Biçimde %0,03-0,33 arasında, 2. Biçimde



%0,23-0,39 arasında değişmiştir. En düşük P içeriği 1. Biçim ÇÖ dönemde, en yüksek P içeriği 2. Biçim TÇ döneminde tespit edilmiştir. P oranının bildirilen sınıra değere benzer değerlerde olduğu görölmüştür.

Ruminantların dengeli beslenmesinde yemin Ca ve P konsantrasyonunun önemi kadar bu iki mineral arasındaki oranda o derece önemlidir (Selle vd., 2009). Ca/P oranı, 1. Biçimde 0,42-4,29 arasında değişmiştir. En yüksek ÇÖ dönemde, en düşük TÇ dönemde elde edilmiştir. 2. Biçimde 0,43-0,82 arasında değişmiştir. En düşük ÇS dönemde, en yüksek ÇÖ dönemde gerçekleşmiştir. Hayvan sağlığı için Ca/P oranının 2:1 veya 1:2 oranında olması gerektiği, yüksek olması halinde süt hummasına neden olduğu bildirilmiştir (Açıkğöz, 2001). Birinci biçimin ÇÖ dönemi dışında, hayvanların bu yem ile beslenmesinde sıkıntı olmayacağı düşünölmektedir. Buğdaygil yemlerinde yapılan çalışmalarda Ca/P oranları mevcut çalışmadaki oranlara benzer (Eğritaş ve Taşçı, 2015), ve yüksek (Özyazıcı ve Açıkbaş, 2020; Uslu vd., 2021) olduğu belirlenmiştir.

Ca/Na oranları 1. Biçimde 0,49-18,14 değişmiştir. En yüksek Ca/Na oranı ÇÖ dönemde, en düşük sırasıyla; TÇ ve ÇÖ dönemde olmuştur. 2. Biçimde 0,78-1,81 arasında değişmiştir. En düşük Ca/Na oranları ÇS dönemde, en yüksek TÇ döneminde olduğu tespit edilmiştir. Uslu vd. (2021), rezene bitkisinin Ca/Na içerikleri 2,11 olarak bildirmişlerdir.

SONUÇ

Kaliteli kaba yem açığıının kapatılmasında günümüzde yaygın olarak kullanılan İtalyan çiminin mineral içeriklerini tespit etmek için yapılan bu araştırma, biçim zamanı ve farklı hasat dönemlerinde mineral madde içeriği yönünden önemli farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur. Ca ve Mg elementleri toprak ve iklim koşullarının etkisinden dolayı yeteri kadar bitki tarafından alınamamıştır. Ca/P oranının tolere edilebilir olmuştur. Bu yemi rasyonda kullanılırken ek Ca ve Mg içeren maddelere yer verilmesi ya da bu maddelerce zengin yemlerin rasyonlarda kullanımı, hayvan sağlığı açısından uygun olacaktır.



KAYNAKLAR

- Açıköz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa.
- Aganga, A.A., Omphile, U.J., Thema, T., Wilson, L.Z. 2004. Chemical composition of ryegrass (*Lolium multiflorum*) at different stages of growth and ryegrass silages with additives. *Journal of Biological Sciences*, 4(5): 645-649.
- Balasko, J.A., Evers, G.W., Duell, R.W. 1995. Bluegrasses, ryegrasses and bentgrasses In: Barnes R F, Miller D A & Nelson C J (Eds), *Forages Vol.1: An Introduction to Grassland Agriculture*, Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, pp. 357-371.
- Barnes, T.G., Varner, L.W., Blankenship, L.H., Fillinger, T.J., Heineman, S.C. 1990. Macro and trace mineral content of selected South Texas deer forages. *Journal of Range Management*, 43: 220-223.
- Brink, G.E., Sistani, K.R., Oldham, J.L., Pederson, G.A. 2006. Maturity effects on mineral concentration and uptake in annual ryegrass. *Journal of Plant Nutrition*, 29: 1143-1155.
- Crush, J.R., Evans, J.P.M., Cosgrove, G.P. 1989. Chemical composition of ryegrass (*Lolium perenne* L.) and prairie grass (*Bromus willdenowii* Kunth) pastures. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 32:4, 461-468, DOI: 10.1080/00288233.1989.10417918
- Eğritaş, Ö., Aşçı, Ö.Ö. 2015. Yaygın fiğ - tahıl karışımlarının bazı mineral madde içeriğinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi* 4(1):13-18.
- Elçi, Ş. 2005. Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları: ISBN 975407189-6, İstanbul.
- Forstner, U., Wittmann, G.T.W., 1983. *Metal Pollution in The Aquatic Environment*, Springer Verlag Co., Berlin.
- Goff, J.P. 1999. Dry cow nutrition and metabolic disease in parturient cows. *Proceeding Western Canadian Dairy Seminar Red Deer*.
- Gralak, M.A., Bates, D.L., Von Keyserlingk, M.S.G., Fisher, L.J. 2006. Influence of species, cultivar and cut on the micro element content of grass forages. *Slovak J Anim Sci.*, 39:84-88.
- Harrington, K.C., Thatcher, A., Kemp, P.D. 2006. Mineral composition and nutritive value of some common pasture weeds. *New Zealand Plant Protection* 59:261-265.
- IBM Corp. Released 2016. *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Kibar, H., Kibar, B., Sürmen, M., 2014. Effects on the Pattern of Plant Crop of Temperature and Precipitation Change in Iğdir Province, *Journal of Adnan Menderes University Agricultural Faculty*, 11(1): 11 – 24.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Kidambi, S.P., Matches, A.G., Griggs, T.C., 1989. Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca+Mg) ratio among 3 wheat grasses and sainfoin on the out horn high plains. *Journal of Range Management*, 42: 316-322.
- Küçük, Ç., Cevheri, C., Polat, T., Avcı, M. 2016. Şanlıurfa (Akabe mevki) doğal mera bitkilerinin besin elementleri içerikleri ve toprakların mikrobiyal biyomas c, fungal ve bakteriyel biyomas c değerlerinin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Vet. Fak. Dergisi*, 5(2):129-134.
- Lopes, V., Reis, A., Barata, A., Nunes, E. 2009. Morphological characterization of Portuguese Italian ryegrass landraces. *Journal of Central European Agriculture*, 10(1): 89-99.
- Miller, R.O. 1998. Microwave digestion of plant tissue in a closed vessel. In: Kalra, Y.P. Ed. *Handbook of reference methods for plant analysis*. pp. 69-73. CRC Press, New York.
- National Research Council (NRC). 1996. Composition of selected feeds. In *Nutrient requirements of beef cattle*, 133–148. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.
- National Research Council (NRC). 2001. In: *Nutrients requirement of dairy cattle*, 7th rev. ed. The National Academies Press, Washington D.C.
- Olgun H, Ünal S. 1983. Hayvan beslemede fosfor. *Lalahan Zoo. Arş. Ens. Der.*, 23(1-2): 61-64.
- Özkul, H., Kırkpınar, F., Tan, K. 2012. Ruminant beslemede karamba (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) otunun kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 53(1), 21-26.
- Özyazıcı, M.A., Açıkbaş, S. 2020. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının makro besin maddeleri konsantrasyonlarına etkisi. *Turk J Agric Res.*, 7(1): 47-58.
- Pivorienė, O., Pašakinskienė, I. 2007. Genetic differences between annual and perennial ryegrass revealed by ISSR markers and their sequence characteristics. *Zemdirbyste-Agriculture*, 94: 97-204.
- Sandrin, C.Z., Domingos, M., Figueiredo-Ribeiro, D.C.L. 2006. Partitioning of water soluble carbohydrates in vegetative tissues of *Lolium multiflorum* Lam. ssp. *italicum* cv. Lema. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 18(2): 299-305.
- Sarıbay MK, Özsoy B. 2019. Sütçü ineklerde bakır, çinko ve selenyumun fertilitate açısından önemi. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 8(1):36-45.
- Selle, P.H., Cowieson, A.J., Ravindran, V., 2009. Consequences of calcium interactions with phytate and phytase for poultry and pigs. *Livestock Sci*, 124:126-141.
- Simić, A., Vučković, S., Maletić, R., Sokolović, D., Djordjević, N. 2009. The impact of seeding rate and inter-row spacing on Italian ryegrass for seed in the first harvest year. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 33(5): 425-433.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Tajeda, R., Mc Dowell, L.R., Martin, F.G., Conrad, J.H., 1985. Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. *Nutr. Rep. Int.* 32: 313-324.
- Uslu, O.S., Gedik, O., Demirkiran, A.R., Tepecik, M., Ongun, A.R., Karatayli, K. 2021. Macro and micro element contents of the herbage of six different fennel (*Foeniculum vulgare* mill. var. dulce) populations used as feed additive substances. *Journal of Applied Biological Sciences*, 15(1): 1-11.
- Yolcu, H., Seker, H., Gullap, M.K., Lithourgidis, A., Gunes, A. 2011. Application of cattle manure, zeolite and leonardite improves hay yield and quality of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) under semiarid conditions. *AJCS* 5(8):926-93.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



EFFECT OF SPRING SOWING DATES ON THE YIELD AND QUALITY OF *Sinapis alba* L. GENOTYPES

Dr. Fatma KAYAÇETİN (Orcid No: 0000-0003-3428-8121)

Central Research Institute for Field Crops, Oil Seed Crops Unit, Sehit Cem Ersever St. No: 9/11,
Yenimahalle, Ankara/Turkey

ABSTRACT

Sinapis alba L. is an economically important annual crop that is well adapted to dry, summer conditions. Response of *S. alba* genotypes (Sa1, Sa2 and Sa5) were evaluated against four spring sowing dates (15th March, 1st April, 15th April and 1st May) for yield and quality during 2020 at Ankara Yenimahalle. Sowing dates were counted as main plots, and the genotypes were counted as sub-plots using row spacing of 25 cm arranged in a split plots randomised complete block design. Each plot was 5 m long and consisted of 2 rows. The results showed that, genotypes and sowing dates significantly influenced the yield and the quality traits: seed yield, thousand-seed weight, crude oil yield, crude oil content, saturated fatty acid (palmitic and stearic acid), monosaturated fatty acid (oleic, eicosenoic and erusic acid), polysaturated fatty acid (linoleic and linolenic acid). The maximum seed yield (97.81 g m⁻²) and crude oil yield (11.80 g m⁻²) were noted from the earliest sowing (15th March) in Sa5 genotype and the minimum seed yield (19.22 g m⁻²) and crude oil yield (1.41 g m⁻²) was noted from the latest sowing (1st May) in Sa1 genotype. The results exhibited significantly variable differences among the genotypes when fatty acid percentages were compared. Oleic acid (C18:1; 25.30–35.25%), linoleic acid (C18:2; 10.38–12.57%) and erusic acid (C22:1; 25.18–34.67%), were noted as major acids among the tested genotypes. Keeping in view the spring sowing dates of *S. alba*, day length provision in middle March sowings are more desirable. This research highlights the practical importance of spring sowing dates in yield and quality of *S. alba*.

Keywords: *Sinapis alba*, sowing dates, yield and quality



FARKLI İLKBAHAR EKİM ZAMANLARININ *Sinapis alba* L. GENOTİPLERİNİN VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Sinapis alba L. kurak ve yaz koşullarına iyi adapte olabilen, ekonomik açıdan önemli tek yıllık bir bitkidir. Bu çalışma, 2020 yılı ilkbahar yetiştirme sezonunda Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara–Yenimahalle araştırma alanında farklı ilkbahar ekim zamanlarının (15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan ve 1 Mayıs), *Sinapis alba* L. genotiplerinde (Sa1, Sa2 ve Sa5) verim ve kalite unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme, “Tasedüf Bloklarında, Bölünmüş Parseller Deneme Deseni”ne göre üç tekerrürlü olarak ekim zamanları ana parsellerde, genotipler alt parsellerde yer alacak şekilde, 25 cm sıra aralığında kurulmuştur. Her parsel, 5 m uzunluğunda 2 sıradan oluşmuştur. Çalışma sonucuna göre; ekim zamanları ile genotipler arasında incelenen özellikler [bin tohum ağırlığı, tohum verimi, ham yağ içeriği, ham yağ verimi, doymuş yağ asidi (palmitik ve stearik asit), tekli doymamış yağ asidi (oleik, eikosenoik ve erusik asit), çoklu doymamış yağ asidi (linoleik ve linolenik asit)] bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi (97.81 g m^{-2}) ve ham yağ verimi (11.80 g m^{-2}), Sa5 genotipinde en erken ekim zamanından (15 Mart) ve en düşük tohum verimi (19.22 g m^{-2}) ve ham yağ verimi (1.41 g m^{-2}) Sa1 genotipinde en geç ekim zamanından (1 Mayıs) elde edilmiştir. Genotip ve ekim zamanı ortalamalarına göre; oleik asit (C18: 1; % 25.30–35.25), linoleik asit (C18: 2; % 10.38–12.57) ve erusik asit (C22: 1; % 25.18–34.67) baskın yağ asitleri olarak belirlenmiştir. *S. alba*'nın farklı ilkbahar ekim zamanları göz önünde bulundurularak Mart ayı ortasındaki ekimin daha uygun olduğu söylenebilir. Bu araştırma, *S. alba*'nın verim ve kalitesinde ilkbahar ekim zamanlarının pratik önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Sinapis alba*, farklı ekim zamanları, verim and kalite



INTRODUCTION

White mustard (*Sinapis alba* L.) family *Brassicaceae* (*Cruciferae*) spring annual heat and drought tolerant, pest resistant, with short growth habit, broad leaved, extensive root system that penetrates deep in the soil, has herbaceous, yellow inflorescence, and grows up to 100 cm in length. (Uhl, 2000; Brown et al., 2005; Kayacetin, 2020). It can grow on abandoned or cultivated lands as weed, along cereal crops during rotation (Rahman et al., 2018) on wide range of soils under extreme weather conditions without substantial reduction in yield (Sask Mustard, 2019). It grows as a weed in a natural circumstances in Turkey (TUBIVES, 2019).

It originated from the Mediterranean region (Katepa–Mupondwa et al., 2005). Regarding other spring crops in the oilseed group, the advantages of this species are relatively high yield (Jankowski & Budzyński, 2003; Kisielewska & Harasimowicz–Hermann, 2006). White mustard is considered an alternative crop to obtain vegetable oil in low precipitation dry short vegetation climates (Bodnaryk & Lamb, 1991; Davis et al., 2010; Hassan et al., 2012; Ciubota–Rosie et al., 2013).

S. alba is widely used in food industry as a spice crop. Besides, the seeds, essential oil and its components, has a number of uses in food, agriculture, medicine, and culinary, industries. It is also used in phytoremediation (Popoviciu et al., 2017; Bulak et al., 2018), intercropping (Rahman et al., 2018), and biofumigation (Berlanas et al., 2018). It is a good source of amino acids and protein (Bell et al., 2000; Sarker et al., 2015), and could be used as a condiment crop (Katepa–Mupondwa et al., 2005). It is popularly used in food industry and is very restricted by its hot and high erucic acid (Mitrovic' et al., 2020).

S. alba seeds are used as spices and the oil contains the saturated fatty acids (palmitic and stearic acid), monosaturated fatty acids (oleic, eicosenoic and erucic acid) and polysaturated fatty acids (linoleic and linolenic acid). Seed oil quality and utility largely depend on fatty acid composition. Its fatty acid composition depend on the genetic, ecological, morphological and physiological factors (Ecker et al., 1993; Brown et al., 1999). There may be big or small differences among same species in terms of fatty acid composition that are changeable depending on the environmental and genotypic factors (Kayacetin et al., 2018).



The main objective the research was to measure the influence of several spring sowing dates on yield and quality of 3 *Sinapis alba* L. genotypes.

MATERIALS and METHODS

Experimental conditions

The experiment was conducted at the experimental fields located at Yenimahalle (39°57' 20.776"N, 32°48' 49.154"; 925 m altitude) of the Central Field Crops Research Institute under characteristic semiarid climatic and rainfed ecological conditions. The study made use of 3 *S. alba* genotypes as research material. These genotypes (origin of Sa1 and Sa5 is Russia, Sa2 is Ukraine) were selected from the seeds collected by herbalists in Turkey. These were multiplied and selected for use in this study during 2016–2019. The experiment used “Split Plots Randomized Complete Blocks design” with 3 replications. The sowing dates, were evaluated in the main plots and the genotypes were evaluated in sub-plots. The experimental genotypes were manually sown in five meter long two rows, with 25 cm row spacing with sowing depth of ~2–3 cm and the seed rate of 10 kg ha⁻¹ (Brown et al., 2005). Each genotype was tested on four different sowing dates (15th March, 1st April, 15th April and 1st May) in spring season.

Meteorological data of the experimental area

Monthly maximum, minimum and mean temperature, mean humidity and total precipitation value pertaining to vegetation period (March to July) of 2020 and long years (2000–2020) climatic conditions of Yenimahalle are shown in Table 1. There was total precipitation of 229.8 and 192.7 mm, mean temperature of 16.9 and 16.3 °C, and mean humidity of 48.2 and 53.7%, respectively. The mean temperature and total precipitation in 2020 was higher compared to the mean of the last 21 years.

Soil properties of the experimental area

The soil samples taken from Yenimahalle at a depth of 0–20 and 21–40 cm during experimentation were analyzed. The soil analysis taken at a depth of 0–20, 21–40 cm showed low organic matter (1.3%), in alkaline (pH 7.8), limey (5.3%), and clay-loamy soils of the experimental plots. The soils had low organic contents in range of low inorganic matter (Table 2).



Yield and quality characteristics

One thousand–seed weight (g), seed yield (g m⁻²), crude oil content (%), crude oil yield (g m⁻²) saturated fatty acid (palmitic and stearic acid), monosaturated fatty acid (oleic, eicosenoic and erusic acid), polysaturated fatty acid (linoleic and linolenic acid) were determined in this study. The oil content was determined by grinding 10 g of powdered mustard seed samples and extracting it by hexane using Gerhardt 2000 soxhlet apparatus. The fatty acid methyl esters (FAME) were performed with Shimadzu AOC–20i gas chromatography outfitted with a flame ionization detector. Analyses were conducted using Teknokroma capillary column 100 m × 0.25 mm × 0.2 pm. The column temperature was programmed to by setting at 140 °C for 5 min. It was gradually increased by 4 °C/min and maintained at 240 °C for 20 min. The temperatures of injector and detector were maintained at 250 °C using helium, air and hydrogen. 7 major fatty acids palmitic (C16:0), stearic (C18:0), oleic (C18:1), eicosenoic (C20:1), erusic (C22:1), linoleic (C18:2), linolenic (C18:3), were identified as percent of total fatty acids.

Statistical Analysis

Analysis of variance for all studied parameters was carried out using MSTAT–C. The differences among the means of each parameter were distinguished using Least Significant Difference test ($p<0.01$).

Table 1. Comparison of monthly and long years meteorological data of the experimental area during the growing season

Climatic factors		Months					Total/Mean/Max./Min.
		March	April	May	June	July	
Total precipitation (mm)	Long years	48.3	42.7	51.1	39.3	11.3	192.7
	2020	23.2	23.4	69.4	108.7	5.1	229.8
Mean relative humidity (%)	Long years	61.9	56.6	55.1	51.8	43.3	53.7
	2020	56.4	47.4	48.9	50.9	37.4	48.2
Mean temperature (°C)	Long years	7.3	11.9	16.7	20.9	24.7	16.3
	2020	9.3	11.7	17.0	20.7	25.9	16.9
Maximum temperature (°C)	Long years	22.0	25.5	30.0	34.0	37.1	37.1
	2020	22.1	23.7	33.4	33.7	36.3	36.3
Minimum temperature (°C)	Long years	-4.4	-0.5	5.5	9.1	13.0	-4.4
	2020	-5.4	1.2	4.2	9.7	15.3	-5.4

Data were obtained from the Directorate of Meteorology, Ankara



Table 2. Analysis of soil sample belonging to the experimental area

Depth (cm)	Texture	Saturation content (%)	Total salt (%)	pH	Lime (%)	Phosphorus (kg ha ⁻¹)	Potassium (kg ha ⁻¹)	Organic Substance (%)
0–20	Clay loamy	56.0	0.03	7.8	5.3	93	1260	1.4
21–40	Clay loamy	56.0	0.03	7.8	5.2	105	2400	1.3
	Mean	56.0	0.03	7.8	5.3	99	1830	1.3

Data were obtained from the Soil Fertilizer and Water Resources Institute, Ankara

RESULTS and DISCUSSION

The average monthly temperature and the total precipitation in the March to July 2020 period were 16.9 °C and 229.8 mm, respectively. The mean temperature in 2020 (16.9 °C) was close to the average of the last 21 years (16.3 °C), whereas the total precipitation in 2020 (229.8 mm) was higher than the average of the last 21 years (192.7 mm). The minimum mean temperature value was recorded for the vegetation period of the first sowing time, the maximum temperature was observed for the white mustard sown on last sowing date of 1th May. During the growing period of *S. alba* from the first to four sowing times, *S. alba* sown from the March until the end of June grew in a systematically increasing amount of water (precipitation). The most difficult conditions for plant growth occurred on 1st May sowing date, which marked the beginning of drought with increasing temperature (Table 1).

S. alba had varied humidity and temperature conditions depending on the dates of sowing. The statistical significant variations ($p < 0.01$) were found among sowing dates in terms of thousand–seed weight, seed yield, crude oil percentage, crude oil yield, saturated fatty acid (palmitic and stearic acid), monosaturated fatty acid (oleic, eicosenoic and erusic acid), polysaturated fatty acid (linoleic and linolenic acid) of *S. alba*. As demonstrated in Table 3, as a mean of the maximum thousand–seed weight (5.63 g), seed yield (88.50 g m⁻²), crude oil content (12.26%) and crude oil yield (10.87 g m⁻²) were obtained on 15th March sowing date while the minimum thousand–seed weight (3.82 g), seed yield (22.09 g m⁻²), crude oil content (7.57%) and crude oil yield (1.68 g m⁻²) were noted on 1st May sowing date. Overall, the results revealed that these characteristics decreased with delaying sowing dates (Table 3). The most delayed (1st May) sown plants showed shorter vegetative growth and earlier transformation to generative growth with earlier flowering compared to those sown earlier that took long start in day length and had longer and suitable vegetative growth. The genotypes sown on 15th March produced considerably higher seed yield



over subsequent sowings due to compatible and favorable growing conditions, ending up with improved growth and yield. Delayed sowing resulted in precocious induction of generative phase that decreased the dry matter production. 1st May long days sowing date had the minimum seed yield due to late sowing; when the plants were forced to induce precocious generative phase by lowering their vegetative growth period and the plants had very short vegetative phase. This affected completion of seed formation and yield. Thus, the seeds were quite weak rudimentary and feeble (Kayacetin et al., 2019). Harasimowicz–Hermann et al. (2019) suggested that plants with appropriately long time during vegetative growth period has positive impact on inflorescence production and plant biomass production. Brandt (1992) suggested that drought stress affects the crop after late sowings, and early sowings improve plant yields. These results are in conformity to those noted by Murawa et al. (2003); McKenzie et al. (2006); Jankowski et al. (2020). The crude oil content and crude oil yield affected genotypes and sowing dates. According to these results, it can be said that *S. alba* is significantly affected by climatic factors such as temperature and precipitation. Water stress during flowering and ripening resulted in decreased crude oil ratio in seeds (Hocking et al., 1997). From flowering to ripening increased oil ratio of seed (Baydar & Yuce, 1996); the longer period of vegetative growth due to early flowering could be attributed to increased crude oil ratio (Walton et al., 1999); during ripening with low temperature and more rainy days that prevented oil formation (Kolsarici & Basalma, 1988). Different sowing dates effects due to different environmental conditions induce different emergence and corresponding maturity. The early sowing dates with favorable low temperature, favorable soil moisture, relative humidity and precipitation induce rapid seed germination and growth. Contrary, late sowing date with increased temperature, low soil moisture and relative humidity and precipitation with short day length, soil moisture in March, was the most appropriate soil temperature and moisture at sowing that played an significant role in seed germination and high emergence. In addition to first sowing 15th March short day sowing led to longest vegetative period to transform plants to generative period whereas the last sowing on 1st May long day sowing had the shortest vegetative period with leass period for photosynthesis to transform plants and collect energy for seed set (Angadi et al., 2003; Gawariya et al., 2015; Gupta et al., 2017; Harasimowicz–Hermann et al., 2019). The results showed that the major saturated fatty acid (palmitic and stearic acid), monosaturated fatty acid



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



(oleic, eicosenoic and erusic acid) and polysaturated fatty acid (linoleic and linolenic acid). Erusic acid (C22:1), oleic acid (C18:1) and linoleic acid (C18:2) were determined to be dominant fatty acids among all genotypes. As a mean sowing dates the fatty acid composition was variable among 3 genotypes. Overall a total of 7 fatty acid components were detected (Table 3). The maximum saturated fatty acids mainly include palmitic acid (3.34% in 1st April); stearic acid (1.23% in 15th April); monounsaturated fatty acids included oleic acid (34.35% in 15th April), eicosenoic acid (11.26% in 1st May), erusic acid (31.89% in 1st April); polyunsaturated fatty acids included linoleic acid (12.35% in 1st April), linolenic acid (10.71% in 15th March).

Table 3. Effect of sowing dates on yield and quality of *S. alba* genotypes used

Sowing date	Genotype	Thousand seed weight (g)	Seed yield (g m ⁻²)	Crude oil content (%)	Crude oil yield (g m ⁻²)	Saturated fatty acid		Monosaturated fatty acid			Polysaturated f. a.	
						Palmitic acid (C-16)	Stearic acid (C-18)	Oleic acid (C-18:1)	Eicosenoic acid (C-20:1)	Erusic acid (C-22:1)	Linoleic acid (C-18:2)	Linolenic acid (C-18:3)
15 th March	SA1	5.52a	86.17ab	13.62a	11.74a	3.11g	1.07de	27.03e	10.35f	32.42b	12.57a	11.13a
	SA2	5.52a	81.52bc	11.11d	9.06b	3.21f	1.25a	32.09c	10.58ef	28.83e	11.38d	10.66bc
	SA5	5.85a	97.81a	12.06c	11.80a	2.92h	1.00e	27.71e	11.47ab	34.41a	10.38e	10.33c
	Mean	5.63a	88.50a	12.26a	10.87a	3.08c	1.11b	28.94c	10.80b	31.89a	11.44b	10.71a
1 st April	SA1	5.11b	69.91cd	12.29bc	8.59b	3.30cde	1.12cd	29.15d	11.13c	32.09b	12.31ab	9.32de
	SA2	5.58a	66.06d	12.71b	8.39b	3.52a	1.20abc	35.25a	10.76de	25.18f	12.38ab	9.70d
	SA5	5.10b	60.21d	10.23e	6.15c	3.19f	1.04de	25.30f	10.59ef	34.67a	12.35ab	10.83ab
	Mean	5.26b	65.39b	11.74b	7.71b	3.34a	1.12b	29.90b	10.82b	30.65b	12.35a	9.95b
15 th April	SA1	4.25c	34.55e	8.86f	3.06d	3.35b	1.25a	35.14a	11.22bc	30.58d	11.49cd	4.71h
	SA2	4.05cd	25.15ef	9.00f	2.26de	3.28de	1.20abc	34.03b	11.15c	30.85cd	11.56cd	5.65g
	SA5	3.95cde	36.25e	8.97f	3.25d	3.32bcd	1.23ab	33.89b	11.02cd	30.30d	11.75bcd	6.16f
	Mean	4.08c	31.98c	8.94c	2.86c	3.32ab	1.23a	34.35a	11.13a	30.58b	11.60b	5.51d
1 st May	SA1	3.82de	19.22f	7.32g	1.41e	3.26e	1.09de	29.14d	11.03cd	31.98b	12.04abc	9.31de
	SA2	3.97cde	22.63ef	7.50g	1.70de	3.30cde	1.05de	29.52d	11.20bc	31.70bc	12.26ab	9.20e
	SA5	3.67e	24.41ef	7.88f	1.92de	3.33bc	1.13bcd	29.06d	11.56a	31.32bcd	12.13abc	9.26e
	Mean	3.82d	22.09d	7.57d	1.68d	3.30b	1.09b	29.24c	11.26a	31.67a	12.14a	9.26c
Mean	SA1	4.67	52.46	10.52a	6.20a	3.25b	1.13ab	30.12b	10.93b	31.77b	12.10a	8.62b
	SA2	4.78	48.84	10.08b	5.35c	3.33a	1.17a	32.72a	10.92b	29.14c	11.90ab	8.80b
	SA5	4.64	54.67	9.79c	5.78b	3.19c	1.10b	28.99c	11.16a	32.68a	11.65b	9.15a
F _G		2.70	2.81	35.17**	4.22*	132.14**	8.62**	224.42**	13.23**	174.07*	7.57**	29.94**
F _{SD}		297.66**	227.48**	966.77**	324.14**	319.18**	17.93**	293.62**	29.11**	17.86**	20.70**	1664.41**
F _{SD>G}		5.84**	2.76*	61.73**	7.70**	78.78**	9.94	94.81**	26.74**	80.83**	12.75**	35.99**
CV(%)		3.27	11.70	2.14	12.34	0.62	3.87	1.45	1.16	1.55	2.39	1.92

*: There is no significant difference among means indicated with the same letter at $p < 0.01$ level.

The minimum saturated fatty acids mainly include palmitic acid (3.08% in 15th March); stearic acid (1.09% in 1st May); monounsaturated fatty acids included oleic acid (28.94% in 15th March), eicosenoic acid (10.80% in 15th March), erusic acid (30.58% in 15th April); polyunsaturated fatty acids included linoleic acid (11.44% in 15th March), linolenic acid (5.51% in 15th April). It is well known that genotypes and environmental parameters influence the yield and quality of oil (Flagella et al., 2002). Maturation and harvest time of plants influenced the composition of seed fatty acids



(Jones 1984; Anastasi et al., 2000). Some researchers suggest that water stress improved the oleic to linoleic acid ratio showing a correlation of oleic acid yield and consumed water during vegetative growth (Flagella et al., 2002). Pritchard et al. (2000); Samanci & Ozkaynak (2003) reported that oleic acid increased and linoleic acid decreased by increasing water stress at the maturity stage and higher yield of oleic acid in Brassica sp. under warm conditions is reported by. High temperatures have negative influence on linolenic and linoleic acids biosynthesis with positive effects on synthesis of oleic acid in safflower (Weiss, 2000). Both genotypic and sowing dates (different environmental conditions) determine the amount and quality of fatty acids in plant (Rai et al., 2018). Maturation and harvest time of plants drought are found to have significant effects on the fatty acid composition of the seeds (Flagella et al., 2002). It is appropriate to select the accessions having high monounsaturated fatty acid (MUFA) yield as germplasm for producing biodiesel (Qiao et al., 2017).

The statistically significant differences among genotypes were found in respect to crude oil content, crude oil yield, saturated, monosaturated and polysaturated fatty acid; however, no such statistically differences were found in terms of thousand–seed weight and seed yield as a mean of sowing dates. The maximum crude oil content and crude oil yield of 10.52% and 6.20 g m⁻² were noted for Sa1 genotype while the minimum crude oil content and crude oil yield of 9.79% and 5.35 g m⁻² were observed for Sa5 and Sa2 genotypes. The findings under different environmental conditions of Angadi et al. (2003); Kumar et al. (2018) also supported that changed plastic genetic potential of the genotypes. The maximum saturated fatty acids mainly include palmitic acid (3.33% in Sa2); stearic acid (1.17% in Sa2); monounsaturated fatty acids included oleic acid (32.72% in Sa2), eicosenoic acid (11.16% in Sa5), erusic acid (32.68% in Sa5); polyunsaturated fatty acids included linoleic acid (12.10% in Sa1), linoleic acid (9.15% in Sa5). The minimum saturated fatty acids mainly include palmitic acid (3.19% in Sa5); stearic acid (1.10% in Sa5); monounsaturated fatty acids included oleic acid (28.99% in Sa5), eicosenoic acid (10.92% in Sa2), erusic acid (29.14% in Sa2); polyunsaturated fatty acids included linoleic acid (11.65% in Sa5), linoleic acid (8.62% in Sa1). Kayacetin et al. (2018) showed variability among all genotypes for fatty acid composition in *B. juncea*, *B. rapa*, *B. nigra*, *S. arvensis* and *S. alba*.



The effect of sowing dates and genotypes on studied traits were statistically significant. The maximum thousand–seed weight (5.85 g) in 15th March × Sa5, seed yield (97.81 g m⁻²) in 15th March × Sa5, crude oil content (13.62%) in 15th March × Sa1 and crude oil yield (11.80 g m⁻²) in 15th March × Sa5 were obtained, while the minimum thousand–seed weight (3.82 g) in 1st May × Sa5, seed yield (22.09 g m⁻²) in 1st May × Sa1, crude oil content (7.57%) in 1st May × Sa1 and crude oil yield (1.68 g m⁻²) on 1st May × Sa1 were determined. *S. alba* genotypes gave a higher yield when growing period was long on 15th March sowing, with more precipitation and slightly lower cool, dry and low temperature conditions. These conditions did not force rapid seed germination., It showed that the plants with sufficiently long time of vegetation were needed to produce the optimum generative growth to obtain high *S. alba* yields. Loss of yield in late plantings depended on weather conditions. The maximum saturated fatty acids mainly include palmitic acid (3.52% in 1st April × Sa2); stearic acid (1.25% in 15th March × Sa2 and in 15th April × Sa1); monounsaturated fatty acids included oleic acid (35.25% in 1st April × Sa2), eicosenoic acid (11.56% in 1st May × Sa5), erusic acid (34.67% in 1st April × Sa5); polyunsaturated fatty acids included linoleic acid (12.57% in 15th March × Sa1), linoleic acid (11.13% in 15th March × Sa1). The minimum saturated fatty acids mainly include palmitic acid (2.92% in 15th March × Sa5); stearic acid (1.00% in 15th March × Sa5); monounsaturated fatty acids included oleic acid (25.30% in 1st April × Sa5), eicosenoic acid (10.35% in 15th March × Sa1), erusic acid (25.18% in 1st April × Sa2); polyunsaturated fatty acids included linoleic acid (10.38% in 15th March × Sa5), linoleic acid (4.71% in 15th April × Sa1). There were significantly different fatty acid contents between genotypes and sowing dates (Baydar & Turgut, 1999; McCartney et al., 2004; Karaca & Aytac, 2007).

CONCLUSION

-The different sowing dates refer to different weather conditions. Results showed that 15th March sowing date proved the best in performance in terms of yield and quality performance. Low yield resulted from stress is caused by higher temperatures that prevailed during seed filling. Delaying of sowing date resulted in yield reduction from 82.50 by 22.09 g m⁻².

–Although there is more or less different in thousand–seed weight and seed yield among genotypes, such statistically significant differences were found in terms of other characteristics.



—Significant differences among genotypes was noted for their fatty acid yield and composition.

Oleic acid (C18:1; 25.30–35.25%), linoleic acid (C18:2; 10.38–12.57%) and erucic acid (C22:1; 25.18–34.67%), were determined to be the the most prominent fatty acids among all genotypes. It is established that the accumulation of mono unsaturated fatty acids in the *S. alba* genotypes encourage in biodiesel production.

—The result of our study showed that *S. alba* genotypes have significant potential for use in future breeding programs due to their significantly higher yields and quality. High erucic acid genotypes could be used as spice and biodiesel production.



REFERENCES

- Anastasi, U., Cammarata, M., Abbate, V. (2000). Yield potential and oil quality of sunflower (oileic and standard) grown between autumn and summer. *Ital. J. Agron*, 4, 23- 36.
- Angadi, S.V., Cutforth, H.W., McConkey, B.G., & Gan, Y. (2003). Early seeding improves the sustainability of canola and mustard production on the Canadian semiarid prairie. *Canadian Journal of Plant Science*, 84 (3), 705–711.
- Baydar, H., Turgut, I. (1999). Yagli tohumlu bitkilerde yag asitleri kompozisyonunun bazi morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik bölgelere göre degisimi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(1), 81-86.
- Baydar, V., & Yuce, S. (1996). Kislik ekimde yazlik ve kislik kolza (*Brassica napus* L.) cesitlerinin buyume ve gelisme özellikleri, kuru madde birikimleri ve kalite özelliklerinin karsilastirilmesi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 20, 237–242.
- Bell, J.M., Rakow, G., & Downey, R.K. (2000). Comparisons of amino acid and protein levels in oil–extracted seeds of *Brassica* and *Sinapis* species, with observations on environmental effects. *Can. J. Anim. Sci.* 80, 169–174. doi: 10.4141/a97–117
- Berlanas, C., Andrés–Sodupe, M., López–Manzanares, B., Maldonado–González, M.M., & Gramaje, D. (2018). Effect of white mustard cover crop residue, soil chemical fumigation and *Trichoderma* spp. Root treatment on black–foot disease control in grapevine. *Pest. Manag. Sci.* 74, 2864–2873. doi: 10.1002/ps.5078
- Bodnaryk, R.P., & Lamb, R.J. (1991). Influence of seed size in canola, *Brassica napus* L. and mustard, *Sinapis alba* L., on seedling resistance against flea beetles, *Phyllotreta cruciferae* (Goeze). *Canadian Journal of Plant Science*, 71(2), 397–404.
- Brandt, S.A. (1992) Depths, rates and dates of seeding and yield of yellow mustard (*Sinapis alba* L.) in west–central Saskatchewan. *Canadian Journal of Plant Science*, 72, 351–359.
- Brown, J., Davis, J. B., & Esser, A. (2005). Pacific Northwest condiment yellow mustard (*Sinapis alba* L.) grower guide: 2000–2002 (No. NREL/SR–510–36307). National Renewable Energy Lab., Golden, CO (US).
- Brown, J., Davis, J. B., Brown, A. P., Erickson, D. A., & Seip, L. (1999,). Developing canola–quality cultivars of yellow mustard (*Sinapis alba* L.). In *10th International Rapeseed Congress in September*, pp. 26–29.



- Bulak, P., Lata, L., Plak, A., Wiącek, D., Strobel, W., Walkiewicz, A., et al. (2018). Electromagnetic field pretreatment of *Sinapis alba* seeds improved cadmium phytoextraction. *Int. J. Phytoremediation* 20, 338–342. doi: 10.1080/15226514.2017.1381943
- Ciubota–Rosie, C., Macoveanu, M., Fernández, C.M., Ramos, M.J., Pérez, A., & Moreno, A. (2013). *Sinapis alba* seed as a prospective biodiesel source. *Biomass and bioenergy*, 51, 83–90.
- Davis, J.B., Brown, J., Wycsocki, D.J., & Sirovatka, N. (2010). Pacific Northwest mustard variety trial results. University of Idaho.
- Ecker, R., & Yaniv, Z. (1993). Genetic control of fatty acid composition in seed oil of *Sinapis alba* L. *Euphytica*, 69(1), 45–49.
- Flagella, Z., Rotunno, T., Tarantino, E., DiCatarina, R., DeCaro, A. (2002). Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids in relation to the sowing date and the water regime. *European Journal of Agronomy*, 17(3), 221-230.
- Gawariya, S.C., Chopra, N.K., Chopra, N., & Harika, A.S. (2015). Effect of date of sowing and crop geometry on growth and yield parameters of forage mustard (var. Chinese cabbage). *African Journal of Agricultural Research*, 10 (33), 3292–3295.
- Gupta, M., Sharma, C., Sharma, R., Gupta, V., & Khushu, M.K. (2017). Effect of sowing time on productivity and thermal utilization of mustard (*Brassica juncea* L.) under sub–tropical irrigated conditions of Jammu. *Journal of Agrometeorology*, 19 (2), 137–141.
- Harasimowicz–Hermann, G., Wilczewski, E., & Kisielewska, W. (2019). The effect of sowing date and meteorological elements on the quantity and structure of seed yield of white mustard (*Sinapis alba* L.). *Journal of central European agriculture*, 20(3), 831–840.
- Hassan, F.U., & Arif, M. (2012). Response of white mustard (*Sinapis alba* L.) to spacing under rainfed conditions. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(1), 137–141.
- Hocking, P.J., Kirkegaard, J.A., Angus, J.F., Gibson, A.H., & Koetz, E.A. (1997) Comparison of canola, Indian mustard and Linola in two contrasting environments. 1. Effects of nitrogen fertilizer on dry–matter production, seed yield and seed quality. *Field Crops Research*, 49, 107–125. doi: 10.1016/S0378–4290(96)01063–5
- Jankowski, K., & Budzyński, W. (2003). Rola elementów struktury plonu w kształtowaniu plonu niektórych jarych roślin oleistych. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XXIV: 443–454.
- Jankowski, K.J., Załuski, D., & Sokólski, M. (2020). Canola–quality white mustard: Agronomic management and seed yield. *Industrial Crops and Products*, 145, 112–138.
- Jones D. (1984). *Der Kosmos Spinnenfuhrer*. Kosmos: Stuttgart.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Karaca, E., & Aytac, S. (2007). Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 123-131.
- Katepa–Mupondwa, F., Gugel, R.K., & Raney, J.P. (2005). Genetic diversity for agronomic, morphological and seed quality traits in *Sinapis alba* L. *Can. J. Plant Sci.* 86, 1015–1025. doi: 10.4141/p05–185
- Kayacetin, F. (2020). Botanical characteristics, potential uses, and cultivation possibilities of mustards in Turkey: a review. *Turkish Journal of Botany*, 44(2), 101–127.
- Kayacetin, F., Efeoglu, B., & Sarioglu, G. (2018). Evaluation of fatty acid compositions of some important wild and domestic Turkish mustard genotypes (*Brassica* spp.). *International Journal of Secondary Metabolite*, 5(4), 270–278.
- Kayacetin, F., Onemli, F., Yilmaz, G., Khawar, K.M., Kinay, A., Hatipoglu, H., Kivilcim, M.N., Kara, N., Kose, A., Sefaoglu, F., & Ozaydin, K.A. (2019). Growing degree day and seed yield relationships in mustard (*Brassica juncea* L.) under different sowing seasons and locations of Turkey. *Journal of Agricultural Sciences*, 25 (3), 298–308.
- Kisielewska, W., & Harasimowicz–Hermann, G. (2006). Sowing value of white mustard (*Sinapis alba* L.) seeds collected from plants sown in different times. *Rośliny Oleiste–Oilseed Crops*, 27(2).
- Kolsarici, Ö. & Basalma, D. (1988). Yabancı kökenli yazlık kolza cesitlerinin tohum verimi ve yağ verimi ile bin tohum ağırlığının saptanması. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yilligi*, 39 (1–2), 255–265.
- Kumar, A., Lal, M., Mohan, N., Kumar, M., & Kumar, N. (2018). Effect of different sowing dates on yield and yield attributes of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) genotypes. *Int. J. Pure App. Biosci*, 6(2), 848–853.
- McCartney, C.A., Scarth, R., McVetty, P.B.E., Daun, J.K. (2004). Genotypic and environmental effects on saturated fatty acid concentration of canola grown in Manitoba. *Canadian journal of plant science*, 84(3), 749-756.
- McKenzie, R.H., Middleton, A.B., & Bremer, E. (2006) Response of mustard to fertilization, seeding date, and seeding rate in southern Alberta. *Canadian Journal of Plant Science*, 86, 353–362.
- Mitrović, P.M., Stamenković, O.S., Banković–Ilić, I., Djalović, I.G., Nježić, Z.B., Farooq, M., ... & Veljković, V.B. (2020). White Mustard (*Sinapis alba* L.) Oil in Biodiesel Production: A Review. *Frontiers in Plant Science*, 11, 299.
- Murawa, D., Pykało, I., Adomas, B. (2003). Ocena plonowania i wybranych cech jakościowych nasion dwóch odmian gorczycy białej w zależności od stosowanych herbicydów. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, 24, 193–208.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Popoviciu, D. R., Pirjol, T. N., and Miclau, L. S. (2017). Phytotoxic effect and bioaccumulation of chromium in white mustard (*Sinapis alba* L.) seedlings. *Rev. Chim. (Bucharest)* 68, 40–42. doi: 10.37358/RC.17.1.5384
- Pritchard, F.M., Eagles, H.A., Norton, R.M., Salisbury, S.A., Nicolas, M. (2000). Environmental effects on seed composition of Victorian canola, *Aust. J. Exp. Agric.* 40, 679–685.
- Qiao, Q., Ye, M.J., Si, F.F., Ren, H.J., An, K., Feng, Z., Zhang, L., & Sun, Z.K. (2017). Variability of seed oil content and fatty acid composition in Shantung maple (*Acer truncatum* Bunge) germplasm for optimal biodiesel production. *African Journal of Biotechnology*, 16(48), 2232–2241.
- Rahman, M., Amina Khatun, A., Liu, L., & Barkla, B. J. (2018). Brassicaceae mustards: traditional and agronomic uses in Australia and New Zealand. *Molecules* 23:231. doi: 10.3390/molecules23010231
- Rai, G.K., Bagati, S., Rai, P.K., Rai, S.K., & Singh, M. (2018) Fatty acid profiling in rapeseed mustard (*Brassica* species). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 7(5), 148–157.
- Sarker, A.K., Saha, D., Begum, H., Zaman, A., & Rahman, M.M. (2015). Comparison of cake compositions, pepsin digestibility and amino acids concentration of proteins isolated from black mustard and yellow mustard cakes. *AMB Express* 5:22. doi: 10.1186/s13568-015-0110-y
- Samanci, B., Özkaynak, E., 2003. Effect of planting date on seed yield, oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars grown in the Mediterranean region of Turkey. *J. Agronomy & Crop Science*, (189): 359-360.
- Sask Mustard (2019). Mustard Production Manual Saskatchewan Mustard Development Commission, Government of Saskatchewan. Available at: <https://saskmustard.com/production-manual/>, (accessed September 23, 2019).
- TUBIVES, 2019. <http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=dizin&&familya=Acanthaceae>, (accessed September 23, 2019).
- Uhl, S.R. (2000). *Handbook of Spices, Seasonings and Flavourings*. Lancaster, USA: Technomic Publishing Company, Inc. pp. 132–136.
- Walton, G., Si, P., & Bowden, B. (1999). Environmental impact on canola yield and oil. In *Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress (CDROM)* (pp. 136–143).
- Weiss, E. (2000). *Safflower. Oilseed Crops*. Victoria, Australia: Blackwell Science Ltd.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



YUMURTA TAVUĞU YEMLERİNE SHİLAJİT İLAVESİNİN YUMURTA SARI RENGİ ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Gözde KILINÇ (Orcid No: 0000-0002-8667-3390)
Amasya Üniversitesi, Suluova Meslek Yüksekokulu

ÖZET

Bu çalışmada, yumurtacı tavuk (Nick Brown; 34 haftalık) rasyonlarına ilave edilen shilajitin yumurta sarı rengi (L^* , a^* , b^* değerleri) üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, 96 adet Nick Brown yumurtacı ticari hibrit tavuğu biri kontrol (SH-0) ve diğer üçü (SH-1, SH-2, SH-3) deneme grubu olacak şekilde toplam 4 gruba ayrılmıştır. Bir haftası alıştırmaya periyodu olmak üzere toplam 10 hafta süreyle yürütülen çalışmada SH-0 grubu bazal yemle diğer gruplar ise shilajitin bazal yeme farklı düzeylerdeki (100, 200, 300 mg/kg) ilavesi ile beslenmiştir. Çalışmada, shilajitin yumurta sarısı L^* (parlaklık) ve b^* (sarılık) değerleri üzerine önemli etkilerinin olmadığı ($p>0.05$); shilajitin rasyondaki 300 mg/kg düzeydeki ilavesinin yumurta sarısı a değerini (kırmızılık) çok önemli düzeyde arttırdığı ($p<0.000$) tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Shilajit, yumurtacı tavuk, yumurta sarı rengi

NOT: Bu çalışma, FMB-BAP 19-0413 nolu proje ile Amasya Üniversitesi BAP Birimi tarafından desteklenmiştir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



THE EFFECT OF DIETARY SHILAJIT ON EGG YOLK COLOR OF LAYING HENS

ABSTRACT

This study set out to determine the effect of dietary supplementation of shilajit to the laying hens (Nick Brown; 34 weeks of age) on egg yolk color (L^* , a^* , b^* values). For this purpose, a total of 96 hens were randomly distributed to the control (SH-0) and other treatment groups (SH-1, SH-2, SH-3), 24 replicates/group. During the ten-week experimental period, the first week being the adaptation period, the control group (SH-0) was fed with basal diet. Other groups were fed basal diet supplemented with different levels (100, 200, 300 mg/kg) of shilajit. The present study showed that shilajit supplementations to laying hen diets had no significant effect on L^* (lightness) and b^* (yellowness) values ($p > 0.05$). It was found in the present study that addition of 300 mg/kg shilajit to diet increased a^* (redness) value ($p < 0.000$).

Keywords: Shilajit, laying hens, egg yolk color



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



GİRİŞ

Önemli bir ekonomik değeri olan shilajitin 3000 yıldan daha fazla süredir alternatif tıpta kullanıldığı bildirilmiştir (Wilson ve ark., 2011). Shilajit, Himalayalar, Hindikuş, Pamir ve Uralların yüksek yerlerinde kaya köklerinden sızarak oluşan doğal bir üründür (Keçeci, 2015). Yerel olarak mumie, mummiyo, asphalt, mineral pitch olarak da isimlendirilmektedir (Meena ve ark., 2010; Wilson ve ark., 2011; Keçeci 2015). Organik ve inorganik maddece zengin olan bu doğal maddenin içerisinde pek çok aktif madde olduğu; özellikle de fulvik asit (%50-60), humik asit ve dibenzo alfa piron bakımından önemli bir içeriğe sahip olduğu bildirilmiştir (Wilson ve ark., 2011; Stohs, 2014). Shilajitin özellikle sıcak yaz aylarında sızıp 1000-5000 m yükseklikteki dik yamaçlarda yüzeyde biriktiği ve bu maddenin kompozisyonunun çeşitli nem, kayanın yapısı, rakım gibi çeşitli şartlardan etkilenebileceği bildirilmiştir (Keçeci, 2015). Oran olarak bu çevresel şartlara göre değişmekle birlikte içermiş oldukları aktif maddelerin antioksidan özellik gösterdiği yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır. Yapılan bu çalışma ile yumurtacı tavuk rasyonlarına farklı düzeylerde (100, 200, 300 mg/kg) ilave edilen shilajitin yumurta sarı rengi üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Hayvan Materyali ve Deneme Plan

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu izni (Kabul No: 2019/30) ile yürütülen bu çalışmada, 34 haftalık yaşta toplam 96 adet Nick Brown ticari yumurtacı hibrit tavuk kullanılmıştır. Çalışmada, toplam 4 grup oluşturulmuş ve her grupta 24 adet tavuk olacak şekilde 96 adet tavuk 4 katlı kafeslere bireysel olarak dağıtılmıştır (Resim 1).



Resim 1. Çalışmanın yapıldığı deneme ünitesi

Tablo 1. Deneme gruplarının oluşum şeması

GRUPLAR	TEKERRÜR SAYISI	VERİLEN YEM
SH-0	24	Bazal yem (katkı ilavesiz yem) ile beslenen grup
SH-1	24	Her 1 kg bazal yem için 100 mg shilajit ilaveli yem
SH-2	24	Her 1 kg bazal yem için 200 mg shilajit ilaveli yem
SH-3	24	Her 1 kg bazal yem için 300 mg shilajit ilaveli yem

Bir haftası alıştırma periyodu olmak üzere toplam 10 hafta süreyle yürütülen bu çalışmada yem ve su deneme hayvanlarına ad-libitum olarak verilmiştir. Deneme kümesinde 16:8 (aydınlık: karanlık) aydınlatma programı uygulanmıştır.

Yem ve Katkı Materyali

Denemede bazal yem olarak, özel bir yem fabrikasından temin edilen 1. dönem kafes yumurtacı tavuk yemi kullanılmıştır. Çalışmada katkı maddesi olarak yine özel bir firmadan temin edilen shilajit kullanılmıştır. Bazal yeme shilajitin farklı dozlarının (100, 200, 300 mg/kg) homojen olarak katılabilmesi için öncelikle küçük miktarlarda ön karmalar oluşturulmuş ve bu ön karmalar her grup için hesaplanan miktardaki yemle karıştırılmıştır (Resim 2).



Resim 2. Shilajitin yem karmasına ilavesi



Denemede kullanılan bazal yemin bileşimi Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Denemede kullanılan bazal yemin bileşimi

Yem Ham Maddeleri	Miktarı (kg/ton)
Mısır	389.158
Tritikale	175
Tam yağlı soya küspesi	171.247
Soya küspesi	35
Ayçiçeği küspesi	86
Fındık küspesi	20
Mısır proteini	20
Mermer tozu	87.755
DCP-18	8.945
Tuz	3.195
Premiks (Vit-min)	2.5
Toksin bağlayıcı	1.2
TOPLAM	1000

Yumurta Sarı Renk Ölçümü

Yumurta sarı rengi, 15 günlük sürelerle (15., 30., 45. ve 60. günler) her bir gruptan rastgele seçilen 20’şer adet yumurta sarısında kolorimetre cihazıyla (Resim 3) belirlenmiş ve sonuçlar L*, a*, b* olarak verilmiştir. Her tekerrür için yumurta sarılarının 3 farklı noktasından ölçüm yapılmış ve bu değerlerin ortalamaları alınmıştır.



Resim 3. Kolorimetre ile renk ölçümü

Her ölçümden önce kolorimetre cihazın kendi standardı kullanılarak kalibrasyonu yapılmıştır. ‘L’ değeri, ışık geçirgenliği bakımından karanlık (0-50) değer; aydınlık (51-100) değer aralığını



göstermektedir. Renk değerlerinden ‘a’ değeri kırmızı-yeşil renk değeri; ‘b’ değeri ise, sarı-mavi renk değeridir.

İstatistik Analiz

Araştırmada kullanılan hayvan sayısı G*Power analizi ile belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizi (Tek Yönlü Varyans Analizi) ve gruplar arasındaki karşılaştırmalar (Duncan testi) SPSS 20.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır (IBM Corp., 2011). Grupların etkileri, $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Yumurtacı tavuk rasyonlarına ilave edilen shilajitin yumurta sarı rengi üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada genel ortalama L^* , a^* , b^* değerleri (Tablo 3) ve 15., 30., 45. ve 60. günlerdeki L^* , a^* , b^* değerleri verilmiştir (Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6, Tablo 7).

Tablo 3. Yumurta sarısı genel ortalama L^* , a^* , b^* değerleri

Gruplar	L^*	a^*	b^*
SH-0	59.02	17.39 ^b	40.35
SH-1	58.72	17.59 ^b	39.42
SH-2	59.39	18.05 ^b	39.43
SH-3	59.43	19.58 ^a	39.85
SH*	0.155	0.141	0.216
P	0.311	0.000	0.374

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

SH-0: Kontrol grubu; **SH-1:** 100 mg/kg shilajit ilaveli; **SH-2:** 200 mg/kg; shilajit ilaveli;

SH-3: 300 mg/kg shilajit ilaveli. *SH: Standart Hata

Genel ortalamalar incelendiğinde yumurta sarısı L^* ve b^* değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0.05$); a değeri bakımından ise anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir (Tablo 3). Shilajitin bazal yemdeki 300 mg/kg düzeyindeki ilavesinin yumurta sarısı a değeri yani kırmızılığı arttırdığı tespit edilmiştir ($p < 0.001$).

Tablo 4. 15. gün yumurta sarısı ortalama L^* , a^* , b^* değerleri

Gruplar	L^*	a^*	b^*
SH-0	57.60	16.62 ^b	42.74
SH-1	58.67	17.01 ^{ab}	43.00
SH-2	58.83	16.72 ^b	42.15
SH-3	59.22	17.64 ^a	42.72
SH*	0.227	0.140	0.333
P	0.071	0.043	0.838

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

SH-0: Kontrol grubu; **SH-1:** 100 mg/kg shilajit ilaveli; **SH-2:** 200 mg/kg; shilajit ilaveli;

SH-3: 300 mg/kg shilajit ilaveli. *SH: Standart Hata



15. günde gruplar arasında yumurta sarısı L* ve b* değerleri bakımından önemli bir fark olmadığı a değeri bakımından ise gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Yeme 300 mg/kg düzeydeki shilajit ilavesinin yumurta sarısı a* değerini (kırmızılığı) kontrol grubuna kıyasla arttırdığı belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 5. 30. gün yumurta sarısı ortalama L*, a*, b* değerleri

Gruplar	L*	a*	b*
SH-0	56.40	15.63	41.53
SH-1	55.60	15.67	41.45
SH-2	56.71	15.88	42.38
SH-3	55.80	16.15	40.96
SH*	0.165	0.116	0.313
P	0.058	0.366	0.449

SH-0: Kontrol grubu; SH-1: 100 mg/kg shilajit ilaveli; SH-2: 200 mg/kg; shilajit ilaveli;
SH-3: 300 mg/kg shilajit ilaveli. *SH: Standart Hata

30. günde yumurta sarısı L*, a*, b* değerleri bakımından önemli bir fark olmamıştır (p>0.05).

Tablo 6. 45. gün yumurta sarısı ortalama L*, a*, b* değerleri

Gruplar	L*	a*	b*
SH-0	61.35 ^{ab}	19.78 ^b	39.11 ^a
SH-1	60.24 ^b	18.95 ^b	35.78 ^b
SH-2	61.41 ^{ab}	19.79 ^b	35.91 ^b
SH-3	62.10 ^a	23.74 ^a	38.58 ^a
SH*	0.234	0.266	0.322
P	0.042	0.000	0.000

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.
SH-0: Kontrol grubu; SH-1: 100 mg/kg shilajit ilaveli; SH-2: 200 mg/kg; shilajit ilaveli;
SH-3: 300 mg/kg shilajit ilaveli. *SH: Standart Hata

45. gün yumurta sarısı L*, a* ve b* değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6). Shilajitin rasyondaki 300 mg/kg düzeyindeki ilavesinin yumurta sarısı a* değerini (kırmızılık) arttırmıştır (p<0.001).

Tablo 7. 60. gün yumurta sarısı ortalama L*, a*, b* değerleri

Gruplar	L*	a*	b*
SH-0	60.72	17.54 ^d	38.02
SH-1	60.36	18.73 ^c	37.44
SH-2	60.61	19.83 ^b	37.27
SH-3	60.62	20.80 ^a	37.16
SH*	0.221	0.210	0.391
P	0.948	0.000	0.873

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.
SH-0: Kontrol grubu; SH-1: 100 mg/kg shilajit ilaveli; SH-2: 200 mg/kg; shilajit ilaveli;
SH-3: 300 mg/kg shilajit ilaveli. *SH: Standart Hata



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



60. günde yapılan yumurta sarısı L*, a*, b* ölçümlerinde ise muamelelerin yumurta sarısı L* ve b* değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. Shilajitin rasyondaki 300 mg/kg düzeyindeki ilavesinin kontrol ve diğer gruplara kıyasla a* değerini (kırmızılık) çok önemli düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir ($p<0.000$).

Mevcut literatür incelemelerine göre shilajitin kanatlı beslemede kullanımına yönelik çok az sayıda çalışmaya rastlanmış olup, yumurta sarı renginin kıyaslanacağı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Shilajitin fulvik asit ve humik asit içeriğinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Wilson ve ark., 2011; Stohs, 2014). Yumurtacı tavuklar üzerinde yapılan bir çalışmada rasyona humat ilavesinin yumurta sarı rengini iyileştirebileceği bildirilmiştir (Macit ve ark., 2021). Arpasova ve ark. (2016) humik asidin yumurta sarı rengi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Arafat ve ark. (2015) humik asidin yumurta sarı rengini arttırdığını bildirmişlerdir.

Etik Kurul

Bu çalışmanın etik kurul izni 31.05.2019 tarih ve 2019/30 kabul numarası ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan alınmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, FMB-BAP 19-0413 No'lu Proje ile Amasya Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından desteklenmiştir. İlgili kuruma ve birime teşekkürlerimi sunarım.



KAYNAKLAR

- Arafat, R. Y., Khan, S. H., Abbas, G., Iqbal, J. (2015). Effect of dietary humic acid via drinking water on the performance and egg quality of commercial layers. *American Journal of Biology and Life Sciences*, 3(2), 26-30.
- Arpášová, H., Kačániová, M., Pistová, V., Gálik, B., Fik, M., Hleba, L. (2016). Effect of probiotics and humic acid on egg production and quality parameters of laying hens eggs. *Scientific Papers: Animal Science & Biotechnologies/Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologii*, 49 (2).
- IBM Corp., (2011). *SPSS Statistics for Windows, Version 20.0*. IBM Corporation, Armonk, NY.
- Keçeci, M., 2015. Geçmişten günümüze şilajitin terapötik kullanımı: Derleme. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, (4), 271-285.
- Macit, M., Celebi, S., Esenbuga, N., Karaca, H. (2009). Effects of dietary humate supplementation on performance, egg quality and egg yolk fatty acid composition in layers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(2), 315-319.
- Meena, H., Pandey, H. K., Arya, M. C., Ahmed, Z. (2010). Shilajit: A panacea for high-altitude problems. *International journal of Ayurveda research*, 1(1), 37.
- Stohs, S. J. (2014). Safety and efficacy of shilajit (mumie, moomiyo). *Phytotherapy research*, 28(4), 475-479.
- Wilson, E., Rajamanickam, G. V., Dubey, G. P., Klose, P., Musial, F., Saha, F. J., ... & Dobos, G. J. (2011). Review on shilajit used in traditional Indian medicine. *Journal of ethnopharmacology*, 136(1), 1-9.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



TÜRKİYE'DE TESCİL EDİLMİŞ BAZI MERCİMEK ÇEŞİTLERİNİN KAHRAMANMARAŞ EKOLOJİK ŞARTLARINDA VERİM VE BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Yrd.Doç. Dr. Cengiz YÜRÜRDURMAZ (Orcid No: 0000-0002-3407-0184)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Rukiye KARA (Orcid No: 0000-0003-1493-8473)
Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı, Tarımsal Araştırma Merkezi

Yrd.Doç. Dr. Gülay ZULKADİR (Orcid No: 0000-0003-3488-4011)
Mersin Üniversitesi, Silifke Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu

Halil BURÇ (Orcid No: 0000-0003-1125-317X)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

İsmail YETİŞ (Orcid No: 0000-0001-8016-0079)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Betül ÇÖLDEN (Orcid No: 0000-0002-0754-7653)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

ÖZET

İnsanların yeterli, dengeli ve kaliteli beslenmesinde mercimek önemli bir gıda kaynağı olarak tüketilmektedir. Hızla artan dünya nüfusu, artan ihtiyaçlar ve gıda arzı mecburiyeti karşısında, tarımsal üretimde birim alan verimini arttıran verim özellikleri üzerinde çalışmalar yapmak ve birim alandan elde edilen verimi arttırmak en önemli yol olarak durmaktadır. Bunun için ekimi yapılacak ekolojiye uygun çeşidin belirlenmesi verim artışını artıran önemli diğer bir unsurdur. Bu araştırmada, 10 farklı mercimek çeşidinin Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 2017-2018 yetiştirme sezonunda yetiştirilmiş ve bölge şartlarında verim ve verim unsurlarına yönelik performansları değerlendirilmiştir. Deneme, şansa bağlı bloklar deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak kurulmuştur. Denemede çeşitlere ait bitki boyu, anadal sayısı, yandal sayısı, ilk meyve yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi özellikler incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, gözlemlenen tüm özellikler bakımından çeşitler arası farklılıklar önemli



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



bulunmuştur. Çeşitlere ait incelenen özelliklerden; bitki boyu değerleri 29.73-47.50 cm, anadal sayısı değerleri 2.07-2.90 adet bitki-1, yandal sayısı değeri 4.60-6.50 adet bitki-1, ilk bakla yüksekliği değerleri 17.00-31.47 cm, bakla sayısı değerleri 18.73-42.10 adet bitki-1, bin tane ağırlığı değerleri 27.23-43.00 gr ve dekara tane verimi değerleri 103.60-187.17 kg da-1 arasında değişmiştir. En yüksek verimin Şakar çeşidinden elde edilirken Ali Dayı çeşidi ise en düşük verime sahip olan çeşit olmuştur. Korelasyon analizinde ise tane verimi ve bin tane ağırlığı özelliklerinin bitkide yandal sayısı ile pozitif ve önemli ilişkide olduğu, yandal sayısı ne kadar çok olursa verimin o kadar yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Son yıllarda sulu tarım imkanının artmasıyla kuru tarım bölgelerinde ürün çeşitliliği artmış, mercimek üretimi azalmıştır. Bu açıdan farklı bölgelerde de mercimek üretimine yönelme zorunluluğu kaçınılmazdır. Yapılan bu çalışmayla, Kahramanmaraş ili koşullarında Şakar çeşidinin ekiminin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mercimek, bin tane ağırlığı, tane verimi, adaptasyon

DETERMINATION OF YIELD AND SOME MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF SOME REGISTERED LENTIL VARIETIES IN TURKEY IN KAHRAMANMARAŞ ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

Lentils are consumed as an important food source in people's adequate, balanced and high quality nutrition. In the face of the rapidly increasing world population, increasing needs and the necessity of food supply, it is the most important way to work on yield characteristics that increase the unit area yield in agricultural production and to increase the yield per unit area. For this, determining the suitable variety for the ecology to be cultivated is another important factor that increases the yield increase. In this study, 10 different lentil varieties were grown in Kahramanmaraş ecological



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



conditions in the 2017-2018 growing season and their performances in terms of yield and yield were evaluated. The experiment was set up in 4 replicates according to the random blocks trial pattern. In the experiment, characteristics of varieties such as plant height, number of major branches, number of minor branches, first pod height, number of pods per plant, thousand grain weight and grain yield were investigated. As a result of this examination, the differences between varieties were found important in terms of all traits observed. Of the examined features of the varieties; plant height values varied between 29.73-47.50 cm, major number values varied between 2.07-2.90 unit plants-1, sub-branch number value varied between 4.60-6.50 unit plants-1, first pod height values varied between 17.00-31.47 cm, pod number values varied between 18.73-42.10 unit plants-1, thousand kernel weight values varied between 27.23-43.00 gr and grain yield per decare values varied between 103.60-187.17 kg da-1. While the highest yield was obtained from the Şakar variety, the Dayı Ali variety was the variety with the lowest yield. In correlation analysis, it was concluded that the grain yield and thousand grain weight characteristics were positively and significantly correlated with the number of minor branches in the plant, and the higher the number of minor branches, the higher the yield. In recent years, with the increase of irrigated farming opportunities, product variety has increased in dry farming regions and lentil production has decreased. In this respect, it is inevitable to focus on lentil production in different regions. With this study, it was concluded that the cultivation of the Şakar variety would be suitable in the conditions of Kahramanmaraş province.

Keywords: Lentil, thousand grain weight, grain yield, adaptation.



GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller, neredeyse insanlık tarihi boyunca bitkisel açıdan önemli bir protein kaynağı olmuştur (Akova, 2009). Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde insanlar et ve et ürünlerinden alamadıkları proteini bitkisel kaynaklardan almaya çalışmaktadırlar. Bu da baklagillerin insan beslenmesinde ki önemini artırmaktadır. Önemli bir baklagil bitkisi olan mercimek üretimi dünya çapında her geçen yıl artış göstermekle birlikte, 2018 yılı itibari ile ülkemiz mercimek üretimi bakımından Kanada, Hindistan, ABD'den sonra en fazla üretimi yapılan ülke konumundadır (Gülaç, 2020). Üretilen mercimeğin önemli bir kısmı yurt içinde tüketilirken, bir kısmı da ihraç edilmektedir. Ülkemizde kişi başı mercimek tüketimi ortalama olarak 4-5 kg olmaktadır (Adak ve ark., 2010).

Ülkemizde, Doğu Karadeniz Bölgesi dışındaki tüm bölgelerde mercimek tarımı yapılmaktadır. Ancak, Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde daha çok tarımın zorunlu olduğu ve tahıl üretimi yapılan alanlarda münavebe bitkisi olarak üretimi yaygındır (Pala ve ark., 2018). En fazla mercimek üretimi yapılan iller ise sırasıyla Şanlıurfa (104.010 ton), Diyarbakır (97.461 ton) ve Mardin (31.230 ton) olmaktadır. Kahramanmaraş ilinde ise üretim yapılmakla birlikte miktarı (692 ton) oldukça düşüktür (TÜİK, 2020). Ancak bölgede uygulanan GAP ve diğer sulama projelerinin hayata geçmesi ile birlikte sulama alanları artmış, mercimek gibi kuru alanlarda yetiştirilen bitkiler yerine pamuk, mısır gibi sulu alanda yetişen ve çiftçiler için daha ekonomik olan ürünler yetiştirilmeye başlanmıştır. Ekim alanlarının azalması ile mercimek üretiminde de azalışlar yaşanmaktadır. Bu durum ihracaat-ithalat rakamlarına da yansımıştır.

Hızla artan dünya nüfusu, artan ihtiyaçlar ve gıda arzı mecburiyeti karşısında, tarımsal üretimde birim alan verimini arttıran verim özellikleri üzerinde çalışmalar yapmak ve birim alandan elde edilen verimi arttırmak en önemli yol olarak durmaktadır. Bu durum, mercimek üretiminde daha da ayrı bir önem arz etmektedir. Çünkü son yıllarda gerek sosyo-ekonomik nedenlerden, gerekse de yukarıda bahsedildiği üzere mercimeğin yoğun olarak tarımının yapıldığı birçok alanda sulu tarıma geçilmesinden dolayı, ekim alanları azalmış ve ülkemiz mercimek ithal eder duruma gelmiştir. Mercimeğin yine eskisi gibi üretiminin artırılması ithalattan ihracat geçişin önünü açacak en önemli etmendir. Bunun için yine münavebe bitkisi olarak kullanılması ve mercimeğin ekim



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



alanlarının artırılması ve hatta çeşitlendirilmesi gerekmektedir. Bu durum için öncelikle ülkemizin farklı bölgelerine uyumlu mercimek çeşitlerinin belirlenmesi ve daha sonra adaptasyonunun sağlanması gerekmektedir.

Bu nedenle, çalışmamızda farklı mercimek çeşitlerinin morfolojik ve tarımsal karakterlerini belirleyerek, Kahramanmaraş yöresine kolay adapte olabilen verimli ve kaliteli çeşitlerin ortaya konmasını amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Farklı mercimek çeşitlerinin (Özbek, Sazak, Kafkas, Emre-20, Çiftçi, Şakar, Ali Dayı, Fırat-87, Çağıl ve Tigris) Kahramanmaraş ili koşullarında verim ve bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışma, 2017-2018 üretim sezonunda Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme arazisinde yürütülmüştür.

Araştırmanın yapıldığı 2017-2018 ürün yılı ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri Çizelge 1’de (Anonim, 2018) ve deneme yeri topraklarının bazı toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri.

		Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Toplam	Ort.
	2017-2018	91.2	33.4	149.4	60.2	50.2	46.8	48.9	43.4	523.5	65.4
Ort. Yağış (mm)	1980-2018	87.5	116.6	125.4	108.3	93.4	69.8	41.2	8.4	650.8	81.4
	2017-2018	12.2	8.8	7.4	9.6	14.1	18.4	21.6	25.4	117.6	14.7
Ort. Sıcaklık (°C)	1980-2018	11.5	6.8	4.9	6.4	10.6	15.5	20.3	25.3	100.8	12.6
	2017-2018	64.2	69.0	69.5	69.4	60.8	45.3	52.6	49.1	479.8	560.0
Ort. Nispi Nem (%)	1980-2018	66.7	79.9	70.0	65.6	60.0	57.6	55.0	49.7	504.3	63.0

Çizelge 1’de görüleceği gibi, Kahramanmaraş’ta mercimek yetiştirme sezonunda toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalamasına ait değeri 650.8 mm olmuştur. Bu değer denemenin kurulduğu dönemde 523.5 mm olarak gerçekleşmiş, uzun yıllar ortalamasına göre, 2017-2018 döneminde 127.3 mm daha az yağış söz konusu olmuştur. Sıcaklık ortalamaları bakımından, uzun yıllar ortalamasına göre 12.6 °C olurken, araştırmanın yapıldığı yetiştirme döneminde ortalama sıcaklık 14.7 °C olarak gerçekleşmiştir. Nispi nem içeriğinin uzun yıllar ortalamasına göre % 63.04 olurken, yetiştirme sezonunda % 59.97 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1).



Deneme alanının farklı derinliklerine ait topraklarının örneklerinin analizi sonucu göre, bitki köklerinin en fazla yayılış gösterdiği 0-30 cm derinlikte hafif alkali, hafif tuzlu, orta düzeyde organik madde içeriğine sahip, fosfor bakımından yüksek ve potasyum bakımından çok yüksek, killi toprak yapısına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Deneme yeri topraklarının bazı toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik	Analizi Yapılan Parametreler						
	Saturasyon	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K (mg kg ⁻¹)	P (mg kg ⁻¹)
0-30	85.8	7.28	0.30	1.00	2.08	266.8	10.46
30-60	86.35	7.31	0.26	1.10	1.79	291.7	4.92
60-90	83.6	7.30	0.23	2.90	1.23	293.9	3.65

Bu araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsellerin boyları 6 m² olup, parseller 6 sıradan oluşmuştur. Deneme arazisi Kasım ayında pulluk ile işlenmiş, ekimden önce diskaro ve tapan çekilerek, arazi ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim 3 Aralık günü, Markör ile açılan çizgilere 4-5 cm derinlikte ve m²'ye 300 adet düşecek, sıra arası 20 cm, parsel aralıkları ise 40 cm olacak şekilde elle yapılmıştır.

Deneme kışlık olarak kurulduğundan yetiştirme süresi boyunca hiç sulama yapılmamış, yabancı ot mücadelesi ise elle yolma (ot alma) şeklinde uygulanmıştır. Denemede ekimle birlikte ve bir defada olmak üzere; dekara saf olarak 3 kg N ve 7 kg P gelecek şekilde 18-46-0 gübresi kullanılmıştır. Hasat ise Mayıs ayı sonlarına doğru elle yolmak suretiyle yapılmış, bitkiler harman yerinde kurutulmuş ve taneler patosla sap kısmından ayrılmıştır.

Araştırmaya ait, tane verimi, bin tane ağırlığı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, yan dal sayısı ve bitkide bakla sayısı özellikleri Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının, talimatına göre yapılmıştır (<https://www.tarimorman.gov.tr/>). Elde edilen veriler deneme planına uygun olarak SAS paket programında anova testi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır.



BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı mercimek çeşitlerinin Kahramanmaraş koşullarında performanslarının değerlendirildiği bu çalışmada, incelenen özelliklere ait değerler ortalaması ve oluşan gruplar Çizelge 3'de verilmektedir. Bu çizelgeye göre, incelenen özelliklerinin tamamında çeşitler arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur.

Bitki Boyu (cm)

Mercimek çeşitlerine ait bitki boyu değerleri incelendiğinde en yüksek değer 47.50 cm ile Sazak çeşidinden elde edilirken, Sazak çeşidini 45.53 cm ile Emre-20 çeşidi takip etmiştir. En düşük bitki boyu değeri ise 29.73 cm ile Fırat 87 çeşidinden elde edilmiştir. Çağıl ve Alidayı çeşitleri de düşük bitki boyuna sahip çeşitler olmuştur.

Mercimeğin bitki boyu özelliği, çevre koşullarından etkilenmekle birlikte bitkinin genetik yapısından birinci derecede etkilenmekte olup, genotiplere göre önemli farklılıklar göstermektedir (Hakkoymaz, 2018). Ayrıca bitki boyu değeri çeşitlere, yetiştirme koşullarına ve iklime bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yağışın yeterli olduğu yıllarda bitki boyu değeri artarken, kurak yıllarda bitki boyu kısalmaktadır. Nitekim çalışmamızda da bitki boyu bakımından çeşitler arasında önemli varyasyonlar belirlenmiştir. Mercimek bitkisinde yapılan birçok çalışmada; Bozdemir ve Önder (2009) bitki boyunun 28.9-38.0 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ulukuş ve Önder, (2019) 2017 yılında 220 yerli ve yabancı kökenli mercimek genotipleri ile yürüttükleri çalışmada bitki boyunun 17.68 ile 43.99 cm arasında değiştiğini; Küçükay ve ark., (2019) Türkiye'de tescilli 11 kırmızı mercimek çeşidi ile yürüttükleri çalışmada bitki boyunu 27.50-32.80 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ana Dal Sayısı (adet bitki⁻¹)

Ana dal sayısı ile ilgili en yüksek değerler sırasıyla 2.900 adet bitki⁻¹, 2.867 adet bitki⁻¹, 2.733 adet bitki⁻¹, 2.667 adet bitki⁻¹ ve 2.600 adet bitki⁻¹ ile Alidayı, Özbek, Fırat 87, Sazak, Emre-20, Çiftçi ve Kafkas çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu 7 çeşit dışında kalan Çağıl ve Şakar çeşitleri de sırasıyla 2.133 adet bitki⁻¹ ve 2.200 adet bitki⁻¹ ile en düşük ana dal sayısına sahip çeşitler olmuşlardır.

Diğer araştırmacıardan Zulkadir ve ark., (2015), 3 farklı mercimek genotipi ile yürüttükleri çalışmada genotiplerden elde edilen ana dal sayısı değerlerinin 5.68 ile 7.13 adet bitki⁻¹ arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca, tane verimini doğrudan etkileyen bitkideki dal sayısının,



geneotipin etkisinde olduğu ancak bu gibi karakterlerin ekolojik koşullara göre değişebileceği söylenmiştir (Çiftçi ve Ülker, 2001).

Yan Dal Sayısı (adet bitki⁻¹)

Farklı çeşitlerin en yüksek yan dal sayısı değeri sırasıyla 6.50 adet bitki⁻¹ ve 6.47 adet bitki⁻¹ ile Özbek ve Emre-20 çeşitlerinden, en düşük değer 4.50 adet bitki⁻¹ ile Çağıl ve 4.60 adet bitki⁻¹ ile Tigris çeşitlerinden elde edilmiştir. Sazak, Şakar ve Kafkas çeşitleri de Özbek ve Emre-20 çeşitleri ile en yüksek ana dal sayısına sahip çeşitler olmuşlar ve aynı gruba girmişlerdir.

Mercimekte yan dallar, ana dallarla birlikte toplam bakla sayısının %69'unu oluşturduğundan (Erksine ve ark. 1989), dallanma istenen bir özellik olmaktadır.

İlk Bakla Yüksekliği (cm)

İlk bakla yüksekliği ile ilgili olarak en yüksek değer 31.47 cm ile Sazak çeşidinden, en düşük değer ise 17.00 cm ile Fırat-87 çeşidinden elde edilmiştir. Emre-20 çeşidi 27.47 cm ile Sazak çeşidinden sonra en yüksek ilk bakla yüksekliğine sahip olmuştur. Özbek, Kafkas, Şakar, Çağıl ve Tigris çeşitleri Fırat 87 ve Ali Dayı çeşitlerinden sonra en düşük ilk bakla yüksekliğine sahip olmuşlar ve 5 çeşitte aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 3. Araştırmada incelenen mercimek çeşitlerinin incelenen özelliklere ait değerler

	Bitki boyu (cm)	Ana dal sayısı (adet bitki ⁻¹)	Yan dal sayısı (adet bitki ⁻¹)	İlk bakla yüksekliği (cm)	Bitkide bakla sayısı (adet bitki ⁻¹)	Bin tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg da ⁻¹)
Özbek	35.60 c	2.87 a	6.50 a	21.50 d	42.10 a	36.53 c	165.10 ab
Sazak	47.50 a	2.67 a	6.30 ab	31.47 a	34.30 ab	43.00 a	150.50 bcd
Kafkas	35.60 c	2.60 a	5.90 abc	22.00 d	29.80 b	31.77 d	129.70 cde
Emre-20	45.53 b	2.67 a	6.47 a	27.47 b	18.73 c	39.00 b	151.33 bc
Çiftçi	36.53 c	2.67 a	5.77 bc	24.87 c	29.00 b	35.77 c	158.10 b
Şakar	36.40 c	2.20 b	6.03 abc	21.07 d	29.87 b	36.20 c	187.17 a
Ali Dayı	34.60 cd	2.90 a	5.67 c	19.13 e	33.20 b	37.50 bc	103.60 f
Fırat-87	29.73 e	2.73 a	5.80 bc	17.00 f	28.47 b	37.30 bc	146.83 bcd
Çağıl	32.80 d	2.13 b	4.50 d	21.80 d	27.27 b	27.23 e	115.73 ef
Tigris	35.20 c	2.07 b	4.60 d	21.33 d	30.10 b	37.13 c	124.70 def
Ortalama	36.95	2.55	5.75	22.76	30.28	36.14	143.28
F değeri	68.69**	5.63**	10.75**	58.93**	4.42**	45.17**	8.22**

** p<0.01 ve * p<0.05 hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Mercimekte ilk meyve yüksekliği, tarımsal mekanizasyon özellikle de makineli hasat yönünden son derece önemli bir özellik olup, yoğun mercimek tarımı yapılan alanlarda iş gücünü azaltma ve



zaman tasarrufu yönünden yüksek olması istenen bir morfolojik karakterdir (Küçükay ve ark., 2019). İlk meyve yüksekliği aynı zamanda bitki boyuna bağlı bir özellik olup, bitki boyu arttıkça ilk meyve yüksekliğinin de arttığını ve mercimek çeşitlerinin genetik yapısıyla doğrudan ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (Köse, 2018). Küçükay ve ark., (2019) Türkiye’de tescilli 11 kırmızı mercimek çeşidi ile yürüttükleri çalışmada ilk bakla yüksekliğinin 9.23-20.20 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İlk bakla yüksekliği ortalamalarındaki çeşitlere göre oluşan varyasyon ise mercimekte meyve yüksekliğinin genotip ve çevre koşullarına göre değişebildiğini ifade eden birçok araştırmacının sonuçları ile uyum göstermektedir.

Bitkide Bakla Sayısı (adet bitki⁻¹)

Araştırmanın yapıldığı 2017-2018 yılında bitkide bakla sayısı yönünden, Özbek çeşidi en yüksek bitkide bakla sayısına sahip çeşit olurken, Sazak çeşidi de Özbek çeşidi ile yüksek bakla sayısına sahip olmuş ve aynı grupta yer almıştır. Emre-20 çeşidi 18.73 adet bitki⁻¹ değeri ile en düşük bitkide bakla sayısına sahip çeşit olmuştur.

Çeşitlere ait bitkide bakla sayılarının farklı olması genetik özelliğin yanı sıra, çeşitlerin çevreye koşullarına adaptasyon yeteneğinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer taraftan bakla sayısının çeşitler arasında önemli farklılığa sebep olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Küçükay ve ark., (2019) 11 kırmızı mercimek çeşidi ile yürüttükleri çalışmada bitkide bakla sayısı değerlerinin 30.13-50.73 adet bitki⁻¹ arasında değiştiğini belirtirken, Zulkadir ve ark., (2015) genotiplerden elde edilen bitkide bakla sayısı değerlerinin 49.70 ile 60.69 adet bitki⁻¹ arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada çeşitlerden elde edilen bitkide bakla sayısı değerleri, Koç (2004) 22.8 -44.3 adet bitki⁻¹ arasında değişen değerlerin altında yer almıştır.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Mercimek çeşitlerinden elde edilen ortalama sonuçlara göre, en yüksek bin tane ağırlığı 43.00 g ile Sazak çeşidinden elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı ise 27.23 g ile Çağıl çeşidinden elde edilmiştir. Sazak çeşidinden sonra en yüksek bin tane ağırlığı 39.00 g ile Emre-20 çeşidinden elde edilmiştir. Kafkas çeşidi 31.77 g ile düşük bin tane ağırlığına sahip çeşit olmuştur.

Koç ve Anlarsal (2018) bin tane ağırlığının 2011-2012 yetiştirme sezonunda Diyarbakır’da 36.3-49.9 gr, Adıyaman’da 36.5 - 46.9 gr, Şanlıurfa’da 39.2 - 50.8 gr arasında değiştiğini, 2012-13



sezonunda Diyarbakır'da 29.4 - 43.5 gr, Adıyaman'da 31.3 - 43.3 gr ve Şanlıurfa'da 31.0-42.5 gr. arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mekonnen ve ark. 2014 yılında Hindistan'da mercimek hatlarında yürüttükleri araştırmada, bin tane ağırlıklarının 12.2 – 51.7 gr, arasında; Etiyopya'da 222 mercimek genotipi ile yürütülen çalışmada ise, 16.6 ile 32.2 gr arasında değiştiği bildirilmiştir. Ulukuş ve Önder (2019) bin tane ağırlığının 12.92 ile 78.31 g arasında değiştiğini bildirirken, Küçükay ve ark. (2019) kırmızı mercimek çeşitlerinin bin tane ağırlığının 29.1-36.4 gr arasında, Sözen ve Karadavut (2017) 26.8-40.1 gr arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çevrenin de bin tane ağırlığı üzerinde önemli bir etkisinin olduğu (Aydoğan ve ark. 2016), hatta farklı lokasyonlarda, bin tane ağırlığı değerlerinin aynı çeşitlerde bile farklı değerler alabildiği belirtilmiştir (Çölkesen ve ark. 2005).

Tane verimi (kg da⁻¹)

Tane verimi değerlerinin çeşitlere göre 103.60-187.17 kg da⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. Şakar çeşidi 187.17 kg da⁻¹ ile en yüksek verime sahip olurken, Ali Dayı çeşidi 103.60 kg da⁻¹ ile en düşük tane verimine sahip çeşit olmuştur. Özbek çeşidi de 165.10 kg da⁻¹ ile yüksek tane verime sahip olmuş ve Şakar çeşidi ile aynı grup içerisinde yer almıştır. Çağıl ve Tigris çeşitleri de düşük tane verimine sahip olmuşlar ve Ali Dayı çeşidi ile aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Koç ve Anlarsal (2018), 2011-2012 yetiştirme sezonunda tane veriminin Diyarbakır'da 183.3-276.3 kg da⁻¹, Adıyaman'da 134.0-217.3 kg da⁻¹, Şanlıurfa'da 85.3-171.8 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, 2012-2013 yetiştirme sezonunda tane veriminin Diyarbakır'da 125.5 - 224.8 kg da⁻¹, Adıyaman'da 93.5-220.0 kg da⁻¹, Şanlıurfa'da 87.5-207.5 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mercimek genotiplerine ait tane verim değerlerini, Ölmez (2011) 88.40-128.16 kg da⁻¹ ve Öktem (2016) 72.82-186.16 kg da⁻¹ arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Küçükay ve ark., (2019) 11 kırmızı mercimek çeşidi ile yürüttükleri çalışmada birim alan tane veriminin 66.0-195.8 kg da⁻¹ arasında, Ulukuş ve Önder (2019) ise tane veriminin 62.05 ile 188.80 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

İncelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi mercimek çeşitlerinin tane verimi ile bitkide yan dal sayısı ($r= 0.517$ **); bin tane ağırlığı ile bitki boyu ($r=0.601$ **), bin tane ağırlığı ile yan dal sayısı ($r=0.527$ **); ilk



bakla yüksekliği ile bitki boyu ($r=0.904^{**}$); yan dal sayısı ile ana dal sayısı ($r=0.486^{**}$) arasında pozitif ve çok önemli bir ilişki gözlenmiştir. Yan dal sayısı ile bitki boyu ($r=0.454^*$) ve bin tane ağırlığı ile ilk bakla yüksekliği ($r=0.431^*$) arasında olumlu ve önemli bir korelasyon belirlenmiştir.

Çizelge 4. İncelenen Özellikler Arası İlişkilere Ait Korelasyon Katsayıları.

Özellikler	Bitki boyu (cm)	Ana dal sayısı (adet bitki ⁻¹)	Yan dal sayısı (adet bitki ⁻¹)	İlk bakla yüksekliği (cm)	Bitkide bakla sayısı (adet bitki ⁻¹)	Bin tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg da ⁻¹)
	Bitki boyu (cm)	1.00					
Ana dal sayısı (adet bitki ⁻¹)	0.129	1.00					
Yan dal sayısı (adet bitki ⁻¹)	0.454*	0.486**	1.00				
İlk bakla yüksekliği (cm)	0.904**	0.057	0.307	1.00			
Bitkide bakla sayısı (adet bitki ⁻¹)	-0.151	0.299	0.093	-0.111	1.00		
Bin tane ağırlığı (g)	0.601**	0.278	0.527**	0.431*	0.123	1.00	
Tane verimi (kg da ⁻¹)	0.249	0.166	0.517**	0.176	0.204	0.275	1.00

** $p<0.01$ ve * $p<0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kahramanmaraş şartlarında, 2017-2018 üretim sezonunda yürütülen bu araştırmada, Türkiye’de tescil edilmiş bazı mercimek çeşitlerinin verim ve bazı morfolojik özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; tane verimi yönünden Şakar 187.17 kg da⁻¹ ve Özbek 165.10 kg da⁻¹ çeşitleri, Kahramanmaraş koşullarında mercimek üretimi yapacak üreticilere tavsiye edilebilir.

Diğer taraftan, 1981 yılında uygulamaya konulan “Nadas Alanlarının Daraltılması Projesi” (NAD) ile önemli ölçüde artan mercimek ekim alanları, ne yazık ki son yıllarda azalmış ve ülkemiz mercimek ithal eder duruma gelmiştir. Hâlbuki bitkisel protein kaynağı olarak insan beslenmesinde ve Türk mutfağında önemli bir yeri olan mercimek, sürekli buğday ekilen kıraç alanlarda ekim nöbetine alınması halinde, toprağın azot ve organik maddece zenginleştirilmesinin ve kendisinden sonra ekilecek olan bitkinin verimini artırması açısından önemlidir. Mercimekten elde edilecek ürün hem tane, hem de saman verimi bakımından ekonomik olarak çiftçiye katkı sağlaması yönüyle de ayrıca önemlidir. Bu nedenle, Kahramanmaraş ili için uygun çeşit tek yıllık verilere göre Şakar ve Özbek olarak belirlenirken, daha kararlı sonuçlara ulaşmak ve güvenilir önerilerde bulunmak



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



için benzer nitelikte çalışmaların devam ettirilmesinin yerinde olacağı öngörülmektedir. Ayrıca diğer bir çok ilde de uygun mercimek çeşitlerinin adaptasyonunun sağlanması ve üretime dahil edilmesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Adak M.S., Güler M. ve Kayan N. 2010. Yemelik Baklagillerin Üretimini Artırma Olanakları, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara
- Akova Y. 2009. İGEME Bakliyat Raporu. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara
- Anonim, 2018. Kahramanmaraş Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları. Kahramanmaraş. Erişim tarihi: 02.02.2021.
- Aydoğan, A., Gürbüz, A., Akan, K., Kon, H.İ.F., Mert, Z., Özer, G.Ç. 2016. Mercimek (*Lens culinaris* M.) Germplasmında Herbisit Toleransı için Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1):165-170.
- Bozdemir Ç. ve Önder M, 2009. Yazlık yeşil mercimek (*Lens culinaris* Medik.) genotiplerinin Ankara ekolojik koşullarında verim ve bazı verim özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 23(49): 1-9, Konya.
- Çiftçi, V. ve Ülker, M. 2001. Kışlık Mercimeğin Verim ve Bazı Verim Ögelerinde Adaptasyon ve Stabilité Analizleri. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 16 (3): 47-54.
- Çölkesen, M., Çokkızgın, A., Turan, B. T., Kayhan, K., 2005. Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Değişik Kışlık Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, Şanlıurfa, s.826-833.
- Erksine W, Adham Y, Holly L. 1989. Geographical Distribution of Variation in Guanbative Traits in a World Lentil Collection Euphytica. 43 (12): 97-103.
- Gülaç, Z.N. 2020. Mercimek ürün raporu. T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. TEPGE Yayın No: 323, ISBN: 978-605-7599-50-6.
- Hakkoymaz, O. 2018. Konya ekolojik şartlarında farklı zamanlarda ekilen kışlık mercimek çeşitlerinin verim ve bazı fenolojik, morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora tez no: 531120.
- Koç M. ve Anlarsal A. E. 2018. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Ekolojik Koşullarında Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) çeşit ve Hatlarının Önemli Tarımsal Özellikleri Yönünden Genotip X Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitelerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Yıl 2018 Cilt: 36-1.



- Koç, M. 2004. Diyarbakır Koşullarında Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Çeşit ve Hatlarında Verim ve Verimle İlgili Özelliklerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 43s.
- Köse Ö.D.E. 2018. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Yazlık Ve Kışlık Mercimek Çeşitlerinin Tarımsal Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 204 s.
- Küçükay B. A., Şener A., Kaya A. 2019. Isparta Koşullarında Yetiştirilen Kırmızı Mercimek Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(sp2): 97-102.
- Mekonnen F, Mekbib F, Kumar S, Ahmed S, Sharma T.R. 2014. Phenotypic variability and characteristics of lentil (*Lens culinaris* Medik.) germplasm of Ethiopia by multivariate analysis. Journal of Agricultural and Crop Research, 2(6): 104-116.
- Öktem G. A. 2016 Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi Cilt 5(1) 27-34 2016.
- Ölmez, Z. 2011. Adıyaman koşullarında değişik mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma.
- Pala, F., Mennan, H., Demir, A. 2018. Diyarbakır İli Mercimek Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Yaygınlıklarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 21 (1): 33-42.
- Sözen, Ö. Ve Karadavut, U. 2017. Bazı Yeşil Mercimek Genotiplerinde Dane Verimi ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (1): 104-110.
- TÜİK. 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi 16.03.2021).
- Ulukuş F. Ve Önder M. 2019. Agronomic Characteristics of Domestic and Abroad Originated Lentil Genotypes. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 33(2), 114-120.
- Zulkadir G., Çölkesen M., İdikut L., Çokkızgın A., Girgel Ü., Tanrıku A., Canbolat M., Güneş M. 2015. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Genotiplerinde Bitki Sıklığının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Araştırması. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 19 (3), 135-143.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



3 BOYUTLU GÖRÜNTÜLEME TEKNİKLERİNİN VETERİNER ANATOMİDE KULLANIMI VE BU KONUDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Dr. Öğr. Üyesi Gülseren KIRBAŞ DOĞAN (Orcid No: 0000-0003-3770-9956)
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Anatomi Anabilim Dalı, Kars

ÖZET

Sunulan çalışmada 3 boyutlu rekonstrüksiyon tekniği ile gerçekleştirilen bazı veteriner anatomik çalışmalardan örnekler verildi. Örnekler sistem sistem olarak yapılan çalışmaların bir derlemesi şeklinde sunuldu. Yapılan literatür tarama sonuçlarına göre en çok çalışılan sistemin iskelet sistemi olduğu görüldü. Teknolojik gelişmeler veteriner anatomi çalışmalarında kullanılan yöntemlerin gelişmesine de neden olmuştur. Klasik diseksiyon yöntemi yerini bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı üç boyutlu (3b) rekonstrüksiyon çalışmalarına bırakmaya başlamıştır. Görüntüleme teknikleri röntgen, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MR) ve ultrasonografi (US)den oluşmaktadır. Çalışmak istenilen anatomik bölgeye ait bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans (MR)'dan elde edilen 2 boyutlu (2b) görüntülerden, çeşitli bilgisayar programları kullanılarak 3b rekonstrüksiyon yapılmaktadır. Fotoğraf ve bilgisayar teknolojisinin birleşmesiyle oluşan fotogrametri de anatomik çalışmalarda yaygınlaşmaktadır. Birçok avantajı bulunan ve dikkat çeken bu yöntemler birçok sistemle ilgili anatomik ve morfolometrik çalışmada kullanılmaktadır. 3b modellemelerin hayvana zarar vermemesi, öğrenciler için göze hitap etmesi ve hayvanların öldürülmeden genel anestezi altındayken görüntülerinin alınıp uyandıktan sonra hayatlarına devam etmesi açısından çok önemlidir. Sonuç olarak bahsedilen görüntüleme yöntemleri sayesinde anatomistler kadavra ile çalışırken toksik kimyasallara maruz kalmamaktadır. Ayrıca morfolometrik ölçümler ile tür ve cinsiyet ayrımı daha kolay ve güvenilir yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Çalışmalar, Güncel, Üç boyutlu



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



THE USE OF 3D IMAGING TECHNIQUES IN VETERINARY ANATOMY AND STUDIES ON THIS SUBJECT

ABSTRACT

In the presented study, examples of some veterinary anatomical studies performed with 3D reconstruction technique were given. The examples were presented as a compilation of studies carried out as system by system. According to the results of the literature search, it was seen that the most studied system was the skeletal system. Technological developments have also led to the development of methods used in veterinary anatomy studies. The classical dissection method has begun to leave its place to three-dimensional (3b) reconstruction studies using computer technology. Imaging techniques include x-ray, computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MR) and ultrasonography (US). 3D reconstruction is performed using various computer programs from 2-dimensional (2b) images obtained from computed tomography (CT) or magnetic resonance (MR) belonging to the desired anatomical region to work. Photogrammetry, which is formed by the combination of photography and computer technology, is also becoming widespread in anatomical studies. These methods, which have many advantages and attract attention, are used in anatomical and morphometric studies on many systems. As a result, thanks to the imaging methods mentioned, anatomists are not exposed to toxic chemicals while working with cadavers. It is very important that 3D models do not harm the animal, appeal to the eyes for students, and continue their lives after the images are taken under general anesthesia before the animals are killed. In addition, with morphometric measurements, the distinction between species and sex is made easier and more reliable.

Keywords: Anatomy, Studies, Current, Three-dimensional



INTRODUCTION

With the recent advances in technology, dissection, which is widely used in anatomical studies, has begun to leave its place to 3D reconstruction studies that are obtained in different ways and created by using computer technology. Although the dissection method, which has been used in anatomical studies since the Renaissance, does not allow the 3D examination of anatomical structures, it causes the death of many animals, the toxic effect of the formaldehyde in which the cadaver is stored, and sometimes it does not allow the examination of very small anatomical structures. In addition, 3D models are important in terms of not harming the animal and being an effective and enjoyable teaching tool for students. In anatomical studies, it is ethically important for animals to take CT or MRI images while under general anesthesia and continue their lives after waking up. Since the 3D model obtained from CT images can be turned in the direction we want, it allows the anatomical parts to be fully understood. The accuracy of biometric measurement values in anatomical studies using computer technology has also been proven. CT and MRI are the most commonly used invasive methods in veterinary medicine to show the dimensional relationship of important structures. Axial, sagittal and coronal sections obtained from CT and MRI provide a better evaluation of many anatomical structures. 2D images obtained from these are recorded in DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) format and 3D reconstruction of the area to be studied is performed using these data. Thus, anatomical structures can be clearly displayed, measured, highlighted and their parts can be displayed individually or as a whole.

Imaging techniques include x-ray, computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MR) and ultrasonography (US). Imaging techniques basically work on the principles of transmission, emission and reflection. In transmission, the source of energy is the devices. The energy released passes the body of the creature and goes to the receiver, where it will form an image. Computed tomography and x-ray work according to this principle. In emission, the energy belongs to the living creature. Here, the image is obtained by stimulating the tissue or organs from which the image will be taken. Magnetic resonance imaging works according to this principle. In reflection,



the receiver and the energy source are located in the same area. The image is obtained by sending the energy to the living creature and reflecting back. Ultrasonography is based on this principle.

Photogrammetry is a technology and science that provides reliable information about objects and the environment thanks to the recording, measurement and interpretation methods of the photographic images created by the object and the environment and the electromagnetic energy they emit. It is used to determine morphometric measurements that are difficult to calculate some anatomical structures by other methods. It provides convenience in cases where CT and MRI of animals with large sizes are difficult to obtain. The biggest benefit of photogrammetry is that it is on the photographic projection of the object, not directly on the object. With the photogrammetry method, a 3D model of the articular surfaces of the bones that form the articulation humeri in rabbits, cats and sheep were created and the species distinctions were made regardless of gender (Karabork H. 2009). Phalanx photographs of the horse were taken and their volumes were measured by making them three-dimensional by photogrammetry (Labens et al.2013).

Reconstruction is the process used to make three-dimensional images of tissues or organs with imaging techniques and photogrammetry. Reconstruction is mostly used in anatomy, physiology and clinical treatments. Computer programs have been developed for the reconstruction to be more successful. Higher quality images are obtained by making 3D configuration with these computer programs. MIMICS and ZBRUSH are among the programs used. It has been reported that these programs can be used successfully in veterinary medicine (Kimura et al. 2005).

Morphometric measurements of tissues and organs in veterinary anatomy are used in better interpretation of anatomical structures, vascularization and modeling.

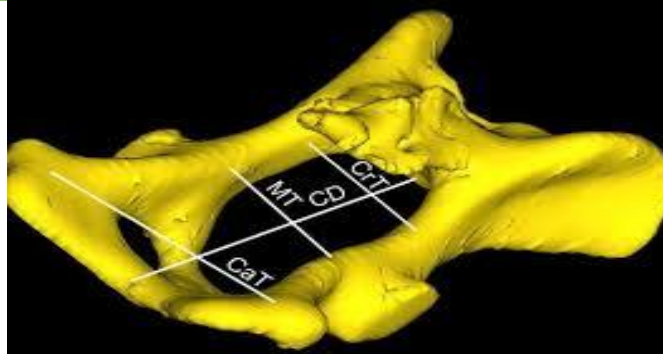
3D reconstruction studies on the skeletal system

A 3D reconstruction of the horse's metacarpophalangeal joint was taken and its anatomical structures were examined (Martinelli et al. 1997).

3D modeling of the femur and humerus of the guinea pig was examined by CT (Dayan et al.2019). The biometric values of the chinchilla tarsus were evaluated with the 3D reconstruction method (Özkadif et al. 2019).

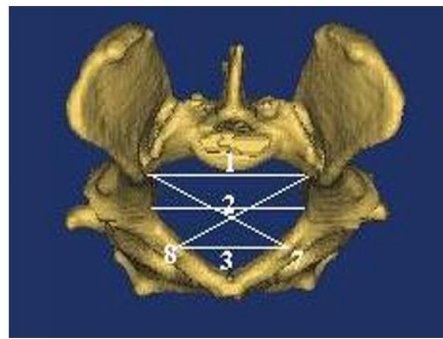
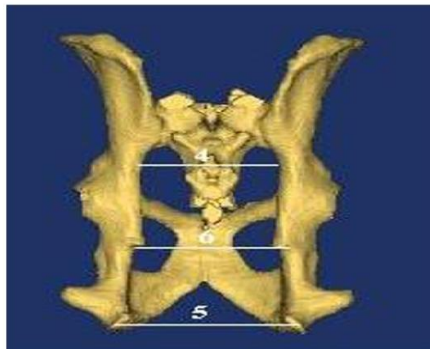
The Egyptian mongoose skull was investigated using computed tomography (Samuel et al. 2016).

The thoracic and lumbar vertebrae of the giant anteater were visualized in 3D (Endo et al. 2009).

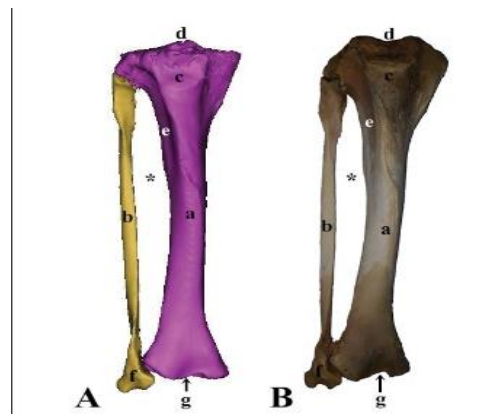


Three-dimensional imaging of the pelvic cavity using computed tomography method in Kangal dogs (Atalar et al.2017)

The pelvic skeleton, whose morphometric features differ between genders, was conducted in New Zealand rabbits by creating a 3D model from 2D multidetector computed tomography (MDCT) images (Özkadif et al.2014).



A three-dimensional reconstructive study of the pelvic cavity in New Zealand rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) (Özkadif et al.2014)



Modeling of brown bear cruris (Demircioğlu et al.2020)



3d reconstruction studies on muscles

3D modeling of the wing muscles was made in the hawk (Fernanda and William 2017)



<https://www.alamy.com/3d-rendered-anatomy-of-the-equine-anatomy-the-nervous-system-image334027939.html>

3D reconstruction studies on the digestive system

The volume and surface area of the New Zealand rabbit, whose 2b CT was taken, were measured individually by 3D reconstruction of the organs of the digestive system using various computer programs (Dayan and Beşoluk 2011).



Figure 1: Three-dimensional

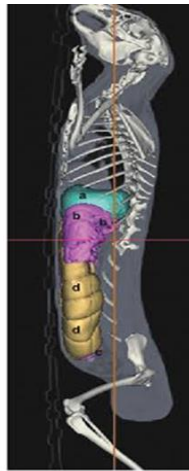


Figure 2: Left-lateral view



Figure 3: Dorsal view (a, stomach;

Three Dimensional Reconstruction of Stomach and Intestines in New Zealand White Rabbits from Computed Tomography Images (Dayan and Beşoluk 2011).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



3D reconstruction studies on the respiratory system

The localization of the respiratory system organs of the tortoise (*Testudo kleinmanni*), whose respiratory system organs were CT scanned, was presented to us by 3D reconstruction and digital camera (Saber and Kamal 2010).

In New Zealand rabbit, respiratory system organs were visualized with the help of computed tomography (Dayan et al.2011).

In live bottlenose dolphins, the rib cage was examined by computed tomography (Ivancic et al.2014).

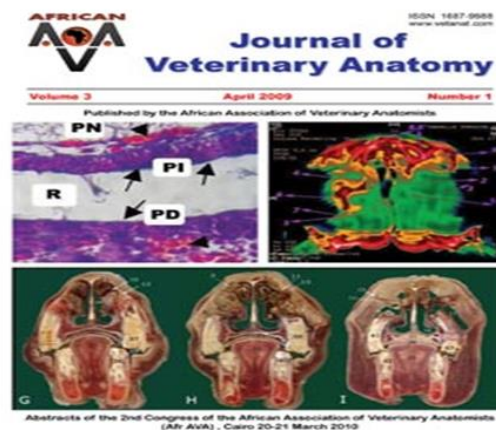
In the silk monkey, the abdomen and chest cavity were evaluated with the help of computed tomography (Osborn 1998).

3D models of foals' paranasal sinuses are visualized from different perspectives. Using 3D models, correlations between estimated paranasal sinus volumes and left and right sinuses were calculated (Bahar et al.2014).

Thanks to the 3D reconstruction of the sinus paranasales performed in Arabian horses, the morphometric properties of the sinuses and conchae were revealed (Bahar et al 2014).

The rib cage of the mongoose was imaged with the 3 B reconstruction method (Özkadif et al.2018).

In Tuj sheep, the nasal cavity and paranasal sinuses were examined with the help of computed tomography (Demiraslan et al.2020).

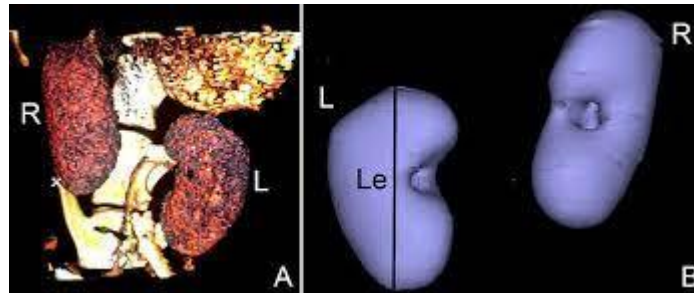


Computed Tomography and 3D Reconstruction of the Respiratory Organs of the Egyptian Tortoise (*Testudo kleinmanni*)



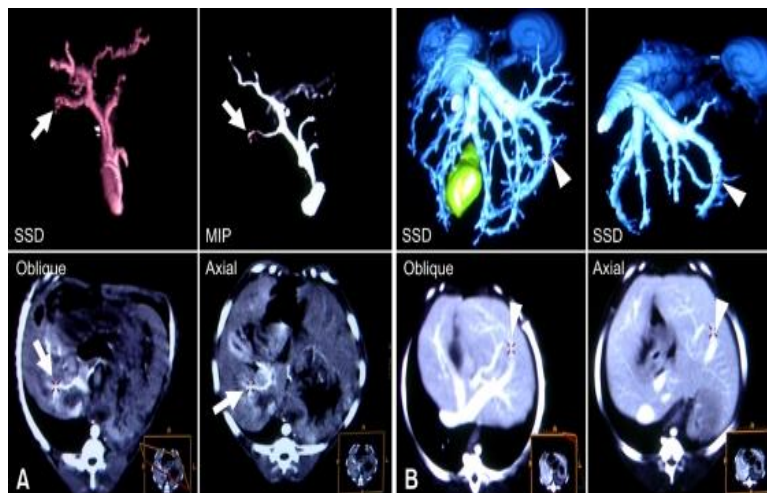
3D reconstruction studies on the urinary system

Kidney localization and morphometric measurements were made with 3D reconstruction of the rabbit kidney obtained with MDCT images (Eken et al.2009).



Three-dimensional Morphometric Analysis of Kidneys in Kangal dogs (Atalar et al.2017)

3D reconstruction studies on the circulatory system



Hepatic Vascularization of the Dog (Contrera et al. 2008).

Magnetic resonance angiography has a very important place in the investigation of the vascular system. The structure of the heart and the vessels belonging to the heart was examined using 3D reconstruction from the images of the dog heart whose MRA was taken (Contrera et al. 2008).

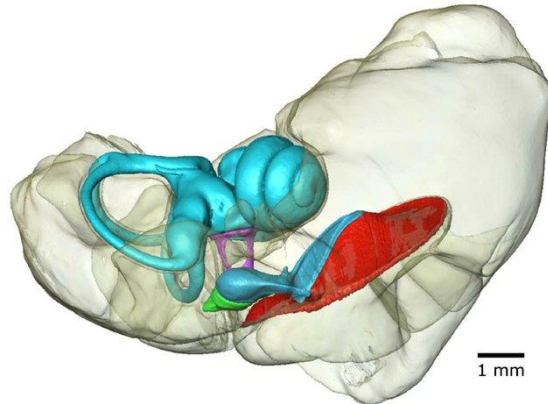
Internal organs of chickens were visualized with the help of 3B magnetic resonance (Ekim et al.2013).

The anatomical localization was revealed by creating hepatic vascularization using 3 CTAs in the dog (Jeong et al. 2008).



3D reconstruction studies on sense organs

3D reconstruction modeling has been performed in animals whose ears are not suitable for dissection (Nicholson et al.2006).

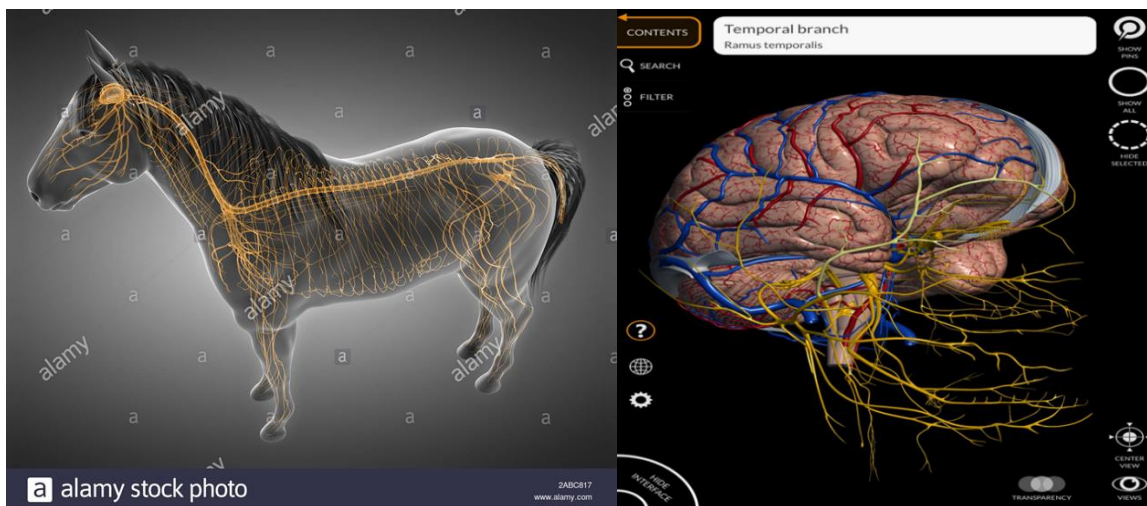


Three-Dimensional Anatomy of the Middle Ear in Gerbil (Buytaert et al., 2011)

3D reconstruction studies on the nervous system

In sheep, the brain and related structures were imaged with 3 tesla magnetic resonance (Bakıcı et al.2020).

Total brain volume in Van cats was calculated using computed tomography images (Yılmaz and Tuğrul 2019).



<https://www.alamy.com/3d-rendered-anatomy-of-the-equine-anatomy-the-nervous-system-image334027939.html>



CONCLUSIONS

Advantages of 3D reconstruction methods

- It largely prevents researchers from being exposed to toxic substances (formaldehyde, etc.) used for the storage of cadavers.
- Calculation of morphometric measurements of areas where anatomical structures are difficult to access is easy.
- Its reliability has been highly proven in distinguishing between species and sex.
- When considered as a system, it has been seen that 3-dimensional veterinary anatomy studies are mostly on the skeletal system.
- The use of 3D reconstruction techniques will gain more importance in veterinary anatomy with the advancing technology.



REFERENCES

- Atalar Ö., Koç M., Yüksel M., Arkaş Alklay A., 2017. Kangal Köpeklerinde Pelvis Boşluğunun Bilgisayarlı Tomografi ile Üç Boyutlu Değerlendirilmesi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 31 (2): 105 – 109.
- Atalar Ö., Koç M., Arkaş Alklay A., Arı H.H., 2017. Three-Dimensional Analysis with Computed Tomography of Kidneys in the Kangal Dogs. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 10(1):24-29.
- Bahar S., Bolat D., Dayan M.O., Paksoy Y., 2014. Two- and Three- dimensional anatomy of paranasal sinuses in Arabian foals, Journal of Veterinary Medical Science, 76: 37-44.
- Bakıcı C., Ekim O., Ergin İ., Algın O., Oto Ç., 2020. 3 tesla magnetic resonance imaging and multiplanar reconstruction of the brain and its associated structures in sheep. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 67, 11-14.
- Buytaert J. A.N., Salih W.H.M., Dierick M., Jacobs P., Dirckx J. J.J. Realistic 3D computer model of the gerbil middle ear, 6 featuring accurate morphology 7 of bone and soft tissue structures. Journal of the Association for Research in Otolaryngology 12(6):681-96
- Bribiesca-Contreras F., Sellers W.I., 2017. Three-dimensional visualisation of the internal anatomy of the sparrowhawk (*Accipiter nisus*) forelimb using contrastenhanced micro-computed tomography. Peer of Journal, DOI 10.7717/peerj.3039
- Contrera S., Vazquez J.M., Miguel A.D., Morales M., Gil F., Lopez O., Arencibia A., 2008. Magnetic resonance angiography of the normal canine heart and associated blood vessels, The Veterinary Journal. 178: 130-12.
- Dayan M.O., Beşoluk K. Three- dimensional reconstruction of stomach and intestines in New Zealand rabbits from computerized tomography images, Israel Journal of Veterinary Medicine, 66: 108-113, 2011.
- Dayan M.O., Beşoluk K., 2011. Three dimensional reconstruction from computed tomography images of respiratory system in New Zealand rabbits. Eurasian Journal of Veterianry Sciences, 27: 145-148.
- Dayan M.O., Beşoluk K., Eken E., Aydoğdu S., Turgut N. 2019. Three-dimensional modelling of the femur and humerus in adult male guinea pigs (*guinea pig*) with computed tomography and some biometric measurement values. Folia Morphologica, DOI: 10.5603/FM.a2019.0002



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Demiraslan Y., Dayan M.O., Ertlav K., Akbulut Y., Özkadif S., Özgel Ö., 2020. Computed Tomography Imaging of Cavum nasi and Sinus paranasales in the Tuj Sheep. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 13(1):1-8.
- Eken E., Çorumluoğlu Ö., Paksoy Y., Beşoluk K., Kalaycı İ., 2009. A study on evaluation of three-dimensional virtual rabbit kidney models by multidetector computed tomography images, International Journal of Experimental and Clinical Anatomy, 3: 40-44.
- Ekim O., Oto C., Algin O., Bakıcı C., 2013. High resolution 3D magnetic resonance imaging of the visceral organs in chicken (*Gallus domesticus*) by 3 Tesla MR unit and 15-channel transmit coil. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 60, 229-233
- Endo H., Komiya T., Kawada S., Hayashida A., Kimura J., Itou T., Koie H., Sakai T., 2009. Three-dimensional reconstruction of the xenarthrous process of the thoracic and lumbar vertebrae in the giant anteater, Mammal Study, 34: 1-6.
- Ivancic, M., Solano, M., Smith, C. (2014). Computed tomography and cross-sectional anatomy of the thorax of the live Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*). The Anatomical Record, 297: 901–915
- Jeong Y., Lim C., Oh S., Jung J., Chang J., Yoon J., Choi M., 2008. Three dimensional CT angiography of the canine hepatic vasculature, Journal of Veterinary Science, 9: 407-413.
- Karabork H. Three-dimensional measurements of glenohumeral joint surfaces in sheep, cat and rabbit by photogrammetry, Journal of Animal and Veterinary Advances, 8 (7): 1248-1251, 2009.
- Labens R., Redding W.R., Desai K.K., Orde K.V., Mansmann R.A., Blikslager A.T., 2013. Validation of photogrammetric technique for computing equine hoof volume, The Veterinary Journal, 197: 625-630. 295.
- Martinelli M.J., Kuriashkin I.V., Carragher B.O., Clarkson R.B., Baker G.J., 1997. Magnetic resonance imaging of the equine metacarpophalangeal joint: threedimensional reconstruction and anatomic analysis, Veterinary Radiology & Ultrasound, 38: 193-199. 293.
- Nicholson D.T., Chalk C., Funnell W.R.J., Daniel S.J., 2006. Can virtual reality improve anatomy education? A randomised controlled study of a computer generated three-dimensional anatomical ear model, Medical Education, 40: 1081-1087.
- Osborn, D., 1998. The Mammals of Ancient Egypt. Warminster: Aris and Phillips Ltd.. Plesis, W.M. (2015). Computed tomography of the thorax and abdomen of the clinically normal common marmoset (*Callithrix jacchus*). University of Pretoria, Africa, pp. 17-37
- Özkadif S., 2015. Üç Boyutlu Rekonstrüksiyon Kullanılarak Yapılan Bazı Veteriner Anatomik Çalışmalar. Batman Üniversitesi, Yaşam Bilimleri Dergisi, 5 (2), 288-295.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Özkadif S., Eken E Kalaycı İ., 2014. A three dimensional reconstructive study of pelvic cavity in the New Zealand rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), The Scientific World Journal doi:10.1155/2014/489854
- Özkadif S., Eken E., Halıgür A., 2019. The Biometric Ratios on the Tarsus of the Chinchilla (*Chinchilla lanigera*) Based on 3D Reconstructed Images. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 25 (3): 329-333.
- Özkadif S., Halıgür A., 2019. Tilki (*Vulpes vulpes*) cervical vertebrae'nın morfometrik özelliklerinin üç boyutlu rekonstrüksiyon kullanarak incelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Veteriner Fakültesi Dergisi, 4 (2): 57-61. DOI: 10.24880/maeuafd.629362
- Özkadif S., Halıgür A., Eken E., 2018. Three- dimensional reconstruction of the thorax in the mongoose (*Herpestes ichneumon*). Indian Journal of Animal Research, 52(11), 1578-1582.
- Porro L.B., Rayfield E.J., Clack J.A., 2015. Descriptive anatomy and three-dimensional reconstruction of the skull of the early tetrapod *Acanthostega junnari* Jarvik, 1952, PlosOne, 10(3): e0118882. doi: 10.1371/journal.pone.0118882
- Saber A., Sand Kamal B.M., 2010. Computed tomography and 3d reconstruction of the respiratory organs of the Egyptian tortoise (*Testudo kleinmanni*), Journal of Veterinary Anatomy, 3: 1-15. 294.
- Samuel M.O., Wanmi N., Usende L. 2016. Rostro-dorsal and rostro-lateral skull morphologic variability in three age-groups of the Egyptian mongoose (*Herpestes ichneumon*)(Linnaeus, 1758): Implications of certain orbital parameters-angular geometric approach. Folia Morphologica, 75: 527-535
- Stolzenburg J.U., Dorschner W., Postenjak M., Salomon F.V., Jurina K., Do M., Neuhaus J., 2002. Sphincteric musculature of female canine urethra in comparison to woman including 3d reconstruction, Cells Tissue Organs, 170: 151-161.
- Yılmaz O., Demircioğlu İ., 2021. Computed Tomography-Based Morphometric Analysis of the Hip Bones (*Ossa coxae*) in Turkish Van Cats. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 27(1), pp.7-14.
- Yılmaz O., Demircioğlu İ., 2021. Morphometric analysis and three-dimensional computed tomography reconstruction of the long bones of femoral and crural regions in Van cats. Folia Morphologica, 80 (1), pp. 186–195
- Yılmaz O., Soygüder Z., Yavuz A., 2020. Three-Dimensional Investigation by Computed Tomography of the Clavicle and Scapula in Van Cats. Van Veterinary Journal, 31 (1) 34-41.
- Yılmaz O., Soygüder Z., Yavuz A., 2020. Van Kedilerinde Skeleton Manus'un Bilgisayarlı Tomografi ile Üç Boyutlu Olarak İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 15(2): 167-176.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Yılmaz O., Soygüder Z., Yavuz A., Dünder İ., 2020. Three-dimensional computed tomographic examination of pelvic cavity in Van Cats and its morphometric investigation. *Anatomia Histologia Embryologia*, 49(1): 60-66. doi: 10.1111/ahe.12484.
- Yılmaz O., Tuğrul T., 2019. Van kedilerinde total beyin hacminin bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanılarak hesaplanması. *Eurasian Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2(2): 42-46.
- Yılmaz O., Yavuz A., 2020. Van Kedilerinde Humerus ve Antebrachium'un Bilgisayarlı Tomografi ile Anatomik, Morfometrik ve Volümetrik Olarak İncelenmesi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9 (2): 161-169



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



A RESEARCH ON DETERMINATION OF FORAGE AND SEED YIELD OF HUNGARIAN VETCH (*Vicia pannonica* CRANTZ) IN LATE FALL PLANTING

Mehmet Macit ERTUŞ (Orcid No: 0000-0001-6450-3924)

Hakkari University, Colemerik Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Turkey

ABSTRACT

This study was carried out to determine the forage and seed yield of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) in late fall sowing. The research was carried out in Hakkari Province Otluca village, which is 2100 m above sea level, during the 2019-2020 growing season. Enes variety of Hungarian vetch was used as material. In the experiment, the amount of three seeding rates (6,9,12 kg da⁻¹) was carried out in three replications according to the randomized blocks trial design. In the research were investigated to plant height, fresh herbage yield, dry matter rate, dry matter yield, number of pods per plant, number of seed per pod and seed yield. According to the result, it was obtained 1.188 kg da⁻¹ of an average of herbage yield and 65,54 kg da⁻¹ of seed yield. In addition, it was concluded that late fall (freezing) planting would not be recommended in the fields that do not have irrigation facilities in the high altitude regions of Eastern Anatolia.

Keywords: *Vicia pannonica*, Hungarian vetch, sowing time, Hakkâri



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



GEÇ SONBAHAR EKİMİNDE MACAR FİĞİ (*Vicia pannonica* CRANTZ.)'NİN YEM VE TOHUM VERİMİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Bu çalışma, geç sonbahar ekiminde Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)'nin ot ve tohum verimini belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Araştırma, denizden yüksekliği 2100 m olan Hakkâri ili Merkez Otluca köyünde 2019-2020 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Materyal olarak Macar fiğinin Enes çeşidi kullanılmıştır. Denemede üç tohumluk miktarı (6,9,12 kg/da) tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot oranı ve kuru ot verimi, bitkide bakla sayısı, baklada tohum sayısı ve tohum verimi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; ortalama 1188 kg/da yeşil ot ve 65,54 kg/da tohum verimi elde edilmiştir. Ayrıca, Doğu Anadolu'nun yüksek rakımlı bölgelerinde sulama imkânı bulunmayan tarlalarda geç sonbahar (dondurma) ekimin önerilmeyeceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Hakkâri, *Vicia pannonica*, Macar fiği, ekim zamanı



INTRODUCTION

In animal production, economical breeding is based on obtaining cheap and nutritious feed. Meadow and pastures are the cheapest source of feed; however, it is not possible to meet the need for feed throughout the year without forage crop production. Although they usually grow the alfalfa planting, farmers also prefer annual forage crops that do not occupy the field for a long time, allowing the implementation of different cropping patterns. Vetch species (*Vicia spp.*) is an annual forage legume that is grown within different farming systems in order to provide rough and concentrate feed for the animals in the world and in our country, and to increase the yield power of the soil. The fresh and dried herbage of the vetch species are delicious and nutritious. The grains with high protein content provide a rich concentrate feed for animals alone or together with barley. Vetch straw, which is obtained after the harvest of its grains, is also known as the chaff, and it has a higher nutritional value compared to the other straws (Albayrak, 2002; Albayrak *et al.*, 2005). As a result of chemical analyses, it has been reported that vetch has the potential to provide balanced feed for animals in terms of crude protein ratio and mineral substance content (Orak *et al.*, 2004). Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) is an annual forage legume resistant to cold and drought. Many studies have been conducted on Hungarian vetch. Akköprü (2006) reported a yield of 880 kg da⁻¹ of fresh herbage, 163,7 kg da⁻¹ of dry matter, and 46,0 kg.da⁻¹ of grain at the highest level at a mean of 30,27 kg da⁻¹ in the ecological conditions of Van. Turna and Ertuş (2017) obtained a yield of 512-522 kg da⁻¹ of fresh herbage and 199,3 kg da⁻¹ of dry matter for freezing sowing in the ecological conditions of Van. In the ecological conditions of Mardin, Sayar *et al.* (2012) achieved a yield of 1.497 kg da⁻¹ of fresh herbage and 379,1 kg da⁻¹ of dry matter yield. In Eskişehir conditions, Erdoğan *et al.* (2016) reported that they obtained a yield of 1.386 kg da⁻¹ of fresh herbage, 446 kg da⁻¹ of dry matter, and 162 kg da⁻¹ (129-238 kg da⁻¹) of grain yield. In Erzurum conditions, Fayetörbay *et al.* (2014) determined the grain yield as 159 kg da⁻¹. In Diyarbakır conditions, Başbağ *et al.* (2001) reported that they achieved a fresh herbage yield of 1.269 kg da⁻¹, and Hashalıcı *et al.* (2017) reported a yield between 1.160 and 1.261 kg da⁻¹ in Kayseri conditions. In Siirt conditions, Turan and Eviz (2018) obtained a yield of 643-1.043 kg da⁻¹ of fresh herbage and 222,4-395,4 kg da⁻¹ of dry matter. In Ankara conditions, Ünver *et al.* (2000)



obtained 1.578 – 2.147 kg da⁻¹ of fresh herbage and between 434,67- 600,67 kg da⁻¹ of dry matter yield.

There is intense grazing pressure in the grassland of Hakkari province (Ertuş and Pınar, 2019). The production of forage crops in Hakkari is not at a sufficient level. In addition to increasing the forage crop plantation fields, the yield per unit area should be increased (Ertuş, 2019). According to the 2019 data of the Turkish Statistical Institute (TÜİK), there was wheat and barley production in 131.751 da of fields in Hakkari. In the same year, vetch production was carried out in 14.750 da of fields. Increasing the volume of vetch production and including vetch species in the crop rotation in the fields where grain is cultivated will contribute to reducing the feed deficit. There is a constant need for vetch seed since it is grown in large fields, the seed is used as feed, and it has an annual sowing cycle (Avcı *et al.*, 2002). Therefore, it is important to determine the seed yield, as well as the forage yield, and the appropriate seed amount should also be determined. This study was carried out in order to determine the forage and grain yield of Hungarian vetch in late fall planting in Hakkari, where animal husbandry is an important source of income.

MATERIAL AND METHOD

Enes variety of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) was used in this study. The seed was obtained from the Aegean Agricultural Research Institute (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü). The research was carried out in a farmer's field in Otluca village of Hakkâri Center during the vegetation period of 2019-2020. Study area is 2100 m above the sea level.

Trial soil contains CaCO₃ (2,39%), organic materials (1,98%), K (312,1 kg ha⁻¹), P (2,92%), Na (0,0247%). Soil organic matter, K, P and Na ratio were found low. Soil texture determined a sandy-clay-loam and its pH value was found 7,24.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Table 1. Hakkari Province Central District Climate data for long years in working time*

Months	Long terms average			2019-2020		
	Temperature (°C)	Precipitation (mm)	Relative Humidity (%)	Temperature (°C)	Precipitation (mm)	Relative Humidity (%)
October	13,0	62,1	53,1	15,9	8,0	30,0
November	5,3	87,2	62,6	7,0	18,8	40,7
December	-1,6	94,4	69,8	2,4	108,8	72,2
January	-4,6	91,4	71,3	-5,0	53,0	78,4
February	-3,2	106,5	70,5	-2,4	155,6	77,7
March	2,1	120,2	65,1	4,2	255,0	71,3
April	8,2	126,1	59,2	8,3	167,6	63,6
May	14,3	64,7	52,1	16,0	58,0	45,3
June	20,3	16,1	41,4	21,2	7,8	31,3
July	24,9	4,1	35,8	24,9	15,2	32,7
Average	7,87		58,09	9,25		54,32
Total		772,8			847,8	

* Records of the General Directorate of Meteorology, Van Regional Directorate

During the trial period, long-term average temperature, total precipitation and relative humidity were recorded as 7,87 °C, 772,8 mm and 58,09%, respectively. In the 2019-2020 growing period, temperature, total rainfall and relative humidity are respectively; 9,25 °C, 847,8 mm and 54,32%. The amount of precipitation and average temperature were higher than the average for many years, and relative humidity was lower.

The study was conducted in a trial design of random blocks in 3 replicates with three seeding rate (6.0, 9.0 and 12.0 kg/da). The experiment was planted in plot (1,0 x 4,0 m = 4,0 m² area) with 20 cm row spacing (5 rows). Planting was done in late fall (freezing) on 30.11.2019. Due to the altitude, germination and development of the plant started in April. It was irrigated because it could not benefit from the spring precipitation sufficiently. Weed control was done by mechanical methods.

The plants were left as a side effect of 50 cm from the heads and one row from the sides when the bottom pods were formed, half of the remaining part was hay harvest and the other half was cut with sickle for seed harvest. Samples were dried at 70°C for 48 hours to determine the ratio of dry matter. For seed, the plants were dried in the field for 4-5 days in bunches after harvesting and then



hand-blended. In the research, plant height, fresh herbage yield, dry matter rate, dry matter yield, number of pods per plant, number of seeds per pod and seed yield characteristics were investigated. The data obtained in the study were subjected to variance analysis according to the random blocks trial design. The average values of the investigated features were tested with 5% sensitivity according to Duncan multiple comparison method. SPSS package program was used for the statistical analysis of the data.



Figure 1. Image from experimental plots

RESULTS and DISCUSSION

In the study, the mean height was found to be 51,67 cm for the plants. In different ecological conditions, Sayar et al. (2012) found the mean height as 46,97 cm, Turna and Ertuş (2017) found the mean height as 50,16-60 cm, and Turan and Eviz (2018) measured the mean height between 36,00 - 51,67 cm.

Table 2. Yield and some features of Hungarian vetch in different seeding rate

Seeding rate	Plant height (cm)	Fresh herbage yield (kg da ⁻¹)	Dry matter rate (%)	Dry matter yield (kg da ⁻¹)	Number of pods per plant	Number of seed per pod	Seed yield (kg da ⁻¹)
A(6 kg da⁻¹)	51,33	1037 b	22,09	228,78 b	12,24	5,27	64,14
B(9 kg da⁻¹)	52,37	1231 a	22,85	280,88 a	12,32	5,20	66,50
C (12 kg da⁻¹)	51,30	1297 a	21,73	281,52 a	12,23	5,17	65,59
	51,67	1188	22,22	263,73	12,26	5,21	65,41



Differences between the implementations were found to be significant in fresh herbage yield. Fresh herbage yield was obtained as 1.037, 1.231 and 1.291 kg da⁻¹ in patterns A, B and C, respectively. The difference between patterns B and C was not found to be statistically significant. The results were higher compared to the results obtained by Akköprü (2006), Turna and Ertuş (2017), and Turan and Eviz (2018)). They were similar to the findings of Başbağ et al. (2001), Hashalıcı et al. (2017) and Erdoğan et al. (2016), and they were lower compared to the findings of Unver et al. (2000) and Sayar et al. (2012). Growth environment, climate and sowing time are factors affecting the fresh herbage yield. Turna and Ertuş (2017) reported that the yield of vetch decreased as the sowing was delayed.

In the study, no significant difference was found between the rate of dry matter. The mean dry matter rate was obtained as 22.22%. In different studies, the dry matter rate was reported as 25,33% by Akköprü (2006), and between 0,32-0,39% by Turna and Ertuş (2017). The differences were due to the different working conditions. The mean of dry matter yield was 263,73 kg da⁻¹, and the differences between the patterns were found to be significant. Dry matter yield was determined as 228,78, 280,88 and 281,52 kg da⁻¹ for the patterns A, B and C, respectively. Generally, the findings were in agreement with Akköprü (2006) and Turna and Ertuş (2017), and lower compared to the results obtained by Unver et al. (2000), Sayar et al. (2012), Erdoğan et al. (2016), and Eviz and Turan (2018).

The mean number of pods per plant was obtained as 12,26. Akköprü (2006) obtained the mean number of pods as 9,61, and Fayetörbay et al. (2014) found that the number of pods per plant was 13,58. Climate and soil conditions affect the number of pods per plant in Hungarian vetch (Fayetörbay et al., 2014). The mean number of pods was found to be 5,21 pods per plant, and the differences between the means were determined to be insignificant. Akköprü (2006) found the mean number of seeds per pod as 3,47, and Fayetörbay *et al.* (2014) found the number of seeds per pod as 4,58.

The differences between the means obtained as 65,41 kg da⁻¹ were found to be insignificant for seed yield. The results were higher compared to the findings of Akköprü (2006), and lower compared to the findings obtained by Avcı et al. (2002), Fayetörbay et al. (2014) and Erdoğan et al. (2016). Avcı et al. (2002) obtained different results between the years in the seeds per pod and



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



grain yield in Hungarian vetch. Fayetörbay et al. (2014) reported that fertilization had an effect on seed yield of Hungarian vetch.

CONCLUSION

The study was carried out with the amount of three seeding rates in order to determine the forage and seed yield of the Enes variety of the Hungarian vetch. In the study, which was conducted in the central Otluca village of Hakkari at an altitude of 2.100 m above sea level, a mean yield of 1.188 kg da⁻¹ of fresh herbage yield, 263,73 kg da⁻¹ of dry matter yield and 65,41 kg da⁻¹ of seed yield were obtained. The most suitable seed amount for fresh herbage yield, dry matter and seed yield was determined as 9 kg/da. However, since the field was at a high altitude, the germination of the plants started in April following the melting of the snow. For this reason, irrigation was performed due to the insufficient benefit from the spring rainfall. According to the results of the study, it was concluded that very low yields would be obtained in high altitude regions without irrigation possibilities in late fall planting. It is believed that agronomy studies should be carried out for Hungarian vetch in order to supply the need for forage in Hakkari.



REFERENCES

- Akköprü E. 2006. The Effect Of Seeding Rate And Row Spacing On Yield And Some Yield Characteristics Of Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz). Yuzuncu Yil University. Science Enstitu. Master Thesis. P 27.
- Albayrak, S. 2002. Karadeniz Bölgesinde Fiğ Tarımı. Türk-KOOP. Ekin Dergisi. 6:21, p 40-43.
- Albayrak S., Güler M., Töngel Ö. 2005. Relations between seed yield and yield components of common vetch (*Vicia sativa* L.) Lines. Journal of Faculty of Agric., OMU, 20(1):56-63
- Avcı M., Meyveci K., Karakurt E., Karaçam M., Sürek D., Özdemir B., Şahin Yürürer A. 2002. The Effectiveness Of Some Sow Spacings In Some Winter Vetch Varieties Grown For Seed Production. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 14-29.
- Başbağ M., V. Saruhan ve İ. Gül, 2001. Diyarbakır Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem bitkilerinin Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Çayır Mera Yem Bitkileri, Cilt III, Tekirdağ. s: 169-173.
- Erdoğdu İ., Sever AL., Atalay AK. 2016. Forage and Seed Yields of Hungarian Vetch Lines and Varieties Under Eskişehir Ecological Conditions, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-2): 230-234. DOI: 10.21566/tarbitderg.282432
- Ertuş MM. 2019. Use of Sustainable Pasture and Forage Crop Production in Hakkari Province. Review Article. Journal of Natural & Applied Sciences of East 2(1): 47-53.
- Ertuş MM, Pınar SM. 2019. Determination of Pasture Status of Ordekli Village Pasture in Hakkâri Province. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*. 21(2): 543-549.
- Fayetörbay D. , Çomaklı B. , Daşcı M. 2014. Effects of Phosphorus Solubilizing Bacteria, Phosphorus Fertilizer and Poultry Manure Treatments on The Seed Yield and Yield Components of Hungarian Vetch (*Vicia Pannonica* Roth). *Journal of Agricultural Sciences*, 20: 345-357
- Hashalıcı S., Uzun S., Özaktan H., Kaplan M. 2017. Determination of Forage Yield and Quality of Some Hungarian Vetch Cultivars at Kayseri Arid Conditions. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 14(2), 113-123,
- Orak A., Ateş E., Varol F. (2004). Relationships between Some Morphological and Agricultural Properties with Nutritive Value in Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) at Different Growth Stages) *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (4) 410-415
- Sayar, MS., Karahan H., Han Y., Tekdal S., Başbağ M. 2012. Determination of forage yield, its affecting components and relationships among traits of some Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) genotypes in Kızıltepe ecological conditions . *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 5 (2): 126-130,



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Turan, N., Eviz, Ş. 2018. Determination of Yield and Yield Components of Some Hungarian Vetch Genotypes (*Vicia pannonica* Crantz) Winterized in Siirt Conditions. International Conference on Agriculture, Forest, Food, Veterinary Sciences and Technologies (ICAFOF-2018 Çeşme-İzmir/Turkey). P.160
- Turna Ç, Ertuş MM. 2017. Effect of Hay Yield of Some Varieties of Vetch on Different Planting Time. 3rd ASM International Congress of Agriculture and Environment. November 16-18 2017. Antalya/Turkey. p. 132-138.
- Ünver S. Kaya M., Hakyemez H., Güler M., Atak M. 2000. The Preliminary Study On The Effects Of Different Doses Of Nitrogen And Inoculants On Yields Of Fresh Forage, Hay, Protein And Dry Matter With Protein Content In Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz). Anadolu, J. of AARI 10 (2): 66–75.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



DOĞAL KATKI MADDESİ OLARAK ESANSİYEL YAĞLARIN KARIŞIK STRES UYGULANAN RAT MODELİNDE SERUM İRİSİN, HEPSİDİN VE PROTEİN SEVİYELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Doktora Öğrencisi Eda KÖŞELİ (Orcid No: 0000-0002-4812-4024)
Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Nilay SEYİDOĞLU (Orcid No: 0000-0002-2817-5131)
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Deniz KARAKÇI (Orcid No: 0000-0002-1884-1874)
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Öğrencisi Rovshan GURBANLI (Orcid No: 0000-0002-6475-5811)
Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Cenk AYDIN (Orcid No: 0000-0002-3090-0099)
Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Dengeli beslenme, stresle baş etmeye yardımcı olur ve organizmanın savunma yeteneklerini geliştirir. Eski çağlardan beri bitkilerden elde edilen doğal ürünler bu amaç için kullanılmıştır. Bu çalışmada, uçucu yağ karışımının stres koşulları altında serum iris, hepsidin ve proteinler üzerindeki yararlı etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kırk sekiz erkek yetişkin Sprague-Dawley sıçanı rastgele dört gruba ayrıldı: Kontrol (C), Stres (S), Tedavi (Tr) ve Tedavi + Stres (TrS). Tr ve TrS gruplarında 28 gün boyunca, haftada 3 gün (0,2 ml / l), özel bir uçucu yağ karışımı sularına katıldı. Tüm sıçanlar, 14 gün boyunca uzun süreli ışık fazı koşullarına (18 saat ışık: 6 saat karanlık) maruz bırakıldı. Ek olarak Stres ve TrS gruplarındaki hayvanlara iki kronik stres (kalabalık ortamlarda izolasyon ve bakım) uygulandı. Anti-depresan etkilere aracılık etmede potansiyel bir rol oynayan serum iris miktarında, stresli sıçanlara kıyasla TrS grubunda önemli bir azalma gözlemlenmiştir. Araştırmamız, serum hepsidin seviyesinin hipokampustaki kronik stresin inflamasyon belirtilerini hafifletebileceğini göstermiştir. Bu çalışmada, stresli sıçanların grubunda kontrole kıyasla serum hepsidin önemli ölçüde artmıştır. Bununla birlikte, uçucu yağ karışımı uygulaması, bu değişimi tersine çevirmiş, istatistiksel olarak anlamlı



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



olmasa da hepsidin miktarını düzenlemiştir. Bununla birlikte, çalışmada, serum proteinleri, strese bağlı sıçanlara kıyasla TrS'de daha düşük bulunmuştur. Sonuç olarak, rat modeli uygulanan bu çalışma, kekik, anason, nane, okaliptüs ve vitaminler (Becompleks, AD₃E, E vitamini ve Selenyum) içeren uçucu yağ karışımının uygulanmasının, strese karşı koruyucu etkilere sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Esansiyel yağlar, hepsidin, irisin, rat modeli, stres

EFFECTS OF ESSENTIAL OILS AS NATURAL ADDITIVES ON SERUM IRISIN, HEPICIDIN AND PROTEIN LEVELS IN A RAT MODEL OF MIXED STRESS

ABSTRACT

A balanced diet helps to cope with stress and improves the organism's defense abilities. For this purpose, natural products from plants have been used since ancient times to alleviate. The present study, it's aimed to evaluate the beneficial effects of essential oils mixture on serum irisin, hepcidin, and proteins under stress conditions. Forty-eight male adult Sprague-Dawley rats were randomized into four groups: Control(C), Stress(S), Treatment(Tr), and Treatment+Stress (TrS). A special essential oil mixture was applied in Tr and TrS groups by adding water (0.2 ml/l) 3 days a week for 28 days. All rats were exposed to prolonged light phase conditions (18h light: 6h dark) for 14 days. Additionally, two chronic stresses (isolation and maintenance in crowded environments) were applied to animals in the Stress and TrS groups. A significant decrease in serum irisin, which plays a potential role in the mediation of anti-depressant effects, was observed in the TrS group compared to stressed rats. Our research demonstrated that serum hepcidin level might alleviate inflammation symptoms of chronic stress in the hippocampus. In this study, serum hepcidin was increased in the stressed rats' group compared to the control significantly. However, an administration essential oil mixture reversed this change, insignificantly. Nevertheless, in the study, serum proteins were found lower in TrS compared to stress-induced rats. In conclusion, this study showed that administration of essential oil mixture containing thyme, anise, peppermint, and eucalyptus with vitamins (Becompleks, AD₃E, E vitamin, and Selenium) describes the protective effects against stress.

Keywords: Essential oils, hepcidin, irisin, rat model, stress



INTRODUCTION

Stress is a physiological phenomenon against the body when changes occur. During stress, some physiological changes develop as well as physical, emotional and behavioral symptoms. Also, stress can be characterized by energy loss, inflammation and sickness behaviors. There are several stressors altering the animal welfare such as crowding, heat, isolation (Lee et al., 2015). According to literatures, it was reported that especially crowding stress manifests in decreased growth performances, immune system and behavioural changes (Guardia et al., 2011; Housmand et al., 2012; Gomes et al., 2014).

A number of metabolic hormones have a role in stress, its related complications and also diseases. All alterations in autonomic function are associated with secretion of these hormones. Irisin is one of the important hormone-like myokines which can regulate the energy metabolism and physical activity. The association between oxidative stress and increasing irisin levels has been reported in muscle damage (Gouni-Berthold et al., 2013). Also, it was reported that irisin has an antidepressant effect, although still unclear. (Novelle et al., 2013; Siteneski et al., 2018). The central nervous system has nerve cells called astrocytes that contribute to energy metabolism. It was demonstrated that irisin increased the enzyme levels which are important for astrocyte cells and glucose transporters in astrocytes' membrane (Allaman et al., 2011; Sisi and Pan 2016).

Hepcidin is a peptide hormone secreted by the liver in response to inflammation process and iron homeostasis. Hepcidin activation has a role on general defense mechanism and immune response. The regulation of hepcidin by cellular stress links the cellular response involved in protein quality control to iron metabolism and immunity (Ganz, 2006). However, several stressors can cause impaired brain iron regulation, in spite of iron has a crucial role in brain function. It was suggested that chronic stress leads to inflammation which according to hepcidin expression in the hippocampus. In fact, at least some of this expression comes from liver (Raha-Chowdhury et al., 2015). Studies showed that inducing IL-6 expression in microglia by LPS in cell culture induces the hepcidin production in neurons (You et al., 2017).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



The physiological and metabolic parameters are altered under stress conditions. Defense system tries to generate the responses during stress effects (Attia et al., 2020). As a result, serum protein levels increase in animals subjected to stress. Gruntzky et al. (2020) was reported an increase found in serum globulin and protein in heat stressed animals. Heat stress can impair the integrity of the gut barrier, and also cause intestinal inflammation (Abdelqader et al., 2017). In addition, environmental stress induce the enteric pathogens' colonization, and increase the risk of carcass contamination (Burkholder et al., 2008).

The global sector of animal husbandry focuses on stress and nutrition strategies. The nutritional requirements of animals is important for improving the organism's defense abilities. All require energy, protein, minerals, vitamins, essential oils and natural additives supplied in diets should be support the metabolic functions, growth, health and productivity (Quezada-Mendoza et al., 2011; Attia and Al Harti, 2015; Seyidoglu and Aydin, 2020). In poultry, especially usage of essential oils can support the digestive system and thereby improve the immunity (Nameghi et al., 2019). It was reported that adding essential oil mixture to feed has a positive effect on weight gain, feed efficiency, egg and meat quality and carcass yield as well as animals' health (Aydin et al., 2006; Attia et al., 2017). Besides that, essential oils have a good antioxidant feature for animals in various stress conditions, especially high temperature, environmental conditions and over nutrition (Nameghi et al., 2019; M. El-Essawy et al., 2019 ; Seyidoglu et al., 2019a).

In this study, we examined the effects of a special essential oil mixture (EOM) containing thyme, anise, peppermint, and eucalyptus with vitamins (Becompleks, AD₃E, E vitamin and Selenium) on serum irisin, hepcidine and proteins in a rat model with mixed stress included crowded environment and isolation.

MATERIAL AND METHODS

The experimental protocols were approved by the Turkish National Institute of Health Guidelines for the Care and Use of Laboratory Animals and the National Animal Care and Use Committee of the University (Approval No: 2018-07/01).

In this study, forty-eight, male, Sprague Dawley rats aged 7-8 weeks were used for the experiment. The rat model was chosen to better reflect the types and responses of stress for animals. Besides, rats have a rapid metabolic rate, and studies may result in a short time. The rats were housed under



standard laboratory conditions (22 ± 1.0 °C; $55 \pm 10\%$ humidity) in plastic and clear cages (42 cm x 21 cm x 20 cm). Stainless steel food hoppers and wood shavings for bedding material were used. The rats were given ad libitum access to a commercial pelleted rodent diet (Korkuteli Yem Gıda San. A.S. Turkey) and tap water.

Prior to the experiment, rats were acclimatized to laboratory conditions for one week.

The rats in treatment groups (Tr and TrS) received a special essential oil mixture (EOM, Miarom-L, Miavit, Germany) containing a mix of essential oil compounds (thyme, anise, peppermint and eucalyptus) with vitamins (AD₃E(C), B complex and vitamin E, and selenium) in drinking water at a 0,2 ml/l concentration, 3 days a week for 28 days.

The rats were randomly divided into four experimental groups. The total experimental protocol was implemented for twenty-eight days. The rats were allocated to four experimental groups (n=12) as follows: Control (C), Stress (S), Treatment (Tr) and Treatment + Stress (TrS).

The first week was the adaptation period to experimentation. The second and third weeks were the application period of the EOM. For the last two weeks besides feeding EOM, all animals were reared to light: dark cycle, which is 18h light: 6h dark at 7:00-01:00 modified according to the literature (Ten Hoor et al., 1980; Gancarczyk et al., 2004; Park et al., 2015; Seyidoglu et al., 2019b). In these weeks, also, two chronic stresses were exposed to rats in S and TrS groups. Neither food nor water was given during these stress applications:

Isolation Stress: This stress condition was formed in a separate cage with four sides and a white ground in which rats were left alone for 30 min on Monday, Wednesday, Friday, and Sunday of the 3rd week of the experiment. Neither food nor water was given to rats during stress application.

Crowded Environment Stress: This stress condition was formed in one cage (50 cm × 50 cm) with a capacity of three by leaving six rats together for 30 min on Tuesday, Thursday, and Saturday of the 4th week of the experiment. Neither feed nor water was given to rats during stress application.

At the end of the study, blood samples were obtained by puncturing the heart under short (2-3 minutes) isoflurane anesthesia. The blood samples taken were centrifuged at 3000 rpm for 10 minutes, transferred to plasma microtubes and stored at -20°C until the day of analysis. The changes of metabolic hormones Irisin (Catalog no: 201-11-0598, Shanghai Sunred Biological Technology Co., Ltd, China) and Hepcidin (Catalog no: 201-11-1713, Shanghai Sunred Biological Technology



Co., Ltd, China) were measured with commercial kits by using ELISA method and Total Protein (REF No: ALBG045, BEN Biochemical Enterprise, Italy) and Albumin (REF No: PT371, BEN Biochemical Enterprise, Italy) levels were measured spectrophotometric and colorimetric methods. All biochemical parameters were determined using a microplate reader (Biotek, Epoch, USA). Statistical analyses were performed with SPSS (Version 17.0; Chicago, IL). Data were examined for normality distribution and variance homogeneity assumptions (Shapiro-wilk test). If normally distributed, One-way ANOVA test was applied, and the differences between groups were analysed by the post hoc Tukey test. The differences were considered significant at $P < 0.05$, and the means and standard errors were calculated. In the study, nonparametric tests were used as the data did not provide normal assumptions. So, the differences between groups were analysed by Kruskal Wallis, and Mann Whitney U test was used between groups. Also, the differences were considered significant at $P < 0.05$, and the median values (minimum - maximum) were calculated.

RESULTS

The hepcidine, irisin, total proteins in blood serum are shown in Table 1. In the present study, the significant increase in hepcidine, irisin, total protein and globulin were observed in stress-induced rats (group S) compared to those in the Control group ($p < 0.05$). However, treatment rats (TrS) exhibited remarkable improvement of the albumin and Albumin/Globulin ratio levels as compared to stress-induced rats ($p < 0.05$). Also, there were significant increases in hepcidine, irisin, total protein and globulin values of Treatment rats compared to control rats ($p < 0.05$).

Table 1. Effect of fed with EOM (*Miarom-L*) for 28 days on serum hepcidin, irisin and proteins in stressed rats. All data are presented as the mean \pm SE (n=12)

Groups	Control	Stress	Treatment (Tr)	Treatment+Stress (TrS)
Hepcidin (ng/ml)	390.67 \pm 49.25	714.74 \pm 45.19*	460.98 \pm 69.21 ^{&}	672.68 \pm 54.52
Irisin (ng/ml)	16.80 \pm 1.64	25.65 \pm 2.15*	29.46 \pm 1.25 ^{&}	22.01 \pm 0.99 ⁺
Total Protein (g/dl)	4.47 \pm 0.14	5.60 \pm 0.21*	5.92 \pm 0.60 ^{&}	4.99 \pm 0.36
Albumin (g/dl)	3.42 \pm 0.04	2.65 \pm 0.08*	3.67 \pm 0.20	3.58 \pm 0.08 [#]
Globulin (g/dl)	1.25 \pm 0.09	2.50 \pm 0.30*	2.77 \pm 0.47 ^{&}	1.62 \pm 0.19 ⁺
Albumin/Globulin ratio	2.93 \pm 0.16	0.90 \pm 0.05*	2.00 \pm 0.13 ^{&}	2.26 \pm 0.17 [#]

Different superscripts within a row indicate a significant difference.

* $P < 0.05$; Stress induced rats versus Control group

$P < 0.05$; TrS versus Stress induced rats

& $P < 0.05$; Treatment group versus Control group

+ $P < 0.05$; TrS versus Treatment group



DISCUSSION

In this study, we assessed the association between feeding with EOM containing thyme, anise, peppermint, and eucalyptus with vitamins and different stress models in male rats. We observed a protective effect on serum irisin, hepcidin and proteins under mixed stress conditions.

Modulation of homeostasis is backed up nutrition, stress management and welfare in animals. Management of stress may be the most powerful tool for welfare and health. All body systems try to maintain homeostasis against stressors which result in a serious response to enhance the physiological mechanisms, behavioral changes and secretion of hormones, enzymes or protein etc. Irisin has a role in regulating energy metabolism as well as normal physiological functions (Perakakis et al., 2017; Chen et al., 2017; Li et al., 2019). It was reported that irisin has a protective effect on the oxidative stress as an oxidative marker which occurs in cellulery (Hegyí and Sahin-Toth 2019). Also, some researchers determined that chronic stress was regulated by irisin within demonstrating its antidepressant efficiency (Wang and Pan 2016). Similarly, our results showed that irisin level increased in stress group compared to control ($p:0.019$; 16.80 ± 1.64 and 25.65 ± 2.15 respectively control and stress groups). Although not significant, EOM supplementation reversed this change ($p>0.05$; 25.65 ± 2.15 and 22.01 ± 0.99). However a significant change was found in group TrS compared than Tr ($p:0.009$; 29.46 ± 1.25 and 22.01 ± 0.99 respectively Tr and TrS groups). Also irisin level was increased in EOM additive group compared to non-feeding rats ($p:0.002$; 16.80 ± 1.64 and 29.46 ± 1.25 control and Tr groups respectively). This result may be due to the antioxidant activities of EOM including peppermint, thyme, anise and eucalyptus. Researchers reported that peppermint powder has a role as an potent antioxidant during heat stress in broilers (Arab-Ameri et al., 2016). Also, antioxidant and antiinflammatory effects of essential oils such as peppermint, eucalyptus and thyme have described by some researchers (Lutomski and Kędzia 2000; Hashemipour et al., 2013).

Hepcidin is a peptid hormone which controlled the iron metabolism in the liver. This hormone has an important role on releasing iron stores and erythropoietic activity (Singh et al., 2011). It was reported that hepcidin is associated to the high IL-6 levels in hippocampus during chronic stress (Faraajdokht et al., 2015). In the present study, hepcidin level increased in stress group compared



to control ($p:0.008$; 390.67 ± 49.25 and 714.74 ± 45.19 respectively control and stress groups), and EOM additive improved this situation ($p>0.05$; 714.74 ± 45.19 and 672.68 ± 54.52 respectively groups Stress and TrS). This may be due to the thyme oil which has hepatoprotective effect on liver antioxidant mechanism (Musa and Celik 2020). Also Sharma et al. (2007) determined that peppermint additives can control the liver function by suppress the liver enzyme activity.

The liver has an important role on protein, lipid and glucose metabolisms (Carlisle et al., 1979). It was reported that expression of the liver proteins can alter the liver metabolism and immune functions. In the present study, serum total protein ($p: 0.016$; 4.47 ± 0.14 and 5.60 ± 0.21 respectively control and stress group) and globulin ($p: 0.004$; 1.25 ± 0.09 and 2.50 ± 0.30 respectively control and stress group) were increased in stress-induced rats compared to control group. However, although not significant, feeding EOM additive improved the changes. Similarly our results, Gruntzky et al. (2020) was reported that serum protein and globulin values increased in heat stressed rats. Nevertheless, feeding EOM increased the total protein ($p: 0.017$; 4.47 ± 0.14 and 5.92 ± 0.60 , respectively Control and Tr groups) and globulin ($p: 0.008$; 1.25 ± 0.09 and 2.77 ± 0.47 , respectively Control and Tr groups) in Tr group comparison to control rats statistically. This may be due to the rich content of the EOM.

CONCLUSION

Stress whatever its types effects the nutrition, growth, immunity and welfare. In fact, the correlation between nutrition and stress especially isolation and crowding has been interested by researchers for several years. However its difficult to identify and understand the responses and stress mechanisms of animals. To our knowledge there is no stressed rat model for feeding with essential oils containing thyme, anise, peppermint, and eucalyptus with vitamins (B complex, AD3E, E vitamin and Selenium). Our results showed that 0,2 ml/l EOM has an improvement role on metabolic hormones irisin and hepcidin, and serum proteins which effect on animal health. It can be suggested that this mixture may be a useful alternative supplement for boost the stress effects of animal.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to express a special thanks to the Miavit Company for providing the Miarom-L and for their kind support. Nevertheless, the funders had no role in study design, data collection, and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript. Special thanks to Prof. Dr. Mehmet Cansev for allocating his animal study room in the Experimental Animals Unit to us during research.



REFERENCES

- Abdelqader A, Abuajamieh M, Hamad J, Al-Fataftah A. 2017. Effects of dietary butyrate supplementation on intestinal integrity of heat-stressed cockerels. *J. Animal Physiology Animal Nutrition*, 2017.
- Allaman I, Belanger M, Magistretti PJ. 2011. Astrocyte-neuron metabolic relationships: for better and for worse, *Trends Neurosci.* 34 (2011) 76e87.
- Arab Ameri S, Samadi F, Dastar B, Zerehdaran S, 2016. Effect of peppermint (*Mentha piperita*) powder on immune response of broiler chickens in heat stress. *Iran. J. Appl. Anim. Sci.* 6, 435-445.
- Attia YA, Al-Harhi MA. 2015. Nigella seed oil as an alternative to antibiotic growth promoters for broiler chickens. *Europ. Poult. Sci.* 79. <https://doi.org/10.1399/eps.2015.80>.
- Attia YA, Abou-Shehema BM, Abdellah AA, Aly OM, El-Naggar AS. 2020. Effect of ascorbic acid and/or alpha-tocopherol fortification on semen quality, metabolic profile, antioxidants status, and DNA of roosters exposed to heat stress. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 30, 2, 325-335.
- Attia YA, Bakhashwain Ahmed A, Bertu Nehal K. 2017. Thyme oil (*Thyme vulgaris L.*) as a natural growth promoter for broiler chickens reared under hot climate. *Ital. J. Anim. Sci.* 16, 275-282. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2016.1245594>.
- Aydin R, Bal MA, Özüğür AK, Toprak HHC, Kamalak A, Karaman M. 2006. Effects of Black Seed (*Nigella sativa L.*) Supplementation on feed efficiency, egg yield parameters and shell quality in chickens. *PJBS.* 9(2), 243-247. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2006.243.247>.
- Burkholder KM, Thompson KL, Einstein ME, Applegate TJ, Patterson JA. 2008. Influence of stressors on normal intestinal microbiota, intestinal morphology, and susceptibility to *Salmonella enteritidis* colonization in broilers. *Poultry, Science*, 87, 1734–1741.
- Carlisle R, Galambos JT, Warren WD. 1979. The relationship between conventional liver tests, quantitative function tests, and histopathology in cirrhosis. *Digestive Diseases and Sciences*, 24(5), 358–362.
- Chen K, Xu Z, Liu Y, Wang Z, Li Y, Xu X, Chen C, Xia T, Liao Q, Yao Y, Zeng C, He D, Yang Y, Tan T, Yi J, Zhou J, Zhu H, Ma J, Zeng C. 2017. Irisin protects mitochondria function during pulmonary ischemia/reperfusion injury *Sci. Transl. Med.*, 9(418): eaao6298.
- El-Essawy AM, Abdou RH, El-Gendy MA. 2019. Impact of anise, clove, and thyme essential oils as feed supplements on the productive performance and digestion of Barki ewes. *Aust. J. Basic & Appl. Sci.* 13(6), 1-13. <https://doi.org/10.22587/ajbas.2019.13.6.1>
- Farajdokht F, Soleimani M, Mehrpouya S, Barathi M, Nahavandi A. 2015. The role of hepcidin in chronic mild stress-induced depression. *Neuroscience Letters*, 588, 120-124.



- Gancarczyk M, Paziewska-Hejmej A, Carreau S, Tabarowski Z, Bilińska B. 2004. Dose- and photoperiod-dependent effects of 17beta-estradiol and the anti-estrogen ICI 182,780 on testicular structure, acceleration of spermatogenesis, and aromatase immunoexpression in immature bank voles. *Acta Histochem.*, 106(4), 269-278.
- Ganz T. 2006. Hepcidin--a peptide hormone at the interface of innate immunity and iron metabolism. *Curr Top Microbiol Immunol.* 2006;306:183-98. doi: 10.1007/3-540-29916-5_7.
- Gomes AVS, Quinterio-Filho WM, Ribeiro A, Ferraz-de-Paula V, Pinheiro ML, Baskeville E, Akamine AT, Astolfi- Ferreira C1S, Ferreira AJP, Palermo-Neto J. 2014. Overcrowding stress decreases macrophage activity and increases Salmonella Enteritidis invasion in broiler chickens. *Avian Pathol.* 43, 1, 82-90. <https://doi.org/10.1080/03079457.2013.874006>.
- Guardia S, Konsak B, Combes S, Levenez F, Cauquil L, Guillot JF, Moreau-Vauzelle C, Lessire M, Juin H, Gabriel I. 2011. Effects of stocking density on the growth performance and digestive microbiota of broiler chickens. *Poult. Sci.* 90, 1878-1889. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01311>.
- Gouni-Berthold I, Berthold HK, Huh JY, Berman R, Spenrath N, Krone W, Mantzoros CS. 2013. Effects of lipid-lowering drugs on irisin in human subjects in vivo and in human skeletal muscle cells ex vivo. *PLoS One*, 8(9): e72858.
- Gruntzky L, Silveira AM, Centenaro JR, Lopes GV, Silva NR, Felix GA, Paulo JM, Braz PH. 2020. Thermal stress alters the basal value of serum proteins in laying hens. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, 21, e2121062020.
- Hashemipour H, Kermanshahi H, Golian A, Veldkamp,T, 2013. Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. *Poult. Sci.* 92, 2059-2069.
- Hegyí E, Sahin-Toth M. 2019. Human CPA1 mutation causes digestive enzyme misfolding and chronic pancreatitis in mice. *Gut*, 68(2019), 301-312.
- Houshmand M, Azhar K, Zulkifli I, Bejo MH, Kamyab A. 2012. Effects of prebiotic, protein level, and stocking density on performance, immunity, and stress indicators of broilers. *Poult. Sci.* 91, 393-401. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01050>.
- Lee DY, Kim E, Choi MH. 2015. Technical and clinical aspects of cortisol as a biochemical marker of chronic stress. *BMB Rep.* 48(4), 209-216. <https://doi.org/10.5483/bmbrep.2015.48.4.275>.
- Li R, Wang X, Wu S, Wu Y, Chen H, Xin J, Li H, Lan J, Xue K, Li X, Zhuo C, He J, Tang CS, Jiang W. 2019. Irisin ameliorates angiotensin II-induced cardiomyocyte apoptosis through autophagy. *J. Cell. Physiol.*, 234(10) 17578-17588.



- Lutomski J, Kędzia B. 2000. The estimation of volatile oils and their compounds in respect to the antiinflammatory and immunostimulatory effects. *Post. Fitoter.* 1, 32-35 (Polish).
- Musa S, Çelik İ. 2020. Determination of hepatoprotective and antioxidant role of thyme (*origanum onites* L.) infusion against ethyl alcohol induced oxidative stress in rats. *Bitlis Eren University Journal of Science and Technology*, 10 (2) , 54-61.
- Nameghi AH, Edalatian O, Bakhshalinejad R. 2019. Effects of a blend of thyme, peppermint and eucalyptus essential oils on growth performance, serum lipid and hepatic enzyme indices, immune response and ileal morphology and microflora in broilers. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 103(5), 1388-1398.
- Novelle MG, Contreras C, Romero-Pico A, Lopez M, Dieguez C. 2013. Irisin, two years later, *Int. J. Endocrinol.* 2013 (2013) 746281.
- Park SH, Kim IG, Kim HC, Gang MJ. 2015. Influence of various photoperiods on stress hormone production, immune function, and hematological parameters in ICR mice. *Korean J. Vet. Res.*, 55(2), 111-116.
- Perakakis N, Triantafyllou GA, Fernández-Real JM, Huh JY, Hee Park K, Seufert J, Mantxoros CS. 2017. Physiology and role of irisin in glucose homeostasis. *Nat. Rev. Endocrinol.*, 13(2017), 324-337.
- Quezada-Mendoza VC, Heinrichs AJ, Jones CM. 2011. The effects of a prebiotic supplement (Prebio Support) on fecal and salivary IgA in neonatal dairy calves. *Livest. Sci.* 142 (1-3), 222–228. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.07.015>.
- Sharma A, Sharma MK, Kumar M. 2007. Protective effect of *Mentha piperita* against arsenic-induced toxicity in liver of Swiss Albino mice. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 100(4), 249–257. <https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2006.00030>.
- Singh B, Arora S, Agrawal P, Gupta SK. 2011. Hepcidin: a novel peptide hormone regulating iron metabolism. *Clin Chim Acta*, 412(11-12), 823- 830.
- Sisi W, Pan J. 2016. Irisin ameliorates depressive-like behaviors in rats by regulating energy metabolism. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 474 (2016) 22e28
- Siteneski A, Cunha MP, Lieberknecht V, Pazini FL, Gruhn K, Brocardo PS, Rodrigues ALC. 2018. Central irisin administration affords antidepressant-like effect and modulates neuroplasticity-related genes in the hippocampus and prefrontal cortex of mice. *Progress in Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry*, 84(2018), 294–303.
- Seyidoglu N, Aydin C. 2020. Stress, natural antioxidants and future perspectives. In: Salanță CL, editor. *The health benefits of foods - Current knowledge and further development*. Intechopen press, London. Pp. 149-165.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Seyidoglu N, Koseli E, Aydin C. 2019a. Effects of several essential oils on haematological and morphological parameters in stress exposed male rats. *Bulg. J. Vet. Med.* 22, Suppl. 1, 50-58.
- Seyidoglu N, Gurbanli R, Koseli E, Cengiz F, Aydin C. 2019b. The effects of *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis* on morphological and hematological parameters evoked by social stress in male rats. *JIVS.* 3(1), 21-27.
- Ten Hoor F, Rietveld WJ, Kooij M, Flory W. 1980. Growth and 24 hour eating patterns of rats kept under various light: dark conditions. *Lab. Anim.*, 14, 251.
- Wang S, Pan J. 2016. Irisin ameliorates depressive-like behaviors in rats by regulating energy metabolism. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 474(2016), 22e28.
- You L-H, Yan C-Z, Zheng B-J, Ci Y-Z, Chang S-Y, Yu P, Gao G-F, Li H-Y, Dong T-Y, Chang Y-Z. 2017. Astrocyte hepcidin is a key factor in LPS-induced neuronal apoptosis. *Cell Death Dis.* 2017;8:e2676.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



A DIFFERENT HOLISTIC LOOK TO ALFALFA (*Medicago sativa* L.) : WHAT IS NEEDED TO BE IMPROVED?

Nizamettin TURAN (Orcid No: 0000-0002-4026-6781) (Corresponding author)

Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt, Turkey

Mustafa OKANT (Orcid No: 0000-0002-8159-2444)

Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Şanlıurfa, Turkey

ABSTRACT

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) is the most extensively cultivated, high yielding and high quality crop for pasture, hay and silage production in the world. This protein-rich feed is indispensable especially for milk production. Its wide adaptation capacity, which is an important feature for its widespread cultivation globally, looks like to sustain its importance for feed production under changing climatic conditions. Here in this review you may find a holistic look to this temperate and subtropical region adopted important legume forage.

Keywords: Alfalfa, *Medicago sativa*, forage



INTRODUCTION

Increasing world population and family incomes are improving the demand for meat, milk and forage crop production (Singer et al., 2018). Alfalfa (*Medicago sativa* L.) is a perennial and outcrossing species grown for hay, pasture and silage throughout the world (Li & Brummer, 2012). Alfalfa is one of the most cultivated crops in the US used to feed dairy, beef and horses (Kandelous et al., 2012). It is providing >58 Mt of hay, silage, and pasture every year in this country (Hawkins & Yu, 2018). It is a major forage in another important animal producer country, Argentina, too, with an estimated cultivation area of 4 million ha in 2009–2010 growth season (Bejerman et al., 2011). Also in China, there are 77 registered cultivars (Shi et al., 2017).

On-farm hay and protein-rich feed production has several advantages like diversification of cultivated crops and reduction of feed concentrates transport from distant locations. Alfalfa is an important crop in this context (Bacenetti et al., 2018). Great interest to this species comes from its role in milk production schemes. Alfalfa is one of the most important forage crops with high protein content and high digestible fibre contents (Li et al., 2010). In autotetraploid forage alfalfa, stem length is a main component of forage yield, quality and ability to compete. Flowering date is not a breeding criterion (Herrmann et al., 2010). Regrowth and herbage yield of this species depend on reserves, air temperature and daylength (Malik et al., 2018). Alfalfa is a widely planted crop grown in temperate and dry subtropical regions in the world but its long breeding cycles limit genetic improvement of the species especially for complex traits like biomass yield (Li et al., 2015). As an outcrossing autotetraploid crop, breeding for enhanced agronomic traits is challenging and progress has historically not been rapid (Hawkins & Yu, 2018). Its breeding and molecular genetics researches are hampered due to the lack of a high-quality reference genome (Shen et al., 2020). Genetic progress for forage quality is poor in alfalfa (Biazzi et al., 2017). Alfalfa is an important resource due to its high nutritive value but its nutritional quality decreases during the transition from budding to flowering. It was revealed that a decreased crude protein content and increased fibre content is produced if its forage gets harvested at late maturity stages which leads to a reduced nutritional quality (Fan et al., 2018). It has some limitations as pasture forage and hay supplement. High rapid degradation of protein in alfalfa results with risk of rumen bloat at ruminants which



may cause big economic losses. Together with the relatively high lignin content, which prevents the degradation of carbohydrate in rumen, alfalfa has unbalanced degradation rate of nitrogen to carbohydrate in rumen (Lei et al., 2017). Nutritive value of it is limited by indigestible cell wall components specifically lignin (Arnold et al., 2019). But alfalfa–grass mixtures are appropriate alternatives to monocultures of alfalfa or grass (Aponte et al., 2019). As a perennial, alfalfa can be cut many times each year. But farmers face a confusion: Cut earlier with much higher forage nutritive value, affected regrowth and severely compromised longevity of the stand or cut late at full flower, with longer persisting stands, more biomass harvest, but with less nutritive value (Lorenzo et al., 2020).

Although it has the potential to be cultivated in different climatic regions, alfalfa fodder production in tropical regions is limited (dos Santos et al., 2020). But it is an important crop in farming and animal husbandry in semiarid zones (Gu et al., 2018). *M. sativa* is native to arid and semi-arid environments (Quan et al., 2016). This high-yielding and drought-tolerant perennial forage crop take up water from deep soil layers by its deep root system (Huang et al., 2018). But drought stress is also considered the most adverse factor restricting plant survival, growth and productivity (Zhang et al., 2019). Drought severely limits global plant distribution for most of the plant species and agricultural production (Zhang & Shi, 2018). Alfalfa is often grown in areas experience drought and water shortage frequently (Arshad et al., 2017). Increased agricultural production is expected in arid areas worldwide with water stress periods and strongly affected crop productions. Water stress modifies dry matter partitioning, leaf area ratio, specific leaf area and leaf weight ratio of plant. Alfalfa varieties show differing levels of drought tolerance (Erice et al., 2010).

Feeding alfalfa hay is often recommended for its buffering components (protein and calcium) which prevent lesions of the gastric mucosa in animals (Vondran et al., 2016). The polysaccharide isolated from alfalfa was considered to be a kind of macromolecule with some biological activities. Alfalfa polysaccharide are polymers with a molar mass of 3.3×10^6 g/mol may be a candidate as an immunopotentiating pharmaceutical agent and a functional food (Zhang et al., 2019). Two new polysaccharides were purified from roots of alfalfa. The structural analysis showed that RAPS-1 was composed of rhamnose, xylose, arabinose, galacturonic acid, mannose and glucose. And RAPS-2 was composed of rhamnose, xylose, galacturonic acid, mannose,



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



glucose and galactose. These two polysaccharides possess superior antioxidant and anti-tumor activities (Gao et al., 2020). Alfalfa leaf protein is now an important food ingredient which is frequently used in food technology. Alfalfa is widely used in animal and human food production due to high protein content and high nutritive value. Conventionally, industrial leaf protein production from alfalfa requires complex processing techniques and high separation temperature (90°C), which results with high energy costs, sensitive elements' release and protein denaturation. But novel separation technologies are under search by academy (Zhang et al., 2017). This crop species also has a big potential as a biofuel crop due to its high yield, high lignocellulose concentration in stems and low input costs for production (Li et al., 2011). Its potential as a cellulosic ethanol feedstock is high (Yang et al., 2011).

Alfalfa is a legume well known for its tolerance to extreme environments (Liu et al., 2019). It is a moderately salt tolerant crop with high economic return and is therefore more suitable for production with lower quality water than most high value crops (Cornacchione & Suarez, 2017). High levels of salinity is another major abiotic factor beside drought to restrict alfalfa productivity (Postnikova et al., 2013; Tang et al., 2014; Xiong et al., 2017; Zhang et al., 2019). But this autotetraploid (2n = 4x = 32) out-crossing species can be cultivated in marginal lands affected by salinity (Benabderrahim et al., 2020). It can be cultivated in moderate salt-alkaline soils and has been widely cultivated as an economic crop worldwide (Li et al., 2010). It is generally utilized in irrigated regions that are commonly impacted by salinity (Cornacchione & Suarez, 2015). But productivity and forage quality of alfalfa gets affected by salt stress (Cen et al., 2020). Alfalfa yield is severely affected from soil salinity at the seedling establishment stage (Yacoubi et al., 2013). The increase in land affected by salt in arid and semi-arid regions force farming systems to optimize the use of these resources. Experiments in past demonstrated the potential of growing certain alfalfa varieties in highly saline soils (Díaz et al., 2018). Genetic improvement for salt tolerance in this species is challenging because its response to salt stress is genetically and physiologically complex (Bhattarai et al., 2020).

Alfalfa is sensitive to aluminum (Al), which seriously limits its growth in acid soils (Chen et al., 2011; Sun et al., 2020). Alfalfa is highly susceptible to soil acidity but liming is an efficient practice to correct soil acidity to improve its forage yields (Moreira & Fageria, 2010). Flooding stress is



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



also a challenge for improved alfalfa yields (Gao et al., 2020). Heat stress was found to be a negative factor for growth and development of alfalfa (Wassie et al., 2020).

CONCLUSIONS

Clover, as the most widely grown forage crop in the world, is a species that is very suitable for production in extreme conditions in changing climatic and agricultural conditions. It is possible to attribute this feature to its ability to adapt. Multinational breeding studies using diversified gene pools from different countries have the potential to provide beneficial results to global agricultural communities by exploiting gene pools more efficiently. Abiotic stress stands out as an area that should be emphasized, and it is seen that most of the studies conducted in recent years have focused on this issue.



REFERENCES

- Aponte, A., Samarappuli, D., & Berti, M. T. (2019). Alfalfa–grass mixtures in comparison to grass and alfalfa monocultures. *Agronomy Journal*, 111(2): 628-638.
- Arnold, A. M., Cassida, K. A., Albrecht, K. A., Hall, M. H., Min, D., Xu, X., & Sulc, R. M. (2019). Multistate evaluation of reduced lignin alfalfa harvested at different intervals. *Crop Science*, 59(4): 1799-1807.
- Arshad, M., Feyissa, B. A., Amyot, L., Aung, B., & Hannoufa, A. (2017). MicroRNA156 improves drought stress tolerance in alfalfa (*Medicago sativa* L.) by silencing SPL13. *Plant science*, 258: 122-136.
- Bacenetti, J., Lovarelli, D., Tedesco, D., Pretolani, R., & Ferrante, V. (2018). Environmental impact assessment of alfalfa (*Medicago sativa* L.) hay production. *Science of The Total Environment*, 635, 551-558.
- Bejerman, N., Nome, C., Giolitti, F., Kitajima, E., De Breuil, S., Pérez Fernández, J., & Lenardon, S. (2011). First report of a Rhabdovirus infecting alfalfa in Argentina. *Plant Disease*, 95(6): 771-771.
- Benabderrahim, M. A., Guiza, M., & Haddad, M. (2020). Genetic diversity of salt tolerance in tetraploid alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Acta physiologiae plantarum*, 42(1): 1-11.
- Bhattarai, S., Biswas, D., Fu, Y. B., & Biligetu, B. (2020). Morphological, Physiological, and Genetic Responses to Salt Stress in Alfalfa: A Review. *Agronomy*, 10(4): 577.
- Biazzi, E., Nazzicari, N., Pecetti, L., Brummer, E. C., Palmonari, A., Tava, A., & Annicchiarico, P. (2017). Genome-wide association mapping and genomic selection for alfalfa (*Medicago sativa* L.) forage quality traits. *PLoS One*, 12(1): e0169234.
- Cen, H., Wang, T., Liu, H., Tian, D., & Zhang, Y. (2020). Melatonin application improves salt tolerance of alfalfa (*Medicago sativa* L.) by enhancing antioxidant capacity. *Plants*, 9(2): 220.
- Chen, Q., Zhang, X. D., Wang, S. S., Wang, Q. F., Wang, G. Q., Nian, H. J., & Chen, L. M. (2011). Transcriptional and physiological changes of alfalfa in response to aluminium stress. *The Journal of Agricultural Science*, 149(6): 737.
- Cornacchione, M. V., & Suarez, D. L. (2015). Emergence, forage production, and ion relations of alfalfa in response to saline waters. *Crop science*, 55(1): 444-457.
- Cornacchione, M. V., & Suarez, D. L. (2017). Evaluation of alfalfa (*Medicago sativa* L.) populations' response to salinity stress. *Crop Science*, 57(1): 137-150.



- Díaz, F. J., Grattan, S. R., Reyes, J. A., de la Roza-Delgado, B., Benes, S. E., Jiménez, C., & Tejedor, M. (2018). Using saline soil and marginal quality water to produce alfalfa in arid climates. *Agricultural Water Management*, 199: 11-21.
- dos Santos, I. G., Vigna, B. B. Z., Cruz, C. D., de Paula Ferreira, R., Basigalup, D. H., & Marchini, R. M. S. (2020). Exploring the diversity of alfalfa within Brazil for tropical production. *Euphytica*, 216(5): 1-15.
- Erice, G., Louahlia, S., Irigoyen, J. J., Sanchez-Diaz, M., & Avice, J. C. (2010). Biomass partitioning, morphology and water status of four alfalfa genotypes submitted to progressive drought and subsequent recovery. *Journal of plant physiology*, 167(2): 114-120.
- Fan, W., Ge, G., Liu, Y., Wang, W., Liu, L., & Jia, Y. (2018). Proteomics integrated with metabolomics: analysis of the internal causes of nutrient changes in alfalfa at different growth stages. *BMC plant biology*, 18(1): 1-15.
- Gao, L., Su, J., Tian, Q., & Shen, Y. (2020). Contrasting strategies of nitrogen absorption and utilization in alfalfa plants under different water stress. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 20(3): 1515-1523.
- Gao, P., Bian, J., Xu, S., Liu, C., Sun, Y., Zhang, G., & Liu, X. (2020). Structural features, selenization modification, antioxidant and anti-tumor effects of polysaccharides from alfalfa roots. *International journal of biological macromolecules*, 149: 207-214.
- Gu, Y. J., Han, C. L., Fan, J. W., Shi, X. P., Kong, M., Shi, X. Y., & Li, F. M. (2018). Alfalfa forage yield, soil water and P availability in response to plastic film mulch and P fertilization in a semiarid environment. *Field Crops Research*, 215: 94-103.
- Hawkins, C., & Yu, L. X. (2018). Recent progress in alfalfa (*Medicago sativa* L.) genomics and genomic selection. *The Crop Journal*, 6(6): 565-575.
- Herrmann, D., Barre, P., Santoni, S., & Julier, B. (2010). Association of a CONSTANS-LIKE gene to flowering and height in autotetraploid alfalfa. *Theoretical and Applied Genetics*, 121(5): 865-876.
- Huang, Z., Liu, Y., Cui, Z., Fang, Y., He, H., Liu, B. R., & Wu, G. L. (2018). Soil water storage deficit of alfalfa (*Medicago sativa* L.) grasslands along ages in arid area (China). *Field Crops Research*, 221: 1-6.
- Kandelous, M. M., Kamai, T., Vrugt, J. A., Šimůnek, J., Hanson, B., & Hopmans, J. W. (2012). Evaluation of subsurface drip irrigation design and management parameters for alfalfa. *Agricultural Water Management*, 109: 81-93.



- Lei, Y., Hannoufa, A., & Yu, P. (2017). The use of gene modification and advanced molecular structure analyses towards improving alfalfa forage. *International journal of molecular sciences*, 18(2): 298.
- Li, R., Shi, F., Fukuda, K., & Yang, Y. (2010). Effects of salt and alkali stresses on germination, growth, photosynthesis and ion accumulation in alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Soil Science and Plant Nutrition*, 56(5): 725-733.
- Li, X., & Brummer, E. C. (2012). Applied genetics and genomics in alfalfa breeding. *Agronomy*, 2(1): 40-61.
- Li, X., Wei, Y., Acharya, A., Hansen, J. L., Crawford, J. L., Viands, D. R., & Brummer, E. C. (2015). Genomic prediction of biomass yield in two selection cycles of a tetraploid alfalfa breeding population. *The Plant Genome*, 8(2): 2014-12.
- Li, X., Wei, Y., Moore, K. J., Michaud, R., Viands, D. R., Hansen, J. L., & Brummer, E. C. (2011). Association mapping of biomass yield and stem composition in a tetraploid alfalfa breeding population. *The Plant Genome*, 4(1).
- Liu, Y. S., Geng, J. C., Sha, X. Y., Zhao, Y. X., Hu, T. M., & Yang, P. Z. (2019). Effect of rhizobium symbiosis on low-temperature tolerance and antioxidant response in alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Frontiers in plant science*, 10: 538.
- Lorenzo, C. D., García-Gagliardi, P., Antonietti, M. S., Sánchez Lamas, M., Mancini, E., Dezar, C. A., & Cerdán, P. D. (2020). Improvement of alfalfa forage quality and management through the down regulation of Ms FT a1. *Plant biotechnology journal*, 18(4): 944-954.
- Malik, W., Boote, K. J., Hoogenboom, G., Cavero, J., & Dechmi, F. (2018). Adapting the CROPGRO model to simulate alfalfa growth and yield. *Agronomy Journal*, 110(5): 1777-1790.
- Moreira, A., & Fageria, N. K. (2010). Liming influence on soil chemical properties, nutritional status and yield of alfalfa grown in acid soil. *Revista Brasileira de Ciencia do solo*, 34(4): 1231-1239.
- Postnikova, O. A., Shao, J., & Nemchinov, L. G. (2013). Analysis of the alfalfa root transcriptome in response to salinity stress. *Plant and cell physiology*, 54(7): 1041-1055.
- Quan, W., Liu, X., Wang, H., & Chan, Z. (2016). Comparative physiological and transcriptional analyses of two contrasting drought tolerant alfalfa varieties. *Frontiers in plant science*, 6: 1256.
- Shen, C., Du, H., Chen, Z., Lu, H., Zhu, F., Chen, H., & Wang, T. (2020). The Chromosome-level genome sequence of the autotetraploid alfalfa and resequencing of core germplasms provide genomic resources for alfalfa research. *Molecular Plant*, 13(9): 1250-1261.
- Shi, S., Nan, L., & Smith, K. F. (2017). The current status, problems, and prospects of alfalfa (*Medicago sativa* L.) breeding in China. *Agronomy*, 7(1): 1.



- Singer, S. D., Hannoufa, A., & Acharya, S. (2018). Molecular improvement of alfalfa for enhanced productivity and adaptability in a changing environment. *Plant, cell & environment*, 41(9): 1955-1971.
- Sun, G., Zhu, H., Wen, S., Liu, L., Gou, L., & Guo, Z. (2020). Citrate synthesis and exudation confer Al resistance in alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Plant and Soil*, 1-11.
- Tang, L., Cai, H., Zhai, H., Luo, X., Wang, Z., Cui, L., & Bai, X. (2014). Overexpression of Glycine soja WRKY20 enhances both drought and salt tolerance in transgenic alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 118(1): 77-86.
- Vondran, S., Venner, M., & Vervuert, I. (2016). Effects of two alfalfa preparations with different particle sizes on the gastric mucosa in weanlings: alfalfa chaff versus alfalfa pellets. *BMC veterinary research*, 12(1): 1-8.
- Wassie, M., Zhang, W., Zhang, Q., Ji, K., Cao, L., & Chen, L. (2020). Exogenous salicylic acid ameliorates heat stress-induced damages and improves growth and photosynthetic efficiency in alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Ecotoxicology and environmental safety*, 191: 110206.
- Xiong, J., Sun, Y., Yang, Q., Tian, H., Zhang, H., Liu, Y., & Chen, M. (2017). Proteomic analysis of early salt stress responsive proteins in alfalfa roots and shoots. *Proteome science*, 15(1): 1-19.
- Yacoubi, R., Job, C., Belghazi, M., Chaibi, W., & Job, D. (2013). Proteomic analysis of the enhancement of seed vigour in osmoprimed alfalfa seeds germinated under salinity stress. *Seed Science Research*, 23(2): 99-110.
- Yang, S. S., Tu, Z. J., Cheung, F., Xu, W. W., Lamb, J. F., Jung, H. J. G., & Gronwald, J. W. (2011). Using RNA-Seq for gene identification, polymorphism detection and transcript profiling in two alfalfa genotypes with divergent cell wall composition in stems. *BMC genomics*, 12(1): 1-19.
- Zhang, C., & Shi, S. (2018). Physiological and proteomic responses of contrasting alfalfa (*Medicago sativa* L.) varieties to PEG-induced osmotic stress. *Frontiers in plant science*, 9: 242.
- Zhang, C., Li, Z., Zhang, C. Y., Li, M., Lee, Y., & Zhang, G. G. (2019). Extract methods, molecular characteristics, and bioactivities of polysaccharide from alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Nutrients*, 11(5): 1181.
- Zhang, C., Shi, S., Liu, Z., Yang, F., & Yin, G. (2019). Drought tolerance in alfalfa (*Medicago sativa* L.) varieties is associated with enhanced antioxidative protection and declined lipid peroxidation. *Journal of plant physiology*, 232: 226-240.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



- Zhang, J., Duan, Z., Zhang, D., Zhang, J., Di, H., Wu, F., & Wang, Y. (2016). Co-transforming bar and CsLEA enhanced tolerance to drought and salt stress in transgenic alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Biochemical and biophysical research communications*, 472(1): 75-82.
- Zhang, W., Grimi, N., Jaffrin, M. Y., Ding, L., & Tang, B. (2017). A short review on the research progress in alfalfa leaf protein separation technology. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 92(12): 2894-2900.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



EFFECTS OF VARIOUS LEVELS OF LUTEINIZING HORMONE AND CAPRINE FOLLICULAR FLUID ON *IN VITRO* EMBRYO PRODUCTION OF SHAMI GOAT

Dr. Omar Mardenli (Orcid No: 0000-0002-6092-7604)

Faculty of Agriculture, University of Aleppo, Syria

Associate professor. Dr. Hadi Awad Hassooni (Orcid No: 0000-0003-4688-5548)

Faculty of Agriculture, University of Al-Muthanna, Iraq

Dr. Mahdi Saleh Mohammad Al-Kerwi (Orcid No: 0000-0002-6699-9027)

Faculty of Agriculture, University of Al-Qadisiah, Iraq

ABSTRACT

In the current study, the hypothesis of the effects of luteinizing hormone (LH) and follicular fluid (FF) derived from follicles of varying size on in vitro embryo production of the Shami goat breed were tested. The caprine follicular fluid (cFF) was obtained from healthy female's ovaries by aspiration method and classified into two main classes (follicles with a diameter of ≤ 2 mm and ≥ 3 mm). The resulting cFF was added to the culture medium TCM-199 through six Treatments (A, B and C with a source of follicle size of ≤ 2 mm; D, E and F with a source of size of ≥ 3 mm), LH was added only to four of the previous Treatments with the levels of 50 μ g /ml (B and E) and 100 μ g /ml (C and F). Results of the study showed that the oocytes incubated in Treatment F achieved a clear superiority ($p= 0.001$) in the rates of maturation (87.0%), fertilization (80.0%) and cleavage (82.3%). The oocytes incubated in the same Treatment (F) continued to outperform ($p= 0.006$) by achieving the best rates across cleavage stages at 2-16 cell (16%; the lower value of arrest) and blastocyst (42%). Significant differences ($P=0.03$) were observed among the rates of Type 1 embryos (the highest rate: 45.3%; Treatment F) and Type 3 embryos (the highest rate: 45.1%; Treatment A). No significant differences were observed in the rates of morula and Type 2 embryos. It is advised to add 15% of the cFF derived from follicles with a diameter of ≥ 3 mm and 100 μ g of LH/ ml in the maturation media to obtain higher rates of maturation and cleavage of goat oocytes.

Key words: Follicular fluid, goat, luteinizing hormone, oocytes



INTRODUCTION

Shami goat is one of the five best international goat breeds that characterized by the production of milk and the ability to give birth twice a year in appropriate environment. The breed raising goes back to the original and local habitat in Syria, from about 70 years it was exported to Cyprus to raise the level of the Cypriot goats in terms of production efficiency of meat and dairy. Due to the economic importance of goat breeds, there has been a great deal of research related to raising the productivity.

In the field of assisted reproductive techniques (ART), many studies have been carried out concerned with increasing the yield of in vitro-produced embryos of this breed with the aim of producing individuals who are productively superior and have a high genetic potential.

FF is an important natural biological media due to the richness in steroid hormones in addition to nutrients and growth factors (Tripathi et al., 2015). FF plays the primary regulating role in the growth and development of oocyte during the folliculogenesis stage until the oocyte acquires the developmental competence in preparation for fertilization and subsequent divisions. LH is a glycoprotein hormone that is secreted with follicle-stimulating hormone (FSH) by the anterior pituitary gonadotrophs (Nedresky et al., 2020). LH plays the main role in folliculogenesis and oocyte maturation and the timing of exogenous LH activity administration in controlled ovarian stimulation (Filicori et al., 1986)

This study aimed to compare the combined levels of LH and source of cFF to determine which treatment that are capable of maturation, fertilization and cleavage of Shami goat oocytes. In addition, this study aimed to study the embryo quality.

MATERIALS AND METHODS

Animals and ovaries collection

The ovaries were collected from the local slaughterhouses in the city of Aleppo. The ovaries were selected from healthy females whose ages ranged between 2-4 years; during the breeding season. The ovaries were kept in saline solution (9%) in a specially designed thermos at 39 ° C. The ovaries were transferred directly to the biotechnology laboratory at the University of Aleppo - Faculty of Agriculture within a period not exceeding 1 hour during each collection process.



Oocytes collection

The oocytes were obtained by the slicing method, where many incisions were made in several directions on the entire surface of the ovary by a special blade in several directions. After words, the ovaries were washed with TCM-199 culture medium supplemented with heparin at 9 ° C. The resulting solution was received in Petri dishes. The oocytes (cumulus oophorus complexes (COCs)) were examined under a microscope at 300x magnification and collected by the micropipette. Healthy oocytes surrounded by more than three layers of cumulus cells were selected for further work.

cFF collection

According to the size of the follicle, the cFF was aspirated by a 5 ml syringe connected to a needle. The total cFF was received in test tube and centrifuged for 10 minutes and kept at a temperature of 12 ° C for further use.

Experimental design

According to the source of cFF, the size (diameter) of the follicle was assigned in two basic classes: ≤ 2 mm, and ≥ 3 mm. The levels of the LH and the volume of the cFF added to the culture medium TCM-199 were determined according to six Treatments as shown in Table 1. The two groups A and D were considered as control groups to determine the effect of the cFF source on the studied traits.

The experiment follows the one-factor experimental design (levels of LH and source of cFF on a set of traits (IVM, IVF, cleavage and embryo quality).

Table 1. Levels of the LH and the volume of the cFF added to the culture medium TCM-199

Levels and volumes	A	B	C	D	E	F
LH (μg /ml)	-	50	100	-	50	100
cFF: ≤ 2 mm (ml)	15	15	15	-	-	-
cFF: ≥ 3 mm (ml)	-	-	-	15	15	15

In vitro maturation (IVM)

The oocytes were subjected to IVM as described previously by Dos Santos-Neto et al. (2020) with some modifications. Briefly, COCs were washed three times in TCM HEPES and twice in TCM-199 supplemented with 0.25 mmol/l sodium pyruvate, 2 ng/ml epidermal growth factor (EGF), 5



ng/ml follicle stimulating hormone (FSH) and penicillin/streptomycin (200 U/ml penicillin, 200 µg/ml streptomycin). Each Treatment was added to the previous formula of maturation (TCM-199, Earle's salt with L- glutamine and sodium bicarbonate; Invitrogen, USA) so that the final volume became 100 ml. Oocytes were matured in groups of 5 per 50 µl droplets in culture dishes under mineral oil. Incubation lasted for 27h at 39°C and 5% CO₂ in air with 100% humidity.

In vitro fertilization (IVF)

Following maturation, oocytes were transferred to TCM-199 maturation medium supplemented with 300 IU/ml hyaluronidase. Next, a gentle pipeting was done to remove surrounding cumulus cells of oocytes and washed three times in Tyrode's albumin lactate pyruvate (TALP). Straws of frozen semen of proven Shami bucks were used in IVF. The sperms have undergone a capacitation process. Briefly, the semen was washed in TALP medium and centrifuged twice in a Percoll gradient (2 ml at 45% over 2 ml at 90%) for 25 min at 700 X_g at room temperature. The viable spermatozoa at the bottom were collected, washed in TALP and subjected again to centrifugation at 200 X_g for 18 minutes at room temperature. The resulting aliquots of spermatozoa were diluted to give a concentration of 5 X 10⁶ spermatozoon/ml. Afterward, the final concentration (2 X 10⁶ spermatozoon/ml) was obtained by adding 250 µl of the previous suspension in TALP medium to each fertilization well. COCs were incubated for 24 h in 5% CO in humidified air at 39°C (De Oliveira Bezerra et al., 2019; with some modifications). After the incubation period, the fertilized oocytes (zygotes) were investigated by the emergence of the two pronuclei. A microscope with a magnification of 300X magnifications was used for this purpose.

In vitro culture (IVC)

IVC took place according to Vajta et al. (1999) with some modifications. Very briefly, the presumptive zygotes were washed three times in 100 µl modified synthetic oviduct fluid (SOF) HEPES medium before being transferred to the SOF culture media droplets (in groups of 1-3 zygotes /µl medium). Within 48 hours of culture up to the eighth day, embryos were investigated in different stages (2-16 cell, morula and blastocyst; Figure 1). Embryo culture took place under mineral oil in a humidified atmosphere of 5% CO₂ and 5% O₂ and 90% N₂ at 39°C.



Figure 1. Stages of Shami goat early embryos. A: 2-4 cell stage, B: morula, C: blastocyst

Determination of embryo quality

Embryo quality was determined into three main classes based on Wintner et al. (2017); (Figure 2) with some modification as follows:

- Type 1: cells are of equal size; no fragmentation is seen.
- Type 2: cells are of equal size; minor fragmentation only.
- Type 3: cells are of equal or unequal size; fragmentation is moderate to heavy.



Figure 2. Types of Shami goat early embryos. A: Type 1, B: Type 2, C: Type 3.

Statistical Analysis

All values were expressed as percentage. Differences between parameters were evaluated by Pearson Chi-square of contingency tables. All statistical analyses were conducted using SAS



Institute Inc. (2017) statistical package. The difference between rates of different traits was evaluated by using Fisher exact test.

Chemicals and reagents

All chemicals, reagents and media constituents were purchased from Sigma-Aldrich Chemicals, USA.

RESULTS

1- IVM, IVF and cleavage

The results of IVM, IVF and cleavage for different Treatments are presented in Table 2. The rates of oocytes at M-II stage differed significantly ($p=0.0001$) among the six Treatments. The oocytes matured in Treatment F achieved the highest rate (87.0 %), while the lowest rate was in Treatment A (53.1%). Similarly, the rates of IVF (zygote) in the six groups differed significantly ($p=0.0001$). The oocytes matured in Treatment F achieved the highest rate (80.0 %). In cleavage stage, the oocytes incubated in treatment F continued to outperform the rest of the other groups (82.3%; $P=0.001$). Despite the significant superiority, the difference did not exceed 19.3 % between oocytes of Treatments F and A. On the other hand, the differences between the rates for the three traits between the two control groups (A and D Treatments; without LH supplementation) were not proven, despite the superiority of the oocytes in group D (55.1%; M-II, 52.6%; zygotes, 63.7%; cleavage) over that of group A (53.1%; M-II, 50.0%; zygotes, 63.0%; cleavage).

Table 2. Rates of M-II, IVF and cleavage of Shami goat oocytes under the influence of LH and cFF levels.

cFF source	LH level	Incubated oocytes	M-II- oocytes		zygotes		Cleaved oocytes	
		NO.	NO.	%	NO.	%	NO.	%
A: ≤ 2 mm	-	305	162	53.1 ^a	81	50.0 ^a	51	63.0 ^a
B: ≤ 2 mm	50 µg/ml	320	186	58.1 ^a	95	51.1 ^a	62	65.3 ^a
C: ≤ 2 mm	100 µg/ml	335	208	62.1 ^a	110	52.9 ^a	72	65.5 ^a
D: ≥ 3 mm	-	352	194	55.1 ^a	102	52.6 ^a	65	63.7 ^a
E: ≥ 3 mm	50 µg/ml	341	263	77.1 ^b	165	62.7 ^a	119	72.1 ^b
F: ≥ 3 mm	100 µg/ml	316	275	87.0 ^b	220	80.0 ^b	181	82.3 ^b
p			0.0001		0.0001		0.001	

Values with different superscript (a and b) within the same column are significantly different at the assigned probability for each column.



2-Embryo stage

It is evident from the data of Table 3 that the arrest rates of 2-16 cell embryos stage of oocytes incubated in Treatment A were the highest (45.1%; $P=0.0001$) compared to the rest of the groups, while the oocytes incubated in Treatment F showed the lowest rate of arrest of 2-16 cell stage embryos (16.0%). Upon the morula stage, an increase in the rates was observed for the oocytes of the two Treatments E (43.7%) and F (42%) compared to the rest of the groups without significant difference. Down to blastocyst stage, the oocytes incubated in the two Treatments F and E achieved the highest rates (42.0% and 38.7% respectively; $p=0.006$). The lowest rates were at the oocytes in the two Treatments A and B (21.6% and 24.2% respectively). Also, a difference in the rates of blastocyst was observed between the oocytes of the control A and D Treatments, the difference was 4.6%.

Table 3. Rates of 2-16 cell, morula and blastocyst stages of Shami goat cleaved oocytes under the influence of LH and cFF levels.

cFF source	LH level	Cleaved oocytes	Embryonic stage status					
			2-16 cell		Morula		Blastocyst	
			NO.	%	NO.	%	NO.	%
A: ≤ 2 mm	-	51	23	45.1 ^a	17	33.3	11	21.6 ^a
B: ≤ 2 mm	50 $\mu\text{g/ml}$	62	25	40.3 ^a	22	35.5	15	24.2 ^a
C: ≤ 2 mm	100 $\mu\text{g/ml}$	72	29	40.3 ^a	25	34.7	18	25.0 ^a
D: ≥ 3 mm	-	65	22	33.8 ^a	26	40.0	17	26.2 ^a
E: ≥ 3 mm	50 $\mu\text{g/ml}$	119	21	17.6 ^b	52	43.7	46	38.7 ^a
F: ≥ 3 mm	100 $\mu\text{g/ml}$	181	29	16.0 ^b	76	42.0	76	42.0 ^b
p			0.0001		NS		0.006	

Values with different superscript (a and b) within the same column are significantly different at the assigned probability for each column

3-Embryo quality

Data in Table 4 indicate that the embryos resulting from B Treatment achieved the highest rates in the Type 1 embryos (45.3%; $P=0.03$) followed by the E Treatment oocytes (38.7 %). Regarding Type 3 embryos, the rate of embryos in Treatment F oocytes decreased to a value of 23.2% ($p=0.03$), while the rate increased for Treatment A oocytes (45.1%). In Type 2 embryos, no significant difference was observed in the rates. In general, the difference between the highest (B Treatment; 40.3%) and lowest value (A Treatment; 25.5) was 14.8%.



Table 4. Rates of Type 1, Type2 and Type3 of Shami goat early embryos under the influence of LH and cFF levels.

cFF source	LH level	Cleaved oocytes	Type 1		Type2		Type3	
		NO.	NO.	%	NO.	%	NO.	%
A: ≤ 2 mm	-	51	15	29.4 ^a	13	25.5	23	45.1 ^a
B: ≤ 2 mm	50 µg /ml	62	17	27.4 ^a	25	40.3	20	32.3 ^b
C: ≤ 2 mm	100 µg /ml	72	22	30.6 ^a	22	30.6	28	38.9 ^{ab}
D: ≥ 3 mm	-	65	19	29.2 ^a	25	38.5	21	32.3 ^b
E: ≥ 3 mm	50 µg /ml	119	46	38.7 ^b	34	28.6	39	32.8 ^b
F: ≥ 3 mm	100 µg /ml	181	82	45.3 ^c	57	31.5	42	23.2 ^c
p			0.03		NS		0.03	

Values with different superscript (a, b and c) within the same column are significantly different at the assigned probability for each column.

DISCUSSION

In general, the two main mechanisms of LH and FF are that the first breaks the dormant phase of the oocytes, which are often arrested in the germinal vesicle phase (GV), while the FF is the normal environment for the development of oocytes in the follicle (*in vivo*). In the current study, it became evident that the oocytes incubated with a mixture of 100 µg /ml LH and 15 ml cFF of ≥ 3 mm follicle size source (Treatment F) were the superior in IVM, IVF, cleavage and Type 1 embryo rates compared to the rest of the groups (Tables 2,3 and 4). The current results can be traced back to a set of factors and scenarios under which both the LH and the FF work. During the process of nuclear maturation, LH surge releases oocytes from meiotic prophase arrest. Thus, the oocytes will be induced to resume the meiosis and complete of the first meiotic division (Mehlmann, 2005). More clearly, inside the follicle, when LH signals start to progress, the G protein will be activated by binding the mural granulosa cell LH receptor (LHR). This will result in the activation of the cyclic adenosine mono phosphate (cAMP). The final target in this scenario are the EGF network, CNP/NPR2 system and gap junctions (Conti et al., 2012; Jaffe and Egbert, 2017).

Another mechanism by which LH may enhance the oocytes IVM is through modifying the nutritional environment to increase the energy available for the oocyte to support subsequent development in fertilization and cleavage (Harper and Brackett, 1993). The net metabolism effect of LH exposure during maturation period could be shown as increased glycolysis combined with increased mitochondrial glucose oxidations and increased tricarboxylic acid (TCA) cycle activity within cumulus cell-enclosed oocytes (Zuelke and Brackett, 1992). In the context of ART, most



studies are concerned with the main role of LH in the stage of maturation and the effect on the developmental component of oocytes only. By comparing the results of our study with some studies, in a previous study of the author (Mardenli, 2020), two levels of LH were added to maturation media (TCM-99), the IVM maturation rates of sheep oocytes were 57.69% (50 µg/ml LH) and 78.43 (100 µg/ml LH) respectively. In a study conduct by Dinopoulou et al. (2016), the rates of maturation, fertilization and cleavage under the effect of LH (1.5 IU/ml) were 47.5%, 33.8% and 45.5% respectively. By adding the LH (0.05 mg/ml) combined with cysteamine, Silva et al. (2010) obtained cleavage rates ranged between 84% and 90% and blastocyst rates ranged between 28% and 40% respectively. At a concentration of 0.1 UI/ml r-LH, Accardo et al. (2004) obtained rates of 60.7%, 55.2 and 27.0 for IVM, cleavage and blastocyst respectively.

On the other hand, the biochemical constituents of the FF surrounding the oocytes in a period of growth are the factors that determine the quality and the level of subsequent developments to initiate subsequent IVF stages (Leroy et al., 2004). Moreover, in the very complex follicle wave scenario, the follicles that are eligible for follow-up in development processes are determined according to a system governed by the secretion of FSH according to specific levels of estradiol, insulin-like growth factors (IGFs), and inhibin/activin peptides (Ginther et al., 2001).

Also, our current results can be attributed to the fundamental relationship through which the timing of LH action and the content of FF are determined with temporal follicle development. Although FF is rich in all the elements and compounds that support the developmental competence of oocytes to complete their nuclear and cytoplasmic maturation, FF at the same time contains compounds that inhibit maturation (inhibin A and inhibin b) and this is related to the dynamic follicular wave scenario, according to which the dominant follicle is chosen (Wen et al., 2006) . In relation to FF, LH is necessary in the selection of the dominant follicle. This dominance was mor clear in cattle by an increasing dependence of the follicle on LH, mainly at the signalling and transcription levels (Fayad et al., 2004; Mihm et al., 2006). Some studies advise against introducing FF into the maturation medium at rates exceeding 50% due to the high arrest rates of the oocytes during IVM.

The addition of FF up to 60% to the maturation medium led to the inhibition of the cytoplasmic and nuclear development of the oocytes due to coagulating the cumulus cell mass by fibrin-like



substance in FF. The lower-dose (10 %) stimulated both the maturation and developmental competence of the oocytes (Kim et al., 1993). Using porcine follicular fluid (pFF) derived from small follicles (2 to 5 mm) led to IVM rates similar to the rates of *in vivo* matured oocytes (Naito et al., 1988; Naito et al., 1989). The results of our current study were relatively higher than those of Dell'Aquila et al. (1997) who used an equine FF aspirated from follicles with diameters of <3 mm (68.5%, 8% and 11.5% for IVM, IVF and cleavage respectively). In the study of Ikeda et al. (1999), the rates of nuclear maturation, cleavage and blastocyst of oocytes matured in bovine FF (aspirated from small follicles (2–5 mm in diameter)) were 70%, 65% and 23% respectively. The previous results support the hypothesis of positive support of the FF derived from relatively large follicles, which explains the superiority of the control group D over the other control group A in our study for most of the studied traits although this superiority was relatively simple. Addition of 0.023 U / ml LH to TCM-199 media resulted in IVM rate of value 95.68% (Barakat et al., 2012).

In literature, the study of factors affecting the quality of embryos is not clearly studied, and there is still some ambiguity surrounding the mechanism of influence. The results of our study (Table 4) suggested the prolonged effect of FF source and LH on quality. Logically, the developmental competence of the oocytes develops with the advancement of the oocytes and the follicle by growth and the increase in the volume of the FF, which provides the oocytes with all the components that this ability acquires (Da Broi et al., 2018). In general, many studies have indicated that the quality of the embryo is affected by a set of factors such as the nutritional status of the female (Ashworth et al., 2009; Chundekkad et al., 2020), the reproductive status of females (Twiggs-Flesner et al., 2014), the dominant follicle and dynamic follicular wave (Webb and Campbell, 2007), the characteristics of the semen (Kusumaningrum et al., 2015) and the vital characteristics of the sperm used in fertilization (Ervandi et al., 2013; Chapuis et al., 2017).

CONCLUSION

It is concluded from the results of the current study that the maturation of goat oocytes in a combination containing 100 µg /ml LH and 15% cFF of ≥ 3 mm follicle size improves the rates of maturation, cleavage and the quality of the resulting embryos.



REFERENCES

- Accardo, C., Dattena, M., Pilichi, S., Mara, L., Chessa, B., Cappai, P. 2004. Effect of recombinant human FSH and LH on in vitro maturation of sheep oocytes; embryo development and viability. *Animal Reproduction Science*, 81(1-2):77–86.
- Ashworth, C.J., Toma, L.M., Hunter, M.G. 2009. Nutritional effects on oocyte and embryo development in mammals: implications for reproductive efficiency and environmental sustainability. *Philos Trans R Soc B Biol Sci*, 364:3351–3361.
- Barakat, I. A. H., Kandeal, S. A., El-Ashmaoui, H. M., Barkawi, A., EL-Nahass, E. 2012. Effect of medium type and luteinizing hormone (LH) on in vitro maturation of Egyptian buffalo oocytes. *African Journal of Biotechnology*, 11(20):4620-4630.
- Chapuis, A., Gala, A., Ferrières-Hoa, A., Mullet, T., Bringer-Deutsch, S., Vintejou, E., Torre, A., Hamamah, S. 2017. Sperm quality and paternal age: effect on blastocyst formation and pregnancy rates. *Basic Clin Androl*, 27:1–9.
- Chundekkad, P., Błaszczuk, B., Stankiewicz, T. 2020. Embryonic mortality in sheep: a review. *Turkish J Veterianry Anim Sci*, 44:167–173.
- Conti, M., Hsieh, M., Zamah, A.M., Oh, J.S. 2012. Novel signaling mechanisms in the ovary during oocyte maturation and ovulation. *Mol Cell Endocrinol*, 356:65–73.
- Da Broi, M. G., Giorgi, V., Wang, F., Keefe, D. L., Albertini, D., Navarro, P. A. 2018. Influence of follicular fluid and cumulus cells on oocyte quality: clinical implications. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 35(5): 735–751.
- De Oliveira Bezerra, A., Nicacio, A.C., de Oliveira Menezes, G.R., da Costa Gomes, R., da Silva, L.O.C., de Souza Rocha-Frigoni, N.A., Mingoti, G.Z., da Silva Leão, B.C., da Costa e Silva, E.V., Nogueira, É. 2019. Comparison between in vitro embryo production using Y-sorted sperm and timed artificial insemination with non-sorted sperm to produce crossbred calves. *Animal Reproduction Science*, 208:106101.
- Dell'Aquila, M. E., Cho, Y. S., Minoia, P., Traina, V., Lacalandra, G. M., Maritato, F. 1997. Effects of follicular fluid supplementation of in-vitro maturation medium on the fertilization and development of equine oocytes after in- vitro fertilization or intracytoplasmic sperm injection. *Human Reproduction*, 12(12): 2766–2772.
- Dinopoulou, V., Drakakis, P., Kefala, S., Kiapekou, E., Bletsas, R., Anagnostou, E., Kallianidis, K., Loutradis, D. 2016. Effect of recombinant-LH and hCG in the absence of FSH on in vitro maturation



- (IVM) fertilization and early embryonic development of mouse germinal vesicle (GV)-stage oocytes. *Reproductive Biology*, 16(2): 138–146.
- Dos Santos-Neto, P. C., Vilariño, M., Cuadro, F., Barrera, N., Crispo, M., & Menchaca, A. 2020. Cumulus cells during in vitro fertilization and oocyte vitrification in sheep: Remove, maintain or add?. *Cryobiology*, 92:161-167.
- Ervandi, M., Susilawati, T., Wahyuningsih, S. 2013. Pengaruh pengencer yang berbeda terhadap kualitas spermatozoa sapi hasil sexing dengan rradien albumin (putih telur). *JITV*, 18:177–184.
- Fayad, T., Levesque, V., Sirois, J., Silversides, D.W., Lussier, J.G.2004. Gene expression profiling of differentially expressed genes in granulosa cells of bovine dominant follicles using suppression subtractive hybridization. *Biol Reprod*, 70: 523–533.
- Filicori, M., Santoro, N., Merriam, G.R., Crowley, W.F.J. 1986. Characterization of the physiological pattern of episodic gonadotropin secretion throughout the human menstrual cycle. *J. Clin. Endocrinol. Metab*, 62:1136-1144.
- Ginther, O. J., Beg, M. A., Bergfelt, D. R., Donadeu, F. X., Kot, K. 2001. Follicle Selection in Monovular Species. *Biology of Reproduction*, 65(3): 638–647.
- Harper, K.M., Brackett, B.G. 1993. Bovine blastocyst development after in vitro maturation in a defined medium with epidermal growth factor and low concentrations of gonadotropins. *Biol. Reprod*, 48: 409-416.
- Ikeda, S., Azuma, T., Hashimoto, S., Yamada, M.1999. In Vitro Maturation of Bovine Oocytes with Fractions of Bovine Follicular Fluid Separated by Heparin Affinity Chromatography. *Journal of Reproduction and Development*, 45(6): 397–404.
- Jaffe, L.A., Egbert, J.R.2017. Regulation of mammalian oocyte meiosis by intercellular communication within the ovarian follicle. *Annu Rev Physiol*,79:237–60.
- Kim, K.S., Tajima, J., Yamaji, T., Mitsumizo, N., Fujita, K., Cho, H.J., Kato, H., Utsumi, K. 1993.Effects of supplemented follicular fluid to IVM serum tree-medium and developmental of bovine oocytes. *Jap Sot Anim Reprod Tech*, 15:41-48.
- Kusumaningrum, D.A., Purwantara, B., Yusuf, T.L., Situmorang, P. 2015. Microencapsulation of bovine spermatozoa: Cryopreservation microencapsulation of sperm using glycerol. *JITV*, 20:233–241.
- Leroy, J. L. M., Vanholder, T., Delanghe, J., Opsomer, G., Van Soom, A., Bols, P. E., de Kruif, A. 2004. Metabolite and ionic composition of follicular fluid from different-sized follicles and their relationship to serum concentrations in dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 80:(3-4): 201–211.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Mardenli, O. 2020. Role of Follicle Size, IGF-I, Glucose and Hormones on Nuclear Maturation Events of Awassi Sheep Oocytes (*Ovis aries*). *ISPEC Journal of Agr. Sciences* , 4(4):732-746
- Mehlmann, L.M.2005. Stops and starts in mammalian oocytes: recent advances in understanding the regulation of meiotic arrest and oocyte maturation. *Reproduction*,130:791–799.
- Mihm, M., Baker, P.J., Ireland, J.L., Smith, G.W., Coussens, P.M., Evans, A.C., Ireland, J.J.2006. Molecular evidence that growth of dominant follicles involves a reduction in follicle-stimulating hormone dependence and an increase in luteinizing hormone dependence in cattle. *Biol Reprod*, 74: 1051–1059.
- Naito, K., Fukuda, Y., Ishibashi, I.1989. Developmental ability of porcine ova matured in porcine follicular fluid in vitro and fertilized in vitro. *Theriogenology*, 31:1049-1057.
- Naito, K., Fukuda, Y., Toyoda, Y. 1988.Effect of porcine follicular fluid on male pronucleus formation in porcine oocytes matured in vitro. *Gam Res*, 21:289-295.
- Nedresky, D., Singh, G.2020. Physiology, Luteinizing Hormone. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.: 30969514.
- Silva, D.S., Pereira, L.P., Navarro, R.B., Rosa, D.C., Pessoa, G.A., Silva, C.A.M., Rubin, M.I.B. 2010. In vitro production of *Bos taurus indicus* embryos with cysteamine. *Anim. Reprod*, 7(1): 29-34.
- Tripathi, S.K., Farman, M., Nandi, S., Girish Kumar, V., Gupta, P.S.P. 2015. Biochemical Constituents of Ovarian Follicular Fluid in Ruminants and their Significance in Follicle and Oocyte Development. *J Vet Sci Med Diagn*, 4(3):2-7
- Twigg-Flesner, A., Newman, A., Davies, E. 2014. The Effect of Mare Age and Reproductive Status on Embryo Recovery Rate and the Quality of Embryos Recovered. In: *Br Soc Anim Sci Conf 2014*. United Kingdom (UK).
- Vajta, G., Rindom, N., Peura, T.T., Holm, P., Greve, T., Callesen, H. 1999. The effect of media, serum and temperature on in vitro survival of bovine blastocysts after Open Pulled Straw (OPS) vitrification. *Theriogenology*, 52: 939–948.
- Webb, R., Campbell, B.K. 2007. Development of the dominant follicle: mechanisms of selection and maintenance of oocyte quality. *Soc Reprod Fertil Suppl*, 64:141-63.
- Wen, X., Tozer, A., Butler, S., Bell, C., Docherty, S., Iles, R. 2006. Follicular fluid levels of inhibin A, inhibin B, and activin A levels reflect changes in follicle size but are not independent markers of the oocyte's ability to fertilize. *Fertility and Sterility*, 85(6): 1723–1729.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Wintner, E.M., Hershko-Klement, A., Tzadikévitch, K., Ghetler, Y., Gonen, O., Wintner, O., Shulman, A., Wisner, A. 2017. Does the transfer of a poor-quality embryo together with a good quality embryo affect the In Vitro Fertilization (IVF) outcome? *J Ovarian Res*, 10:2.
- Zuelke, K.A., Brackett, B.G.1992. Effects of luteinizing hormone on glucose metabolism in cumulus-enclosed bovine oocytes matured in vitro. *Endocrinology*, 131(6):2690-6.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



A REVIEW OF THE CURRENT STATUS OF MIGRATORY WILD BIRDS IN IRAQ AND SYRIA

Dr. Mahdi Saleh Mohammad Alkerwi (Orcid No: 0000-0002-6699-9027)

Faculty of Agriculture, University of Al-Qadisiah, Iraq

Dr. Omar Mardenli (Orcid No: 0000-0002-6092-7604)

Faculty of Agriculture, University of Aleppo, Syria

Dr. Tariq Salah Fathi Almrsoomi (Orcid No: 0000-0002-3449-5406)

Faculty of Energy and Environmental Science, Alkarkkh University of science, Iraq

ABSTRACT

Iraq and Syria are among the countries that are frequented by wild birds in great numbers and species due to the abundance of water, green spaces, moderate climate in winter and the lack of predators. The two countries fall under the migration line of birds that stretches between East Asia and East Africa. The results of the survey, which were conducted nearly twenty years ago, indicated that there are at least 400 species of migratory birds coming to Iraq and Syria (The majority are from the Accipitres (*Accipitridae*) and passerines (*Passeriformes*)). In Iraq, the marshes (Al-Ahwar) are inhabited by species of birds that are rare in other parts of the world like the Iraq Babbler (*Turdoides squamiceps*) and the rocking reed of Basra (*Acrocephalus griseldis*). The rare endangered Namaqua Dove (*Oena Capensis*) was seen in the Syrian Badia. Recently, the status of the deputed birds has decreased in terms of numbers and species due to a set of reasons, the most important of which is the phenomenon of over-hunting, which has negatively affected the numbers of birds, especially birds that are threatened with extinction and included in the red list such as the Ferruginous duck (*Aythya nyroca*) and the Eurasian teal (*Anas Crecca*). The demographic fluctuation and war conditions have led to the reluctance of some species to come to Iraq and Syria and change the course of their migration to other places. The emergence of some non-traditional methods of hunting by bird hunters, such as the establishment of artificial waterbodies to attract waterfowl, led to an unprecedented decline in the numbers of these birds. The lack of legal



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



oversight, lack of accountability, and the tendency of bird hunters to hunt in uncontrolled areas increased the great damage to wild birds in particular and to wildlife in general.

Key words: wild birds, migration, Iraq, Syria

INTRODUCTION

Bird migration remains a mystery. This seasonal movement carried out by birds according to specific paths is most likely limited to two areas: the breeding and the wintering. Due to the ambiguity surrounding this behavior, huge studies have been conducted to define this phenomenon and its reasons (Salewski and Bruderer, 2007). Under the pressure of an internal desire, millions of birds migrate twice a year, crossing huge distances through deserts, high mountain peaks and oceans with high accuracy, as these birds reach their target simultaneously that corresponds to the time they arrived in the previous year (Mettke-Hofmann and Greenberg, 2005). Most migratory birds colonize the existing areas north of the equator due to the suitability of the climate and the large land area compared to what is found in the southern hemisphere of the globe that is mostly covered by oceans. Some birds have strong endurance capabilities. The Arctic tern fowl (*Sterna paradisaea*), for example, lives in northern Canada, Greenland, Iceland, and northern Europe, but it spends the winter months in southern Africa and the Antarctic region, travelling 2,000 kilometres back and forth every year (McKnight et al., 2013). Every spring and summer, one-third of the world's migratory bird species set out on journeys of different distances and directions, as birds in the northern hemisphere take a path north-south in the fall and take the opposite direction in the spring, the birds migrate in northern Europe either through Turkey or the Strait of Gibraltar.

In Iraq, several important factors affect the weather, including the astronomical position which determines the angle of incidence of the sun's rays and the length of the hours of the day. Iraq, in particular, located between latitude 29 ° and 37 ° north, this location has given it a temperature similar to tropical regions (FAO, 2001). Accordingly, Iraq has many important components that made it an environment with biodiversity of wild birds at the level of type and number. The water bodies in Iraq (the most important of which are the marshes (Al-Ahwar)), attract many migratory wild birds, whether as a resident or visiting birds during the winter and summer seasons. Syria enjoys four seasons throughout the year, the climate is divided into two regions: Mediterranean



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



climate in the coastal region and vicinity and a dry climate in the rest of the regions towards the east and south (FAO, 2010). Syria wildlife is characterized by great biodiversity due to the climatic diversity and the location in the middle of the three continents of the ancient world: Asia, Africa and Europe, which made it a gateway for the migration of many species from north to south and vice versa. However, Syria differs from Iraq in terms of the biodiversity of wild birds because it lacks water bodies compared to Iraq and because most of the migratory wild birds frequent the desert areas like the Syrian Al-Badia.

In this paper, we will derive a synthesis for the status of bird migration in Iraq and Syria, taking into account the biological diversity of the birds and the factors affecting the nature of migration.

BIODIVERSITY MOSAIC OF MIGRATORY WILD BIRDS IN IRAQ AND SYRIA

It can be said that Iraq and Syria are relatively rich in biological diversity of wild birds, as the two countries' occurrence within more than one major migration line made this region a haven for many birds, especially small birds that avoid crossing water bodies (seas and oceans).

Geographically, both countries are located in the warm latitude belt that stretches between the cold northern and hot southern regions (FAO, 2001; FAO, 2010). As a comparison, Iraq is the country with the most migratory birds compared to Syria due to a large number of freshwater bodies, specifically the marshes area (Al-Ahwar), while Syria is characterized by vast areas of land, especially in the Syrian Badia, where this region is characterized by high- temperature rates and the biodiversity of wild plants, which are the main food for birds. In general, the importance of the geographical location concerning the biological diversity of wild birds in the two countries can be illustrated in Figure 1, where it is noted that the areas frequented by wild birds in both countries are close to each other, namely the Marshes region and the Syrian Badia. It should also be noted that there are very important areas of biodiversity of wild birds in the areas bordering the three countries: Iraq, Syria and Turkey. To investigate future species, numerous surveys and controls have been conducted over the last twenty years. Basically, all of the results obtained about the species and their behavioral characteristics were carried out through biological survey research and observations of the local population, especially those interested in hunting. In Iraq, according to the survey results of the Iraq Key Biodiversity Areas (KBA) Project from 2005 to 2008 (Basrah, Mis- san, Thi-Qar, Erbil, Sulaimanie and Dohuk), 159 species belonging to different families were



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



documented, from the previous number, 110 species were considered as winter visitors, while the rest of the species were breeding (Salim et al., 2009; Table 1). In Syria, 85 species were considered as winter visitors, 15 species as summer visitors (Salloum, 2020).

In an unlike statistic, 143 species of migratory birds stopped breeding in Syria. 71 species of migratory birds that do not breed. 83 species that live throughout the winter season. 15 species of birds that live throughout the summer. Also, 53 of these species of birds are considered endangered (Salloum, 2020).

Several studies have been conducted on the biodiversity of wild birds in Syria. These studies included many species whose existence in Syria depends on several factors, including the date and time of the study, the survey methods and the current situation (existing or not present). However, Table 2 shows some of the types that have been documented through these studies (Philip and Pritpal, 1999; James, 2007; Murdoch, 2008; Zayed, 2008). In general, many of the birds of Bilad AL-Sham (Syria, Lebanon, Jordan and Palestine) are crossing that cross from Europe and Western Asia, avoiding the coldness and going to hot countries such as the Arabian Peninsula and sub-Saharan Africa in pursuit of sustenance and warmth, and remain for about five months and sometimes more, and when the warm season comes in Europe And western Asia, including Bilad AL-Sham - these birds return to it for reproduction. Countless thousands of migratory birds cross Bilad AL-Sham during the spring and autumn seasons, most notably storks, pike, ducks, geese, pelicans and some prey.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Figure 1. The main places of the relative convergence of biodiversity of migratory wild birds in Iraq, Syria and Turkey.

Table 1. Birds recorded during KBA surveys of the southern marshes of Iraq in winter and summer 2005 to 2008 (reproduced from Salim et al. (2009))

Common name (English)	Scientific name	Summer	Winter	Status as determined by these surveys
Black Francolin	<i>Francolinus francolinus</i>	+	+	Resident breeder
Common Quail	<i>Coturnix coturnix</i>	+	+	Passage migrant and winter visitor
Greylag Goose	<i>Anser anser</i>	-	+	Winter visitor
Whooper Swan	<i>Cygnus cygnus</i>	-	+	Rare winter visitor
Greater White-fronted Goose	<i>Anser albifrons</i>	-	+	Winter visitor
Common Shelduck	<i>Tadorna tadorna</i>	-	+	Winter visitor
Ruddy Shelduck	<i>Tadorna ferruginea</i>	-	+	Winter visitor
Gadwall	<i>Anas strepera</i>	-	+	Winter visitor
Eurasian Wigeon	<i>Anas penelope</i>	-	+	Winter visitor
Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Northern Shoveler	<i>Anas clypeata</i>	+	+	Winter visitor; some present in summer
Northern Pintail	<i>Anas acuta</i>	-	+	Winter visitor
Garganey	<i>Anas querquedula</i>	+	+	Winter visitor; may also breed
Eurasian Teal	<i>Anas crecca</i>	-	+	Winter visitor
Marbled Duck CC, GT	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Red-crested Pochard CC	<i>Netta rufina</i>	-	+	Winter visitor
Common Pochard	<i>Aythya ferina</i>	-	+	Winter visitor
Ferruginous Duck CC, GT	<i>Aythya nyroca</i>	+	+	Winter visitor; some may remain to breed
Tufted Duck	<i>Aythya fuligula</i>	-	+	Winter visitor
White-headed Duck CC, GT	<i>Oxyura leucocephala</i>	-	+	Winter visitor
Little Grebe (Dabchick)	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Great Crested Grebe	<i>Podiceps cristatus</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Black-necked Grebe	<i>Podiceps nigricollis</i>	-	+	Winter visitor
Greater Flamingo CC	<i>Phoenicopterus roseus</i>	+	-	Passage migrant and winter visitor
Western White Stork	<i>Ciconia ciconia</i>	+	+	Winter visitor; some may breed



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Sacred Ibis CC	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	+	+	Resident breeder
Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>	+	+	Winter visitor; may also breed
Eurasian Spoonbill CC	<i>Platalea leucorodia</i>	+	+	Breeding summer visitor
Eurasian Bittern CC	<i>Botaurus stellaris</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Little Bittern	<i>Ixobrychus minutus</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Squacco Heron	<i>Ardeola ralloides</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Goliath Heron CC	<i>Ardea goliath</i>	+	+	Reported to breed
Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Great Egret	<i>Ardea [Egretta] alba</i>	-	+	Winter visitor
Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Western Reef Heron (Reef Egret)	<i>Egretta gularis</i>	+	-	Present in summer
Great White Pelican CC	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	-	+	Winter visitor
Pygmy Cormorant CC	<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Great Cormorant	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	+	Winter visitor
Darter (African Darter) CC	<i>Anhinga melanogaster</i>	+	+	Resident breeder
Common Kestrel	<i>Falco tinnunculus</i>	-	+	Winter visitor
Western Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>	-	+	Winter visitor
Black-winged Kite	<i>Elanus caeruleus</i>	+	+	Rare resident
Long-legged Buzzard	<i>Buteo rufinus</i>	-	+	Winter visitor
Hen Harrier	<i>Circus cyaneus</i>	-	+	Winter visitor
Eurasian Sparrowhawk	<i>Accipiter nisus</i>	-	+	Winter visitor
Greater Spotted Eagle CC, GT	<i>Aquila clanga</i>	-	+	Winter visitor
Steppe Eagle CC	<i>Aquila nipalensis</i>	-	+	Winter visitor
Asian Imperial Eagle CC, GT	<i>Aquila heliaca</i>	-	-	
Macqueen's Bustard GT, CC	<i>Chlamydotis macqueenii</i>		+	Winter visitor
Water Rail	<i>Rallus aquaticus</i>	-	+	Winter visitor
Little Crake	<i>Porzana parva</i>	-	+	Winter visitor
Spotted Crake	<i>Porzana porzana</i>	-	+	Winter visitor
Purple Swampphen CC	<i>Porphyrio porphyrio</i>	+	+	Resident breeder
Common Moorhen	<i>Gallinulua chloropus</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Eurasian Coot	<i>Fulica atra</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Crab-plover CC	<i>Dromas ardeola</i>	+	-	Possibly resident, but only recorded in summer
Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Pied Avocet (Avocet)	<i>Recurvirostra avosetta</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Northern Lapwing	<i>Vanellus vanellus</i>	-	+	Winter visitor
Spur-winged Lapwing CC	<i>Vanellus spinosus</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Red-wattled Lapwing	<i>Vanellus indicus</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
White-tailed Lapwing CC	<i>Vanellus leucurus</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>	-	+	Winter visitor
Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	+	+	Winter visitor; some may breed
Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>	-	+	Winter visitor
Black-tailed Godwit CC, GT	<i>Limosa limosa</i>	-	+	Winter visitor
Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>	-	+	Winter visitor
Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Eurasian Curlew CC	<i>Numenius arquata</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>	-	+	Winter visitor
Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>	-	+	Winter visitor
Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>	-	+	Winter visitor
Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>	-	+	Winter visitor
Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>	+	-	Recorded in summer, but these are wintering birds that have not returned
Little Stint	<i>Calidris minuta</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Temminck's Stint	<i>Calidris temminckii</i>	-	+	Winter visitor
Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Dunlin	<i>Calidris alpina</i>	-	+	Winter visitor
Ruff	<i>Philomachus pugnax</i>	-	+	Winter visitor
Collared Pratincole CC	<i>Glareola pratincola</i>	+	-	Breeding summer visitor
Yellow-legged Gull	<i>Larus michahellis</i>	?	?	Status uncertain
Armenian Gull CC	<i>Larus armenicus</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Lesser Black-backed Gull	<i>Larus fuscus graellsii</i>	-	+	Winter visitor
White-headed Gull sp.	<i>Larus sp</i>		+	
Great Black-headed Gull (Pallas's Gull)	<i>Larus ichthyaetus</i>	-	+	Winter visitor
Common Black-headed Gull	<i>Larus ridibundus</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer
Slender-billed Gull CC	<i>Larus genei</i>	+	+	Resident breeder and winter visitor
Little Gull	<i>Larus minutus</i>	-	+	Winter visitor
Gull-billed Tern	<i>Gelochelidon [Sterna] nilotica</i>	+	+	Winter visitor and breeding resident
Caspian Tern CC	<i>Hydroprogne [Sterna] caspia</i>	+	+	Winter visitor; also recorded in summer
Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>	+	-	Breeding summer visitor
White-cheeked Tern	<i>Sterna repressa</i>	+	-	Status uncertain
Little Tern	<i>Sternula [Sterna] albifrons</i>	+	-	Breeding summer visitor
Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>	+	+	Breeding resident and winter visitor
Black Tern	<i>Chlidonias niger</i>	+	-	Vagrant
Pin-tailed Sandgrouse CC	<i>Pterocles alchata</i>	+	-	Breeding resident
Spotted Sandgrouse CC	<i>Pterocles senegallus</i>	+	-	Breeding resident
Rock Dove	<i>Columba livia</i>	+	-	Probably a breeding resident
Stock Dove	<i>Columba oenas</i>	-	+	Winter visitor
Common Woodpigeon	<i>Columba palumbus</i>	-	+	Winter visitor
Eurasian Collared Dove	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	+	Probably a breeding resident
Laughing Dove	<i>Streptopelia senegalensis</i>	-	+	Probably a breeding resident
Egyptian Nightjar	<i>Caprimulgus aegyptius</i>	+	-	Breeding summer visitor
Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>	+	-	Breeding summer visitor
White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	+	+	Breeding resident
Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>	+	+	Winter visitor; also recorded in summer
Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>	+	+	Breeding resident
Blue-cheeked Bee-eater	<i>Merops [superciliosus] persicus</i>	+	-	Breeding summer visitor



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Eurasian Hoopoe	<i>Upupa epops</i>	+	-	Status uncertain
Daurian/Turkestan Shrike	<i>Lanius isabellinus</i>	-	+	Winter visitor
Great Grey Shrike/ Southern Grey Shrike	<i>Lanius excubitor/ meridionalis</i>	-	+	Winter visitor
Eurasian Magpie	<i>Pica pica</i>	-	+	Winter visitor
Rook	<i>Corvus frugilegus</i>		+	Winter visitor
Hooded Crow CC, Endemic Race	<i>Corvus [corone] cornix</i>	+	+	Probably a breeding resident
Grey Hypocolius CC, Endemic	<i>Hypocolius ampelinus</i>	+	+	Breeding resident and winter visitor
Sand Martin	<i>Riparia riparia</i>	+	-	Breeding summer visitor
Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>	+	-	Probably a breeding summer visitor
Greater Hoopoe-Lark	<i>Alaemon alaudipes</i>	+	-	Probably a breeding resident; not yet recorded in winter
Desert Lark	<i>Ammomanes deserti</i>	-	+	Probably a breeding resident; not yet recorded in summer
Crested Lark	<i>Galerida cristata</i>	+	+	Breeding resident
Eurasian Skylark	<i>Alauda arvensis</i>	+	-	Status uncertain; probably a winter visitor that occasional- ly remains in summer
Zitting Cisticola	<i>Cisticola juncidis</i>	-	+	Probably a breeding resident; not yet observed in summer
Graceful Prinia	<i>Prinia gracilis</i>	+	+	Breeding resident
White-cheeked Bulbul CC	<i>Pycnonotus leucogenys</i>	+	+	Breeding resident
Cetti's Warbler	<i>Cettia cetti</i>	-	+	Winter visitor
Basra Reed Warbler CC, GT, Endemic	<i>Acrocephalus griseldis</i>	+	-	Breeding summer visitor
Great Reed Warbler	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	+	-	Breeding summer visitor
Clamorous Reed Warbler	<i>Acrocephalus stentoreus</i>	+	-	Breeding summer visitor
Eurasian Reed Warbler	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	+	-	Breeding summer visitor
Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	+	Winter visitor
Iraq Babbler CC, Endemic	<i>Turdoides altiostriis</i>	+	+	Breeding resident
Common Babbler	<i>Turdoides caudata</i>	+	+	Breeding resident
Common Starling	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	+	Winter visitor
Common Blackbird	<i>Turdus merulus</i>	-	+	Winter visitor
European Robin	<i>Erithacus rubecula</i>	-	+	Winter visitor
Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>	-	+	Winter visitor
Rufous-tailed Scrub Robin	<i>Cercotrichas galactotes</i>	+	-	Breeding summer visitor
Black Redstart	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	+	Winter visitor
Eurasian Stonechat	<i>Saxicola torquatus (S. rubicola)</i>	-	+	Winter visitor
Isabelline Wheatear	<i>Oenanthe isabellina</i>	+	+	Winter visitor: some may remain to breed
Desert Wheatear	<i>Oenanthe deserti</i>	-	+	Winter visitor
House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>	+	+	Breeding resident
Spanish Sparrow	<i>Passer hispaniolensis</i>	-	+	Winter visitor
Dead Sea Sparrow CC	<i>Passer moabiticus</i>	+	+	Breeding resident
Chestnut-shouldered Petronia	<i>Gymnoris [Petronia] xanthocollis</i>	+	-	Breeding summer visitor
Western Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>	+	-	Status uncertain; summer visitor that may breed
White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>	-	+	Winter visitor
Tawny Pipit	<i>Anthus campestris</i>	-	+	Winter visitor



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Water Pipit	<i>Anthus spinoletta</i>	+	+	Winter visitor; some remain in summer.
Reed Bunting	<i>Emberiza aureala</i>		+	Winter visitor
Corn Bunting	<i>Emberiza [Miliaria] calandra</i>	-	+	Winter visitor

GT = globally threatened, CC = conservation concern

Table 2. Migratory wild Birds recorded during surveys in Syria during the last 20 year

Common name (English)	Scientific name
Little grebe	<i>Tachybaptus ruficollis ruficollis</i>
Red-necked grebe	<i>Podiceps grisegena</i>
Great crested grebe	<i>Podiceps cristatus cristatus</i>
Horned grebe	<i>Podiceps auritus auritus</i>
Black-necked grebe	<i>Podiceps nigricollis</i>
Soft-plumaged petrel	<i>Pterodroma mollis</i>
Streaked shearwater	<i>Calonectris leucomelas</i>
Cory's shearwater	<i>Calonectris borealis</i>
Flesh-footed shearwater	<i>Puffinus carneipes</i>
Great shearwater	<i>Puffinus gravis</i>
Sooty shearwater	<i>Puffinus griseus</i>
Manx shearwater	<i>Puffinus puffinus</i>
Balearic shearwater	<i>Puffinus mauretanicus</i>
European storm petrel	<i>Hydrobates pelagicus</i>
Leach's storm petrel	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>
Swinhoe's storm petrel	<i>Oceanodroma monorhis</i>
Red-billed tropicbird	<i>Phaethon aethereus</i>
Great white pelican	<i>Pelecanus onocrotalus</i>
Northern gannet	<i>Morus bassanus</i>
European shag	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>
Pygmy cormorant	<i>Microcarbo pygmeus</i>
African darter	<i>Anhinga rufa</i>
Lesser frigatebird	<i>Fregata ariel</i>
Grey heron	<i>Ardea cinerea</i>
Black-headed heron	<i>Ardea melanocephala</i>
Purple heron	<i>Ardea purpurea</i>
Black heron	<i>Egretta ardesiaca</i>
Intermediate egret	<i>Mesophoyx intermedia</i>
Yellow-billed stork	<i>Mycteria ibis</i>
Black stork	<i>Ciconia nigra</i>
White stork	<i>Ciconia ciconia</i>
Northern bald ibis	<i>Geronticus eremita</i>
Mute swan	<i>Cygnus olor</i>
Greater white-fronted goose	<i>Anser albifrons</i>
Lesser white-fronted goose	<i>Anser erythropus</i>
Greylag goose	<i>Anser anser</i>
Taiga bean goose	<i>Anser fabalis</i>
Red-breasted goose	<i>Branta ruficollis</i>
Cotton pygmy goose	<i>Nettapus coromandelianus</i>
Falcated duck	<i>Anas falcata</i>
Eurasian wigeon	<i>Anas penelope</i>
Eurasian teal	<i>Anas crecca</i>
Northern pintail	<i>Anas acuta</i>
Northern shoveler	<i>Anas clypeata</i>
Common pochard	<i>Aythya ferina</i>
Crested honey buzzard	<i>Pernis ptilorhyncus</i>



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Red kite	<i>Milvus milvus</i>
Egyptian vulture	<i>Neophron percnopterus</i>
Cinereous vulture	<i>Aegyptius monachus</i>
Shikra	<i>Accipiter badius</i>
Common buzzard	<i>Buteo buteo</i>
Gambel's quail	<i>Callipepla gambelii</i>
Chukar partridge	<i>Alectoris chukar</i>
Sand partridge	<i>Ammoperdix heyi</i>
Corn crane	<i>Crex crex</i>
Great bustard	<i>Otis tarda</i>
Little bustard	<i>Tetrax tetrax</i>
Pied avocet	<i>Recurvirostra avosetta</i>
Northern lapwing	<i>Vanellus vanellus</i>
Grey plover	<i>Pluvialis squatarola</i>
Black-tailed godwit	<i>Limosa limosa</i>
Red-necked stint	<i>Calidris ruficollis</i>
White-eared Bulbul	<i>Pycnonotus leucotis</i>
Bohemian Waxwing	<i>Bombycilla garrulus</i>
Alpine Accentor	<i>Prunella collaris</i>
Pallas's Leaf Warbler	<i>Phylloscopus proregulus</i>
Paddyfield Warbler	<i>Acrocephalus agricola</i>
Willow Warbler	<i>Phylloscopus trochilus</i>
Common Chiffchaff	<i>Phylloscopus collybita</i>
Common Whitethroat	<i>Sylvia communis</i>
Arabian Warbler	<i>Sylvia leucomelaena</i>
Collared Flycatcher	<i>Ficedula albicollis</i>
Semicollared Flycatcher	<i>Ficedula semitorquata</i>
White-throated Robin	<i>Irania gutturalis</i>
Black Wheatear	<i>Oenanthe leucura</i>
Red-tailed Wheatear	<i>Oenanthe chrysopygia</i>
Iraq Babbler	<i>Turdoides altirostris</i>
Wallcreeper	<i>Tichodroma muraria</i>
Red-backed Shrike	<i>Lanius collurio</i>
Eurasian Jay	<i>Garrulus glandarius</i>
Red-headed Bunting	<i>Emberiza bruniceps</i>
European Goldfinch	<i>Carduelis carduelis</i>
Syrian Serin	<i>Serinus syriacus</i>

THE THREATENED AND RED LIST MIGRATORY BIRDS

As previously mentioned about the tremendous biodiversity of migratory wild birds in the two countries, some species were exposed to some dangers, which ultimately led to the consideration of these species as globally threatened with extinction. Some studies point to the eight most important species in Iraq, which may be put into the context: Marbled Duck (*Marmaronetta angustirostris*), Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*), White-headed Duck (*Oxyura leucocephala*), Basra Reed Warbler (*Acrocephalus griseldis*), Black-tailed Godwit (*Limosa limosa*), Asian Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*) and Macqueen's Bustard (*Chlamydotis macqueenii*) (Figure 2). In contrast, some species have been considered in the context



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



of conservation concern like the Sacred Ibis (*Threskiornis aethiopicus*), Eurasian Bittern (*Botaurus stellaris*), Goliath Heron (*Ardea goliath*), Pygmy Cormorant (*Phalacrocorax pygmaeus*), African Darter (*Anhinga rufa*), Grey Hypoclious (*Hypoclious ampelinus*) and Iraq Babbler (*Turdoides altirostris*) (Figure 3). Some resources mentioned that some types fall into the previous contexts in Syria like the Red-rumped Swallow (*Hirundo daurica*), Pin-tailed Sandgrouse (*Pterocles alchata*), Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*), Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*), Cream-coloured Courser (*Cursorius cursor*), Houbara bustard (*Otis tarda*) and Namaqua Dove (*Oena Capensis*) (Figure 4) .

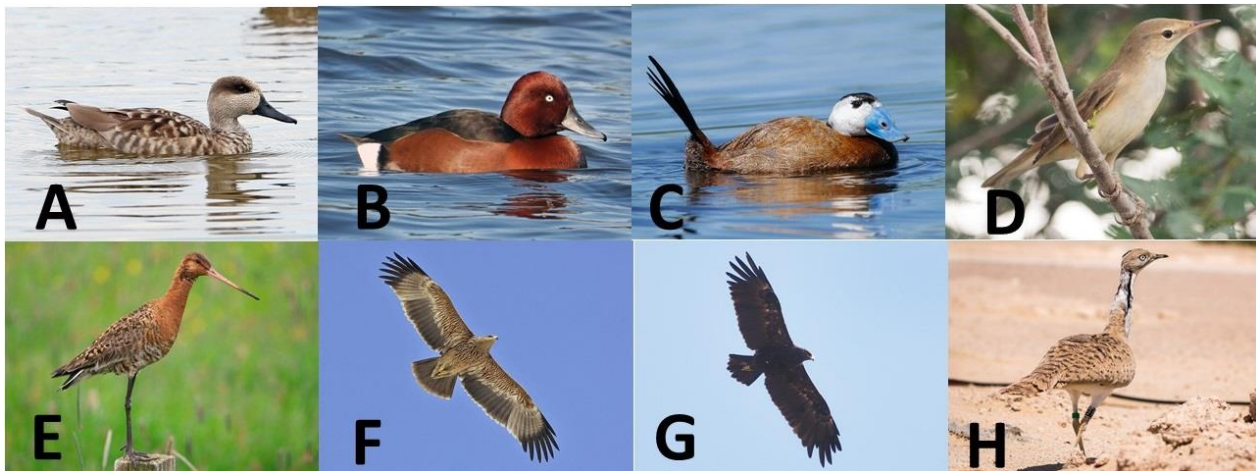


Figure 2. The most important species of migratory wild birds in Iraq, which have been classified as globally threatened with extinction. A: Marbled Duck (*Marmaronetta angustirostris*), B: Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*), C: White-headed Duck (*Oxyura leucocephala*), D: Basra Reed Warbler (*Acrocephalus griseldis*), E: Black-tailed Godwit (*Limosa limosa*), F: Asian Imperial Eagle (*Aquila heliaca*), G: Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*), H: Macqueen's Bustard (*Chlamydotis macqueenii*); source: <https://ebird.org/home>. source: <https://ebird.org>.

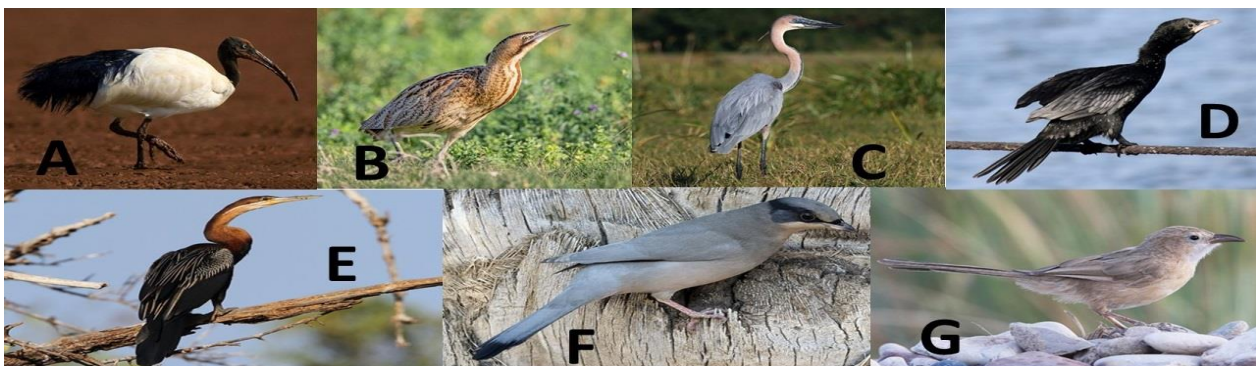


Figure 3. The most important species of migratory wild birds in Iraq, which have been considered in the context of conservation concern. A: Sacred Ibis (*Threskiornis aethiopicus*), B: Eurasian Bittern (*Botaurus stellaris*), C: Goliath Heron (*Ardea goliath*), D: Pygmy Cormorant (*Phalacrocorax pygmaeus*), E: African Darter (*Anhinga rufa*), F: Grey Hypoclious (*Hypoclious ampelinus*), G: Iraq Babbler (*Turdoides altirostris*); source: <https://ebird.org>.

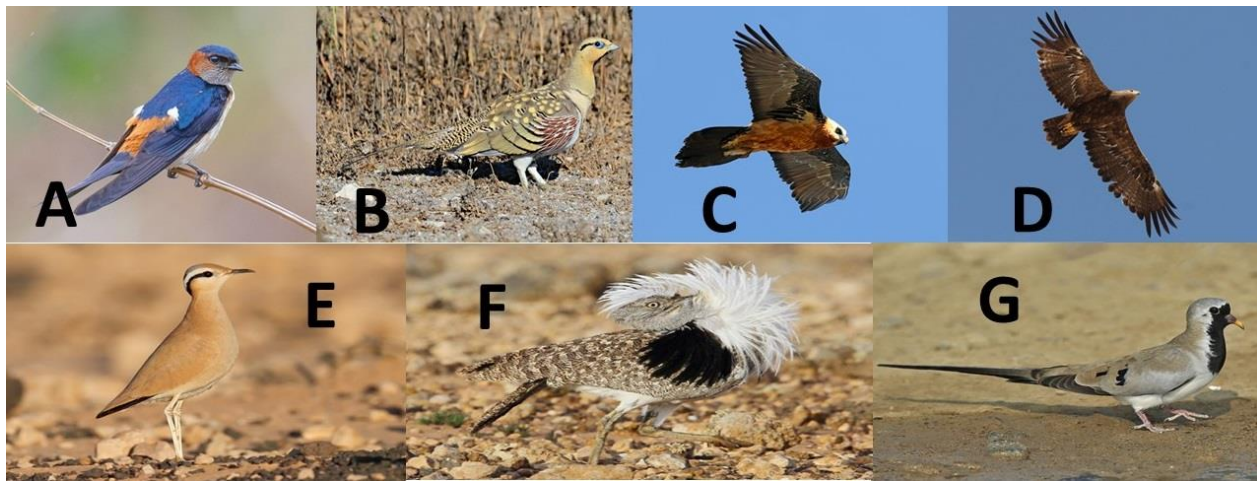


Figure 4. The most important species of migratory wild birds in Syria, which have been considered in the context of conservation concern and globally threatened with extinction. A: Red-rumped Swallow (*Hirundo daurica*), B: Pin-tailed Sandgrouse (*Pterocles alchata*), C: Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*), D: Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*), E: Cream-coloured Courser (*Cursorius cursor*), F: Houbara bustard (*Otis tarda*), G: Namaqua Dove (*Oena Capensis*); source: <https://ebird.org>.

THREATENING FACTORS AFFECTING THE BIODIVERSITY OF IMMIGRANT BIRDS

Currently, it can be confirmed that a decrease has occurred in the level of species and numbers of wild birds in both countries.

In the wild, birds face many threats to their survival. Many species are on the decline. Below is a summary of a number of these threats.

1-Climate changes

Global warming and temperatures rise affect negatively migration cycle (Hengeveld, 1994; Zalakevicius, 2000). After reaching the destinations, the birds rely on certain foods to live through the season. Breeding may succeed in some species, specifically the insect-eating songbirds. The reason could be the mismatch between the peak availability of food and the hatching of chicks. Also, climate change leads to changes in habitats, which causes re-distribution. Accordingly, some species are threatened by the nearly complete loss of their habitats (Kooijman, 1994).

2-Diseases

Like other birds, wild birds are affected by a range of diseases that limit their number and behavior in migration areas. In references, a group of infectious diseases that plague migratory birds are



documented. Avian cholera can cause bird deaths in 12 hours, albeit 24–48 hour is typical. Salmonellosis which is resulting from a group of species of the genus *Salmonella* (i.e. *Salmonella Pullorum* and *Salmonella Gallinarum*) invades many bird species and loses their ability to move due to the severe toxic effect of bacteria. Among the bacterial diseases that affect migratory birds, digestive disease and wounds have also been documented like Avian botulism, Avian Tuberculosis, Avian chlamydiosis and Tularemia (Parin et al., 2018). Wild birds are severely affected by viral diseases, as they are either transmitters or are susceptible to degradation and death. Among the most dangerous viral diseases can be noted Newcastle disease virus, Avian pneumovirus, Egg drop syndrome virus and Duck plague virus (Dhama et al., 2008).

3-Demographic changes

This factor is more dangerous than the two mentioned above because the different circumstances that the two countries went through led to a severe demographic change. The increasing process of establishing the buildings in villages and countryside has negatively affected the migration of birds, which in turn changed migration paths and went to different places of the world, which reduced the number and types of birds in the two countries.

4-Unfair hunting methods (overhunting)

This factor is one of the most dangerous factors that threaten migratory birds at all. This phenomenon cannot be controlled through the laws governing bird hunting. Despite the relentless pursuit of eliminating this phenomenon, all efforts cannot be crowned with 100% success, but this phenomenon can be minimized as much as possible. From time to time, this phenomenon creates new methods of hunting wild birds. These methods are characterized by hunting the largest number of birds possible in ways that are quite oppressive. In this scenario, the fowlers resort to areas far from government control and practice the hobby. Perhaps the most targeted wild birds within this method of overhunting are the ducks and geese. Perhaps the most prominent method used in this type of hunting is the use of large trawls and the use of weapons that have a great impact on birds. Recently, a method with a stronger impact in hunting has emerged, which is the establishment of artificial water bodies to lure wild birds to come to and hunt in very large quantities. This technique is applied to waterfowl.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Illegal hunting causes great harm to the wildlife of birds, as it leads to a significant reduction in the number of birds, as it forces the birds to change their migratory paths to other places, and in the end, the biodiversity in the region will be affected in terms of type and quantity.

CONCLUSION

The biodiversity of migratory wild birds in both Iraq and Syria has been affected by several factors that ultimately led to the classification of some species within the contexts of globally threatened with extinction and conservation concern. On the other hand, the different conditions in the last twenty years led to a decrease in the numbers and types of wild birds coming to the two countries despite all the laws governing that concerning hunting and preserving bird biodiversity.



REFERENCES

- Dhama, K., Mahendran, M., and Tomar, S. 2008. Pathogens Transmitted by Migratory Birds: FAO. 2001. Agricultural revitalization assessment and project formulation. Draft document.26.
- FAO. 2010. Drought changes over last five decades in Syria. Draft document. 7.
- Hengeveld, R. 1994. Biogeographical analysis in birds. Ed.: E.J.M.
- James, C. 2007. The Clements Checklist of the Birds of the World (6 ed.). Ithaca, NY: Cornell University Press. ISBN 978-0-8014-4501-9.
- Kooijman, S.A.L.M. 1994. Effects of temperature on birds. Ed.: E.J.M.
- McKnight, A., Allyn, A.J., Duffy, D.C., David, B., Irons,1.2013. ‘Stepping stone’ pattern in Pacific Arctic tern migration reveals the importance of upwelling areas. *Mar Ecol Prog Ser*, 491: 253–264.
- Mettke-Hofmann, C., Greenberg, R. 2005. Behavioral and cognitive adaptations to long-distance migration. In: Greenberg R, Marra PP (eds) *Birds of two worlds*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 114–123
- Murdoch, D. A. 2008. "A Checklist of the Birds of Syria". *Sandgrouse*. Supplement. 2: 18–19.
- Parin, U., Kirkan, Ş and Erbaş, G.2018. Emerging Bacterial Zoonoses in Migratory Birds. *Wildlife Management*. IntechOpen, 23-41.
- Philip, S. J., Pritpal, S. S.1999. "Guidelines for Subspecific Substitutions in Wildlife Restoration Projects". *Conserv. Biol*, 13 (1): 177–184.
- Salewski, V., Bruderer, B. 2007. The evolution of bird migration—a synthesis. *Naturwissenschaften*, 94(4):268–279.
- Salim, M., Porter, R., Rubec, C.2009. A summary of birds recorded in the marshes of southern Iraq, 2005–2008. *BioRisk*, 3: 205–219.
- Salloum, H. 2020. The Birds of Syria. *Arab America*. <https://www.arabamerica.com/the-birds-of-syria>.
- Threat Perceptions to Poultry Health and Production. *International Journal of Poultry Science*, 7 (6): 516-525.
- Zalakevicius, M.2000. Global Climate Change, Bird Migration And Bird Strike Problems. *International Bird Strike Committee*, 17-21
- Zayed, M.S. 2008. Les oiseaux de l’Egypte et du Moyen-Orient. *ADCOM, Dar el Kutub*, 144 p.



RASYONLARINA FARKLI DOZLARDA PROPOLİS İLAVESİNİN KUZU BESİ PERFORMANSI ve RUMEN SIVISI PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Doç. Dr. Önder CANBOLAT (Orcid No: 0000-0001-7139-1334)
Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Nilüfer/Bursa

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet UZATICI (Orcid No: 0000-0001-7600-1390)
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga Meslek Yüksekokulu, Çanakkale

ÖZET

Bu çalışma kuzu besi rasyonlarına ilave edilen propolisin kuzu besi performansı ve rumen sıvısı parametreleri üzerine olan etkilerini saptamak amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmada 3.5-4 aylık yaşta (ortalama 25.70 ± 0.05 kg canlı ağırlıkta) 30 baş Tahirova ırkı kuzu kullanılmış ve her biri 10 baş kuzudan oluşan 3 dememe grubu oluşturulmuştur. Denemede grup yemlemesi uygulanmıştır. Kuzu besi rasyonlarına sırasıyla; 0 (kontrol) (1. grup), 6 (2. grup) ve 12 (3. grup) mL/baş düzeyinde propolis ilave edilmiştir. Kontrol tartımları her 21 günde yapılmış ve deneme 42 gün sürmüştür. Deneme sonunda rumen sıvısı örnekleri alınmıştır. Kuzuların deneme sonu canlı ağırlıkları rasyona ilave edilen 0, 6 ve 12 mL/baş propolis dozlarına göre sırasıyla; 38.87, 38.48 ve 37.94 kg olarak saptanmıştır. Deneme gruplarının besi sonu canlı ağırlıkları arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Deneme süresince kuzuların günlük canlı ağırlık artışları ise rasyona ilave edilen 0, 6 ve 12 mL/baş propolis dozlarına göre sırasıyla; 313.54, 303.93 ve 292.01 g arasında değişmiştir. Deneme grupları arası farklılıklar önemli bulunmuş ($P < 0.05$) ve en yüksek 0 mL/baş (kontrol: 1) saptanmıştır. Propolis kullanımı kuzuların günlük canlı ağırlık artışını olumsuz etkilemiştir. Kuzuların günlük yem tüketimi rasyona ilave edilen 0, 6 ve 12 mL/baş propolis dozlarına göre sırasıyla; 1.390, 1.353 ve 1.315 kg, yemden yararlanma oranları ise sırasıyla 4.433, 4.448 ve 4.507 kg olarak saptanmıştır. Kuzu besi rasyonlarına ilave edilen 0, 6 ve 12 mL/baş propolis dozları rumen sıvısı parametrelerinden pH'yı önemli düzeyde artırmasına rağmen, amonyak azotu (NH_3N) ve uçucu yağ asitlerini (UYA) önemli düzeyde düşürmüştür ($P < 0.05$). Ayrıca sera gazları olarak adlandırılan karbondioksit (CO_2) ve metan (CH_4) gazlarını önemli düzeyde düşürmüştür ($P < 0.05$). Sonuç olarak kuzu besi rasyonlarına propolis ilavesi kuzuların rumen fermantasyon karakteristiklerini ve günlük canlı ağırlık artışını önemli derecede etkilemiştir ($P < 0.05$). Ancak besi sonu canlı ağırlığı ise etkilememiştir ($P > 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Propolis, kuzu besi performansı, rumen sıvısı parametreleri



THE EFFECT OF ADDING DIFFERENT DOSES OF PROPOLIS TO THEIR DIETS ON LAMB FATTENING PERFORMANCE AND RUMEN FLUID PARAMETERS

ABSTRACT

This study was designed to determine the effects of propolis added to lamb fattening rations on lamb fattening performance and rumen fluid parameters. Thirty Tahirova lambs aged 3.5-4 months (average 25.70 ± 0.05 kg live weight) were used in the study. The lambs were divided into 3 groups consisting of 10 heads. Group feeding was applied in the experiment. Propolis was added to lamb fattening rations at the level of 0 (control) (1. group), 6 (group 2) and 12 (group 3) mL/head, respectively. Control weighings were made every 21 days and the trial lasted 42 days. At the end of the experiment, samples of rumen fluid were taken. The live weights of lambs at the end of fattening were determined as 38.87, 38.48 and 37.94 kg, respectively, according to the doses of 0, 6 and 12 mL/head propoplis added to the ration. Live weights of lambs at the end of fattening were found insignificant ($P>0.05$). During the experiment, the daily live weight gains of lambs were determined as 313.54, 303.93 and 292.01 g, respectively. Differences between experimental groups were found to be significant ($P>0.05$). The highest was found in 0 mL/head (control: I) group. Propolis use negatively affected the daily body weight gain of lambs. The daily feed consumption of lambs was determined as 1.390, 1.353 and 1.315 kg according to the doses of 0, 6 and 12 mL/head propoplis added to the ration, and feed conversion rates were 4.433, 4.448 and 4.507 kg, respectively. The increase of propoplis doses in lamb fattening rations significantly increased the pH of the rumen fluid parameters, but decreased ammonia nitrogen (NH_3N) and volatile fatty acids (UYA) ($P < 0.05$). In addition, it significantly reduced carbon dioxide (CO_2) and methane (CH_4) gases, which are called greenhouse gases ($P < 0.05$). In conclusion, propolis supplementation had a significant effect on ruminal fermentation characteristics and daily weight gain ($P < 0.05$), but had no effect on feed intake, feed conversion ratio and the final body weight of growing lambs ($P > 0.05$).

Keywords: Propolis, lamb fattening performance, rumen parameters



GİRİŞ

Hayvan beslemede patojen mikroorganizmalara karşı antibiyotik kullanımı antibiyotiğe direnç geliştiren patojen mikroorganizmaların insan sağlığını olumsuz etkilemesi son yıllarda tartışma konusu olmuştur (Russell ve Houlihan, 2003). Bu durum endişe yaratmış ve hayvan beslemede, gelişmeyi teşvik edici iyonofor grubu antibiyotiklerin gelişmeyi teşvik edici olarak kullanımları yasaklanmıştır (FAO 2004). Yem katkı maddesi olarak hayvan beslemede antibiyotik kullanımının yasaklanması, araştırmacıları patojen mikroorganizmalara karşı direnç oluşturmeyen, üründe kalıntı bırakmayan, doğal ve çevre dostu yeni kaynaklara yönlendirmiştir. Bu kapsamda kullanılan kaynaklardan birisini propolis oluşturmaktadır.

Propolis arılar tarafından üretilen reçineli bir karışım olup, antimikrobiyal özelliği yüksek bir fenolik bileşiktir (Amoros ve ark. 1994; Velikova ve ark. 2000; Murad ve ark. 2002; Öztürk ve ark. 2010; Paula ve ark. 2016). Ayrıca rumende uçucu yağ asitleri, amonyak azotu (NH₃N) (Ehtesham ve ark. 2018) ve protozoa miktarını da düşürdüğü de bildirilmektedir (Öztürk ve ark. 2010; Aguiar ve ark. 2013; Aguiar ve ark. 2014; Morsy ve ark. 2015; Paula ve ark. 2016). Propolisin aynı zamanda metan üretimini azaltıcı etkisinin olduğu da bildirilmektedir (Ehtesham ve ark. 2018). Propolisi kuzu besinde kullanan Ítavo ve ark. (2011)'ı kuzu besi performansı ve rumen sıvısı parametrelerini olumsuz etkilediğini bildirmesine rağmen, Silva da ve ark. (2019)'ı ise propolisin kuzu besi performansını olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.

Propolisin ruminantlarda besi performansı ve rumen fermantasyonuna etkilerine yönelik çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle propolisin ruminantlarda besi performansı ve rumen fermantasyonu üzerine etkilerinin ortaya konması önem taşımaktadır.

Bu çalışma kuzu besi rasyonlarına sırasıyla; 0, 6 ve 12 mL/baş düzeyinde ilave edilen propolisin besi performansı ve rumen sıvısı parametreleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla düzenlenmiştir.



MATERYAL ve YÖNTEM

Yem ve Havan Materyali

Araştırmada yem materyali olarak, yapısı ve besin maddeleri içeriği çizelge 1'de verilen yoğun yem karması oluşturmuştur. Denemede kullanılan propolis Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Arıcılık Biriminden temin edilmiştir.

Denemenin hayvan materyalini Çanakkale ilinde bulunan özel bir çiftlikteki 3.5-4 aylık Tahirova ırkı 30 baş erkek kuzu oluşturmuştur.

Çizelge 1. Yoğun yem karmasının yapısı ve besin maddeleri içeriği

Yemler	1. Grup	2. Grup	3. Grup
Buğday, %	74.0	74.0	74.0
ATK, %	24.0	24.0	24.0
Mermer tozu, %	1.4	1.4	1.4
Tuz, %	0.5	0.5	0.5
Vitamin-mineral karması, %*	0.1	0.1	0.1
Propolis, mL/baş	0	6	12
Ham besin maddeleri			
Organik madde, %	94.80	94.80	94.80
Ham protein, %	17.20	17.21	17.22
Ham yağ, %	1.51	1.52	1.53
Ham sellüloz, %	8.82	8.82	8.81
Ham kül, %	5.20	5.20	5.20
N'siz öz maddeler, %	62.07	62.05	62.04
Enerji (ME) kcal/kg KM	2866	2866	2867

*Her kilogram vitamin-mineral premiksi 150 mg Zn SO₄7H₂O, 80 mg MnSO₄H₂O, 200 mg MgO, 5 mg CoSO₄7H₂O, 1 mg KIO₃ ve 5000 IU vitamin A, 1000 IU vitamin D, 20 IU vitamin E.

Denemeye başlamadan öncesi kuzular tartılmış ve rastgele her grupta 10 baş hayvan olacak şekilde 3 deneme grubu oluşturulmuştur. Kuzu besi rasyonlarına sırasıyla; 0 (kontrol) (1. grup), 6 (2. grup) ve 12 (3. grup) mL/baş düzeyinde propolis ilave edilmiştir. Deneme başlamadan 1 hafta alıştırma dönemi uygulanmış ve bu süre sonunda kuzular besiyeye alınmıştır. Dene Kuzular deneme süresince gruplar halinde barındırılmışlardır. Besi süresince Çizelge 1'de verilen rasyonlar sınırsız (ad-libitum) düzeyde verilmiştir. Kuzuların önlerinde sürekli içme suyu bulundurulmuştur. Besi süresince kuzuların canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri 21 günde bir yapılan kontrol tartımlarıyla saptanmış ve besi 42. gün sürmüştür. Besi başlangıç ve diğer kontrol tartımları aç karnına yapılmıştır.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Besi süresince verilen ve artan yemler kontrol tartım günlerinde tartılarak besi süresince yem tüketimleri saptanmıştır. Besi denmesi sonunda tüm kuzulardan rumen sondası yoluyla rumen sıvısı örnekleri alınmıştır.

Kimyasal analizler

Dememe rayonlarının kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ, ham sellüloz analizleri bileşimleri AOAC (2000)'da bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. Yem ham maddelerini metabolik enerji düzeyleri ise TSE (1991)'e göre yapılmıştır.

Rumen sıvısı pH'sı dijital pH metre (Sartorius PB-20, Goettingen, Germany) cihazıyla, amonyak azotu (NH₃-N) Kjeldahl metodu ile saptanmıştır (Blümmel ve ark. 1997). Rumen sıvısı uçucu yağ asitleri (UYA) gaz kromatografisi (Agilent Technologies 6890N gaz kromatografisi, Stabilwax-DA, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 um df. Max. temp: 260°C. Cat. 11023) ile analiz edilmiştir (Wiedmeier ve ark. 1987).

Rumen sıvısı uçucu yağ asitleri (UYA) kullanılarak karbondioksit (CO₂) ve metan (CH₄) gazı gibi sera gazları aşağıda verilen eşitlikler ile hesaplanmıştır (Blümmel ve ark. 1999).

Karbondioksit, CO₂ = Asetik asit / 2 + Propiyonik asit / 4 + 1.5 x Bütirik asit

Metan, CH₄ = (Asetik asit + 2 x Bütirik asit) - CO₂

(UYA'nin konsantrasyonu mmol olarak alınmıştır).

İstatistik analizler

Araştırma verilerinin istatistiki olarak değerlendirilmesinde varyans analizi (Snedecor ve Cochran 1976), ortalama veriler arası görülen farklılıkların önem seviyeleri ise Duncan testi ile saptanmıştır (SAS 2004).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Besi performansı

Kuzu besi rasyonlarına farklı dozlarda ilave edilen propolisin besi performansına olan etkileri saptanmış ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Kuzuların besi başı canlı ağırlıkları gruplara göre sırasıyla; 25.72, 25.70 ve 25.67 kg arasında değişmiştir. Besi sonu canlı ağırlıkları ise sırasıyla; 38.87, 38.48 ve 37.94 kg olarak saptanmıştır.

Kuzu besi deneme gruplarında saptanan besi başı ve besi sonu canlı ağırlıkları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Kuzu besi gruplarının besi süresince canlı ağırlık artışı



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ise gruplara göre sırasıyla; 13.17, 12.77 ve 12.27 kg olarak saptanmış ve gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En yüksek besi süresince canlı ağırlık artışı propolis ilave edilmeyen (1. grupta), en düşük ise rasyonlarına 12 mL/baş düzeyinde propolis ilave edilen 3. grupta saptanmıştır. Besi gruplarının ortalama günlük canlı ağırlık artışı ise 313.54 g/gün ile 1. grupta en yüksek, en düşük ise 292.01 g/gün ile 12 mL/baş propolis ilave edilen 3. grupta bulunmuştur ($P<0.05$). Kuzu besi rasyonlarına artan dozlarda propolis ilavesi besi performansı olumsuz etkilemiştir. Besi performansını en fazla olumsuz etkileyen doz 12 mL/baş düzeyinde NEY katılan doz (3. grup) olmuştur ($P<0.05$). Bu olumsuz etki propolisin antimikrobiyal (Öztürk ve ark. 2010; Ítavo ve ark. 2011; Aguiar ve ark. 2014; Morsy ve ark. 2015; Paula ve ark. 2016, Ehtesham ve ark. 2018; Silva da ve ark. 2019) etkisi sonucu, rumen sıvısı parametrelerini olumsuz etkilemesinden kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 3). Benzer buldular Ítavo ve ark. (2011)'nin sonuçları ile desteklenmektedir. Ancak propolisin kuzu besi performansını artırdığı yönde bulgularda vardır (Silva da ve ark. 2019).

Çizelge 2. Kuzuların besi performansı, günlük yem tüketimi ile yemden yararlanma yetenekleri üzerine propolisin etkisi

Besi performansı	1. Grup	2. Grup	3. Grup	*SS
Besi başı canlı ağırlık, kg	25.72 ^a	25.70 ^a	25.67 ^a	4.641
Besi sonu canlı ağırlık, kg	38.87 ^a	38.48 ^a	37.94 ^a	4.543
Besi süresince canlı ağırlık artışı, kg	13.17 ^a	12.77 ^{ab}	12.27 ^b	1.046
Ortalama günlük canlı ağırlık artışı, g/gün	313.54 ^a	303.93 ^{ab}	292.01 ^b	25.255
Günlük ortalama yem tüketimi, kg/gün	1.390	1.352	1.315	-
Yemden yararlanma yeteneği, (YT, kg/CAA, kg)	4.433	4.448	4.507	-

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$). YT: Yem tüketimi; CAA: Canlı ağırlık artışı; *SS: Standart Sapma

Kuzuların günlük ortalama yem tüketimleri sırasıyla; 1.390, 1.352 ve 1.315 kg/gün ile yemden yararlanma düzeyi ise 4.433, 4.448 ve 4.507 kg/kg canlı ağırlık artışı olarak saptanmıştır. Grup yemlemesi yapıldığı için istatistiği analiz yapılmamıştır. Ancak yemden yararlanma düzeyi en düşük 12 mL/baş propolis ilave edilen 3. grupta en kötü, propolis ilave edilmeyen 1. grupta en iyi saptanmıştır.



Rumen sıvısı parametreleri

Kuzu besi rasyonlarına farklı dozlarda ilave edilen propolisin rumen sıvısı parametreleri üzerine etkileri saptanmış ve Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Kuzuların rumen sıvısı parametreleri üzerine propolisin etkisi

Rumen sıvısı parametreleri	1. Grup	2. Grup	3. Grup	*SS
Rumen pH	5.91 ^b	6.30 ^a	6.39 ^a	0.115
Amonyak azotu, mg/100 mL	46.47 ^a	43.69 ^b	40.45 ^c	2.536
Toplam uçucu yağ asitleri (TUYA), mmol/L	120.46 ^a	113.93 ^b	108.99 ^c	1.794
Asetik asit	70.03 ^a	65.01 ^b	61.68 ^c	0.789
Propiyonik asit	26.60 ^b	27.67 ^a	26.99 ^{ab}	0.845
Bütirik asit	16.10 ^a	15.19 ^b	14.50 ^b	0.981
Diğer uçucu yağ asitleri (DUYA)	7.73 ^a	6.07 ^b	5.81 ^b	0.334

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). *SS: Standart Sapma

Kuzu besi rasyonuna propolsi ilavesine bağlı olarak rumen sıvısı pH’sı sırasıyla; 5.91, 6.30 ve 6.39 arasında değişmiş ve propolis ilavesi rumen pH’sını önemli düzeyde artırmıştır (P<0.05). pH düzeyindeki en yüksek artış 12 mL/baş ilave edilen grupta (3. grup) saptanmıştır. Rumen sıvısı amonyak azotu (NH₃N) ise 46.47, 43.69 ve 40.45 mg/100 mL arasında değişmiş ve 1. grupta (kontrol) en yüksek, 3. grupta ise en düşük saptanmıştır (P<0.05). Rumen sıvısı toplam uçucu yağ asitleri (TUYA) ise 120.46, 113.93 ve 108.99 mmol/L arasında değişmiş ve rasyona propolis ilavesi TUYA miktarını önemli düzeyde azaltmıştır (P<0.05). En yüksek 120.46 mmol/L ile 1. grupta, en düşük ise 108.99 mmol/L ilse 3 grupta saptanmıştır. Kuzu rasyonlarına NEY ilavesi asetik, propiyonik, bütirik ve diğer uçucu yağ asitlerini önemli düzeyde düşürmüştür (P<0.05).

Kuzu besi rasyonlarına propolis ilavesi rumen pH’sını artırmıştır (P<0.05). Rumen pH’sı propolis ilavesi ile arttığını (Kara ve ark. 2014; Paula ve ark. 2016) yaptıkları çalışmalarda ortaya konmuştur. Kuzu besi rasyonlarına ilave edilen propolisin rumen pH’sını artırması, propolisin rumende antimikrobiyal etki (Velikova ve ark. 2000; Murad ve ark. 2002; Kara ve ark. 2014;



Öztürk ve ark. 2010; Aguiar ve ark. 2014; Paula ve ark. 2016) göstererek rumende toplam UYA ile bireysel UYA düzeyinin azalmasına (Çizelge 3) bağlı olduğu söylenebilir.

Kuzu besi rasyonlarına propolis ilavesi rumen amonyak azotunu (NH_3N) düşürmüştür ($P<0.05$). Propolisin rumen amonyak azotunu azaltması muhtemelen propolisin rumende proteinlerin parçalanmasında görev alan mikroorganizmaların sayılarını sınırlaması ile açıklanabilir (Öztürk ve ark. 2010; Aguiar ve ark. 2014; Kara ve ark. 2014; Paula ve ark. 2016, Santos ve ark. 2016). Bu yolla propolisin rumende protein parçalanmasını azaltarak yem proteininden daha etkin yararlanılabileceği söylenebilir.

Kuzu besi rasyonlarına farklı dozlarda propolis ilavesi toplam UYA'ni önemli düzeyde düşmüştür ($P<0.05$). Araştırmadan saptanan sonuçlar, yapılan bazı araştırmalarla benzer bulunmuştur (Öztürk ve ark. 2010; Aguiar ve ark. 2014; Kara ve ark. 2014; Paula ve ark. 2016, Santos ve ark. 2016). Rumen sıvısı toplam UYA asitleri ile bireysel uçucu yağ asitleri konsantrasyonlarının düşmesi propolisin rumende antimikrobiyal etki göstererek rumen fermantasyonunu sınırlaması ile açıklanabilir (Velikova ve ark. 2000; Murad ve ark. 2002; Kara ve ark. 2014; Öztürk ve ark. 2010; Aguiar ve ark. 2014; Paula ve ark. 2016).

Sera gazları üretimi

Kuzu besi rasyonlarına farklı dozlarda ilave edilen propolisin sera gazları üretimi üzerine etkileri heplanmış ve Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Kuzuların sera gazları (CO_2 ve CH_4) üretimi üzerine propolisin etkisi

Sera gazları	1. Grup	2. Grup	3. Grup	*SS
Karbondiyoksit (CO_2), mol/L	65.82 ^a	62.20 ^b	59.34 ^c	1.656
Metan (CH_4), mol/L	36.42 ^a	33.18 ^b	31.34 ^c	0.670

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$). *SS: Standart Sapma

Kuzuların uçucu yağ asitlerinden yararlanılarak hesaplanan sera gazlarından karbondiyoksit (CO_2) propolis ilave edilen gruplara göre sırasıyla; 65.82, 62.20 ve 59.34 mol/L olarak saptanmıştır. Metan (CH_4) üretimi ise sırasıyla; 36.42, 33.18 ve 31.34 mol/L olarak bulunmuştur. Kuzu besi rasyonlarına artan dozlarda propolis ilavesi sera gazlarını önemli düzeyde etkilemiş ve düşürmüştür ($P<0.05$). Sera gazları üzerine en etkili olan propolis dozu 12 mL/baş düzeyinde verilen 3. grupta



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



saptanmıştır. Sera gazlarındaki bu düşüş rumen uçucu yağ asitlerinin düşüşüne bağlı olarak gelişmiştir. Sera gazlarındaki düşüş UYA olduğu gibi propolisini anti mikrobiyal (Öztürk ve ark. 2010; Aguiar ve ark. 2014; Kara ve ark. 2014; Paula ve ark. 2016, Santos ve ark. 2016) etki göstermesi ile açıklanabilir. Araştırmadan elde edilen bulgular Kara ve ark. (2014), Morsy ve ark. (2015) ve Santos ve ark. (2016)'nın bulguları ile benzer saptanmıştır.

SONUÇ

Kuzu besi rasyonlarına ilave edilen propolis ve farklı dozlarının (0, 6 ve 12 mL/baş) kuzularda besi performansına ait bazı parametreler ile rumen fermantasyonu ile sera gazlarını önemli derecede etkilemiştir. Propolis ve farklı dozları kuzu besi performansı özelliklerinden besi süresince canlı ağırlık artışı ile günlük canlı ağırlık artışını olumsuz etkilemiştir. Rumen fermantasyon parametreleri üzerine etkisi ise pH dışındaki tüm parametreleri olumsuz etkileyerek düşürmüştür. Rumen fermantasyon parametrelerindeki düşüş propolisin antimikrobiyal etki göstermesi ile açıklanabilir. Propolis rumen fermantasyonunu sınırlaması, besi performansına yansımış ve besi performansı bundan olumsuz etkilenmiştir. Ancak kuzu besi rasyonlarına propolis ilavesi sera gazları olarak bilinen karbondioksit (CO₂) ve metan (CH₄) gazlarını önemli düzeyde düşürmüştür. Ancak propolisin kuzu besisinde kullanımı ile ilgili daha fazla bilgi edinilmesi ve konunun daha fazla aydınlatılması için (rumen mikroorganizma üzerine etkisi dahil) daha detaylı *in vivo* ve *in vitro* çalışmalar gerek olduğu söylenebilir.



KAYNAKLAR

- Aguiar S.C., Zeoula L.M., Franco S.L., Peres L.P., Arcuri P.B. Forano E. 2013. Antimicrobial activity of Brazilian propolis extracts against rumen bacteria in vitro. *World J. Micro-biol. Biotechnol.* 29, 1951-1959.
- Aguiar, S.C, Paula, E.M, Yoshimura, E.H., Santos, W.B.R, Machado, E., Valero, M. V., Santos, G.T, Zeoula, L.M. 2014. Effects of phenolic compounds in propolis on digestive and ruminal parameters in dairy cows. *Revis. Bras. Zootec.* 43, 197-206.
- Amoros M., Lurton E., Boustie J., Girre L., Sauvager F., Cormier M. 1994. Comparison of the anti-herpes simplex virus activities of propolis and 3-methyl-but-2-enyl caffeate. *J. Nat. Prod.* 57, 644-647.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. 17th ed. 5th rev. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA, USA. 930-954.
- Blümmel M, Aiple K.P., Steingass H., Becker K. 1999. A note on the stoichiometrical relationship of short chain fatty acid production and gas evolution in vitro in feedstuffs of widely differing quality, *J Anim Physiol Anim Nutr*, 81, 157-167.
- Blümmel M., Steingass H., Becker K. 1997. The relationship between in vitro gas production, in vitro microbial biomass yield and ¹⁵N incorporation and its implications for the prediction of voluntary feed intake of roughages. *Br. J. Nutr*, 77, 911-921.
- Ehtesham S., Vakili A.R., Danesh Mesgaran M. Bankova V. 2018. The Effects of Phenolic Compounds in Iranian Propolis Extracts on in vitro Rumen Fermentation, Methane Production and Microbial Population. *Iranian J. of Appl. Anim. Sci.* 8(1), 33-41.
- FAO, 2004. Second joint FAO expert workshop on non-human antimicrobial usage and antimicrobial resistance: management options. Oslo, Norway, 15-18.
- Ítavo C.C.B.F., Morais M.G., Ramos C.L., Ítavo L.C.V., Tomich T.R., Silva J.A., 2011. Green propolis extract as additive in the diet for lambs in feedlot. *Rev. Bras. Zootecn.* 40(9), 1991-1996.
- Kara K., Kocaoğlu Güçlü B. Karakaş Oğuz F. 2014. *Propolis ve Fenolik Asitlerin Ruminant Beslemede Kullanımı. Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.* 11(1) 43-53.
- Morsy A.S., Soltan Y.A. Sallam S.M.A., Kreuzer M., Alencar SM. Abdalla A.L. 2015. Comparison of the *in vitro* efficiency of supplementary bee propolis extracts of different origin in enhancing the ruminal degradability of organic matter and mitigating the formation of methane. *Anim. Feed Sci. and Tech.* 199. 51-60.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Murad J.M., Calvi S.A., Soares A.M.V.C., Bankova V., Sforcin J.M. 2002. Effects of propolis from Brazil and Bulgaria on fungicidal activity of macrophages against *Paracoccidioides brasiliensis*. *J. Ethnopharmacol.* 79, 331-334.
- Ozturk H., Pekcan M., Sireli M., Fidanci U.R. 2010. Effects of propolis on in vitro rumen microbial fermentation. *Ankara Univ. Vet. Fak. Derg.* 57,217-221.
- Paula E.M., Samensari R.B., Machado E., Pereira L.M. Maia F.J., Yoshimura E.H., Franzolin R., Faciola A.P., Zeoula L.M. 2016. Effects of phenolic compounds on ruminal protozoa population, ruminal fermentation, and digestion in water buffaloes. *ivestockScience*185. 136-141.
- Russell, J.B., Houlihan, A.J. 2003. The ionophore resistance of ruminal bacteria and its relationship to other forms of antibiotic resistance. *Proc. Cornell Nutrition Conf. Cornell University Agricultural Experiment Station, Ithaca, NEY*, pp. 125-135.
- Santos N.W., Zeoula L.M., Yoshimura E.H., Machado E., Macheboeuf D., Cornu A. 2016. Brazilian propolis extract used as an additive to decrease methane emissions from the rumen microbial population in vitro. *Trop Anim Health Prod.* 48(5): 1051-1056.
- SAS (Statistical Analysis Systems). 2004. SAS procedures guide. Release 9.1. (SAS Institute Inc.: Cary, NC).
- Silva da J.A., Ítavo C.C.B.F., Ítavo L.C.V., da Graça Morais M., da Silva P.C.G., Ferelli K.L.S.M., de Souza Arco T.F.F. 2019. Dietary addition of crude form or ethanol extract of brown propolis as nutritional additive on behaviour, productive performance and carcass traits of lambs in feedlot. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 28. 31-40.
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G. 1967. *Statistical Methods*, 7th Edition, Iowa State University Press, Ames.
- Türk Standartları Enstitüsü, 1991. *Hayvan Yemleri-Metabolik (Çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metod)*. TS 9610, Bakanlıklar. Ankara.
- Velikova M., Bankova V., Tsvetkova I., Kujumgiev A., Mar-cucci M.C. 2000. Antibacterial ent-kaurene from Brazilian propolis of native stingless bees. *Fitoterapia.* 71, 693-696.
- Wiedmeier, R.D., Arambell, M.J., Walters, J.L. 1987. Effect of orally administered pilocarpine on ruminal characteristics and nutrient digestibility in cattle, *J. Dairy Sci.* 70, 284-289.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



YEMEKLİK TANE BAKLAGİL YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EKİM ZAMANININ ÖNEMİ

Dr. Özge UÇAR (Orcid No: 0000-0002-4650-4998)

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt, Türkiye

ÖZET

Yemelik tane baklagiller, tahıllardan sonra en fazla yetiştiriciliği yapılan tarla bitkileridir. Protein, vitamin ve mineraller bakımından yüksek içeriğe sahip olan kuru taneleri insan beslenmesinde oldukça önemlidir. Türkiye’de üretim alanı ve miktarı bakımından sırasıyla nohut, mercimek ve kuru fasulye en fazla üretilen yemelik tane baklagillerdir. Yemelik tane baklagillerden nohut, mercimek, bakla ve bezelye hem yazlık hem kışlık yetiştirilebilirken, fasulye ve börülce sadece yazlık yetiştirilmektedir. Dört mevsimin belirgin bir şekilde yaşandığı Türkiye’de yemelik tane baklagillerin ekim zamanları bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların çeşitli sebepleri bulunmaktadır. Bu çalışmada Türkiye’de yemelik tane baklagillerde yapılan ekim zamanı çalışmaları derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: ekim zamanı, baklagil, nohut, mercimek, fasulye



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



THE IMPORTANCE OF SOWING-TIME IN EDIBLE LEGUMES CULTIVATION

ABSTRACT

Edible legumes are the most cultivated field crops after cereals. Their dry grains with high content of protein, vitamins, and minerals are very important in human nutrition. Respectively, chickpeas, lentils, and dry beans are the most produced edible legumes, in terms of production area and production quantity in Turkey. While chickpeas, lentils, broad beans, and peas can be grown both in spring and winter sowing time, beans and cowpea are grown only in spring sowing time. In Turkey, where four seasons are clearly experienced, the sowing times of the edible legumes differ according to the regions. There are various reasons for these differences. In this study, sowing time studies on edible legumes in Turkey were compiled.

Keywords: sowing time, legumes, chickpea, lentil, bean



GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller *Fabaceae* familyası *Fabales* takımında yer alan, insan ve hayvan beslenmesinde, toprağın fiziksel kimyasal ve biyolojik yapısının iyileştirilmesinde ve ekonomik açıdan önemli bitkilerdir (Sepetoğlu, 2002). Bitkisel protein kaynağı olan yemelik tane baklagiller içerdiği vitamin ve minerallerce de zengin olması bakımından oldukça önemlidir. Kuru taneleri tüketilen yemelik tane baklagillerin elek altı denilen insanlar tarafından tercih edilmeyen ufak taneleri ile samanı hayvan beslenmesinde protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Kazık kökleri ile toprakta derin kanallar açarak toprağın havalanmasını sağlamakta ve Rhizobium bakterileri ile simbiyoz oluşturarak toprağın azot kapsamını artırmaktadır. Hasattan sonra geriye kalan bitki artıkları toprakta parçalanarak toprağın organik madde içeriğini artırarak geçirgenliğinin artmasına katkı sağlamaktadır. (Uçar ve Erman, 2020). Türkiye’de üretim alanı ve miktarı bakımından en fazla nohut, mercimek ve kuru fasulye yetiştirilmektedir. Yemelik tane baklagillerden nohut, mercimek, bakla, bezelye hem yazlık hem de kışlık olarak, fasulye ve börülce ise sadece yazlık olarak yetiştirilebilmektedir. Nohut yetiştiriciliği hemen hemen tüm bölgelerde yapılmaktadır. Kırmızı mercimek yetiştiriciliği Güneydoğu Anadolu’da, yeşil mercimek yetiştiriciliği ise çoğunlukla İç Anadolu Bölgesi’nde yapılmaktadır. Bitkisel üretimde verimliliğin en önemli şartları; ekim öncesinde gerekli toprak işlemenin yapılması, kaliteli, temiz ve sertifikalı tohumluk kullanımı, bitkinin isteklerine uygun özellikte tarım arazisi kullanımı, en uygun zamanda ekim, bitkinin ihtiyacına göre gübreleme, zamanında ve gerekli bitki koruma uygulamaları, zamanında ve uygun şekilde hasat yapmaktır. Ekim öncesinde yapılan işlemler yetiştiriciliğin ilk basamağını oluşturmaktadır. Daha sonraki aşamayı ekim zamanı oluşturmaktadır. Zamanında yapılan ekim yapmak; bitki gelişimi, verim ve verim özellikleri bakımından büyük önem arz etmektedir. Ekimin erken veya geç yapılması durumunda bitki gelişiminde bir takım olumsuzluklar görülmektedir. Yemelik tane baklagil tohumlarının çimlenmesi için gerekli minimum sıcaklıklar fasulye için 10 °C, nohut ve mercimek için 4-5 °C, bakla ve bezelye için 1-2 °C’dir (Sepetoğlu, 2002). Bu açıdan toprak uygun sıcaklığa gelmeden yapılan ekimlerde bitkiler çimlenemeyeceği için toprak altında çeşitli canlılar tarafından tohumların zarar görmesine ve çimlenme yetilerinin kaybolmasına neden olabilmektedir. Ekimin geciktiği durumlarda tohumlar



uygun sıcaklık bulup çimlenip çıkış yapsalar bile gelişimin ileriki safhalarında hava sıcaklığı aşırı yükseleceği için bitkilerin çiçeklenme ve dölleme aşamasında sorunlara neden olmaktadır. Yağış alan bölgelerde bitkileri fungal hastalıkların zararından korumak amacıyla ekim geciktirilebilmektedir. Ekimin geciktirilmesiyle bitkiler fungal hastalıklardan korunmakta ancak tane veriminde düşüş görülmektedir. Ayrıca bitkilerin vejetatif gelişimleri de bundan olumsuz etkilenmektedir. Geciktirilmiş ekimin Antraknoz hastalığından korunma sağladığı ancak bitkide tane sayısı, tane veriminin düştüğü bitkilerin bodurlaştığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Yürür ve Karasu 1995). Bu çalışmada Türkiye’de yemeklik tane baklagillerde yapılan ekim zamanı çalışmaları derlenmiştir.

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERDE EKİM ZAMANI ÇALIŞMALARI

NOHUT

Türkiye’de farklı ekolojik şartlarda ekim zamanı çalışmaları yıllardır yapılmaya devam etmektedir. Bursa, Tokat-Kazova, Isparta, Amasya-Taşova, Amasya-Gökhöyük, Van, Van-Gevaş, Bingöl, Mardin-Kızıltepe, Diyarbakır, Kayseri, Kırşehir ve Adıyaman koşullarında farklı yıllarda nohut yetiştiriciliğinde ekim zamanı çalışmaları yapılmıştır. Bursa ekolojik şartlarında Antraknoz hastalığından korunmak amacıyla geciktirilmiş ekimin nohutun verim ve verim bileşenlerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada 15 Mart 1991 tarihinde normal ekim ve 24 Nisan 1991 tarihinde geciktirilmiş ekim yapılmıştır. Çalışma sonucunda geciktirilmiş ekimle Antraknoz hastalığından bitkilerin korunduğu ancak bitkilerin bodurlaşarak % 40-50 oranında kısaldığı, bitkide bakla sayısı ve tane veriminin azaldığı, çiçeklenme ve vejetasyon süresinin kısaldığı belirlenmiştir (Yürür ve Karasu, 1995).

Tokat-Kazova kıraç şartların nohut için en uygun ekim zamanı, azot ve fosfor dozlarını belirlemek amacıyla 1992-1994 yıllarında yürütülen araştırmada 30 Mart, 20 Nisan ve 10 Mayıs olmak üzere 3 farklı zamanda ekim yapılmış ve yüksek tane verimi için antraknoza hassas ve toleranslı nohut çeşitlerinin Nisan ayı ortalarında ekilmesi tavsiye edilmiştir (Akdağ ve ark., 1995). Isparta ekolojik koşullarında farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinde ekim zamanlarının verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 1996-1997 yıllarında yapılan çalışmada Mart ayı ortası, Nisan ayı başı, Nisan ayı ortası, Mayıs ayı başı ve Mayıs ayı ortasında ekim yapılmış ve ilkbahar



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



nohut ekiminin Mart ayında tamamlanması gerektiği, ekimin bir ay geciktirilmesi halinde verimin yarı yarıya düştüğü, daha da geciktirildiğinde tohum bile alınmadığı bildirilmiştir (Karasu, 2001). Amasya Taşova ve Gökhöyük koşullarında 1990-1994 yılları arasında Şubat ayının ilk haftasından Mayıs ayının ortasına kadar yaklaşık 20’şer gün arayla ekilen nohut bitkilerinin gelişimi takip edilmiş, mart ayı ortasında yapılan ekimlerden en yüksek verim alındığı nisan ayı basından itibaren yapılan ekimlerde düşüşün görüldüğü bildirilmiştir (Üstün ve Gülümser, 2003). Farklı ekim zamanlarının nohutun verim ve verim özelliklerine etkilerini saptamak amacıyla 1998-1999 yıllarında Van koşullarında yürütülen çalışmada 10 Nisan, 25 Nisan ve 10 Mayıs tarihlerinde ekim yapılmış, bitki boyu, ana dal sayısı, yan dal sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane verimi, baklada tane sayısı, bitkide bakla sayısı, tane verimi ve biyolojik verim bakımından en yüksek değer 10 Nisan tarihinde yapılan ekimden alındığı bildirilmiştir (Erman ve Tüfenkçi, 2004).

Eskişehir koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisini belirlemek üzere 2006 yılında yürütülen çalışmada 7 Mart, 22 Mart, 7 Nisan, 22 Nisan ve 7 Mayıs tarihlerinde ekim yapıldığı ve ne yüksek birim alan tane veriminin 22 Nisan tarihinde yapılan ekimden alındığı bildirilmiştir (Atmaca, 2008). Tohum uygulamaları ile farklı ekim zamanlarının nohut (*Cicer arietinum L.*)’un bazı agronomik özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Isparta ekolojik şartlarında 31 Mart, 16 Nisan ve 2 Mayıs 2006 tarihlerinde ekim yapılmış ve sonuç olarak çıkış oranı, çıkış süresi, bitki ağırlığı ve tane verimi bakımından 31 Martta ekim yapılması tavsiye edilmiştir (Şanlı ve Kaya, 2008). Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Diyarbakır ve Hazro) koşullarında farklı nohut (*Cicer arietinum L.*) genotiplerinin yazlık ve kışlık ekimlerinde bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2009-2011 yıllarında yürütülen çalışmada en yüksek tane verimi kışlık ekimlerden alındığı, genotiplerin ekim zamanlarına göre; F97-90C, F98-55C genotipleri ile Azkan çeşidinin kışlık (Aralık ayının ilk haftası), Çağatay ve Yaşa 05 çeşidi ile ENA8- DY1 genotipinin yazlık (Mart ayının ilk haftası), F03-28C ve EN 934 genotipi ile Aksu çeşidi hem kışlık (Aralık ayının ilk haftası), hem de yazlık (Mart ayının ilk haftası) ekimlerde ekilebileceği tespit edilmiştir (Erdemci, 2012).

Van–Gevaş ekolojik koşulların da bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirildiği çalışmada nohut 2 Temmuz tarihinde ikinci ürün olarak ekilmiş ve 3 defa sulama



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda Van-Gevaş koşullarında nohutun II. ürün olarak yetiştirilebileceği ve II. ürün nohut veriminin ana ürün nohut verimine göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Erdin ve Kulaz, 2014). Farklı zamanlarda ekilen nohut çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2014 yılında Konya Sarayönü ekolojik şartlarında yürütülen araştırmada en uygun ekim zamanının 17 Mayıs olduğu tespit edilmiştir (Ceran, 2015). Bingöl ekolojik şartlarında kara nohutta (*Cicer arietinum* L.) ekim zamanının ot, tane ve kes verimi ile kalite özelliklerine etkisini saptamak amacıyla 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs ve 15 Mayıs 2014 tarihlerinde nohut tohumları ekilmiş, bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, tane ham protein oranı, kes verimi ve tane verimi açısından en yüksek değerlerin 1 Nisan tarihinde ekimi yapılan bitkilerden elde edildiği belirtilmiştir (Kaplan ve ark., 2015). Nohutta farklı ekim zamanlarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerini saptamak amacıyla Konya ili Beyşehir ilçesi Bayavşar köyünde 2014 yılında yürütülen araştırmada 25 Mart, 05 Nisan, 15 Nisan ve 25 Nisan tarihlerinde ekim yapılmış ve en yüksek tane veriminin 25 Mart ekiminden alındığı bildirilmiştir (Topalak, 2016).

Mardin-Kızıltepe ve Diyarbakır şartlarında farklı ekim zamanlarının nohutta verim ve verim parametrelerine etkisini belirlemek üzere 2015-2016 yetiştirme sezonunda yapılan çalışmada; kışlık ekimler Diyarbakır'da 20 Kasım, Mardin Kızıltepe'de 22 Kasım 2015 tarihlerinde, erken ilkbahar ekimleri Kızıltepe'de 15 Şubat, Diyarbakır'da 18 Şubat 2016 tarihlerinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda tane veriminin kışlık ekimlerde yüksek olduğu ancak hatların antraknoz hastalığına hassas olduğu için kışlık ekime uygun olmadıkları tespit edilmiştir (Biçer ve ark., 2017). Farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisini saptamak amacıyla Van ekolojik şartlarında 2016 yılında yapılan çalışmada en uygun ekim zamanının 25 Mart olarak belirlendiği bildirilmiştir (Gürbüz, 2017). Bingöl ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinde verim ve verim özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla 2018 yılında yaptığı çalışmada en yüksek tane veriminin 3 Nisan tarihinde yapılan ekimden alındığı bildirilmiştir (Beykara, 2019).

Kayseri ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2016 yılında yapılan çalışmada 10 Nisan, 20 Nisan, 30 Nisan ve 15 Mayıs tarihlerinde ekim yapılmış ve en uygun ekim



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



zamanının Nisan ayının başı olduğu ve bu dönemde fizyolojik olum gün süresi 84.75 gün, bitki boyu 47.44 cm, ilk bakla yüksekliği 30.28 cm, ana dal sayısı 2.73 adet, bitkide bakla sayısı 18.04 adet, bitkide tane sayısı 19.51 adet ve birim alan tane verimi 302.20 kg/da olarak belirlenmiştir (Ercan ve ark., 2019). Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve ekim sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un bazı tarımsal özelliklerine etkisini saptamak amacıyla yapılan çalışmada nohut tohumları 15 Kasım, 15 Aralık, 15 Ocak, 15 Şubat ve 15 Mart tarihlerinde ekilmiş ve çalışma sonucunda Diyarbakır koşullarında nohutun kışlık olarak (Aralık ayında) yetiştirilebileceği ve en yüksek baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi ve biyolojik verim değerlerinin Aralık ayında alındığı bildirilmiştir (Türk ve Polat, 2019).

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen nohut bitkilerinin (*Cicer arietinum* L.) bazı agronomik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2016 ve 2017 yıllarında Kırşehir ekolojik koşullarında yapılan çalışmada üç farklı ekim zamanı (Şubat, Mart ve Nisan) denenmiş, araştırmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitki başına verim, yüz tane ağırlığı, biyolojik verim, dekara verim, ışık tutum miktarı, ışık tutum etkinliği ve bazı stoma özellikleri incelenmiş ve ekim zamanı geciktikçe fizyolojik parametre değerlerinin düşüş gösterdiği tespit edilmiş ve en uygun ekim zamanını olarak Şubat ayı tavsiye edilmiştir (Karadavut ve Sözen, 2020). Adıyaman ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırmada 15 Ocak, 25 Ocak ve 4 Şubat 2017 tarihlerinde ekim yapılmış ve 25 Ocak tarihindeki ekimin nohutun verim ve verim özellikleri üzerine etkisinin olumlu ve önemli olduğu, bu nedenle Adıyaman ve çevresi için 25 Ocak ekim zamanı tavsiye edildiği bildirilmiştir (Sönmez ve Kumlay, 2021).

MERCİMEK

Van ekolojik şartlarında mercimek için en uygun ekim zamanı ve sıklığını belirlemek amacıyla 1993-1995 yıllarında yapılan çalışmada 15 Ekim, 30 Ekim ve 20 Nisan tarihlerinde m²'de 150, 200, 250, 300 ve 350 bitki olacak şekilde ekim yapılmıştır. Araştırma sonucunda Her iki yılda da 15 ve 30 Ekim tarihli ekimler (Kışlık ekim) 20 Nisan'da (yazlık ekim) yapılan ekimlerden oldukça fazla miktarda birim alan tane ürün alındığı bildirilmiştir (Çiftçi, 1996).



Van koşullarında ekim zamanlarının mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim ögelerine etkisini belirlemek üzere 1996-1998 yıllarında yürütülen araştırmada tohumlar 9, 19, 29 Ekim ve 9 Kasım tarihlerinde ekilmiş ve bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve tane sayısı, bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi, hasat indeksi ve protein oranına etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek tane veriminin 19 Ekim tarihinden alındığı ve ekim için tavsiye edildiği bildirilmiştir (Toğay ve Engin, 2000).

Mardin Kızıltepe koşullarında mercimek için uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla 2011-2013 yıllarında yapılan çalışmada üç farklı ekim zamanında (10, 25 Kasım ve 10 Aralık) ekim yapılmış, bitkide bakla sayısı, birim alan tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi bakımından en yüksek değerlere ikinci ekim zamanında ulaşıldığı, Mardin bölgesi için mercimek yetiştiriciliğinde bölgede yaygın olarak yetiştirilen Fırat-87 çeşidine alternatif olarak Şakar çeşidinin 25 Kasım tarihinde ekilmesi tavsiye edilmiştir (Doğan ve ark., 2014). Siirt ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarına bağlı olarak uygulanan vermikompostun verim ve verim ögeleri üzerine etkilerinin araştırılması amacı ile yapılan çalışmada 5 ekim zamanı (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık, 15 Aralık) ve 5 vermikompost dozu (Kontrol, 250, 500, 750 ve 1000 kg/da) uygulanmıştır. Çalışma sonucunda En yüksek tane verimi 252.6 kg/da ile 4. ekim zamanında (1 Aralık) uygulanan 250 kg/da vermikompost dozundan elde edildiği bildirilmiştir (Ceritoğlu, 2019).

BAKLA

Kahramanmaraş koşullarında bazı bakla çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisini tespit etmek amacıyla 2005-2006 yıllarında yürütülen çalışmada 15 Kasım, 15 Aralık, 15 Ocak ve 15 Şubat tarihlerinde ekim yapıldığı, en yüksek tane veriminin Eresn-87 çeşidinden alındığı, ekim zamanı olarak 15 Aralık tarihinin tavsiye edildiği belirtilmiştir (Baydemir, 2008). Baklada (*Vicia faba* L.) kök çürüklüğü ve solgunluk önemli hastalıklardır. Bu araştırma, bakla çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının kök çürüklüğü ve solgunluk etmeni funguslarına etkisinin araştırılması amacıyla tarla şartlarında yürütülen çalışmada 3 farklı dönemde (14, 28 Mayıs ve 11 Haziran) ekim yapılmış ve sonuç olarak kök çürüklüğü ve solgunluk hastalıklarının çıkışında ekim tarihinin etkili olduğu, bitkilerinin kök ve gövdelerinden *Rhizoctonia*



spp. ve *Verticillium* spp. en sık 14 Mayıs ekiminde izole edilirken, *Fusarium* spp. 11 Haziran ekiminde izole edildiği bildirilmiştir (Genç Kesimci ve ark., 2016).

BEZELYE

Farklı ekim zamanlarının Erzurum'da yetiştirilen bezelye (*Pisum sativum* L.) 'de bitki gelişmesine ve verime etkisini saptamak amacıyla 1977-1978 yıllarında yapılan çalışmada ekimlerin 3 Mayıs, 29 Mayıs, ve 25 Haziran; 1978 yılında ise 17 Mayıs; 28 Mayıs ve 10 Haziran tarihlerinde yapıldığı ve sonuç olarak erken ekimde, bitkide tek ve çift meyveli çiçek salkımı sayısının arttığı, geç ekimde ise azaldığı, geç ekimin boğum uzunluğunun, bitki boyu, bakla boyu, bakla ağırlığı ve tane veriminin azalmasına neden olduğu belirlenmiştir (Alan, 1989). Bursa ekolojik şartların 1996-1997 yıllarında bezelyede farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada ekimler, 1996 yılında 25 Ekim ve 25 Mart; 1997 yılında ise 5 Kasım ve 11 Mart tarihlerinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda bezelyede kışlık ekimlerin, yazlık ekimlerden daha iyi sonuç verdiği, Mart ayı sonu Kasım ayı başı arasında ekim yapılması gerektiği bildirilmiştir (Sincik ve ark., 1997).

Ankara koşullarında bezelyede (*Pisum sativum* L.) farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla 1996 yılında yürütülen araştırmada 27 Mart, 9 Nisan ve 22 Nisan tarihlerinde ekim yapıldığı, ekim zamanındaki gecikmenin verim ve verim öğeleri üzerinde olumsuz etki yaptığı, birinci ve ikinci ekim zamanlarının en yüksek verimi verirken, üçüncü ekim zamanının en düşük verimi verdiği bildirilmiştir (Demirci ve Ünver, 2005). Van koşullarında iki bezelye hattı (110121 ve 110121-1) için en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla 4 farklı ekim zamanı (10 Ekim, 24 Ekim, 7 Kasım ve 15 Nisan) denenmiş ve çalışma sonucunda bezelye yetiştiriciliğinde en yüksek verim değerlerinin kışlık ekimlerden alındığı, yazlık ekimlerden iyi sonuçlar elde edilmediği, bezelye yetiştiriciliğinde birim alan tane verimi açısından en uygun ekim zamanının 7 Kasım olduğu ve 110121-1 nolu hattın daha yüksek değerlere sahip olduğu bildirilmiştir (Gündoğdu, 2006). Bezelye'de (*Pisum sativum* L.) farklı ekim zamanlarının tane verimi ve diğer bazı tarımsal özellikler üzerine etkisini tespit üzere İzmir-Ödemiş şartlarında 2005-2008 yıllarında yapılan çalışmada 26 Ekim, 9 Kasım, 22 Kasım, 6 Aralık, 25 Aralık tarihlerinde ekim yapılmış ve çalışma sonucunda tohum verimi ve verim bileşenleri



bakımından önemli farklar olduğu, en yüksek tohum veriminin 22 Kasım'da ekilen bitkilerden elde edildiği belirtilmiştir (Alan ve Geren, 2012).

FASULYE

İzmir ekolojik koşullarında 1989-1990 yıllarında ana ürün ve ikinci ürün ekilişlerini kapsayan beş farklı ekim zamanının (24 Nisan, 15 Mayıs, 20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz) verim ve verim ögeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada ikinci ürün ekilişlerinden 20 Haziran ekiminin en yüksek değerler verdiği bildirilmiştir (Yaman, 1998). Van koşullarında fasulye için en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla 2006 yılında yapılan çalışmada üç fasulye genotipinin (Gevaş, Aras-98 ve Şehirali-90) dört farklı ekim zamanında (15 Nisan, 30 Nisan, 15 Mayıs ve 30 Mayıs) ekildiği ve en yüksek birim alan tane veriminin 170.86 kg/da ile Aras-98 çeşidinin 30 Nisan tarihinde ekiminden elde edildiği bildirilmiştir (Tam, 2008). Erzurum ekolojik şartlarında 1969-1970 yıllarında ekim zamanları, sıra aralıkları ve gübre kombinasyonlarının fasulye çeşitlerinin tane verimlerin etkilerinin araştırıldığı çalışmada 15 Mayıs, 31 Mayıs ve 15 Haziran tarihlerinde ekim yapılmış ve çalışma sonucunda en uygun ekim zamanı 15 Mayıs olarak belirlenmiştir (Akçın, 2010).

Samsun-Bafra ekolojik şartlarında kuru fasulye için en uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla 2008-2009 yıllarında yürütülen çalışmada tohumlar 15 Nisan, 30 Nisan, 15 Mayıs, 30 Mayıs ve 15 Haziran tarihlerinde ekilmiştir. Bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, 1000-tane ağırlığı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda baklada tane sayısı, 1000-tane ağırlığı ve tane verimi açısından en yüksek değerlerin 15 Mayıs tarihinde yapılan ekimlerden elde edildiği bildirilmiştir (Acar ve ark., 2012). Ekim zamanlarının kuru fasulyede bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla 2010-2012 yıllarında Konya ekolojik şartlarında yürütülen çalışmada 15 Nisan, 1 Mayıs, 15 Mayıs, 1 Haziran, 15 Haziran ve 30 Haziran tarihlerinde ekim yapıldığı, ekim zamanı geciktikçe tohumun; çap, boy ve kabuk oranına ait değerlerin düşüş gösterdiği, en yüksek tohum çapı ve boyu değerlerinin 15 Nisan ekimlerinden elde edildiği bildirilmiştir (Kahraman ve Önder, 2017).

Nevşehir ili ekolojik şartlarında beş farklı ekim zamanı (20 Nisan, 4 Mayıs, 18 Mayıs, 1 Haziran ve 15 Haziran) ve beş farklı ekim sıklığının (40x8, 40x10, 40x12, 40x14 ve 40x16) fasulyede tane verimi ve bazı verim ögeleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla 2018 yılında yürütülen



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



araştırmada en yüksek tane veriminin 4 Mayıs tarihinde 10 cm sıra üzeri ekim sıklığında ekim yapılan parsellerden 358,3 kg/da olarak tespit edildiği bildirilmiştir (Bozkurt, 2020). Bayburt ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının fasulye üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada 7 Mayıs, 22 Mayıs ve 6 Haziran 2019 tarihlerinde ekim yapıldığı ve en yüksek tane veriminin 7 Mayıs tarihinde yapılan ekimden alındığı bildirilmiştir (Çetin, 2020).

BÖRÜLCE

Börülcenin Tokat-Kazova şartlarında adaptasyonu ve uygun ekim zamanını belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırmada sekiz börülce çeşidi 1 Mayıs, 20 Mayıs, 10 Haziran ve 4 Temmuz 1995 tarihlerinde ekilmiştir. Bu çalışma sonucunda Tokat-Kazova şartlarında börülcenin hem sebze hem de kuru tane amaçlı olarak başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği ve yüksek düzeyde verim alınabileceği; ekimin Mayıs ayının son haftası-Haziran ayının ilk haftasında yapılması gerektiği bildirilmiştir (Akdağ ve ark., 1996). Isparta ekolojik koşullarında börülce yetiştiriciliğinde en uygun ekim tarihi, çeşidi ile sulu ve kuru koşullardaki verim ve verim öğeleri farkının belirlenmesi amacıyla 2002 yılında yapılan çalışmada kuru ve sulu koşullarda üç börülce çeşidi (Akkız, Karnıkara ve Sarıgöbek), beş farklı ekim zamanında (15 Mayıs, 30 Mayıs, 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) ekilmiştir. Çalışma en yüksek dekara tane veriminin sulu koşullarda Sarıgöbek çeşidinde 30 Mayıs ekim tarihinden elde edildiği bildirilmiştir (Ünlü ve Padem, 2005). Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında ekim zamanlarının (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz) Şimal börülce bitkisinin bazı özellikleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada börülcenin 5 Haziran ve 20 Haziran ekim zamanları Şanlıurfa ve Kahramanmaraş lokasyonlarında 2. ürün ekim zamanlarına denk geldiği, bu bölgelerde börülcenin 2. ürün olarak ekilebileceği ancak birinci ürün ekiminden daha az verim alınacağı tespit edilmiştir (İdikut ve ark., 2019).

SONUÇ

Ekim zamanı, bitkisel üretimde dikkat edilmesi gereken en önemli konuların başında gelmektedir. Zamanında ve uygun yöntemlerle yapılan ekimlerle verimli ve kaliteli ürünlerin elde edilmesi mümkündür. Zamanında yapılamayan ekimler bitki gelişiminde ve verim parametrelerine ait değerlerde düşüşe neden olduğu verilen çalışmalarda kanıtlanmıştır. Erken ekimler çimlenme ve çıkışın gecikmesine, tohumların toprak altında çeşitli zararlıların zararına uğramasına, tohumların



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



çeşitli etkenlerle toprak içinde yer değiştirmesine ve toprak yüzeyine çıkarılması, yağışın fazla olduğu bölgelerde ve dönemlerde bitkilerin fungal hastalıklara maruz kalması gibi çeşitli olumsuz durumlara neden olmaktadır. Geç ekimlerde ise bitkiler çıkış yapsa bile gelişimin çiçeklenme ve dölleme evresinde sığağa maruz kalarak bitkinin daha az bakla ve tane vermesine, tane iriliğinin azalmasına, tane veriminin ve kalitesinin düşmesine, bitki boyunun kısalmasına, dal sayısının azalmasına, metrekarede bitki sayısının azalmasına neden olabilmektedir. Bu açıdan kaliteli ve verimli bir yetiştiricilik yapabilmek amacıyla ekim zamanına dikkat edilmeli ve bölgeye en uygun zamanda ekim yapılmalıdır.



KAYNAKLAR

- Acar, M., Özçelik, H., Gizlenci, Ş., Özyazıcı, M. A. (2012). Samsun ili sahil kuşağında kuru fasulye için en uygun ekim zamanının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1), 55-58.
- Akçın, A. (2010). Erzurum şartlarında yetişebilen kuru fasulye çeşitlerinde gübreleme, ekim zamanı ve sıra aralığının tane verimine etkisi ile bu çeşitlerin bazı fenolojik, morfolojik ve teknolojik karakterleri üzerinde bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2), 65-76.
- Akdağ, C., Ütebay, H., Düzdemir, O. (1995). Ekim zamanı, azot ve fosfor dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta verim ve diğer bazı özelliklere etkileri üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1995), 110-121.
- Akdağ, C., Gül, K., Düzdemir, O. (1996). Börülcenin (*V. sinensis* (L.) Endl.) Tokat-Kazova şartlarına adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1996(1), 343-357.
- Alan, R. (1989). Farklı ekim zamanlarının Erzurum'da yetiştirilen bezelye (*Pisum sativum* L.)'de bitki gelişmesine ve verime etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 30-41.
- Alan, Ö., Geren, H. (2012). Bezelye'de (*Pisum sativum* L.) farklı ekim zamanlarının tane verimi ve diğer bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(2), 127-134.
- Atmaca, E. (2008). Eskişehir koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. *Yükseklisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 99s.
- Baydemir, M.T. (2008). Kahramanmaraş koşullarında bazı bakla (*Vicia faba* L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Yükseklisans Tezi*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 44s.
- Beykara, İ. (2019). Bingöl ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinde verim ve verim özelliklerine etkisi. *Yükseklisans Tezi*, Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl, 70s.
- Biçer, B. T., Albayrak, Ö., Akıncı, C. (2017). Farklı ekim zamanlarının nohutta verim ve verim unsurlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1), 51-57.
- Bozkurt, A. (2020). Farklı ekim sıklıkları ve ekim zamanlarının kuru fasulye'de (*Phaseolus vulgaris* L.) tane verimi ve bazı verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Yüksek lisans Tezi*, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, 95s.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Ceran, F. (2015). Farklı zamanlarda ekilen nohut çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 49s.
- Ceritoğlu, M. (2019). Farklı ekim zamanlarında uygulanan verimikompostun mercimek (*Lens culinaris* Medik.)'te verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Yüksek lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt, 90 + xii s.
- Çetin, G. (2020). Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde farklı ekim zamanlarının agronomik, morfolojik ve biyokimyasal değişimler üzerine etkileri. Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bayburt, 72s.
- Çiftçi, V. (1996). Van şartlarında ekim zamanı ve ekim sıklığının bazı mercimek çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 104s.
- Demirci, G., Ünver, S. (2005). Ankara koşullarında bezelye'de (*Pisum sativum* L.) farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğelerine etkileri. Anadolu, J. of AARI, 15 (1), 49-60.
- Doğan, Y., Toğay, Y., Toğay, N. (2014). Mardin Kızıltepe koşullarında farklı ekim zamanlarının mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(2), 51-58.
- Ercan, M. Y. İ., Uzun, S., Özaktan, H. (2019). Kayseri ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (16), 434-440.
- Erdemci, İ. (2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinin yazlık ve kışlık ekimlerinde bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 241s.
- Erdin, F., Kulaz, H., (2014). Van–Gevaş ekolojik koşulların a bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, Özel Sayı:1, 910-914.
- Erman, M., Tüfenkçi, Ş. (2004). Farklı ekim zamanlarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve verim ile ilgili karakterlere etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(3), 342-345.
- Genç Kesimci, T., Eken, C., Kaymak, H. Ç. (2016). Bakla (*Vicia faba*) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının kök çürüklüğü ve solgunluk funguslarına etkisi. Mediterranean Agricultural Sciences, 29(3), 93-97.
- Gündoğdu, Y. (2006). Farklı ekim zamanı uygulamalarının bezelye (*Pisum sativum* ssp. arvense L.)'de verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Van, 33s.



- Gürbüz, S. (2017). Farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 32s.
- İdikut, L., Zulkadir, G., Polat, C., Çiftçi, S., Önem, A.B. (2019). Farklı lokasyonlarda ve ekim zamanlarında yetiştirilen börülcenin agromorfolojik özellikleri. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 22(2): 164-169
- Kahraman, A., Önder, M. (2017). Ekim zamanlarının kuru fasulyede bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26, 149–154.
- Kaplan, M., Kökten, K., Yılmaz, Ş.H., Arslan, M., Kale, H., Bozkurt, S., Temizgül, R. (2015). Kara nohutta (*Cicer arietinum* L.) ekim zamanının ot, tane ve kes verimi ile kalite özelliklerine etkisi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi (7-10 Eylül 2015, Çanakkale), Tam metin bildiri, 322-325.
- Karadavut, U., Sözen, Ö. (2020). Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen nohut bitkilerinin (*Cicer arietinum* L.) bazı agronomik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Determination of some agronomic and physiological properties of chickpea (*Cicer arietinum* L.) Plants Grown in D. 7(4), 904–912.
- Karasu, A. (2001). Isparta ekolojik koşullarında farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinde ekim zamanlarının verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15, 89-99.
- Sepetoğlu, H., 2002. Yemelik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, Ders Notları: 24/4.
- Sincik, M., Azkan, N., Karasu, A. (1997). Bezelyede farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 13, 121–131.
- Sönmez, V., Kumlay, A. M. (2021). Adıyaman ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. European Journal of Science and Technology, 23, 656–665.
- Şanlı, A., Kaya, M. (2008). Tohum uygulamaları ile farklı ekim zamanlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)’un bazı agronomik özellikler üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2), 42-51.
- Tam, A. (2008). Van koşullarında farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye’de (*Phaseolus vulgaris* L.) verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 36s.
- Toğay, Y., Engin, M. (2000). Van koşullarında ekim zamanlarının mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 6(3), 32-36.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Topalak, C. (2016). Nohutta farklı ekim zamanlarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkileri. Yüksek lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 37s.
- Türk, Z., Polat, T. (2019). Diyarbakır Ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve ekim sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un bazı tarımsal özelliklerine etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(1): 20-31.
- Uçar, Ö. ve Erman, M., 2020. Farklı sıra arası mesafeleri, tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un nodülasyonu üzerine etkileri. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 7(11):96-109.
- Ünlü, H., Padem, H. (2005). Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının sulu ve kurak koşullarda verim ve kalite özelliklerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2005, 9-3.
- Üstün, A., Gülümser, A. (2003). Orta Karadeniz Bölgesinde nohut için uygun ekim zamanının belirlenmesi. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 133-143.
- Yaman, M. (1998). Kuru fasulyede ekim zamanının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. ANADOLU, J. of AARI, 8(1), 63-81.
- Yürür, N., Karasu, A. (1995). Ekim zamanının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un bazı agronomik özelliklerine etkisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11, 95-107.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ENTEROENDOKRİN HÜCRELER

Dr. Reşit UĞRAN (Orcid No: 0000-0003-3431-8351)

Batman Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu Sekreterliği, Batman

Doç. Dr. Serap KORAL TAŞÇI (Orcid No: 0000-0001-8025-7137)

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji A.B.D, Kars

ÖZET

Memeli gastrointestinal kanalı boyunca geniş bir dağılım gösteren enteroendokrin hücreler, endodermden özelleşmiş epitel hücrelerinden meydana gelmişlerdir. Vücuttaki en büyük endokrin organı oluşturan enteroendokrin hücreler, bağırsak fonksiyonu, gıda alımı ve homeostasis üzerinde geniş bir etki alanına sahip hormonları salgılayan, bağırsak epitelinde dağınık halde bulunan kemosensör hücrelerdir. Bu çalışmada, mukozal bağırsıklık, bağırsak bariyer fonksiyonu, gastrointestinal motilite gibi önemli görevlerde etkileri bulunan enteroendokrin hücrelerin fonksiyonları, hücresel dağılımları, salgıladıkları hormonlar ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enteroendokrin Hücreler, Hormon, Gastrointestinal Sistem, Bağırsak, Mide



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



ENTEROENDOCRINE CELLS

ABSTRACT

The enteroendocrine cells which are widely distributed throughout the mammalian gastrointestinal tract are composed of epithelial cells specialized from the endoderm. The enteroendocrine cells which compose the largest endocrine organ in the body are chemosensory cells that are appeared dispersedly in the intestinal epithelium that secrete hormones, have a wide range of effects on bowel function, food intake and homeostasis. In this study, there is information about the hormones secreted by enteroendocrine cells, cellular distributions and the functions of enteroendocrine cells which have effects upon important functions such as mucosal immunity, intestinal barrier function, and gastrointestinal motility.

Keywords: Enteroendocrine Cells, Hormone, Gastrointestinal tract, İntestine, Stom



GİRİŞ

Sindirim sistemi, ağız ile başlayıp anüs ile sonlanan, yer yer genişlemeler gösteren kanal şeklindeki organlar (ağız boşluğu, yutak, yemek borusu, mide, bağırsaklar ve anüs) ile bu kanalın dışına yerleşmiş olan ve salgılarını bu organlara akıtarak sindirim mekanizması üzerinde etkili rol oynayan bezlerden (tükrük bezi, pankreas, karaciğer) oluşmuştur (Özer 2011).

Sindirim sisteminin temel fonksiyonları; organizmanın enerji ihtiyacını ve yapısal unsurlarını karşılamak üzere, besinleri almak, mekaniksel ve kimyasal yollarla parçalama, emme, emilen maddelerin yeniden kullanımı için kan ve lenf damarlarına verilmesi ve emilemeyen artık maddelerin dışarı atılması şeklinde sıralanabilir (Özer 2011).

Sindirim sistemi genel olarak epitel hücreleriyle kaplanmıştır. Ağız , özefagus ve anüs kısmını çok katlı yassı epitel hücreleriyle kaplıken, midenin kardial bölgesinden itibaren anüse kadar tüm sindirim kanalını ise tek katlı prizmatik epitel hücreleri döşer. Epitel hücreleri dışında sindirim kanalında çeşitli hücreler bulunmaktadır. Bunlar genel olarak müköz hücreler, parietal hücreler, prensibal hücreler, farklılaşmamış hücreler, kadeh (goblet) hücreleri ve APUD hücreleri de denilen enteroendokrin hücrelerdir. Sindirim kanalının mukozasında tek ve dağınık bir şekilde bulunan enteroendokrin hücreler, açlık, iştah ve tokluğun düzenlenmesinde işlev gören lümen içindeki besinlerin varlığına yanıt olarak 20'den fazla farklı peptid hormonunun salgılayarak sindirim sistemine büyük katkıda bulunurlar (Özer 2011, Sternini ve ark. 2008, Mellitzer ve ark. 2010, Çetin 1997).

ENTEROENDOKRİN HÜCRELER

Vücudun mide, bağırsak ve pankreasında lokalize olmuş, çeşitli uyarıcı gastrointestinal hormonlara ve peptidlere yanıt olarak bazı hormonları üreten ve bu hormonları sistemik etki için kana veren; yada sinir yanıtlarını etkinleştirmek için enterik sinir sistemine ileten endokrin karakterdeki hücrelere enteroendokrin hücreler denilmektedir. Bu hücreler sindirim eylemlerini başlatan, zararlı maddeleri tespit edip, koruyucu tepkiler oluşturulmasını sağlayan hücrelerdir, kemoreseptörler gibi hareket ettikleri bilinmektedir (Solcia ve ark. 1981, Rehfeld 1998, Sternini 2007, Sternini ve ark. 2008,).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Enteroendokrin hücreler, gastrointestinal sistemde yerleşik bulunan endokrin hücreleridir. Sindirim sistemindeki çevresel değişikliklere tepki olarak, beyin ve vücudun diğer kısımları üzerinde rol oynayan, sinyal veren, molekülleri ve hormonları üretirler. Bu hücreler, vücudun yiyecekleri iyi absorbe etmesine (emmesine), açlık ve susuzluk giderildiğinde ilgili merkezlere sinyal göndermesine yardımcı olur (Solcia ve ark. 1981). Enteroendokrin hücreler bir canlının normal hayatı için temeldir (Wang ve ark. 2006). Mide bezleri içerisinde çeşitli tipte enteroendokrin hücreler bulunmaktadır. 60-90 günlük ömre sahip bu hücreler özellikle pilorik antrum bölgesinde çok sayıda bulunurlar ve daha çok bezlerin taban kısımlarında yerleşmişlerdir. Bu hücrelerin hepsi de endokrin bezlerdeki peptid salgılayan hücrelere benzerler. Bu hücreler mide mukozası yanında aynı zamanda, ince ve kalın bağırsakların epitelinde, kardiak bezlerde solunum sistemi ve az sayıda da karaciğer ile pankreas kanalında bulunurlar. Enteroendokrin hücreler mide ve bağırsaklarda da mevcuttur (Moran ve ark. 2008, Shea-Donohue 2018).

Sitoplazmik granülleri gümüş veya kromyum tuzları ile boyanabilir. Bu yüzden argentaffin ya da enterokromaffin hücreler olarak adlandırılırlar (Fawcett 1994, Çetin 1997). Enteroendokrin hücrelerde az miktarda Golgi kompleksi ve az gelişmiş GER ve bol serbest ribozom bulunur. Hücrenin granülleri bazale yakın yerleşmiştir ve salgısını bağ dokusuna doğru boşaltır. Nukleusu bazale yakın yerleşmiştir. Bu hücreler, sindirim kanalının kaslarını etkileyerek peristaltik hareketlerini artıran serotonin ve parietal hücrelerden HCL'nin salınımını uyaran gastrini salgırlar (Erbengi 1987, Çetin 1997).

Endokrin sistem, vücudun belli başlı iç kısımları için sinyal veren kimyasallar üretir. Vücuttaki birçok hücre sinyal veren molekül üretmesine rağmen, sadece pek azı bunu ilk görev olarak yerine getirir. Enteroendokrin hücreler, sindirim sistemindeki hücrelerin %1'den daha azını oluşturur. Buna rağmen vücuttaki endokrin hücrelerin en büyük kısmını oluştururlar. Gastrointestinal sistemde bulunan enteroendokrin hücreler toplu olarak vücudun en büyük endokrin organını meydana getirirler. Sistemdeki hücrelerin büyük çoğunluğu ya yiyecek ve suyun emilmesi için ya da gastrointestinal sisteme moleküller salmak için özelleşmiştir. Enteroendokrin hücreler, sindirim kanalında bulunan diğer hücreler arasına yerleşmiştir. Daha çok mide bezlerinde ve bağırsak kriptlerinde bulunurlar ((Sternini ve ark. 2008, Snippert ve ark. 2010, Shea-Donohue 2018).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Temel olarak bu hücreler epitel kökenlidir. Ana görevleri sindirim sistemi çevresindeki değişiklikleri algılayarak vücutla beynin buna göre davranmasını sağlamak için sinyal göndermektir. Farklı enteroendokrin hücreler vardır ve her birinin farklı görevleri bulunur (Tablo 1) (Sternini ve ark. 2008).

Genel olarak enteroendokrin hücreler küçük piramidal şekilli hücreler olup soluk renkte sitoplazmaya sahiptirler. Bazal sitoplazmada yer alan salgı granülleri ışık mikroskopik düzeyde gösterilebilir. Hücrelerden bazılarında (argentaaffin hücreler) amonyaklı gümüş nitrat solüsyonu gümüş çökmesine neden olur. Diğerlerinde (argyrophilic hücreler) ise gümüş yalnızca başka bir redükte edici ajan varlığında çökler. Enteroendokrin hücrelerin pek çoğu potasyum dikromat ile boyanabilmektedir, bu durumda enterokromaffin hücreler adını alırlar. Elektron mikroskopta bütün gruplarda yer alan hücreler birbirlerine benzemelerine rağmen iki esas tip hücre ayırt edilmiştir (Moran ve ark. 2008).

Açık Tip: Geniş bir taban kısmı vardır ve hücreler apikale doğru uzamışlardır. Bezin lümenine kadar uzanan hücreler birkaç mikrovillusa sahiptirler. Primer kemoresptörler olarak görev yapmaktadırlar (Moran ve ark. 2008).

Kapalı Tip: Bazal laminaya temas eden bu hücreler bezlerin lümenine kadar ulaşmazlar. Her iki hücre tipinde de küçük salgı granülleri ve sitoplazmik organeller dağınık halde bazal sitoplazmada bulunurlar. Granüller lamina propriaya salgılanırlar ve buradan damar sistemine geçerler. Salgı granüllerinin şekli boyutları ve dansiteleri salgıladıkları peptit tipiyle ilişkili olarak farklılık gösterir (Moran ve ark. 2008).

Sinir sistemi, temel olarak salgı ve kas aktivitelerini kontrol etse de, enteroendokrin hücreler tarafından üretilen pek çok hormon ile sinirsel kontrol arasında kompleks bir ilişkinin varlığı unutulmamalıdır. Gastrointestinal sistem boyunca dağılmış olan bu hücreler, histolojik kesitlerde çok belirgin olarak görülmeseler de, bu hücrelerin hepsi bir araya geldiklerinde, hücrelerin sayıları geniş bir endokrin organı yapacak kadar fazladır (Moran ve ark. 2008).

Enteroendokrin hücreler normal hayat için gereklidir (Wang ve ark. 2006, Mellitzer ve ark. 2010). İnsülin salgılanması ve besin alınımının düzenlenmesi gibi metabolik ve davranışsal işlevleri koordine eden hücrelerdir. Enteroendokrin hücreler konumlarına bağlı olarak salgıladıkları nöropeptitler sayesinde iyi bir koordinasyon gösterirler. Örneğin midedeki enteroendokrin hücreler



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



gastrin, somatostatin ve ghrelin salgılayan; kolesistokinin (CCK), Glukagon benzeri peptit 1 (GLP1) ve peptit YY (PYY) ise bağırsak ve kolon tarafından salgılanır. Özellikle de bağırsaktaki enteroendokrin hücreler dikkat çekicidir. Çünkü salgıladıkları hormonlar gastrik sonrası diyabet ve obezite çözümlülüğü ile bağlantıları vardır (Mellitzer ve ark. 2010, Korner ve ark. 2007, Le Roux ve ark. 2006). Diyabet ve obezitenin terapötik tedavisinin devam etmesi enteroendokrin hücrelerin biyolojisinin bilinmesiyle sağlanabilir (Bohórquez ve ark. 2014).

Tablo 1- Memeli Gastrointestinal Sisteminde Bulunan Enteroendokrin Hücreler (Sternini ve ark. 2007, Gribble ve ark. 2018, Lee ve Owyang 2019).

Hücre	Ürünler (Hormonlar)	Lüminal Reseptörleri	Buldukları Bölge	Temel Etkileri
A (X-benzeri) Hücreler ve Alttürleri	Ghrelin, nesfatin-1	T1R1-T1R3; T2Rs	Mide	Besin Kontrolü, Büyüme Hormonu Salınımı,
ECL hücreleri	Histamin	Kapalı Hücre	Mide	Gastrik asit salgısının uyarılması,
G Hücreleri	Gastrin	LPAR5; GPRC6A	Mide	Gastrik asit salgısının uyarılması,
D hücreleri	Somatostatin	LPAR5; GPRC6A	Mide, İnce Bağırsak ve (Pankreas)	Gastrin salınımının inhibisyonu (mide); insülin salınımının modülasyonu (pankreas),
Enterochromaffin hücreler	5-HT. 5-HT Subgruplarını da içeren I, K ve L hücreler	FFARs 2, 3; TRPA1; Toksin Reseptörleri; TLRs	Mide, Kalın Bağırsak ve İnce Bağırsak	İntestinal motilite refleksleri ve sekresyon kolaylaştırılması; toksinler yanıt olarak kusma ve mide bulantısı tetiklenmesi,
I Hücreleri	CCK (5-HT)	T2Rs; FFA1; GPR120; LPAR5; CaSR; TRPA1; TLRs	Proksimal İnce Bağırsak	Safra kesesi kasılma aktivasyonu ve pankreas enzim salgısı uyarılması,
K Hücreleri ve Alttürleri	GIP	GPR119, GPR120; FFAR1	Proksimal İnce Bağırsak	İnsülin salgısının uyarılması,
L Hücreleri ve Alttürleri	GLP-1, GLP-2, PYY, oxyntomodulin (5-HT)	T2Rs; T1R2-T1R3; FFARs 1-3; GPR119, LPAR5, GPR120; CaSR	Distal İnce Bağırsak, Kolon	Karbonhidrat alımı, bağırsak geçişinin yavaşlaması, iştahın düzenlenmesi, insülin salınımı uyarılması,
M Hücreleri	Motilin	Safra Reseptörleri	İnce Bağırsak	Domuz, Köpek ve İnsanda Miyoelektrik Kompleksi Göçünün Başlatılması,
N Hücreleri	Neurotensin	FFAR	İnce Bağırsak, Kalın Bağırsak	Bağırsak Kasılmaların Önlenmesi,
P Hücreleri	Leptin	Besin Reseptörleri	Mide	İştah Düzenleme, Gıda Alımının Azaltılması,
S Hücreleri	Sekretin	Asit Reseptörü	Proksimal İnce Bağırsak	Bikarbonat salınımının uyarılması ile üst ince bağırsakta asitlik azaltılması.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



İnce bağırsak ve kolonda bulunan enteroendokrin hücreleri çalışmak genel olarak çok zor olmuştur. Bunun temel nedeni tat benzeri diğer duyu hücrelerin aksine enteroendokrin hücrelerinin çok büyük sayıdaki epitel hücrelerin arasına yayılmış olmalarıdır. Bu nedenle enteroendokrin hücrelerin tespiti çok zor olmaktadır.

Ancak bu, enteroendokrin hücre hormonlarının yeşil floresans proteinini (Green Floresan Protein) (GFP) açığa çıkaran transgenik farelerin kullanılmasının artışıyla hızla değişmektedir (Bohórquez ve ark. 2014).

Bağırsak ve kolonda, besin algısını arttıran tatlandırıcılar ve bakteriler gibi yan ürünler tarafından uyarılırlar ve iştah gücünü düzenleyici Peptit YY ve Kolesistokinin gibi hormonları salgılayarak sindirim sistemine katkıda bulunurlar. Enteroendokrin hücreler yeşil floresan proteiniyle eksprese eden transgenik farelerin gelişimi, hücrenin apikal besin algılama mekanizmalarının aydınlatılmasına izin vermektedir. Bununla birlikte özellikle enteroendokrin hücrelerin ultra yapı türlerindeki (ultrastructure – bir maddeyi oluşturan en küçük parçaların yapısı) tam olarak hesaplanmadığından bazal salgılama özellikleri büyük ölçüde keşfedilmemiştir (Li 2011).

Enteroendokrin hücreler, sadece tek ve dağınık olarak fonksiyon gösteren hücreler olarak değil; aynı zamanda birkaç günden bir haftaya kadar değişen çok sınırlı bir ömre sahip oldukları için diğer endokrin hücrelerden farklılık gösterirler (Beucher ve ark. 2012). Uzun yıllar gastrointestinal sistemin epitelindeki diğer hücreler gibi enteroendokrin hücreler de mukoza kriptalarında bulunan kök hücrelerden sürekli olarak yenilendikleri de bilinmektedir. Bununla birlikte son on yılda farklı hücre tiplerinin ayrımı, transkripsiyon faktörlerinin ekspresyonuyla nasıl kontrol edileceği giderek açığa kavuşmaktadır. Ayrıca bu alandaki önemli gelişmeler, özellikle de enteroendokrin hücrelerin ayırt edilmesi ve tanımlanması yeniden gözden geçirilmektedir (Du ve ark. 2012, Li 2011).

ENTEROENDOKRİN HÜCRELER TARAFINDAN SALGILANAN HORMONLAR

Enteroendokrin sistem, sindirim, emilim, besin atımı ve iştahın koordinasyonu yoluyla metabolizmayı düzenleyen peptid hormonları üretir. Bağırsak hormonlarının hem gastrointestinal sistem içinde hem de dışında geniş bir hedef yelpazesi vardır. Bu hormonların çoğu birden fazla fizyolojik role sahiptir ve birçok fizyolojik rol birden fazla hormon tarafından gerçekleştirilir (Gribble ve Remain 2019). Enteroendokrin hücreler, lüminal içerikleri sayesinde özellikle besinleri



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



algırlar ve sindirimi, bağırsak hareketliliğini, gıda alımını düzenlenmesinde anahtar rollere sahip GİP, GLP, CCK ve VIP gibi birçok düzenleyici hormon salgırlar (Gribble ve ark. 2018).

Gastrin: Mide antrumundaki bezlerden salgılanır ana görevi gastrik asid ve pepsin sekresyonunu artırmaktır (Kumar ve ark. 2001). Gastrin mide mukozasının antral bölgesindeki bezlerin lateral duvarlarında bulunan ve G hücreleri olarak adlandırılan hücreler tarafından üretilir. G hücreleri, birçok gastrin granülü içeren geniş tabanları ve mukozal yüzeye ulaşan dar tepeleri ile şekil olarak koniye benzerler. Mikrovilluslar apikal uçtan lümeneye taşar. Mide içeriğindeki değişikliklere karşı verilen gastrin yanıtına aracılık eden reseptörler mikrovilluslar üzerinde bulunmaktadır (Aydın ve ark. 2006). Ek olarak mide, incebağırsak ve kolon mukozasının büyümesini stimüle eder (Kumar ve ark. 2001). Gastrin fetal hayatta pankreas adacıklarında da bulunur. Gastrinoma'lar olarak adlandırılan gastrin salgılayan tümörler pankreas içinde oluşur, ancak sağlıklı erişkinlerde pankreasta gastrinin bulunup bulunmadığı bilinmemektedir. Bunlara ek olarak gastrin, hipofiz bezinin ön ve arka loblarında, hipotalamusta, medulla oblongatada, vagus ve siyatik sinirlerde de bulunmaktadır (Aydın ve ark. 2006).

Kolesistokinin (CCK): İnce bağırsaktan salgılanan bu hormon safra kesesinin kasılmasını ve pankreasta enzimlerce zengin bir sekresyon meydana gelmesine neden olur. Ayrıca gastrik boşalmayı inhibe eder, enterokinaz ve glukagon sekresyonunu artırır. Kolesistokinin salgısı ince bağırsak mukozasına temas eden peptid, aminoasidler, ve yağ asidleri ile artar (Kumar ve ark. 2001). Kolesistokinin barsağın üst kısmındaki endokrin hücrelerden olan **I hücreleri** tarafından salgılanır, buna ek olarak distal ileum ve kolondaki sinirlerde, beyindeki nöronlarda, özellikle serebral kortekste ve vücudun birçok bölgesindeki sinirlerde de bulunmaktadır (Aydın ve ark. 2006). Önemli fizyolojik etkileri pankreatik bikarbonat sekresyonunun sekretin tarafından stimülasyonunu güçlendirmek, pankreatik enzim sekresyonunu stimüle etmek, oddi sfinkterinde relaksasyon ile birlikte safra kesesi kontraksiyonunu stimüle etmek, midenin boşalmasını inhibe etmektir. CCK, beyin çeşitli kısımlarından da izole edilmiştir; önemli bir nörotransmitter olarak da görev görmektedir CCK'nin merkezi sinir sistemindeki eylemleri arasında gıda alımının engellenmesi, anksiyete oluşumu, tokluk, nosisepsiyon, hafıza ve öğrenme yer alır (Sekiguchi 2016).



Sekretin: Sekretin duodenal ve jejunal mukozadaki S hücrelerinde sentezlenir ve pankreastan bikarbonat sekresyonunu artırır. Sekretin sekresyonu ince bağırsak mukozasının asid ile temasında artış gösterir, dolayısıyla mideden gelen asidin nötralizasyonunu sağlar (Polak ve ark. 1971, Kumar ve ark. 2001) Sekretin, esas olarak duodenal lümeneye verilen mide asidi tarafından salınır. Ayrıca sindirilmiş yağ ve protein ürünleri, safra asidi ve bitki özleri tarafından da serbest bırakılır (Chey ve ark. 2003) . Sekretinin fizyolojik etkileri arasında su ve bikarbonatın pankreatik ekzokrin sekresyonunun uyarılması, mide asidi sekresyonunun ve boşaltılmasının inhibisyonu da bulunur (Chey ve ark. 1981, Jin ve ark. 1994).

Gastrik İnhibitör Peptid (GIP): Duodenum ve jejunumdan salgılanır. Salgısı duodenuma glukoz ve yağ girişi ile artar. GIP insulin sekresyonunu artırır. Yüksek dozlarda gastrik motilite ve sekresyonu baskılar (Kumar ve ark. 2001). Duodenum ve jejunum mukozasındaki K hücreleri tarafından üretilir. Salgılanması duodenumdaki glukoz ve yağ tarafından uyarılır (Aydın ve ark. 2006).

Vazoaktif İntestinal Polipeptid (VIP): Gastrointestinal yoldaki sinirlerde bulunur. Ayrıca ince bağırsak düz kaslarında gevşeme yaratır ve gastrik asid salgısını inhibe eder (Ganong 2003). VIP bağırsakta özellikle elektrolitlerin salgılanmasını ve buna bağlı olarak suyun salgılanmasını uyarır. Özellikle sindirim sisteminde geniş etkileri olan bir polipeptid hormondur. Bağırsaklarda sodyum, klor ve suyun emilimini engelleyerek ve salgıyı arttırarak salgısal ishal, su ve kilo kaybına neden olur. Bağırsaklarda potasyum salgısını uyararak hipokalemiye neden olur. Gastrik asit salgısının baskılanması ile hipoklorhidriye yol açabilir (Forte ve ark. 1992, Murphy ve ark. 2000). Bu etkilerinin yanısıra kemik resorpsiyonunu arttırması ile hiper kalsemi, kan damarlarını genişletici özelliği ile yüzde kızarma ve hepatik glikojenoliz ile hiperglisemi yapıcı etkileri de vardır (Peterson ve Collins 1967).

Motilin: Motilin, duodenal mukozanın endokrin hücreleri tarafından üretilen ve sindirim sistemi motilitesinin düzenlenmesine yardımcı olan bir hormondur. Motilin bağırsak düz kaslarının kontraksiyonuna neden olur ve sindirim arası motiliteyi düzenleyerek barsağı bir sonraki yemeğe hazırlar. Bağırsak duvarının ve mide duvarının motor etkinliğini artırıcı bir etki gösterir. Salgılanmasını denetleyen süreçler kesin olarak bilinmemektedir. Yine de alkali nitelikli besin içeriğinin onikiparmak bağırsağından jejunuma geçtiği durumlarda bu salgının arttığı ortaya



konulmuştur. Motilin, son zamanlarda fare beyininde tespit edilen bir gastrointestinal peptittir. Doza bağlı bir şekilde ön hipofiz hücrelerinde büyüme hormonu salgınmasında uyarıcı bir etkisi bulunmaktadır (Samson ve ark. 1984). Bağırsak ve midede düz kasların kasılmasına neden olarak sindirimin olmadığı dönemlerde motiliteyi sağlar (Ganong, 2003).

Ghrelin: Ghrelin, büyüme hormonu salgılatıcı etkisi olan, enerji dengesi ve besin alınımının düzenlenmesinde rol oynayan 28 aminoasitli bir hormondur. Başlıca midenin oksintik bezlerinde bulunan özelleşmiş A-benzeri hücreleri tarafından kan akımına salınır ancak daha düşük düzeylerde olmak üzere, vücudun diğer birçok bölgesinden salındığı da gösterilmiştir. Kardiovasküler ve GİS üzerine etkileri de vardır (Aydın ve ark. 2006). Ghrelin hayvanlarda beslenme davranışlarında, insanlarda ise iştah düzenlenmesinde rol oynar. Temel olarak mide fundusundan salgılanır (Bilgin 2006).

Guanilin: Guanilin siklaza bağlanan, intestinal mukoza hücrelerinden salgılanan bir polipeptiddir ve lumen içine Cl salgılanmasını sağlar. E coli' nin ısıya dayanıklı enterotoksini guaniline benzer bir yapı gösterir, guanilin reseptörlerinin uyararak diare meydana getirebilir (Ganong, 2003). Guanilin ısıya dayanıklı enterotoksinlere benzer yapıda bir peptid hormon olup intestinal kanal boyunca üretilmektedir (Forte ve ark. 1996). İntestinal kanal boyunca üretilen guanilin son yıllarda keşfedilen, ısıya dayanıklı enterotoksinlere benzer yapıda bir peptid hormondur. Endokrin mekanizmalarla vücut sodyum homeostazını etkileyen intestinal natriüretik bir hormon olarak da görev yapmaktadır (Pidhorodeckyj 1993, Atalay 2011).

İnsülin: Pankreasta bulunan Langerhans adacıklarının β hücreleri tarafından salgılanan insülin, polipeptit yapılı olup hücrelül glukoz alımını kolaylaştırarak, vücuttaki karbonhidrat, lipit ve protein metabolizmasının düzenlenmesinde glukagon ile birlikte rol alan bir hormondur (Wilcox 2005). Hücrelül enerji beslemesini ve makro besin dengesini düzenleyerek, tokluk durumunun anabolik süreçlerini de yöneten önemli bir hormondur (Burks 2001). İnsülin, kas ve yağ dokusu gibi insüline bağımlı dokulara glikozun hücre içi taşınması için gereklidir (Karam 1997).

GLP-1: Langerhans adacıkları üzerinde bulunan pankreatik enteroendokrin hücreler tarafından salgılanan GLP-1 (Glukogan like peptid-1), 30 amino asitten meydana gelen ve proglukagon geninin bir ürünü olan peptid hormondur (Bell ve ark. 1983). GLP-1 distal ileum ve kolonda bulunan intestinal endokrin L hücrelerinden salgılanır (Gauiter ve ark. 2008). Ayrıca pankreas alfa



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



hücreleri ile santral sinir sistemi hücrelerinden de salgılanmaktadır. Pankreatik adacık hücrelerini hedefler ve etkilerini spesifik reseptörleri aracılığıyla gösteren GLP-1, insülin sekresyonu üzerinde de farklı etkiler göstermektedir İlk olarak GLP-1, pankreas β -hücreleri üzerindeki reseptörleri aracılığıyla insülin sekresyonunu doğrudan uyarırken, ikinci olarak GLP-1, hücre proliferasyonunda rol oynayan genleri uyararak pankreatik β -hücre proliferasyonunu artırır ve kaspaz-3 ekspresyonunu baskılayarak bu hücrelerin apoptozunu azaltır. GLP-1 ayrıca gastrik boşalmayı geciktirir, glukagon sekresyonunu inhibe eder ve gastrointestinal motiliteyi ve besin alımını azaltır (Baggio ve Drugger 2007, Gauiter ve ark. 2008, Williams 2014).

Bu derlemede, memeli gastrointestinal kanalı boyunca geniş bir dağılım gösteren, salgıladığı bir çok hormon yoluyla bağırsak fonksiyonu, gıda alımı ve homeostasis koordinasyonun yanı sıra mukozal bağışıklık, gastrointestinal motilite ve bağırsak bariyer fonksiyonunda temel bir role sahip, bağırsak epitelinde dağınık halde bulunan enteroendokrin hücrelerin fonksiyonları, hücresel dağılımları ve salgıladıkları hormonlar ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.



KAYNAKLAR

- Atalay B.ve Keskin E. (2011): Son Yıllarda Belirlenen Bazı Endojen Peptidler ve Fizyolojik Etkileri -I. Dicle Üniv Vet Fak Derg.,:1 (1): 1- 9.
- Aydın S, Özkan Y, Caylak E, (2006): Ghrelin ve Biyokimyasal Fonksiyonları Türkiye Klinikleri J Med Sci, 26: 272-283.
- Baggio, Laurie L., and Drucker Daniel J. Biology of Incretins: GLP-1 and GIP, Gastroentrology; 132:2131-2157, 2007.
- Bell G.I., Santerre R.F., Mullenbach G.T.: Hamster preproglucagon contains the sequence of glucagon and two related peptides. Nature, 302, 716–718, 1983.
- Beucher A, Gjernes E, Collin C, Courtney M, Meunier A, Collombat P, Gradwohl G. (2012): The homeodomain-containing transcription factors Arx and Pax4 control enteroendocrine subtype specification in mice. PLoS ONE:e36449.
- Bilgin H. Murat, Ghrelin (2006): Gündemdeki Hormon, Dicle Tıp Dergisi, Cilt:33, Sayı: 4, (268-272)
- Bohórquez, D. V., Samsa, L. A., Roholt, A., Medicetty, S., Chandra, R., & Liddle, R. A. (2014). An Enteroendocrine Cell – Enteric Glia Connection Revealed by 3D Electron Microscopy. PLoS ONE, 9(2)
- Burks DJ, White MF. IRS proteins and beta-cell function. Diabetes. 2001;50 Suppl 1:S140-5.
- Chey WY, Kim MS, Lee KY, Chang T-M. (1981): Secretin is an enterogastrone in the dog. Am J Physiol;240:G239–44. 29.
- Chey WY, Chang CH, Pan HJ, Chang C, Kim BM, Park, IS., et al. (2003): Evidence on the presence of secretin cells in the gastric antral and oxyntic mucosa. Regul Pept;111:183–90
- Çetin H., (1997).Sıçan Sindirim kanalının Ontogenezi ve Gastrin hücreleri, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri
- Du, A., McCracken K.W., Walp ER, Terry NA, Klein TJ, Han A, Wells JM, May, C.L. (2012): Arx is required for normal enteroendocrine cell development in mice and humans. Dev Biol:175-188.
- Erbengi T. (1987). Histoloji Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul,s s 78-89.
- Fawcett DW, (1994). A Textbook of Histology (12 th ed), Chapman Hall,London pp 599-615.
- Forte L,R., Fan, X., Hamra F.K.: (1996). Salt and water homeostasis: uroguanylin is a circulating peptide hormone with natriuretic activity. Am J Kidney Dis. 28 (2): 296-304.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Forte LR, Thorne PK, Eber SL, et al. (1992). Stimulation of intestinal Cl-transport by heat-stable enterotoxin: activation of cAMP-dependent protein kinase by cAMP. *Am J Physiol*; 263: C607 – 15.
- Ganong, W.F. (2003). Regulation of gastrointestinal function. In Ganong WF, ed. *Review of medical physiology*, edn 21. McGraw-Hill; 483-517.
- Gautier J.F., Choukem J., Girard J.: Physiology of incretins (GIP and GLP-1) and abnormalities in type 2 diabetes. *Diabetes Metab*, 34, 65–72, 2008.
- Gribble, F.M., and Reimann, F. (2019). Function and mechanisms of enteroendocrine cells and gut hormones in metabolism. *Nature Review, Endocrinology* Volume 15, 226-237.
- Gribble, F.M., Reimann, F., & Roberts, G. P. (2018). *Gastrointestinal Hormones* ☆. *Physiology of the Gastrointestinal Tract*, 31–70.
- Jin HO, Lee KY, Chang T-M, Chey WY, Dubois A. (1994): Secretin, a physiological regulator of gastric emptying and acid output in dogs. *Am J Physiol*; 267:G702–8.
- Karam JH. Pancreatic Hormones and Diabetes Mellitus . In: Greenspan FS, Strewler GJ, editors. *Basic and Clinical Endocrinology*. Appleton & Lange, Stamford CT USA; 1997 p. 601-2.
- Korner J, Bessler M, Inabnet W, Taveras C, Holst JJ (2007). Exaggerated glucagon-like peptide-1 and blunted glucose-dependent insulinotropic peptide secretion are associated with Roux-en-Y gastric bypass but not adjustable gastric banding. *Surg Obes Relat Dis* 3: 597–601
- Kumar P.J, Clark M.L. (2001). *Gastroenterology*. In Kumar PJ, Clark ML eds. *Clinical Medicine*, edn 4. Saunders: 246-260.
- Le Roux CW, Batterham RL, Aylwin SJ, Patterson M, Borg CM, et al. (2006) Attenuated peptide YY release in obese subjects is associated with reduced satiety. *Endocrinology* 147: 3–8
- Lee, A. A., & Owyang, C. (2019). Sugars, sweet taste receptors, and brain responses. *Molecular Nutrition: Carbohydrates*, 265–283.
- Li HJ, Ray SK, Singh NK, Johnston B, Leiter AB (2011): Basic helix–loop–helix transcription factors and enteroendocrine cell differentiation. *Diabetes Obes Metab*:5-12.
- Mellitzer G, Beucher A, Lobstein V, Michel P, Robine S, et al. (2010): Loss of enteroendocrine cells in mice alters lipid absorption and glucose homeostasis and impairs postnatal survival. *J Clin Invest* 120: 1708–1721
- Moran GW, Pennock J, McLaughlin JT. : Enteroendocrine cells in terminal ileal Crohn's disease. *J Crohns Colitis*. 2012 Oct;6(9):871-80. doi: 10.1016/j.crohns.2012.01.013. Epub 2012 Mar 3.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Moran, G.W., Fiona Lessie, C., Levison S.E. and McLoughlin, T. Therapeutic Advances in Gastroenterology (2008) Erratum to “Enteroendocrine Cells: Neglected players in gastrointestinal disorders?”. 1(1) 51-60.
- Murphy M.S., Sibal A, Mann JR. (2000): Persistent diarrhea and occult vipomas in children. Br Med J; 320: 1524-6.
- Özer, aytekin. (2011) Veteriner Özel Histoloji. Edtör: Prof.Dr.Aytekin ÖZER. Geliştirilmiş 3. Basım, VI+330 s., ISBN 978-605-133-114-0 Nobel Akademik Yayıncılık.
- Polak J.M, Bloom SR, Couling I, Pearse AGE (1971). Immunofluorescence localization of secretin in the canine duodenum. Gut;14:284–8.
- Peterson, H.D., Collins, O.D., (1967) Chronic diarrhea and failure to thrive secondary to ganglioneuroma. Arch. Surg; 6; 934-6.
- Pidhorodeckyj N.V., Krause, W.L, Freeman RH, et al. (1993). Uroguanylin: structure and activity of a second endogenous peptide that stimulates intestinal guanylate cyclase. Proc Natl Acad Sci USA. 90:10464-10468.
- Rehfeld, Jens F. (1998). The New Biology of Gastrointestinal Hormones" *Physiol. Rev* 78: 1087–1108.
- Samson W.K., Lumpkin M.D., Nilaver, G., McCann, S.M. (1984): Motilin: a novel growth hormone releasing agent. Brain research bulletin 12:1 Jan pg 57-62
- Shea-Donohue, T. (2018). Gut Barrier: Adaptive Immunity. *Physiology of the Gastrointestinal Tract*, 641–661.
- Snippert H.J, van der Flier LG, Sato T, van Es JH, van den Born M, Kroon-Veenboer C, Barker N, Klein AM, van Rheenen J, Simons BD et al. (2010): Intestinal crypt homeostasis results from neutral competition between symmetrically dividing Lgr5 stem cells. *Cell*:134-144.
- Solcia, E., Capella, C., Buffa, R., Usellini, L., Fiocca, R., Frigerio, B., Tenti, P., and Sessa, F. (1981). "The diffuse endocrine-paracrine system of the gut in health and disease: ultrastructural features." *Scandinavian journal of gastroenterology. Supplement* 70: 25–36.
- Sekiguchi, T. (2016). *Cholecystokinin. Handbook of Hormones*, 177–e20B–3.
- Sternini, C. (2007). "Taste receptors in the gastrointestinal tract. IV. Functional implications of bitter taste receptors in gastrointestinal chemosensing." *American journal of physiology. Gastrointestinal and liver physiology* 292 (2): G457–61.
- Sternini, C; Anselmi, L; Rozengurt, E (2008). "Enteroendocrine cells: a site of 'taste' in gastrointestinal chemosensing." *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity* 15(1): 73–8.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Wang J, Cortina G, Wu SV, Tran R, Cho JH, et al. (2006) Mutant neurogenin-3 in congenital malabsorptive diarrhea. *N Engl J Med* 355: 270–280

Williams J.A.: (2014): GLP-1. In: *The Pancreapedia, Exocrine Pancreas Knowledge Base*. Ann Arbor, University of Michigan, pp. 1–14.

Wilcox, Gisela,. (2005): *Insulin and Insulin Resistance*. *Clin Biochem Rev*. Vol. I 19.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



KOLESİSTOKİNİN (CCK)

Dr. Reşit UĞRAN (Orcid No: 0000-0003-3431-8351)

Batman Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu Sekreterliği, Batman

Doç. Dr. Serap KORAL TAŞCI (Orcid No: 0000-0001-8025-7137)

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji A.B.D, Kars

ÖZET

Kolesistokinin (CCK), gastrointestinal kanalda özellikle de üst ince bağırsakta bulunan enteroendokrin hücreler ile beyindeki bazı nöronlar tarafından sentezlenen peptid yapılı bir hormon olup organizma için önemli birçok işlevi bulunmaktadır. Pankreasta enzimlerin salgılanmasını ve safra kesesinin kasılmasını uyarmaktan sorumlu olan en önemli hormondur, mide boşalmasını yavaşlatmakta ve bağırsak motilitesini etkilemektedir. Bu derlemede, iştahın kontrolü de dahil olmak üzere pek çok gastrointestinal durumda rol oynayan kolesistokinin yapısı, hücresel dağılımı, etki şekli, görevleri ile birlikte kanser ve diyabet hastalıklarıyla olan ilişkisi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kolesistokinin, Hormon, Gastrointestinal Sistem, Diyabet, Kanser



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



CHOLECYSTOKININ (CCK)

ABSTRACT

Cholecystokinin (CCK) is a peptide structured hormone synthesized by some neurons in the brain and enteroendocrine cells in the gastrointestinal tract, especially in the upper small intestine, and has many important functions for the organism. The most important hormone responsible for stimulating the secretion of enzymes in the pancreas and the contraction of the gallbladder, slows gastric discharge and affects intestinal motility. In this review, there takes place a section about the structure of cholecystokinin, which plays many gastrointestinal roles including appetite control, its cellular domain, and its relation to cancer and diabetes.

Keywords: Cholecystokinin, Hormone, Gastrointestinal tract, Diabetes, Cancer



GİRİŞ

1928 yılında Ivy ve Oldberg tarafından barsakta yağ varlığında safra kesesi kontraksiyonunu stimüle eden humoral bir madde tespit edilip, bu madde kolesistokinin (CCK) olarak isimlendirildi. 1943 yılında ise Harper ve Raper ince barsaktan salgılanıp, pankreas enzim sekresyonunu uyaran bir hormon bildirerek bunu "pancreozym" olarak adlandırdı. Ancak, 1988'de Jorpes ve Mutt tarafından bu iki madde incelediğinde aynı peptid olduğu görüldü. İlk belirtilen etkisi safra kesesi üzerine olduğundan bu hormona Kolesistokinin denildi (Liddle ve ark. 1985, Johnson 1991).

Kolesistokinin, hem beyinde hem de gastrointestinal sistemde bulunan peptid yapılı bir hormon olup sekretin ve gastrin ile birlikte klasik üçlü barsak hormonlarını oluşturmaktadır (Rehfeld 2004). Beyinde; kortekste, amigdalada ve hipokampüste yaygın olarak bulunan kolesistokinin, talamus, bazal gangliyonlar, hipotalamus ve arka beyin dorsalinde de önemli miktarlarda bulunur. Beyinde bir nörotransmitter olarak görev yapar (Jacqueline 1994, Beinfeld 2001). Diğer nörotransmitterler gibi kolesistokininin beyindeki eylemleri salgılandığı bölgeye bağlıdır. Sinir sisteminden salgılanan kolesistokininin anksiyete, cinsel davranış, öğrenme, hafıza, doğal aktiviteler, tokluk ve ağrı gibi çeşitli davranışlar ve durumlar üzerinde etkisi bulunmaktadır (Jacqueline 1994).

Gastrointestinal sistem içinde hem salgısal hem de nöral dokularda bulunan kolesistokinin, jejunal ve duodenal mukozalarda lokalize olan enteroendokrin hücrelerde yüksek konsantrasyonlarda bulunur (Buchan ve ark. 1978). Kolesistokinin, enterik sinirlerde de bulunur. Kolesistokinin içeren nöronların en bol miktarda bulunduğu bölgeler kolon ve ileumdur (Larsson ve Rehfeld 1989). Kolesistokinin içeren nöronlar mesenterik ve submukozal pleksusların yanı sıra dairesel kaslarda da bulunur (Moran ve Kinzing 2004). Gastrointestinal hormonların büyük bir kısmı peptid yapısındadır (Bayraktar 2005). Gastrointestinal sistemde en çok bilinen peptid yapılı hormonlar gastrin, sekretin, motilin ve kolesistokinindir (Johnson 1991). Duodenumdaki endokrin hücreler tarafından, duodenumda lipitlerin ve polipeptitlerin varlığında salgılanan kolesistokinin pankreastan sindirim enzimleri salgılanmasını ve safra kesesinin kontraksiyonunu sağlamak suretiyle safranin duodenuma salınımını uyaran bir peptid olarak görev yapmaktadır. Diğer önemli bir görevi de medulla oblongataya tokluk sinyalleri gönderen nöronlar üzerinde etki göstermesidir (Liman 2010).



Kolesistokininin Yapısı

Gastrointestinal sistemdeki hormon ve peptidlerin yapısı homolog iki aileden oluşmaktadır. İlk grubun gastrin ve kolesistokinin, ikinci grubun ise sekretin, VIP, GIP ve glukagon olduğu bildirilmiştir (Johnson 1991). Gastrin ve kolesistokininin karboksi terminalindeki 5 aminoasit (aa) aynıdır (Asp-Tyr(SO₃H)- Met-Gly-Trp-Met-Asp-Phe-NH₂). Biyolojik aktif kısım karboksi terminali olduğu için gastrin de kolesistokinin benzeri etki gösterir, bu etkinin kolesistokinine göre daha zayıf olduğu bildirilmiştir (Johnson 1991). Birçok moleküler formda bulunan kolesistokinin, birçok canlı türünde kanda, barsaklarda ve beyinde CCK-58, CCK-33 ve CCK-8 şeklinde bulunmaktadır (Reeve ve ark. 1994).

Kolesistokininin amino asit dizisi türe özgü moleküler varyantlar şeklinde tanımlanmıştır. Domuz, rat, tavuk, çinçila, köpek ve insanda 33 amino asit dizisi ve oposumda 8 amino asitli C-terminali gösterilmiştir. Domuz ve gine domuzlarında A-39 amino asit dizisi bulunmuştur (Eylesin ve ark. 1984, Fan ve ark. 1987, Maton ve ark. 1984). Köpek ve insanlarda ise A-58 amino asit dizisi rapor edilmiştir (Eberlein ve ark. 1987). Kurbağa ve kaplumbağada kolesistokinin ve gastrin homoloğu 47 amino asit dizisi gösterilmiştir (Johnson ve Rehfeld 1992).

Kolesistokininin Hücresel Dağılımı

Kolesistokinin ince barsak endokrin hücreleri, gastrointestinal sinir lifleri ve merkezi sinir sisteminde bulunmaktadır. İmmünohistokimyasal yöntemler ve ultrasüktürel çalışmalarla daha çok ince barsağın proksimal kısmındaki enteroendokrin-I hücrelerinde bulunduğu belirlenmiştir. Gastrointestinal sistemde kolesistokinin içeren hücrelerin en fazla duodenumda olduğu ve ileuma doğru gidildikçe azaldığı bildirilmiştir (Kamm ve Lennard-Jones 1991). Kolesistokininin aynı zamanda beyin korteksi, bulbus olfaktorius, hipotalamus ve orta beyinde de yoğun olarak bulunduğu bilinmektedir (Peikin 1989).

Kolesistokinin peptitleri ince barsakta bulunan enteroendokrin I-hücrelerinden direkt olarak salgılanır. Bu hücreler apikal membranları sayesinde barsak lümeniyle doğrudan temas halindedir ve bazal bölge kolesistokinin peptitlerini içeren yoğun salgı granüllerini içermektedir (Buffa ve ark. 1976).



Kolesistokininin hipofiz bezindeki melanotrop ve kortikotrop hücreleri ile adrenal medulladaki birkaç hücreden de sentezlendiği bildirilmiştir (Rehfeld 1978, Larsson ve Rehfeld 1989).

Kolesistokininin Reseptörleri

Etkisini reseptörleri aracılığıyla göstermekte olan kolesistokin'in A ve B olmak üzere iki tip reseptörü olduğu bildirilmiştir (Kachur ve ark. 1991, Botella ve ark. 1992).

Kolesistokin-A (alimentary) reseptörü esas olarak sindirim sisteminde bulunmakta, ayrıca spinal kord, vagus siniri ile bazı beyin bölgelerinde de bulunduğu belirtilmektedir (Tablo 1). Bu reseptörün safra kesesi kontraksiyonu, pankreatik enzim sekresyonu, gastrik boşalmayı inhibe etme, beslenmeyi inhibe etme ve dopamin davranışlarını güçlendirme üzerine etkilerinin olduğu söylenmiştir (Kachur ve ark. 1991, Botella ve ark. 1992, Jacqueline ve ark. 1994).

Kolesistokin-B (brain) reseptörü ise sinir sisteminde; beyin, spinal kord, vagus siniri ve midede bulunur (Tablo 1). Kolesistokininin anksiyete ve nosisepsiyonda oluşan nöral ateş artışlarına ilişkin eylemlerine aracılık ettiği ayrıca, dopaminin salgılanması ve inhibe edilmesi üzerine de etki gösterdiği bildirilmiştir (Jacqueline ve ark. 1994)

Tablo 1. Kolesistokininin reseptörlerinin bulunduğu bölgeler (Moran ve Kinzig 2004).

Kolesistokin-A	Kolesistokin-B
Gastrointestinal sistem	Gastrointestinal sistem
Pankreas	
Safra Kesesi	Mide
Pilor	
Periferik sinir sistemi	Periferik sinir sistemi
Afferent vagus	Afferent vagus
Beyin	
Nükleus Traktus Solitarus	
Postrema alanı	Beyin
İnterpedüncüler nükleus	Bol miktarda bulunur.
Medyan rafe	
Dorsal medial hipotalamus	
Nükleus accumbens	



Kolesistokininin Etki ve Etkileşimleri

Kolesistokininin safra kesesi kontraksiyonu, oddi sfinkterinin gevşemesi, pankreas ekzokrin sekresyonu, gastrik boşalmanın gecikmesi, intestinal motilite (motilitenin stimülasyonu), insülin sekresyonunun stimülasyonu, tokluk hissinin uyarılması ve yiyecek alımının azalması gibi birçok etkileri bulunmaktadır. Hormonal kolesistokinik ve pankreozimik etkilerine ek olarak büyüme faktörünün yanı sıra nörotransmitter olduğuna da değinilmiştir (Rehfeld 2004).

Safra Kesesi Üzerine Etkileri

Yemek yeme veya CCK -8 infüzyonu ile yapılan deneylerde ultrasonografik olarak safra kesesi hacminin 30 dakika sonra % 50'ye indiği belirlenmiştir (Liddle 1989). Safranın, safra kesesinden ana safra kanalı ve duodenuma akması safra kanalında Oddi sfinkterine ait kasların kasılıp gevşemesiyle gerçekleşir (Rehfeld 2004). Kolesistokinin, safra kesesi denervasyonunda bile safra kesesinde kontraksiyona sebep olabileceği bildirilmiştir (Johnson, 1991).

Pankreas Üzerine Etkileri

1967 yılında Rothman ve Wells, kolesistokininin pankreatik ağırlığı ve enzim sentezini arttırdığını kaydettiler (Petersen ve ark. 1978, Rosewicz ve ark. 1988, Chu ve ark. 1992). Kolesistokininin pankreatik enzimlerin salgılanmasını düzenleyen çok etkili bir peptid olduğu bildirilmiştir (Anagnostide ve ark. 1985, Kerstens ve ark. 1985, Collins ve ark. 1981, Solomon ve ark. 1984). Kolesistokininin pankreozimik etkisi ile ilgili pekçok çalışma bulunmaktadır. (Bertacni ve ark. 1969, Anagnostide ve ark. 1985, Owyang 1996, Ji ve ark. 2001, Cantor ve ark. 1986, Williams 2001).

Kolesistokininin primer etkisi pankreas enzim sekresyonunu arttırmaktır. Ayrıca sekretinin pankreastan sıvı ve bikarbonat salgılatıcı etkisini potansiyalize etmektedir (Jonson 1991). Kolesistokinin ve sekretin ekzokrin pankreas büyümesini stimüle etmektedirler. Burada kolesistokininin etkisinin daha fazla olduğu bildirilmiştir. Duodenum içeriğinin pH'sı 5'ten büyük ise pankreasta kolesistokinin ve asetilkolin cevabı gözlenmiş olup, asetilkolinin kolesistokinin ve sekretinin salgılanmasını uyardığından bahsedilmiştir (Watanapa ve ark. 1991).

Pankreasta beta hücrelerinden insülin salgılanması, metabolik maddeler, nörotransmitterler, parakrin ajanlar ve hormonlarca regüle edilir. Beta ve diğer adacık hücreleri üzerinde yapılan



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



incelemelerde kolesistokininin daha çok beta hücrelerinde toplandığı görülmüş ayrıca ekzokrin asiner hücrelerde de benzer miktarlarda bulunduğu bildirilmiştir (Bektaş ve ark 1993).

Gastrointestinal Motiliteye Etkisi

Kolon ve ince barsaktaki düz kasların innervasyonuna göre kolesistokininin peptidleri sindirim kanalının motilite kontrolünü etkilemektedir. Kolesistokininin gastrik motilite üzerindeki etkisi türler arasında önemli farklar göstermektedir. İnsan, köpek ve oposumda eksojen kolesistokininin midenin proksimal bölgesini rahatlatıp, pilorik sfinkteri uyarak gastrik boşalmayı inhibe ettiği bildirilmiştir (Debas ve ark. 1975).

Nöral kolesistokininin gastrointestinal motiliteye etkisi hem postganglionik parasempatik sinirlerden salınan asetilkolin yoluyla dolaylı olarak hem de doğrudan kas hücreleri üzerine etki etmek suretiyle gerçekleştiği bilinmektedir (Larsson ve Rehfeld 1989).

Tablo 2. Bağırsakta kolesistokin salınımını düzenleyen maddeler (Liddle 2000)

Kolesistokin Salınımını Uyarıcı	Kolesistokin Salınımını Potansiyalize Eden	Kolesistokin Salınımını İnhibe Eden
Protein	Reçine Bağlayıcı Safra Asidi	Safra Asitleri
Yağ/Trigliseritler/Yağ Asitleri	(Kolestiramin)	Pankreas Enzimleri
(Uzunluğu 12 Karbon Olanlar)	Proteaz İnhibitörleri	
Amino Asitler	Etanol	
Glukoz	Loperamid	

Gıda Alımının Düzenlenmesindeki Etkisi

Gibbs ve ark. 1973'te eksojen kolesistokininin gıda alımını inhibe ettiğini keşfettiler ve bu etkisinin alınan gıdanın miktarına bağlı olduğunu ve besinler tarafından indüklenen tokluğu taklit ederek duyuyu özelleştirdiğini bildirmişlerdir (Gibbs ve ark. 1973).

Etkisi birçok memelide ispat edilmiş olup, vagotomi çalışmaları periferik kolesistokininin vagal etki ile afferent liflere geçerek mide reseptörleri üzerinde tokluğa neden olduğu gösterilmiştir (Gutierrez ve ark. 1974, Smith ve ark. 1981).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Gıda alımını kısa sürede düzenlemesi oldukça büyük bir ilgi çeken kolesistokininin, doyma uyarımını yönetmesinin, yemeğin büyüklüğünde bir azalma ve yemek alımıyla ilgili olan sürecin sonlandırılmasıyla ilişkili olduğu dile getirilmiştir (Raybould ve ark. 2007). Kolesistokininin mide içeriğinin boşalmasını geciktirerek ve insülin sekresyonunu arttırarak glukoz metabolizmasını etkilediği bildirilmiştir (Karlsson ve Ahren 1992).

Kolesistokinin ve Diyabet

CCK'nın temel fizyolojik rolünün, obezite ve diyabet için terapötik etkilerle birlikte, enerji alımının kısa zamanda düzenlediğine inanılmaktadır (Otsuki 2000). Yapılan bir çalışma, CCK'nın insanlarda antidiyabetojenik etkisi nedeniyle tip 2 diyabet için potansiyel bir tedavi yöntemi olarak kullanılabileceğini öne sürmüştür (Ahren ve ark.2000). Kolesistokinin reseptörleri, pankreas adacıklarının insülin ve glukagon hücreleri üzerinde tanımlanmış ve kolesistokininin, insülin sekresyonunu uyardığı gösterilmiştir. Bu nedenle kolesistokinin uygulamasının, adacıkların sayısını arttırabilmesi ve hiperglisemik koşullar altında tip 1 diyabet sıçan modelinde olduğu gibi beta hücrelerinin proliferasyonuna neden olabileceği ilgi konusu olmuştur (Morisset ve ark. 2003, Rushakoff ve ark. 1987, Kuntz ve ark., 2004). Son zamanlarda, sıçanlarda sadece insülin salınımını uyarmakla kalmayıp insülin kaynaklı hiperfajiyi azalttığı da gösterilmiştir. Kolesistokinin tarafından gıda alımını kontrol etmek için sinyalleşme mekanizmalarının sadece çevresel ve merkezi doyma sinyallerini değil, ayrıca çevresel ve merkezi glukoz-düzenleyici yolları içerebileceği de bildirilmiştir (Chandra ve Liddle, 2007).

Kolesistokinin ve Kanser

İnsan pankreas kanserinde ve düşük dereceli kolon kanser hücrelerinde kolesistokinin reseptörleri saptanmıştır (Axelson ve ark. 1992). Kolesistokininin trofik etkileri kanserlerde büyümeye yol açabileceği bildirilmiştir. Kolesistokinin enjeksiyonu yapılan hayvan çalışmalarında, kolesistokininin pankreasta hipertrofi ve hiperplaziye neden olduğu görülmüştür. Kokarsinojen olduğu düşünülmektedir. Hayvanlarda pankreas tümörü oluşumuna yol açtığı gösterilen nitrozaminler ile kolesistokinin beraber verildiğinde tümörün daha kısa bir sürede ortaya çıktığı gösterilmiştir. Kolesistokinin reseptör antagonisti olan CR - 1409 ile kolesistokinin'in bu etkisinin önlendiği bildirilmiştir (Howatson ve Carter 1985, Douglas ve ark. 1989). Gelecekte, CCK-



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



reseptör antagonistlerinin kanser tedavisinde yeni bir yaklaşım olabileceği düşünülmektedir (Bektaş ve ark. 1993).

Bu derlemede, iştahın kontrolü de dahil olmak üzere pek çok gastrointestinal durumda rol oynayan kolesistokinin hormonunun yapısı, hücresel dağılımı, etki şekli, görevleri ile birlikte kanser ve diyabet hastalıklarıyla olan ilişkisi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.



KAYNAKLAR

- Ahren B, Holst JJ, Efendic S. (2000) Antidiabetogenic action of cholecystokinin-8 in type 2 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* 85:1043–1048.
- Alison, M.J., Julia M., Solcia, E., Capella. C, Hudson. D., and Pearse, A.G.E. (1978). Electron immunohistochemical evidence for the human intestinal I cell as the source of CCK, *Gut*, 19, 403-407.
- Axelsson, J., Ihse I., Hakanson R. (1992). Pancreatic cancer: The role of cholecystokinin. *Scand J Gastroenterol*; 27:993-8.
- Beinfeld, M.C. (2001). An introduction to neuronal cholecystokinin. *Peptides* 22, 1197–1200.
- Bektaş, A., Beyler A.R., Gören A. (1993). Kolesistokinin Etkisinde Yenlikler. *T Klin Tıp Bilimleri*, 13.
- Berne, R.M., Levy M.N., Koepen, B.M., Stanton B.A. (2008). *Physiology*.
- Botella, A., Delvaux, M., Berry, P., Frexinos, J., & Bueno, L. (1992). Cholecystokinin and gastrin induce cell contraction in pig ileum by interacting with different receptor subtypes. *Gastroenterology*, 102(3), 779–786.
- Buffa, R., Solcia, E. & Go, V.L. (1976). Immunohistochemical identification of the cholecystokinin cell in the intestinal mucosa. *Gastroenterology* 70, 528–532.
- Chandra, R., and Liddle R.A. (2007). *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes & Obesity*, 14:63–67
- Chu, M., Borch, K., and Lilja, I. (1992). Endogenous hypercholecystokininemia model in the hamster: trophic effect on the exocrine pancreas. *Pancreas*; 7: 220–225.
- Collins, S.M., Abdelmoumene, S., Jensen, R.T., & Gardner, J.D. (1981). Cholecystokinin-induced persistent stimulation of enzyme secretion from pancreatic acini. *American Journal of Physiology*; 240: G459–G465.
- Duca, Frank., Zhong, Li., Mihai, Covasa. (2013). Reduced CCK signaling in obese-prone rats fed a high fat diet. *Hormones and Behavior, Elsevier*, 64 (5), pp.812-817.
- Eysselein, V.E., Eberlein, G.A., Hesse, W., Singer, M.V., Goebell, H., and Reeve, J.R. (1987). *Am. J. Physiol.* 263, G477-G482.
- Gutierrez, J.G., Chey, W.Y., & Dinoso V. P. (1974). Actions of cholecystokinin and secretin on the motor activity of the small intestine in man. *Gastroenterology*; 67: 35–41.
- Howatson, A.G., and Carter, D.C. (1985). Pancreatic carcinogenesis-enhancement by cholecystokinin in the hamster-nitrosamine model. *Br J Cancer*; 51:107-14.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Jacqueline, N., Crawley, J.N., Corwin R.L. (1994). Biological actions of cholecystokinin. *Peptides* 15: 731-755.
- Johnson, L.R. (1991). Peptides of the gastrointestinal tract. In: Johnson LR, ed. *Gastrointestinal physiology* 1 edition. Missouri: Mosby Year Book:1 15.
- Johnson, A.H., and Rehfeld, J.F. (1990). Cionin: A disulfotyrosyl hybrid of cholecystokinin and gastrin from the neural ganglion of the protochordate *Ciona intestinalis*. *J. Biol. Chem.* 265:3054–3058.
- Kachur, J.F., Wang S.X., Gullikson G.W., et al. (1991). CCK-mediated ileal electrolyte transport in the guinea pig. *Gastroenterology*; 101:1428-31.
- Kamm, M.A., Lennard-Jones J.E. (1991). *Gastrointestinal transit pathophysiology and pharmacology.* Wrightson Biomedical Publishing Ltd; 7,8,39-41.
- Kerstens, P.J., Lamers, C.B., Jansen, J.B., De Jong, A.J., Hessels, M., and Hafkenscheid, J.C. (1985). Physiological plasma concentrations of cholecystokinin stimulate pancreatic enzyme secretion and gallbladder contraction in man.
- Larsson, L. & Rehfeld, J. (1989). Distribution of gastrin and CCK cells in the rat gastrointestinal tract. *Histochemistry* 58: 23-31.
- Liddle, R.A. (1989). Integrated actions of CCK on the gastrointestinal tract: use of CCK bioassay. *Gastroenterology Clinics of North America*; 18(4):735-55.
- Liddle, R., Goldfine, L., Rosen, M., Taplitz, R., & Williams, J. (1985). Cholecystokinin bioactivity in human plasma. Molecular forms, responses to feeding, and relationship to gallbladder contraction.
- Liddle, R. (2000). Regulation of cholecystokinin secretion in humans. *J Gastroenterol* ; 35: 181-187
- Liman, N. (2010). *Endokrin Sistem. İçinde: Özer A (Ed): Veteriner Özel Histoloji. 2. Baskı. s. 67-116.* Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karlsson, S., Ahren, B. (1992). CCK and the regulation of insulin secretion. *Scand J Gastroenterol*; 27:161-5.
- Kuntz, E., Pinget, M., Damge P. (2004). Cholecystokinin octapeptide: a potential growth factor for pancreatic beta cells in diabetic rats. *JOP*; 5:464–475.
- Maton, P.N., Selden, A.C., & Chadwick, V.S. (1984) Differential distribution of molecular forms of cholecystokinin in human and porcine small intestinal mucosa. *Regulatory Peptides*; 8: 9–19.
- Moran, T.H., Kinzig, K.P. (2004). Gastrointestinal satiety signals II. Cholecystokinin. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 286:G183-G188.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Morisset, J., Julien, S., Laine, J. (2003). Localization of cholecystokinin receptor subtypes in the endocrine pancreas. *J Histochem Cytochem*; 51:1501–1513. 21.
- Otsuki, M. (2000): Pathophysiological role of cholecystokinin in humans. *J. Gastroenterol. Hepatol.*, 15, pp. D71-83.
- Petersen, H., Solomon, T., & Grossman, M.I. (1978). Effect of chronic pentagastrin, cholecystokinin and secretin on pancreas of rats. *American Journal of Physiology*; 234: E286–E293.
- Raybould, H.E., Glatzle, J., Freeman, S.L., Whited, K., Darcel, N., Liou, A., Bohan, D. (2007). Detection of macronutrients in the intestinal wall. *Auton Neurosci*, 30:28-33.
- Reeve, J.R., Eysselein, V.E., Ho, F.J., Chew, P., Vigna, S.R., Liddle, R.A., and Evans, C. (1994). Natural and synthetic CCK-58. Novel reagents for studying cholecystokinin physiology. *Ann NY Acad Sci* 713: 11–21.
- Rehfeld J.F. (1978). Immunochemical studies on cholecystokinin. II. Distribution and molecular heterogeneity in the central nervous system and small intestine of man and hog. *J Biol Chem*;253:4022–30.
- Rehfeld, J.F. (2004). Cholecystokinin Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism Vol. 18, No. 4, pp. 569–586.
- Rosewicz, S., Lewis, L.D, Liddle, R.A., & Logsdon C.D., (1988). Effects of cholecystokinin on pancreatic ornithine decarboxylase gene expression. *American Journal of Physiology*; 255: G818–G821.
- Rushakoff, R.J., Goldfine, I.D., Carter, J.D., et al. (1987). Physiological concentrations of cholecystokinin stimulate amino acid-induced insulin release in humans. *J Clin Endocrinol Metab*; 65:395–401. 22
- Smith, G.P., Jerome, C., Cushin, B.J., et al. (1981). Abdominal vagotomy blocks the satiety effect of cholecystokinin in the rat. *Science*; 213: 1036–1037.
- Solomon, T.E., Yamada, T., Elashoff, J., Wood, J., Beglinger, C. (1984) Bioactivity of cholecystokinin analogues: CCK-8 is not more potent than CCK-33. *Am J Physiol*; 247: G105–11.
- Peikin, S.R. (1989). Role of C C K in the control of food intake. *Gastroenterology Clinics of North America*; 18(4):757-75.
- Williams, J.A. (2001). Intracellular signaling mechanisms activated by cholecystokinin-regulating synthesis and secretion of digestive enzymes in pancreatic acinar cells. *Annual Review of Physiology*; 63: 77–97.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



PAMUKTA TUZ STRESİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Araş. Gör. Rukiye KILIÇ (Orcid No: 0000-0003-1515-9287)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

Prof. Dr. Çetin KARADEMİR (Orcid No: 0000-0002-6370-2427)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

Prof. Dr. Emine KARADEMİR (Orcid No: 0000-0001-6369-1572)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Pamuk bitkisi diğer tarla bitkileri gibi çevresel faktörlerden olumlu veya olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Bunun başlıca sebebi bitkilerin sürekli olarak çevreyle etkileşim halinde olmaları ve herhangi bir olumsuz koşulda buldukları alandan farklı bir alana geçiş yapamamalarından kaynaklanır. Ancak uyum sağladıklarında zamanla bünyelerinde stres koşullarına karşı dayanıklılık mekanizması geliştirebilirler. Bu değişim mekanizması tam olarak bilinmeyen, etkili genlerin bulunması zaman alan ve her bitki türü veya çeşitleri için farklılık gösteren bir durumdur. Pamuk her ne kadar tuzlu alanlarda yetiştirilebilen bir bitki olsa da belli bir seviyenin üzerindeki tuzlulukta verimi ve kalitesi önemli derecede azalmaktadır. Uzun lifli *Gossypium barbadense* L. türüne ait çeşitlerin, *Gossypium hirsutum* L. türü çeşitlerine göre tuzluluğa daha dayanıklı olduğu yapılan araştırmalardan anlaşılmaktadır. Ayrıca aynı türe ait pamuk çeşitleri arasında bile tuzluluğa dayanıklılık bakımından farklılıklar gözlenmektedir. Bu durum tuzluluğa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinin önemini vurgular. Pamukta tuzluluk stresinin önlenmesi için; in vitro koşullarda ıslah aşamasında hızlı, güvenli ve dayanıklı bitki seçimi, toprak tuzluluğuna karşı kaliteli sulama, aşırı sulamadan kaçınma, uygun ekim yöntemi, fazla suyun drenajla akışını sağlama ve aşırı gübrelemeden kaçınılma gibi önlemler alınabilir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, tuzluluk stresi, verim, kalite



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



THE EFFECT OF SALT STRESS ON YIELD AND QUALITY PROPERTIES IN COTTON

ABSTRACT

The cotton plant is affected positively or negatively by environmental factors like other field crops. The main reason for this is that the plants constantly interact with the environment and cannot move from the area they are in to a different area under any adverse conditions. However, if they adapt, they can develop a resistance mechanism against stress conditions over time. This alteration mechanism is not known exactly, finding effective genes takes time and differs for each plant species or variety. Although cotton is a plant that can be grown in salty areas, its yield and quality significantly decrease in salinity above a certain level. It is understood from the researches that the varieties belonging to the long-fiber *Gossypium barbadense* L. species are more resistant to salinity than the *Gossypium hirsutum* L. varieties. In addition, differences are observed in terms of resistance to salinity even among cotton varieties belonging to the same species. This situation highlights the importance of developing salinity resistant varieties. In order to prevent the salinity stress in cotton; In in-vitro conditions, measures such as fast and safe resistant plant selection during the breeding phase, quality irrigation against soil salinity, proper planting method, ensuring the flow of excess water through drainage and avoiding excessive fertilization can be taken.

Keywords: Cotton, salinity stress, yield, quality



GİRİŞ

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), dünya çapında birçok iklim koşulları altında yetiştirilebilen, insanlık için vazgeçilmez bir lif bitkisidir. Pamuk, lifinin tekstil endüstrisinde yoğun olarak kullanılması ve pamuk tohumunun yemeklik yağ kaynağı olarak kullanılması nedeniyle farklı alanlarda talep gören bir üründür. Bununla birlikte, dünyadaki ortalama pamuk verimi çeşitlerin potansiyel veriminin altındadır. Düşük verimin en etkili sebebi abiyotik (kuraklık, ısı ve tuzluluk) gibi stres faktörleridir ve bu stres faktörlerinin gelecekte de pamuğun verimliliğini etkileyeceği belirtilmektedir (Hassan ve ark., 2020).

Verim kayıplarının başlıca nedenleri arasında; %17 kuraklık, %20 tuzluluk, %15 sıcaklık stresi ve %8 ise diğer faktörlerin etkili olduğu tahmin edilmektedir (Ashraf ve Harris, 2013).

Kuraklık ve tuzluluk gibi abiyotik stres kombinasyonu, tek bir stresten daha fazla verim kaybına yol açmaktadır (Abdelraheem ve ark., 2019). Toprak, su ve bitkideki aşırı tuz konsantrasyonunun 3–4 dS m⁻¹ aşması durumuna tuzluluk adı verilir (Hussain ve ark., 2019). Tuzluluk, birim hacim veya ağırlık bazında sularda ve toprakta bulunan mineral tuzların çözünmüş konsantrasyonudur (Lauchli ve Epstein, 1990). Sulanan tarım alanlarının %19,5'inde tuzluluk stresi yaşanmaktadır. (Abdelraheem ve ark., 2019). Küresel iklim değişiklikleri, sulama ve uygulanan gübrelerin kötü yönetimi nedeniyle tuzluluk oranı artmaktadır (Rengasamy, 2010). Bitkide fazla tuz; klorit, sülfat, sodyum ve diğer iyonların fazla miktarda içeri alınması iyon dengesizliğine neden olur (Mugdal ve ark., 2010) bu dengesizlikten dolayı oluşan su alımının azalması, mineral maddedeki dengesizlikler ve beslenmedeki bozulmalar gerçekleşir (Levitt, 1980).

Dünya genelinde işlenen alanların %20'sinin, sulanan alanların ise %33'ünün tuz stresinden etkilendiği ve bu alanların her yıl %10 düzeyinde artış gösterdiği tahmin edilmektedir (Jamil ve ark., 2011).

Türkiye'de yaklaşık 1,5 milyon ha alanda tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunmaktadır (Sönmez ve Beyazgül, 2008). Suyun aşırı, toprağın yanlış ve düzensiz kullanılması, pamuk gibi yoğun bir biçimde sulanarak yetiştirilen ürünlerin yetiştirildiği tarlalarda, toprak tuzluluğu görülmektedir (Avcı ve ark., 2020). Çukurova, Tarsus, Söke, Salihli, Manisa, Çumra, Menemen, Iğdır ovaları sulama sularının yanlış kullanımları sebebiyle çoraklaşmaya başlamıştır (Sönmez, 1990).



Pamukta Tuzluluk Stresine Karşı Dayanıklılık

Pamuk, tuzluluk eşik seviyesi $7,7 \text{ dS m}^{-1}$ olan, orta derecede tuza toleranslı bir ürün olarak sınıflandırılır (Maas ve Hoffman, 1997). Pamuk tuza tolerans açısından arpadan sonra ikinci sırada yer almaktadır (Soltanpour ve Follett'e (1995). Tuz stresine duyarlılık, büyüme aşamasına ve tuzun türüne bağlıdır (Sharif ve ark., 2019). Kuraklık ve tuz stresi toleranslarının birbiriyle bağlantılı olduğu varsayılırsa, stres toleransının karmaşıklığı ve toleransın fenotipten anlaşılmasının zorlukları nedeniyle tam olarak anlaşılammıştır (Abdelraheem ve ark., 2019).

Tuz toleransının belirlenmesinde en iyi morfolojik göstergelerin çıkış hızı, bitki boyu ve yaprak sayısı olduğu bildirilmektedir (Wang ve ark., 2011). Ahmad ve ark., (2002)'e göre ise pamukta farklı büyüme aşamalarında tuz toleransı açısından önemli bir farklılık olmadığı için ilk büyüme aşamasına göre ıslahta seçim yapılmasının etkili bir yöntem olabileceğini bildirmiştir.

İzci (2009) tarafından yürütülen çalışmada üç farklı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidine ait tohumlar çimlendirilmiş ve elde edilen bitkicikler kallus oluşturmak üzere NaCl'nin farklı konsantrasyonlarını (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM) içeren ortamlara aktarılmıştır. Sonuç olarak uygulanan tuz konsantrasyonlarındaki artışa en güçlü tepkiyi Nazilli-84 çeşidi vermiştir. Nazilli-84 çeşidinin diğer çeşitlere göre tuza tolerans seviyesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak Saleh (2012) bitki büyümesinin tuzluluk toleransının erken aşamasındaki tepkilerinin bitkilerde tuz toleransının iyi bir göstergesi olmayabileceğini ve pamukta tuz toleransı taraması için ozmotik potansiyel, nispi su içeriği, klorofil içeriği, kuru biyokütle ve kök / sürgün ağırlık oranı gibi göstergelerin faydalı göstergeler olarak kabul edilebileceğini belirtmiştir. Maiti ve ark., (2009) Bt pamuk hibritleriyle yaptıkları çalışmada tuzluluktaki artışla birlikte tuza toleranslı üç hibritte kök uzunluğunda artışın olduğunu, diğer yandan duyarlı hibritlerin kök uzunluğunda büyük düşüşler gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle, pamukta tuzluluk toleransı için kök uzunluğu iyi bir seçim kriteri olarak kabul edilebilir. Ayrıca hem tuzluluğa tolerans göstermesi hem de birçok böceğe karşı dayanıklılık sergilemesi Bt pamuk hibritlerini avantajlı konuma getirmektedir (Maiti, ve ark., 2009).



Pamuk abiyotik stres toleransındaki genetik varyasyon *Gossypium hirsutum* L. türünde olmasına rağmen çoğu çeşitler normal, iyi sulanan ve tuzsuz koşullar altında geliştirilmiştir. Uzun liflere sahip olan *Gossypium*

barbadense L. tür kökeni, deniz kıyılarına yakın olması sebebiyle abiyotik streslere daha fazla tolerans taşır (Abul-Naas ve Omran, 1974; Abdelraheem ve ark., 2019) ve bu tolerans türler arası gen aktarımı ile *Gossypium hirsutum* L. türüne aktarılabilir (Abdelraheem ve ark., 2019).

Tuza toleranslı genlerin belirlenmesi pamukta dayanıklılığı arttırabilir. Geleneksel ıslah yöntemlerinde doğal koşullarda tuz toleransının homojen olmaması, tuzlu ortam belirlemenin zorluğu, zaman alıcı ve yoğun emek isteyen bir yöntem olmasından dolayı ıslahta tuzluluğa dayanıklılığın geliştirilmesini zorlaştırmaktadır. Ancak *In vitro* tekniğiyle tuz stresi pamukta farklı tuz konsantrasyonlarının uygulanmasıyla az emek isteyen, kısa süreli, sonuç odaklı ve daha verimli bir inceleme yöntemi olarak kullanılmaktadır (Avcı ve ark., 2020).

Bitkilerde toprak tuzluluğunun etkisi olarak fotosentetik pigment miktarı azalmakta ve fotosentetik aktiviteyi azaltarak büyüme hızını yavaşlatmaktadır (Doğru ve Canavar., 2020). Pamukta tuz konsantrasyonu arttıkça fotosentetik pigmentlerde oluşan Klorofil a, Klorofil b ve Total klorofil miktarlarında azalmalar oluşmuş ve 150 mM seviyesinden sonra en düşük seviyelere düştüğü bildirilmiştir (İzci, 2009). Tuz stresi hücre düzeyinde ozmotik ve iyon dengesini bozar, fotosentezi engelleyerek fotosentez hücre metabolizmasının zarar görmesine ve dolayısıyla anormal bitki büyümesine yol açar (Zhang ve ark, 2016).

Ren ve ark., (2021) pamukta 5 farklı (1, 3, 6, 9 ve 12 g L⁻¹) tuzlulukta tuzlu su ile malçlı damla sulama yapılarak bir tarla denemesi yürüttüklerini, sulama suyu tuzluluk seviyesi 3 g L⁻¹ altında yetiştirilen bitkilerin terleme oranları, net fotosentetik oranları, ana kök uzunlukları ve pamuk verimleri bakımından uygulamalar arasında en yüksek sonucu 3 g L⁻¹ tuzluluk oranında ve malçlı damla sulama yöntemi ile elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Tuzlarla (NaCl, KNO₃) veya suyla tohum muamelesi uygulamak tuzlu koşullarda çimlenmeyi ve bitki büyümesini olumlu yönde etkiler (Nazir ve ark., 2014). Başka bir çalışmada ise tohuma uygulanan KNO₃ 30 g L⁻¹ veya saf su, tohumda sürgün uzunluğunu hazırlanmamış tohuma göre artırmıştır (Rezaee, 2015).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Bitkiler tuz stresine maruz kaldığı zaman bünyesinde tuzluluğa uyum sağlayan bileşikleri biriktirirler (Serraj, 2002). Pamukta abiyotik stres koşulları altında, çeşitli fizyolojik ve gelişimsel süreçlere aracılık eden çeşitli sinyal veren oksin bileşenleri görülmektedir. Çeşitli oksin sinyal bileşenlerinin hedefi, abiyotik stresler altında pamuk bitkilerinde toleransı geliştirme potansiyeli stratejisi olabilir. Bu hormon, doğru büyüme ve gelişme için çok önemlidir. Ayrıca bu hormonun yardımıyla meyve yaşlanması gecikir (Hassan ve ark., 2020). Sitokinin grubundan bir hormon olan kinetin domates, arpa ve pamuk tohumlarında stres etkisiyle oluşan dormansiyi kırdığı belirlenmiştir (Mansour, 2000).

Bitki büyümesini teşvik eden bakteriler (PGPR) dahil olmak üzere biyo gübreler ile tohum kaplaması yüksek tuzluluk (15 dS m^{-1}) stresinin hafifletilmesinde ve bitki büyümesinde herhangi bir etkisinin görülmediği ve bu durumun mikroorganizmaların yüksek tuzlu koşullar altında yaşayamamasından kaynaklanmış olabileceği belirtilmektedir (Amjad ve ark., 2015). Ancak yapılan başka bir çalışmada PGPR'ların tuzlu su koşullarında kök uzunluğu, sürgün kuru ağırlığını ve kütlü pamuk verimini artırdığı bildirilmiştir (Shrivastava ve ark., 2015). PGPR (Rs-198) uygulaması pamuk tohumlarının tuz stresi $1,398 \text{ ms cm}^{-1}$ seviyesinde çimlenme ve fide döneminde PGPR uygulaması tuza dayanıklılık kazandırmıştır. Çimlenme oranı; %23,8, bitki boyu; %12,8 oranında artmıştır (Yao ve ark., 2010).

Pamuk bitkisinin çıkış ve erken büyüme dönemlerinde, sonraki gelişim aşamalarına göre tuzluluğa daha duyarlı olduğu bilinmektedir. Düşük ve orta derecede toprak tuzluluğunda, büyümenin engellenmesi gübre uygulamasıyla hafifletilebilir. Toprak tuzluluğu ile K alımının azaldığı, bitki dokularındaki Na, Cl ve Ca konsantrasyonunun toprak tuzluluğuyla pamuk yaprağında artış gösterdiği bildirilmiştir (Chen ve ark., 2010).

Tuz stresinin yaşandığı bitkilerde yaprak alanının (Saleh, 2012; Lima, ve ark., 2017; Chen ve ark., 2020) ve yaprak sayısının azaldığı gözlemlenmiştir (Saleh, 2012). Yaprak alanındaki azalmanın, stoma yoluyla su kayıplarını azalttığı ve bitkideki yüksek su potansiyelinin korunmasına katkıda bulunduğu için bitkilerin tuz stresine adaptasyonunda önemli bir mekanizmayı temsil ettiği bildirilmiştir. (Nascimento ve ark., 2011).



Pamuğun Gelişim Dönemlerinde Tuzluluğa Karşı Gösterdiği Tepkiler

Tuz stresi bitkilerde; çimlenme, çıkış, kök ve yeşil aksam gelişimi ile bitkinin fizyolojik süreçlerini olumsuz yönde etkileyen bir stres faktörüdür (Karademir ve Karademir, 2019). Tuz stresi altındaki pamuk bitkilerinde kök, gövde ve yaprak ağırlıklarının azaldığı bildirilmiştir (Meloni ve ark., 2001).

Pamuk tohumlarına uygulanan tuzlu suyun 100 mM seviyesine kadar çimlenmeyi yavaşlattığını, bundan sonraki aşamada tuz konsantrasyonlarının çimlenme oranını %50'nin altına düşürdüğünü ve 150 mM tuz konsantrasyonunda ise çimlenmeyi daha yüksek oranda azalttığı tespit edilmiştir (Çelik, 2020).

Çalışmalar çimlenme, çıkış ve fide aşamalarının daha sonraki gelişim dönemlerine göre tuz stresine daha duyarlı olduğunu göstermiştir (Sharif ve ark., 2019). Tuz stresi pamukta geç çiçeklenmeye neden olmakta, daha az koza oluşumu, silkme ve koza ağırlığı azalması ile verim kayıpları yaşanmaktadır (Sharif ve ark., 2019).

Karademir ve Karademir (2019) pamukta yaptıkları çalışmada farklı tuz konsantrasyonlarında 12 mmhos cm^{-1} kadar uygulanan tuz yoğunluğunun fide döneminde önemli bir fizyolojik probleme yol açmadığını bildirmişlerdir.

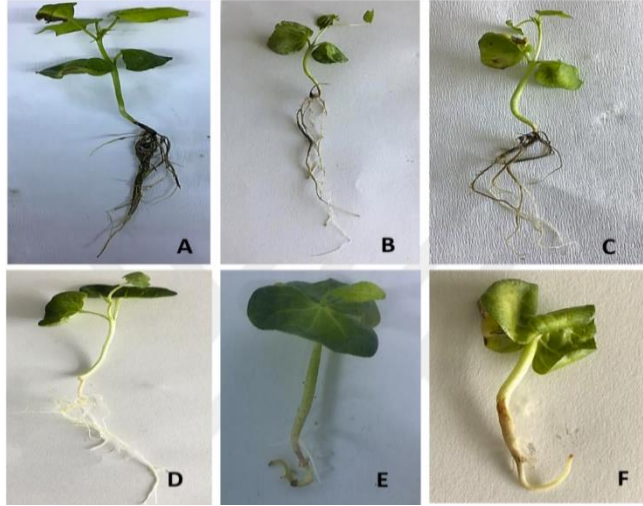
Pamukta tuzluluktaki artışa bağlı olarak tohumun birim zamandaki çimlenme hızı ve çimlenme oranı azalmıştır. Pamukta artan tuzlulukla ters orantılı olarak toplam klorofil, miktarının azaldığı bildirilmektedir (Deme, 2007). Bitki boyu ve gövde çapı tuzluluktan olumsuz etkilenmiştir. Ancak tuzluluğun etkisi gövde çapına nazaran bitki boyunda daha belirgin olmuştur. Sulama suyundaki tuz düzeyleri arttıkça çiçek sayısının azaldığı ve çeşitler arasında önemli farklar olduğu saptanmıştır (Üzen, 2009).

Tuzluluk genellikle pamukta kök uzamasını ve ikincil köklerin sayısında azalmaya neden olarak kök büyümesini olumsuz yönde etkiler. (Silberbush and Ben-Asher 1987) kök ve sürgün uzunluğu ve kuru ağırlık azalır (Rezaee, 2015). Tuzluluk kök/gövde oranını olumsuz etkiler, toprak üstü aksamın büyümesi kök büyümesine göre tuzluluğa daha hassastır. (Khan ve ark.,1995). Bunun aksine bazı araştırmacılar düşük düzeyde tuz yoğunluğunun toprak üstü aksam büyümesinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum, bitki besin maddelerinin koruyucu etkisine veya tuzlu



su büyüme ortamında heterojen şekilde mikro besinlerin varlığına atfedilebilir (Khan ve ark., 1998).

Bt pamuk hibritlerinin artan NaCl konsantrasyonunda, fide oluşumu, fide sürgünü, kök uzunluğu ve fide kuru ağırlığının önemli ölçüde azaldığı belirtilmiştir (Maiti, ve ark., 2009).



Şekil 4. Harem 2 çeşidinin farklı tuz konsantrasyonlarındaki gelişimi (Avcı, 2018).

Pamuk üzerinde yapılan *in vitro* koşullarda artan tuz konsantrasyonlarında çimlenme ve büyüme parametreleri incelenmiştir. Çeşitlerde tuz konsantrasyonlarının artması bitkilerde kök sayısı, kök uzunluğu, bitki boyu, yaprak boyu ve yaprak sayısında azalmalara neden olmuştur (Avcı, 2018).

Pamuk tuza toleranslı olduğu halde çimlenme döneminde duyarlı, diğer dönemlerde ise orta düzeyde toleranslıdır (Maas, 1985). Tuz stresi koşullarında fide dönemi, altı yapraklı

dönem, çiçeklenme öncesi dönem ve koza gelişimi döneminde yürütülen çalışmalarda pamuğun tuz stresine en hassas döneminin altı yapraklı dönem olduğu bildirilmiştir (Khan ve ark., 1998).

Öz ve Karasu (2007), pamuk üzerinde yaptıkları 4 farklı tuz konsantrasyonu içeren çalışmada artan tuz konsantrasyon etkisi ile çimlenme oranı, yaş kök ağırlığı, yaş sürgün ağırlığı, yaş kök uzunluğu ve yaş sürgün uzunluğu değerlerinde azalmalar olduğunu, çimlenme oranları bakımından en yüksek değer Nazilli 303 çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Pamuk tohumuna ön ıslatma yapılan tuz stresi araştırmasında tuzluluktaki doğrusal artış ile tohum çimlenmesinde, fide uzunluğunda ve fide ağırlığında önemli azalmalar gözlenmiştir. Minimum fide uzunluğu ve ağırlığı 30 dS m⁻¹ 'de bulunmuştur çeşitli ıslatma işlemlerinin tuzluluğun zararlı etkilerini hafifletmeye yardımcı olduğunu göstermektedir (Javid, ve ark., 2001).

Stres süresinin uzaması ve tuz stresinin artması ile pamuğun erken büyüme aşamasında bitki boyu, yaprak alanı ve pamuk veriminin önemli ölçüde etkilendiğini göstermekte, ayrıca tuzluluk artışıyla koza sayısında azalma (Anaghali ve ark., 2016) ve erken olgunlaşma olduğu belirtilmektedir (Razaji, 2019). Tuzlulukla çiçeklenme başlangıcı gecikmiş ve koza sayısı, koza ağırlığı ve koza



boyutunda azalmalar meydana gelmiştir (Peng ve ark., 2016a). Bitki boyunda azalma, yaprak alanının artması, kök canlılığı, kök kuru ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı ve net fotosentetik oranında azalmalara yol açmaktadır (Guo-Wei ve ark., 2011).

Sera koşullarında 15 pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotipinin tuz stresine tepkisi ve biyokütle üretimi açısından incelenmesi amacıyla yürütülen saksı denemesinde, tuz stresi altında Şahin-2000, Nazilli-M503 ve TAM94L-25' çeşitlerinin tuza toleranslı olduğu, tüm pamuk genotiplerin bitki başına yaprak alanının, tuzluluktaki artışla birlikte kademeli olarak azaldığı bildirilmiştir (Başal, 2010).

Tuzluluğun Pamukta Kalite Özelliklerine Etkisi

Lif kalitesi kalıtsal bir özellik olmakla birlikte çevreden de etkilenmektedir. Tuzluluk stresi lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı ve lif olgunluğunu azaltırken lif inceliğinde artışa neden olmaktadır. Sodyum iyon yüzdesindeki artış ile lif uzunluğu, dayanıklılığı ve mikroner değerlerinde önemli azalmalar belirlenmiştir (Longenekcer 1973; Peng ve ark., 2016b). Lif kalitesi esas olarak selüloz birikimine bağlıdır ve sakaroz metabolizması selüloz sentezinde kilit rol oynar (Fernandes ve ark., 2004). Elektriksel iletkenlik (EC)'in artması fotosentez işleyişi, selüloz birikimi ve şeker taşınımına olan etkisinden dolayı lif olgunlaşmasını olumsuz yönde etkilemektedir. Daha az selüloz birikimi kesit alanında azalmaya ve dolayısıyla liflerin daha az olgunlaşmasına neden olur (Yfoulis and Fasoulas 1973). Olgun lif %85 ten daha fazla selüloz içerir, selüloz sentezi ve birikimi lifin kalınlaşması boyunca olur. Tuzluluk düzeyindeki artış ile tuza hassas çeşitlerde selüloz içeriği ve sakaroz taşınımı önemli derecede azaldığı için lif kalitesinde bozulmalara neden olur. Tuzluluk koşulları altında sakaroz mevcuttur, ancak, metabolik enzim aktiviteleri (asidik invertaz, alkalik invertaz ve sakaroz fosfat sentezi)'nin baskılanmasından dolayı etkili bir şekilde selüloz'a dönüşüm olmaz (Peng ve ark., 2016b).

Toprak tuzluluğunun artması ile lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı (Longenecker, 1973; Peng ve ark., 2016b) ve lif inceliği (mikroner) değerlerinin azaldığı belirtilmektedir (Peng ve ark., 2016b).

Metabolik enzimlerin etkinliklerinin baskılanması yani asidik invertaz, alkali invertaz, sakaroz fosfat sentezi tuz stresi koşullarında pamuk lifinin kalitesinin bozulmasına yol açar (Sharif ve ark., 2019).



Başka bir araştırmaya göre sulama suyu tuzluluğundan etkilenen lif kalite özellikleri arasında sadece mukavemet ve elastikiyet değerinin etkilendiği saptanmıştır. Diğer kalite özelliklerinden sayı olarak yabancı madde, üst yarı ortalama uzunluk, ortalama uzunluk, üniformite, kısa lif oranı, mikroner, parlaklık ve sarılık sulama suyu tuzluluğundan etkilenmemiştir. Çırcır randımanında %39,52 en yüksek ortalama ve %38,24 en düşük ortalama ile sulamadaki tuzluluk düzeyi arttıkça bir azalma gözlenmiştir (Üzen, 2009).

Pamuk tohumunda artan tuzlulukla birlikte yağ içeriği değerleri azalmıştır (Kholbecknov, 1991). Ayrıca düşük deniz suyu konsantrasyonlarında yağ içeriklerinde bir artış oluşmuş, ancak daha yüksek tuzluluk seviyesinde ($> 1600 \text{ mg L}^{-1}$) bir düşüşün olduğu bildirilmektedir (Ahmad ve Abdullah, 1980).

Tuzluluğun Verime Etkisi

Pamuk nispeten tuza toleranslı olmasına rağmen, yüksek toprak tuzluluk seviyeleri bitkinin büyümesini, gelişimini ve verimini etkiler (Ahmed ve ark., 2012). Pamuk ekili tuzdan etkilenmiş topraklarda verimde yaklaşık %41'lik azalma olduğu rapor edilmiştir (Qayyum ve Malik, 1988). Tuz içeriği $5,3 \text{ g kg}^{-1}$ 'dan fazla olduğunda pamuğun verimi, bitki başına koza sayısı ve lif kalitesi azalmaya başlar. Pamuk kritik bir tuz tolerans değerine sahiptir ve bunun üzerindeki tuzluluk verimi önemli ölçüde azaltmaktadır (Chen ve ark., 2020). Tuz stresi koşulları altında, yetersiz tohum çimlenmesi nedeniyle pamuğun verim değeri büyük ölçüde azalır (Khan, 1987).

Gossypium arboreum, un tarla denemesinde düşük ($<5.1 \text{ dS m}^{-1}$), orta ($5.1-7.67 \text{ dS m}^{-1}$) ve yüksek ($7.67-14.6 \text{ dS m}^{-1}$) tuzluluk seviyelerinde tuzluluk oranının artmasıyla birlikte tüm büyüme ve verim parametrelerinin azaldığı tespit edilmiştir (Uma ve Patil, 1996).

Tuzluluk eşik düzeyde olduğu zaman 7.7 dS m^{-1} kütlü pamuk veriminde dikkate değer bir düşüş meydana gelir. Sonuç olarak, toprak tuzluluğu bitkinin fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerini etkileyerek pamuk büyümesini ve verimini olumsuz etkilemektedir (Hassan at al., 2020).

Diyarbakır'da yürütülen bir çalışmada tüm çeşitlerde artan tuzluluk düzeyi kütlü pamuk verimini önemli düzeyde azaltmıştır. Tuza dayanım açısından çeşitler arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir. Sulama suyu tuzluluğu $4,45 \text{ dS m}^{-1}$ 'ye kadar olan sulama suyunun kullanılması durumunda olabilecek verim kaybının önemli düzeyde olmayacağı tespit edilmiştir (Üzen, 2009).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Kök bölgesindeki tuz stresi normal pamuk büyümesini, besin alınımını ve fizyolojisini olumsuz etkilemekte ve besin dengesizliğine neden olduğu için kütlü pamuk verimi azaltmakta ve ayrıca tuzlu koşullar lif kalitesinin azalmasına da yol açmaktadır (Manikandan, 2019)

Bitkilerde; vejetatif, üreme ve koza gelişim dönemlerinde uygulanan tuz konsantrasyonları sonucunda vejetatif dönemin tuza karşı pamuğun en hassas dönemi ve koza dönemi ise en dayanıklı dönemi olduğu bildirilmiştir. Kontrole kıyasla tüm tuzlu su arıtmalarındaki önemli verim düşüşü, esas olarak bitki başına koza sayısındaki azalmadan kaynaklanmıştır. Bununla birlikte, tuz stresi şiddeti arttıkça pamuğun verim kaybını telafi etme yeteneğinin azaldığı gözlenmiştir (Khorsandi ve Anogholi, 2009).

SONUÇ

Yapılan çalışmalar pamukta tuzluluk stresinin önemli bir etken olduğunu göstermiştir. Özellikle pamuğun ilk gelişim dönemleri (çimlenme ve fide) oldukça hassastır. Çünkü pamuk ileri aşamaya yani vejetatif ve generatif dönemi tamamlayabilmesi için öncelikle tohumun toprak yüzeyine sağlıklı bir şekilde ulaşması gerekmektedir. Ülkemizde her ne kadar *G. barbadense* türü yetiştirilmiyor olsa da barındırdığı dayanıklılık genleri ülkemizde yetişmekte olan *G. hirsutum* çeşitlerine biyoteknolojik yollarla aktararak tuza daha dayanıklı çeşitlerin geliştirilme ihtimali vardır (Abdelraheem ve ark., 2019). Yine ülkemizde var olan çeşitlerin tuza tolerans eşiği farklıdır. Dayanıklı olan çeşitlerde tuzun artan konsantrasyonuna karşı verim ve kalitede düşüş yaşansa da diğer çeşitlere göre daha az etkilenmektedir (Öz ve Karasu, 2007; Üzen, 2009; Başal, 2010; Avcı, 2018). Bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarlarıyla dayanıklılık genleri tuza hassas genotiplere aktarılabilir. Ülkemizde geliştirilerek tescil edilen pamuk çeşitlerinin tuza toleranslarının belirlenmesi yapılacak araştırmalar için kaynak oluşturabilir.

Tuzluluğa karşı ayrıca toprak ıslahı, bilinçli sulama, yeterli ve doğru gübreleme ile bitkiyi ıslah etme dışında çözümler de üretilebilir. Pamuk ekiminde tohum ıslatma veya PGPR uygulamaları ile orta seviyedeki tuzluluğa karşı dayanıklılık artırılabilir (Amjad ve ark., 2015; Yao, 2010). Ayrıca tohum hazırlama uygulamaları tuzlu topraklarda pamuk çimlenmesini geliştirmek için etkili bir yaklaşımdır (Rezaee, 2015). Pamukta tür içi ve türler arası varyasyonlar kullanılarak markör yardımı ile seleksiyon (MAS) aracılığı ile tuza tolerant çeşitler geliştirilebilir. Bunlara ek olarak, transgenik yaklaşım tuzluluk koşulları altında pamuk üretimini artırmak için umut verici bir



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



seçenek olabilir. Gelecekte tuza tolerant çeşit geliştirmek için yapılacak olan araştırmalarda geleneksel ve moleküler teknolojinin kombine bir şekilde kullanılması önerilmektedir (Sharif ve ark., 2019).



KAYNAKLAR

- Abdelraheem, A., Esmaili, N. O'Connell, M., Zhang, J. 2019. Progress and perspective on drought and salt stress tolerance in cotton. *Industrial Crops and Products*, 130:118-129
- Abul-Naas, A.A., Omran, M.S., 1974. Salt tolerance of seventeen cotton cultivars during germination and early seedling development. *Z. Ack. Pflanzenbau*, 140: 229-236.
- Ahmad S., Ashraf M., Khan M.D., 2002. Intra-specific variation for salt tolerance in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Prospects for Saline Agriculture. Tasks for vegetation science*, 37: 199-207.
- Ahmad, R., Abdullah, Z., 1980. Biomass production of food and fibre crops using highly saline water under desert conditions. *Biosaline Research*, Pietro, A.S. (Ed.). Plenum Press, New York, pp: 149-163.
- Ahmed, C.B., Magdich, S., Rouina, B.B., Boukhris, M., Abdullah, F.B., 2012. Saline water irrigation effects on soil salinity distribution and some physiological responses of field grown Chemlali olive. *J. Environ. Manag.*, 113; 538-544.
- Ali, D., Canavar, S., 2020. Bitkilerde Tuz Toleransının Fizyolojik ve Biyokimyasal Bileşenleri. *Academic Platform Journal of Engineering and Science* 8-1, 155-174.
- Amjad, M., Akhtar, J., Rashid, M.S., 2015. Evaluating the effectiveness of biofertilizer on salt tolerance of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Archives of Agronomy and Soil Science*, 61(8): 1165-1177.
- Anaholi A, Rousta M J & Azari A (2016). Selection of salt tolerance varieties of cotton by using of tolerant indices. *Arid Bio Scientific and Research Journal* 2: 1-9
- Ashraf, M., Harris. P.J.C., 2013. Photosynthesis under stressful environments: an overview. *Photosynthetica* 51: 163–190
- Avcı, U.Y., 2018. Farklı pamuk çeşitlerinin in vitro'da tuz stresine toleranslarının belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 1-60.
- Avcı, U.Y., Ahmed, H.A.A., Uranbey, S., Akdoğan, G., 2020. Farklı pamuk çeşitlerinin in vitro koşullarda tuz stresine toleransının belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 9 (1); 3–26.
- Basal, H., 2010. Response of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes to salt stress. *Pak. J. Bot.*, 42(1): 505-511.
- Chen, j., Wang, Z., Zhang, J., Cao, W., 2020. Effects of different salt stress on physiological growth and yield of drip irrigation cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Intelligent Automation and Soft Computing*, 26 (5):949-959
- Chen, W., Hou, Z., Wu, L., Liang, Y., Wei, C., 2010. Effects of salinity and nitrogen on cotton growth in arid environment. *Plant Soil*, 326:61-73



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Çelik, S., 2020. Bazı upland pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinin çimlenme döneminde farklı tuz (NACL) seviyelerine karşı toleranslarının belirlenmesi. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 9(2): 112-117.
- Deme, M., 2007. Tuz, herbisit ve bazı yabancı otların pamuk ve buğday bitkilerinde klorofil ve bazı enzim aktiviteleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-35.
- Doğru, A., Canavar, S., 2020. Bitkilerde tuz toleransının fizyolojik ve biyokimyasal bileşenleri. Academic Platform Journal of Engineering and Science, 8(1):155-174.
- Fernandes. F., Arrabaça, M., Carvalho, L., 2004. Sucrose metabolism in *Lupinus albus* L. under salt stress. Biol Plantarum, 48: 317
- Guo-Wei Z, Hai-Ling L, Lei Z, Bing-Lin C, Zhi-Guo Z., 2011. Salt tolerance evaluation of cotton (*Gossypium hirsutum*) at its germinating and seedling stages and selection of related indices. Yingyong Shengtai Xuebao, 22: 2045–2053.
- Hassan, A., Ijaz, M., Sattar, A., Sher, A., Rasheed, I., Saleem, M.Z., Hussain, I., 2020. Abiotic stress tolerance in cotton. In: Mahmood-ur-Rahman A (ed) Cotton Research. IntechOpen, London, 1-18
- Hussain, S., Shaukat, M., Ashraf, M., Zhu, C., Jin, Q., Zhang, J., 2019. Salinity Stress in Arid and Semi-Arid Climates: Effects and Management in Field Crops. Climate Change and Agriculture 1-26.
- İzci, B., 2015. Pamukta (*G. hirsutum* L.) farklı tuz konsantrasyonlarının in vitro koşullarda fotosentetik pigmentler üzerine etkisi. Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi, 17(2): 7-13.
- Jamil, A., Riaz, S., Ashraf, M., Foolad, M.R., 2011. Gene expression profiling of plants under salt stress Crit. Rev. Plant Sci., 30 (5): 435-458
- Javid A, Yasin M, Nabi G. 2001. Effect of seed pre-treatments on germination and growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under saline conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences. 4(9): 1108-1110.
- Karademir, E., Karademir Ç. 2019. Pamukta farklı tuz yoğunluğunun bazı fizyolojik parametrelere etkisinin belirlenmesi. Mas International Conference on Mathematics-Engineering-Natural & Medical Sciences-VII, 1-9.
- Khan, A.N., 1987. Mechanisms of salt tolerance in cotton. Ph.D. Thesis, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.
- Khan, A., Qureshi, R., Ahmad, N. 1995. Performance of cotton cultivars in saline growth media at germination stage. Sarhad J Agric., 11:643–646.
- Khan, A., Qureshi, R., Ahmad, N., 1998. Performance of cotton cultivars as affected by types of salinity I, Growth and yield. Sarhad J Agric., 14:73–77.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Kholbecknov, Y.U., 1991. Effects of salinity on oil accumulation and quality. APO Biology, Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan. Khlop. No. 3:51-53
- Khorsandi, F., Anaghali, A., 2009. Reproductive Compensation of Cotton after Salt Stress Relief at Different Growth Stages. Journal of Agronomy and Crop Science, 195(4): 278-283.
- Lauchli A, Epstein E 1990. Plant responses to saline and sodic conditions. Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE Publications, Reston, VA, 113–137.
- Levitt, J., 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses. Vol.II, 2nd ed. Academic Press, New York, 607.
- Lima, G.S. de, Dias, A.S., Gheyi, H. R., Nobre, R.G., Souza, L. de P., 2017. Growth and yield of colored-fiber cotton grown under salt stress and nitrogen fertilization. Rev. bras. eng. agríc. ambient., 21(6): 415-420
- Longenecker, D.E., 1973. The influence of high sodium in soils upon fruiting and shedding, boll characteristics, fiber properties, and yields of two cotton species. Soil Sci. 118:387–396.
- Maas, E.V., 1985. Crop Tolerance in Saline Sprinkling Water. Plant and Soil. 89: 273-284
- Maas E.V., Hoffman G.J., 1997. Crop salt tolerance-current assessment. Journal of the Irrigation and Drainage Division, ASCE, 103: 115-134
- Maiti, R., Pawar, R., Rodriguez, G.H., Rajkumar, D. Vidyasagar, P., Meza, G., M. V., 2009. Salt tolerance of pipeline Bt-cotton (*Gossypium hirsutum*) hybrids subjected to NaCl stress. International Journal of Agriculture Environment & Biotechnology, 2(2): 125-132.
- Manikandan, A., Ashu, K., Blaise,D., Shukla P.K., 2019. Cotton Response to Differential Salt Stress. International Journal of Agriculture Sciences, 11(6), 8059-8065.
- Mansour, M. M. F.,2000. Nitrogen containing compounds and adaptation of plants to salinity stress, Biol. Plant., 43: 491–500.
- Meloni, D. A., Oliva, M. A., Ruiz, H. A., Martinez, C. A., 2001. Contribution of proline and inorganic solutes to osmotic adjustment in cotton under salt stress. J. Plant Nutr., 24, 599-612.
- Mudgal, V., Madaan, N., and Mudgal, A., 2010. Biochemical mechanisms of salt tolerance in plants. International Journal of Botany, 6 (2):136-143.
- Nascimento, S.P. do, Bastos, E.A., Araújo, E.C.E., Freire Filho, F.R., Silva, E.M., 2011. Tolerancia ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 15: 853-860.
- Nazir, MS, Saad, A., Anjum, Y. ve Ahmad, W., 2014. Biyoloji, Tarım ve Sağlık Dergisi, 4 (8): 66-68.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Öz, M., Karasu, A., 2007. Pamuğun çimlenmesi ve erken fide gelişimi üzerine tuz stresinin etkisi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1): 9-21
- Peng, J., Liu, J., Zhang, L., Luo, j., Dong, H., Ma, Y., Zhao, X., Chen, B., Sui, N., Zhou, Z., Meng, Y., 2016a. Effects of soil salinity on sucrose metabolism in cotton leaves. PLoS One. 11(5), doi.org/10.1371/journal.pone.0156241
- Peng, J., Zhang, L., Liu, J., Zhao, X., Dong, H., Ma, Y., Sui, N., Zhou, Z., Meng, Y., 2016b. Effects of soil salinity on sucrose metabolism in cotton fiber. PLoS One. 11(5), doi.org/10.1371/journal.pone.0156398
- Qayyum, M.A., M.D., Malik, 1988. Farm production losses in salt affected soils. Proceedings of the 1st National Congress on Soil Science, October 6-8, Lahore, Pakistan, 350-360.
- Rezaee, 2015. Cotton seed germination as affected by salinity and priming. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. 5 (1): 312-318.
- Razajı, A., Paknejad, F., Moarefi, M., Mahdavi-Damghani, A., Nabi-Ilkaee, M., 2019. Metaanalysis of the effects of salinity stress on cotton (*Gossypium* spp.) growth and yield in Iran. Journal of Agricultural Sciences, 26, 94-103.
- Ren, F., Yang, G., Li, W., He, X., Gao, Y., Tian, L., Li, F., Wang, Z., Liu, S., 2021. Yield-compatible salinity level for growing cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under mulched drip irrigation using saline water. Agricultural Water Management, 250: 106859.
- Rengasamy P., 2010. Soil processes affecting crop production in salt-affected soils. Functional Plant Biology 37(7), 613-620.
- Saleh, B., 2012. Salt stress alters physiological indicators in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Soil & Environment, 31(2): 113-118
- Sharif, I., Aleem, S., Farooq, J., Rizwan, M., Younas, A., Sarwar, G., Chohan, S.M., 2019. Salinity stress in cotton: effects, mechanism of tolerance and its management strategies. Physiology and Molecular Biology of Plants, 25: 807–820
- Serraj, R., Sinclair, T., 2002. Osmolyte accumulation: can it really help increase crop yield under drought conditions? Plant Cell Environ., 25: 333-341.
- Shrivastava, P., Kumar, R., 2015. Soil salinity: a serious environmental issue and plant growth promoting bacteria as one of the tools for its alleviation. Saudi Journal of Biological Sciences, 22(2): 123-131.
- Silberbush, M., Asher, J.B., 1987. The effect of salinity of parameters of potassium and nitrate uptake of cotton. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 18: 65-81.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Soltanpour, P.N., R.H. Follett., 1995. Crop tolerance to soil salinity. Colorado State University Cooperative Extension Fact Sheet No. 0.505.
- Sönmez, B. ve Beyazgül, M., 2008. Türkiye’de Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Islahı ve Yönetimi. Sulama ve Tuzlanma Konferansı 12-13 Haziran, Şanlıurfa.
- Sönmez, B., 1990. Tuzlu ve Sodyumlu Topraklar. K.H.G.M. Şanlıurfa Ar. Ens.Müd. Yay. Gen. No:62, Teknik Yayın No:17: 43
- Uma, M.S., Patil, B.C., 1996. Inter-species variation in the performance of cotton under soil salinity stress. Karnatak J. Agric. Res., 9: 73-77.
- Üzen, N., 2009. Güneydoğu anadolu bölgesi koşullarında yetiştirilen kimi pamuk çeşitlerinin farklı seviyelerdeki tuz stresine gösterdikleri tepkilerin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-103
- Wang, X.P., Zhang, G.X., Lu, X.L., Wu, X.H., Liu, Y.H., Cao, C.X. (2011). Journal of Hebei Agricultural Sciences, 3: 004.
- Yao, L., Wu, Z., Zheng, Y., Kaleem, ı., Li, G., 2010. Growth promotion and protection against salt stress by *Pseudomonas putida* Rs-198 on cotton. European Journal of Soil Biology, 46(1); 49-54.
- Yfoulis, A., Fasoulas, A., 1973. Interactions of genotype and temperature on cotton boll period and their implication in breeding. Exp Agric., 9: 193–201.
- Zhang, F., Zhu, G., Du, L., Shang, X., Cheng, C., Yang, B., Hu, Y., Cai, C., Guo, W., 2016. Genetic regulation of salt stress tolerance revealed by RNA-Seq in cotton diploid wild species *Gossypium davidsonii*. Sci Rep. 6:20582.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



AKKARAMAN IRKINA AİT BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİ

Dr. Sedat BEHREM (Orcid No: 0000-0002-7351-1229)

Uluslararası Hayvancılık Araştırma Ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Mamak/Ankara

ÖZET

Türkiye zengin coğrafyası ile bölgesel çevre şartlarına iyi uyum sağlamış 55 milyon yerli koyun ve keçi varlığına ev sahipliği yapmaktadır. Bu çalışmada Ankara ili çevresinde yetiştirilen Akkaraman koyunlarında doğum ağırlığı, süttten kesim ağırlığı ve ortalama günlük canlı ağırlık kazancı gibi özelliklerin belirlenmesi ve bazı çevresel faktörlerin bu özellikler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, linear mix model kullanılarak faktörlerin etkisi ortaya çıkarılmış olup istenen özelliklere ait en küçük kareler ortalaması hesaplanmıştır. Ayrıca gruplar arasındaki farklılığı bulmak için çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Çalışmada faktörlerin etkisi doğum ağırlığı, süttten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık kazancı üzerinde önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçlarda tekiz doğan kuzular ikiz doğanlara göre iyi geliştiği, erkeklerin dişilere göre daha iyi geliştiği, mart ayında doğan kuzuların ocak ve şubat ayında doğanlara göre daha iyi gelişme sağladığı çalışmada tespit edilmiştir. Genel olarak çalışma sonuçlarına göre süttten kesim öncesi çevresel faktörler büyüme özelliklerine etki etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Süttten Kesim Öncesi Büyüme Özellikleri, Çevresel Faktörler, Akkaraman.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



SOME GROWTH CHARACTERISTICS OF THE AKKARAMAN BREED

ABSTRACT

Turkey, with a number of 55 million sheep and goats and with native breeds adapted to a wide range of environmental conditions, is located within a high diversity-bearing geography. In this study, characterization of distributions of birth weight, weaning weight and average daily gain as well as estimation of effects of certain environmental factors on these traits were aimed in Akkaraman sheep raised around Ankara province. For this purpose, the linear mixed models were fitted to estimate the effect of factors and to obtain the least mean square for the traits. Finally, the multiple comparison tests were applied to obtain significance level of differences between groups of factors. The effect of all studied fixed factors on birth weight (**BW**), weaning weight (**WW**) and average daily weight gain (**ADWG**) were found to be significant. The male lambs have more BW, WW and ADGW than female lambs. Additionally, the least square mean of the pre-weaning growth traits of single-born lambs were found to be higher than that of twin-born lambs. The seasonal pattern revealed that the birth weight of lambs born in March was relatively higher than that of lambs born in January and February. In general, the study reported that pre-weaning growth traits were affected by environmental factors.

Keywords: Pre-weaning growth traits, environmental factors, Akkaraman



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



INTRODUCTION

Turkey, with a number of 55 million sheep and goats and with native breeds adapted to a wide range of environmental conditions, is located within a high diversity-bearing geography (TUIK, 2020). Ovine breeding is an important source of red meat production in the world, it has many advantages compared to cattle breeding due to the adaptation of ovine breeding to worse environmental conditions (e.g., arid pasture and adverse climate etc.) (Joy et al., 2020).

The basic nutritional resources needed by human are mostly animal-sourced products such as meat and milk (GÜL et al., 2020; Mondal & Reddy, 2017).

It is an inevitable fact that countries will have difficulties in reaching basic food sources in the near future with the rapid increase of the population. Therefore, native breeds play an important role in sustainable production and food safety due to factors such as high adaptability and genetic variability (Bingol, 2016).

Many domestic sheep are well-adapted to the geographical and climatic conditions in Turkey. This is why our country constitutes an important resource in meeting the need for red meat. The most common breeds of sheep farming in Turkey with the fat-tailed; Akkaraman, Morkaraman and Awassi with lean tail; Central Anatolian Merino, Kivircik and Karayaka breeds. Lambs of these breeds are mainly slaughtered for meat production (Şirin et al., 2017). The Akkaraman breed, known for its fat-tail and combined yield, has an important place in our country's sheep population (Yalcin, 1986).

Sheep farming, which is a part of Turkish culture, is an economic activity carried out in almost every region of our country within the extensive system, on the pastures with poor character. However, this mode of production has disadvantages in terms of seeing the true genetic potential of our animals. Although current data show that our native animals have low milk and reproductive yield, studies on them show that the variation in terms of various yield characteristics is an important factor in breeding these animals (Biçer et al., 2019).

We can reveal the true potential of our breeds and take the necessary steps for breeding by taking regular registrations in our country's sheep and goat breeding. Birth weight, weaning weight and daily body weight gain are very important parameters for selection (Eskandarinasab et al., 2010).



There has been a substantial progress in Ankara with the launch of Akkaraman community-based sheep breeding programme since 2011. It is conducted as a sub-project of “National Community-Based Small Ruminant Breeding Programme” implemented by the Ministry of Agriculture and Forestry in collaboration with various universities, research institutes, sheep & goat breeder associations and breeders. Birth weight, weaning weight and average daily gain of animals are routinely recorded as part of the project. Therefore, in this study, characterization of distributions of birth weight, weaning weight and average daily gain as well as estimation of effects of certain environmental factors on these traits were aimed in Akkaraman sheep raised around Ankara province.

MATERIALS AND METHODS

Animals And Phenotype

The animal material of the study was composed of 6.300 heads (6000 ewes & 300 rams) of Akkaraman sheep in 22 farms of Ankara province and its districts. Data obtained from lambs born in 2013 were used in the breeding of Ankara Akkaraman, which is a sub-project of the National Community-Based Small Ruminant Breeding Programme.

During the spring-summer period (from April to November) the animals were grazed on very poor quality pasture, and in the winter period, they were fed with an average of 0.6 kg/day of concentrate feed per animal in the pen. The lambs were weaned after approximately 90 days of nurturing period by their dams. Feeding the sheep is on the pasture in March and April and is kept in the pasture until November. The rams were separated from the herd and fed with concentrate feed for 2 months before mating.

Birth weight (**BW**), weaning weight (**WW**) and average daily weight gain (**ADWG**) of approximately 6000 observations were obtained as traits. Additionally, birth and weaning dates, sex, birth type (singlets/twins) and birth month (January/February/March) were regularly recorded. Weaning weight was interpolated weights of the animals to 90 days which is average weaning day. Average daily weight gain (**ADWG**) was obtained via linear statistics by using **BW** and **WW**. Detailed description of the data structure with the sample size after removing the outliers were presented in Table 1



Table 1. Descriptive statistics of pre-weaning growth traits.

Trait	BW (kg)	WW (kg)	ADWG (g)
Number of observations	5187	5187	5187
Mean	3.98	24.87	232.15
Standard deviation	0.60	2.56	28.10
Minimum	2.10	15.00	132.22
Maximum	6.12	32.98	328.89
Coefficient of Variation %	15.23	10.30	12.11

BW: birth weight. WW: weaning weight. ADWG: average Daily weight gain

Statistical Analyses

The outliers of the observations (values exceeding mean ± 3 x standard deviation) were removed. Normality of the responses were tested with Shapiro-Wilk test. Moreover, the homogeneity of variance was visually inspected by plot obtained from residual vs fitted value of the responses. Initially, the effect of environmental factors (sex, birth type, birth month and in this case) were tested to build final linear mixed models. The data management and initial analysis were performed using the basic packages of R statistical environment (R Core Team, 2020). For linear model analysis “SPSS 24” program were used.

The generalized linear models were used to estimate the effect sizes of environmental factors. after to fit final models for the traits. The mean least square differences of the factors were obtained from those mixed models. Herd effect was added to the model as random. Subsequently, the differences between groups of the significant factors were tested with Duncan’s Test. The description of the final linear mixed model for the traits is given below:

$$\text{Model: } y_{ijklmn} = \mu + h_i + d_j + m_k + t_l + s_m + Z_h + e_{ijklmn}$$

Where y_{ijklmn} are the observations of the dependent variables (i.e., BW, WW and ADWG); μ is the intercept; h_i is the fixed effects of herd size (3 levels); d_j is the fixed effects of district (6 levels); m_k is the fixed effects of birth month (3 levels); t_l is the fixed effects of birth type (2 levels); s_m is the fixed effects of sex and h is the random herd effect where e_{ijklmn} is the residual error of observations in the models and Z is the incidence matrix.



RESULT AND DISCUSSION

With this research, the effects of environmental factors such as gender, birth type, month of birth, district and herd on BW, WW and ADWG of Akkaraman lambs were examined. With this purpose, the linear mixed models were fitted to estimate the effect of factors and to obtain the mean least square estimates for the traits. The diagnostic test of the models and the interaction between factors were also implemented. Finally, the multiple comparison tests were applied to obtain significance level of differences between groups of factors.

After building the appropriate final models factors having significant effects on the traits are summarized in Table 2. According to the diagnostic tests, the data showed normal distribution and homogenous variance. In general, pairwise interactions among factors were not significant.

Table 2. The least square mean value (\pm SE) of the pre-weaning growth traits with the relevant p-values and sample sizes

Fixed	BW (kg)			WW (kg)			ADWG (g)		
	N	LSM \pm SE	P-Value	N	LSM \pm SE	P-Value	N	LSM \pm SE	P-Value
Birth Month			*			***			***
January	625	3.86 \pm 0.05 ^a		625	24.56 \pm 0.33 ^a		625	229.97 \pm 3.69 ^a	
February	3259	3.88 \pm 0.04 ^a		3259	24.26 \pm 0.30 ^a		3259	226.48 \pm 3.38 ^b	
March	1303	3.97 \pm 0.05 ^b		1303	24.89 \pm 0.31 ^{ab}		1303	232.25 \pm 3.58 ^a	
Birth Type			***			***			***
Single	4655	4.01 \pm 0.04 ^a		4655	24.93 \pm 0.29 ^a		4655	232.46 \pm 3.33 ^a	
Twin	532	3.80 \pm 0.05 ^b		532	24.20 \pm 0.31 ^b		532	226.67 \pm 3.52 ^b	
Sex			*			***			***
Male	2780	3.92 \pm 0.04 ^a		2780	24.72 \pm 0.30 ^a		2780	230.99 \pm 3.38 ^a	
Female	2407	3.89 \pm 0.04 ^b		2407	24.42 \pm 0.30 ^b		2407	228.14 \pm 3.38 ^b	
Intercept	5187	3.85 \pm 0.05		5187	24.37 \pm 0.33		5187	227.93 \pm 3.75	

Notes: The mean values which have different superscript are significantly different. ***P < 0.001. **P < 0.01. *P < 0.05. SE = standard error; N=number of observations.

The effect of all studied fixed factors on birth weight (BW) were found to be significant. The mean of sex were 3.92 ± 0.04 and 3.89 ± 0.04 for male and female lambs respectively, as indicated in Table 2. Moreover, the difference between male and female groups was found to be statistically significant (P-value < 0.05). In a study conducted by Ünal, (2002) on Akkaraman lambs born between 1996 and 1997, the mean birth weight of male and female lambs were found to be 4.69 and 4.39 kg, respectively. In another study conducted on Akkaraman lambs, corrected birth weights



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



of male and female lambs were found to be 4.86 and 4.64 kg, respectively (Çolakoğlu & Özbeyaz, 1999). As in the present study and both studies discussed, it is seen that male lambs have 200 - 500 g more birth weight compared to female lambs. In our study, it is seen that the difference of birth weight between male and female is very low. In the study, the birth weights of singlet and twin lambs were found as 4.01 ± 0.04 and 3.80 ± 0.05 kg, respectively and the differences was statistically significant (P -value <0.001). As expected, in many studies conducted in the same breed, it was reported that the birth weight of single born lambs was higher than that of twin born and was statistically significant (Ceyhan et al., 2019; Çolakoğlu & Özbeyaz, 1999; Ünal, 2002). When we compare the results of our study with the other studies, it is seen that there are quite a high number of similar results. In our study, mean birth weights of lambs born in January, February and March were found to be 3.86 ± 0.05 , 3.88 ± 0.04 and 3.97 ± 0.05 kg respectively. Moreover, the difference between the groups was found to be significant (P -value <0.05) in the multiple comparison test between these months. In a study conducted by Gül et al., (2020), similar results were obtained for birth weight of Awassi lambs born in January, February and March. On the contrary, our work shows the seasonal pattern revealed that the birth weight of lambs born in March was relatively higher than that of lambs born in January and February. The possible reason for this situation could be about the care and feeding conditions were better in the last months of pregnancy. Table 1 also illustrate that the mean BW of lambs, born in 2013, were 3.94 ± 0.01 . The fact that there is no difference in birth weight for district and herd effects may be due to the fact that the regions are geographically close to each other as well as the maintenance and feeding conditions are quite similar among different herds together with herd management strategies and the pasture properties. This result from the study contribute that the feeding and many other strategies applied on herds are quite important on the birth weight of lambs.

Similar to BW, several environmental factors excluding herd and district were significant on WW of lambs in the study. The detail information and the means of WW were present in Table 2. The least squares means of WW of male and female lambs are 24.72 ± 0.30 and 24.42 ± 0.30 kg, respectively, while the least square means of WW of single and twin lambs are 24.93 ± 0.29 and 24.20 ± 0.31 kg, respectively. Moreover, means of the lambs born in January, February and March are 24.56 ± 0.33 , 24.26 ± 0.30 and 24.89 ± 0.31 kg, respectively. The effect of sex, birth type and



birth month on WW were found to be significant (P -value <0.001). As a result of the multiple comparison test between the birth month groups, it was seen that the difference between the groups were significant. Similar result for the effects of sex, birth type and birth month are generally reported in the studies (Çolakoğlu & Özbeyaz, 1999; Ünal, 2002). Although there is a slight difference between the weaning weight of male lambs and female lambs, this difference was found to be statistically significant in the present study and many other studies (Ceyhan et al., 2019; Çolakoğlu & Özbeyaz, 1999). Additionally, in the studies reported in Akkaraman lambs, the WW of the single-born lambs were found higher than the twin-born lambs as in the study. The WW of lambs born in February and March in the study were higher than those born in the January, but in the study conducted by Gül et al., (2020) in Awassi lambs the WW of the lambs born in March were lower than those born in February and January. This situation is thought to be due to the difference in breed and the seasonal conditions of the different geography and pasture where the lambs are raised. Table 1 also illustrate that the mean WW of lambs born in 2013 year 24.87 ± 0.03 was found as. This result from the study contribute that the different conditions of pasture are crucially important factor on WW. When the dams of lambs were graze on the pasture with good conditions, their nursing ability is becoming better. It can be said that factors such as herd and district are not significant due to the similarity of maintenance, feeding and herd managements. The effect of sex, birth type, birth month and birth year were found significant on ADWG similar to BW and WW. The least square means of ADWG for male lambs and female lambs were 230.99 ± 3.38 and 228.14 ± 3.38 g, while they were 232.46 ± 3.33 and 226.67 ± 3.52 g for single-born lambs and twin-born lambs, respectively. The ADWG of lambs born in February were lower than those born in January and March. ADWGs by month are 229.97 ± 3.69 , 226.48 ± 3.38 and 232.25 ± 3.58 g, respectively. In the study conducted by Ceyhan et al. (2019) on Akkaraman lambs, it was reported that the ADWG of male lambs were higher than that of females. In the same study, ADWG of single-born lambs were higher than twin-born lambs. Similarly, the results were consistent with the present study.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



CONCLUSION

In the study, most of the fixed effects used in the analysis were found to be very effective on pre-weaning growth parameters BW, WW and ADWG, which are important indicators of the feed conversion. The results of the current study generally showed that male lambs have higher BW, WW and ADWG, than female lambs. Additionally, pre-weaning growth traits of single-born lambs were found to be higher than that of twin-born lambs. The birth weights of lambs born in March and February were higher than January. It has been observed that herd and nutrition management, climate and pasture condition have strong effects on birth weight, weaning weight and daily live weight gain of lambs. In general, the study reported that pre-weaning growth traits were affected by various environmental factors. Therefore, it has been observed that productivity increases can be achieved in animals by improving environmental conditions. Especially determining the birth months in accordance with the feeding strategy can provide the most effective improvement.

In order to examine the pre-weaning traits of Akkaraman sheep in more detail, the most important recommendation put forward in our study is to estimate the heritability of these traits by using full pedigree and to develop the breed genetically in addition to improving environmental factors.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study population, Akkaraman Breeding Programme of the National Community-Based Small Ruminant Breeding Programme, with the project batch numbers of (TAGEM/06AKK2011). The author kindly acknowledges the General Directorate of Agricultural Research and Policies (Ministry of Agriculture and Forestry) of the Republic of Turkey, who fund and run the National Community Based Small Ruminant Breeding Programme for all contribution.



REFERENCES

- Biçer, O., Keskin, M., Gül, S., Gündüz, Z., Oflaz, N. Z., & Behrem, S. (2019). Comparison of yield characteristics of brown and black headed Awassi sheep. *Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences*, 24(1), 58–61.
- Bingol, E. (2016). Survival Rates of Lambs, Greasy Fleece Weight and Live Weight at Parturition of Fat-Tailed Hamdani Sheep Grown in East Anatolia Region of Turkey. *Van Veterinary Journal*, 27(1), 1–4.
- Ceyhan, A., Şekeroğlu, A., & Deman, M. (2019). Some Reproductive Traits and Lambs Growth Performance of Akkaraman Sheep Raised in Niğde Province. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(10), 1509–1514.
- Çolakoğlu, N., & Özbeyaz, C. (1999). Akkaraman ve Malya Koyunlarının Bazı Verim Özelliklerinin Karşılaştırılması *. *Tr. J. of Veterinary and Animal Science*, 23, 351–360.
- Eskandarinasab, M., Ghafouri-Kesbi, F., & Abbasi, M. A. (2010). Different models for evaluation of growth traits and Kleiber ratio in an experimental flock of Iranian fat-tailed Afshari sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 127(1), 26–33. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2008.00789.x>
- Gül, S., Keskin, M., Biçer, O., Gündüz, Z., & Behrem, S. (2020). Effects of different lambing season on some reproductive characteristics of ewes and growth performance of lambs in Awassi sheep. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 60(1), 32–36.
- Joy, A., Dunshea, F. R., Leury, B. J., Clarke, I. J., Digiacomio, K., & Chauhan, S. S. (2020). Resilience of small ruminants to climate change and increased environmental temperature: A review. *Animals*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/ani10050867>
- Mondal, S., & Reddy, I. J. (2017). Impact of climate change on livestock production. *Biotechnology for Sustainable Agriculture: Emerging Approaches and Strategies*, 234–256.
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Şirin, E., Aksoy, Y., Uğurlu, M., Çiçek, Ü., Önenç, A., Ulutaş, Z., Şen, U., & Kuran, M. (2017). The relationship between muscle fiber characteristics and some meat quality parameters in Turkish native sheep breeds. *Small Ruminant Research*, 150, 46–51. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.03.012>
- TUIK. (2020). *Livestock Production, Number of Sheep and Goat*. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111%7B%5C&%7Ddil=1>



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Ünal, N. (2002). Akkaraman ve Sakız x Akkaraman F1 Kuzularda Yaflama Gücü, Büyüme ve Bazı Vücut Ölçüleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 26, 109–116.

Yalcin, B. C. (1986). *Sheep and goats in Turkey*. The Food and Agriculture Organization (FAO).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



TÜRKİYE'DE KARIŞIK SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİ VE GÜNCEL ÇALIŞMALAR

Zir. Yük. Müh. Soner ÖNDER (Orcid No: 0000-0002-3798-8660)

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Malatya, Türkiye

ÖZET

İnsanların beslenmesinde tarım büyük bir öneme sahiptir. Artan dünya nüfusu ile insanlığın besin ihtiyacı giderek artmaktadır. Tarım alanlarının amaç dışı kullanımı üretim ihtiyacını giderek artırmaktadır. Karışık yetiştiricilik de mono kültür yetiştiriciliğe göre verim ve ürün olarak düşüş gözlemlenmektedir. Ancak farklı iki türden ürün elde edildiği için ürün çeşitliliği ve toplam verimde artış olmaktadır. Aynı zamanda birbirleriyle uyumlu olan bitkilerin birlikte yetiştirilmesi hastalık ve zararlıların kontrolünde de aktif rol oynamaktadır. Bu çalışmada Türkiye'de karışık sebze yetiştiriciliği hakkında yapılmış güncel çalışmalar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: karışık sebze yetiştiriciliği, iç içe yetiştiricilik, sebze



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



MIXED VEGETABLE CULTIVATION AND CURRENT STUDIES IN TURKEY

ABSTRACT

Agriculture has great importance in the nutrition of people. With the increasing world population, the nutritional need of humanity is increasing. Misuse of agricultural lands gradually increases the need for production. In mixed cultivation, a decrease is observed in yield and product compared to monoculture cultivation. However, since two different types of products are obtained, there is an increase in product variety and total yield. At the same time, growing plants that are compatible with each other together play an active role in the control of diseases and pests. In this study, up-to-date studies about intercropping of vegetables in Turkey are given.

Keywords: mixed cultivation, intercropping, vegetable



GİRİŞ

Dünya da ve Türkiye’de tarım alanlarının amaçlarının dışında kullanılması, tarım alanlarının giderek azalmasına neden olmaktadır. Dünya nüfusunun hızlı artışı beraberinde sebze ihtiyacını artırmakta ve bu ihtiyacının karşılanmasında ise tarım alanlarının etkin bir şekilde kullanılması gerektiği sonucuna varılmaktadır. TÜİK 2020 verilerine göre ise Türkiye sebze üretimi 31.196.717 tondur (TÜİK, 2021). Bir tarım ülkesi olan Türkiye’nin tarım ürünlerinde ilk sıralarda yer alması, insan beslenmesine büyük katkı sağlamakta ve sebzelerin önemini de ortaya koymaktadır (Erdoğan, 2006). Ayrıca bitkisel üretim içerisinde sebze tarımı, birim alandan yüksek gelir edilen tarım kolları arasında yer almaktadır (Abak ve ark., 2000). Sebze yetiştiriciliğinde ihtiyaçların karşılanması için üstün vasıflı tohumların kullanılması, üretim alanlarının genişletilmesi, bakım işlemlerinin doğru bir şekilde yapılması ve yetiştiricilikte yeni tekniklerin uygulanması gerekmektedir. Özellikle sebzelerde karışık yetiştiricilikte başarılı bir üretimin ilk aşaması, birbirine uygun bitkilerin seçilmesidir (Karataş ve ark., 2005). Böylece birbirini tamamlayan bitkilerin seçilmesi ile tarım alanlarının daha iyi kullanılma imkanı vermektedir. Ayrıca birim alanda ürün çeşitliliği sağlayarak toplam verimde artış sağlamaktadır.

Karışık ekim yöntemleri ile yapılan yetiştiricilikte şeritvari sistemlerinin kullanılması, makinalı hasatın yapılmasında kolaylık sağlamaktadır. Bununla birlikte monokültür ekim ile karışık ekim sistemi karşılaştırıldığında, karışık ekim sisteminde yabancı ot, hastalık ve zararlılardan etkilenme düzeyleri daha düşük seviyelerde olmakta iken bitki besin elementi alınımının ise daha yüksek seviyelerde olduğu bildirilmiştir (Pekşen ve ark., 1999; Lithourgidis et al., 2011). Karışık yetiştiricilikte tohumların aynı zamanda ekilmesi veya ürünlerin aynı anda hasat edilmesi gerekmemektedir. Ancak bitkilerin büyüme dönemlerinin büyük bir bölümünün eş zamanlı olarak yetiştirilmeleri gerekmektedir (Lithourgidis et al., 2011). Bu nedenle, tarla içi biyoçeşitlilik, kendi toprak verimliliğini koruyabilen, zararlılara karşı doğal korumayı düzenleyen ve verimliliği sürdürebilen agro ekosistemlere neden olabilmektedir (Thrupp, 2002; Scherr and McNeely, 2008). Karışık yetiştiricilik Türkiye de çoğunlukla Karadeniz, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde farklı şekillerde yapılmaktadır. Böylece karışık yetiştiricilik yapılırken yetiştirme mevsiminin uzunluğu, bitki kombinasyonları, pazar talebi ve bitkilerin çevreye adaptasyonu dikkate alınmaktadır (Öz ve



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Uyanık, 1984 ; Pekşen ve Gülümser, 1995 ; Pekşen ve ark., 1999 ; Yılmaz ve ark., 2008). Türkiye de mısır ve baklagillerin beraber yetiştiriciliği Karadeniz bölgesinde ise daha yaygın olduğu bildirilmiştir (Takıl ve ark., 2020). Ülkemizde fasulye üretiminin bir kısmını gerçekleştiren Samsun ilinde, fasulye üretimi genellikle mısır ile birlikte yetiştirilmektedir (Dernek, 1987; Üstün, 1990). Günümüzde ise karışık yetiştiricilik genellikle küçük ölçekli çiftçiler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır (Altieri, 1991).

İnsanların beslenmesinde ve ülkemizin kalkınmasında katkı sağlayan tarım sektörü, ekonomide büyük bir lokomotif görevi üstlenmektedir (Karakayacı, 2010). Ancak tarım alanlarında erozyon, çoraklaşma, kirlenme ve amaç dışı kullanım, yetiştiricilikte alternatif arayışlara yönlendirmektedir. Tarım alanlarının doğru bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Böylece tarım alanlarında üretimin artırılmasının bir diğer yolu çoklu üretim yapmaktır. Bu çalışmada sebzelerde karışık yetiştiricilik ve Türkiye de bu yetiştiricilik sistemlerinin monokültür yetiştiriciliğe karşın olumlu ve olumsuz etkileri hakkında yapılmış çalışmalar derlenmiştir.

KARIŞIK YETİŞTİRİCİLİK VE YÖNTEMLERİ

Tarım alanlarında ürünlerin çeşitlendirilmesi ya da verimin artırılması dikkate alındığında karışık yetiştiricilik, iç içe yetiştiricilik, birlikte yetiştiricilik ve ara yetiştiricilik gibi kavramlar ön plana çıkmaktadır. En az iki ya da daha fazla bitki türünün aynı parselde, aynı zamanda sıra arası ve sıra üzeri mesafeler gözetilmeksizin yetiştirilmesine karışık yetiştiricilik denilmektedir. Bu yetiştiricilik 4 farklı gruba ayrılmaktadır (Kass, 1978; Ofori and Stern 1987; Franchis, 1989; Anil ve ark. 1998).

- 1) Mixed intercropping (Karışık-birlikte yetiştiricilik): İki veya daha fazla bitki türünün sıra düzenlenmesi olmaksızın aynı anda iç içe yetiştirilmesine Mixed intercropping denilmektedir.
- 2) Row intercropping (Sıra usulü yetiştiricilik): Aynı parselde en az bir bitki türünün sıra üzerine ekilmesi veya dikilmesi ile iki ya da daha fazla bitki türünün aynı zamanda birlikte yetiştirilmesine row intercropping denilmektedir.
- 3) Strip intercropping (Şerit usulü yetiştiricilik): Aynı alanda birbiri ile tarımsal etkileşime girecek kadar dar ve birbirinden bağımsız olarak yetiştirilecek kadar geniş sıra arası ve sıra üzeri mesafede iki veya daha fazla bitki türünün aynı zamanda farklı şeritler halinde birlikte yetiştirilmesine strip intercropping denilmektedir.



4) Relay intercropping (Aynı alana farklı zamanda ekim-dikim): Aynı alanda büyüme döngülerinin bir dereceye kadar örtüştüğü iki ya da daha fazla bitki türünün farklı zamanlarda yetiştirilmesine relay intercropping denilmektedir.

KARIŞIK YETİŞTİRİCİLİĞİN SEBZELER ÜZERİNDE ETKİLERİ

Eskişehir koşullarında farklı sıra üzeri (mısır 20 ve 40 cm, fasulye 10 ve 20 cm) mesafelerde mısır (SY Miami) ve fasulye (Göynük98) bitkilerinde karışık yetiştiricilik yapılarak verim ve verim ögeleri incelenmiştir. Çalışmada sadece mısır, sadece fasulye, mısır-fasulye-mısır-fasulye(M-F-M-F), M-F-F-M ve F-M-M-F karışık ekimleri denenmiştir. Çalışma sonucunda mısır ve fasulye bitkilerinde tane veriminde sık ekim, verim ögeleri bakımından ise seyrek ekimin daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır. Karışık ekimde verim ögeleri açısından en iyi sonuçlar mısırdaki M-F-F-M, fasulyede ise F-M-M-F olduğu tespit edilmiştir (Takıl ve ark., 2020).

Diyarbakır ilinde sebze üretim potansiyelinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada il merkezi ve ilçe yörelerinde 780 kişinin karışık sebze yetiştiriciliği yaptıkları belirlenmiş ve çalışma sonucunda üreticilerin yetiştiricilik amaçlarının sırasıyla %29.3 aile içi tüketim, %9.4 ticari amaçlı yetiştiricilik ve %61.4 hem aile içi tüketim hem de ticari amaçlı yetiştiricilik olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte yöredeki sebze üreticilerinin teknik ve pazarlama bilgilerinin yetersiz olması sebebiyle kazançlarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Çözüm olarak üreticilere uzman kişilerce teknik bilgi verilmesi ve yetiştiricilikte bazı bölgelerin pilot alan olarak tespit edilerek yeni uygulama ve metotların yapılması gerektiği bildirilmiştir (Geçmez, 2011).

Ordu koşullarında yürütülen çalışmada mısır ve fasulye bitkileri karışık yetiştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda mısır koçanındaki tane sayısı ve koçan veriminde artış olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi olarak fasulyenin sağlamış olduğu azot katkısı ile olabileceği tespit edilmiştir (Çam ve Yılmaz, 2008).

Erzurum İspir koşullarında ana ürün olarak karnabahar (*Brassica oleracea L. var. botrytis*) bitkisi, fasulye (*Phaseolus vulgaris L. var. nanus*), düz marul (*Lactuca sativa L. var. longifoila*), kıvırcık marul (*L. sativa L. var. crispa*), turp (*Raphanus sativus L.*) ve soğan (*Allium cepa L.*) bitkileri ile ayrı ayrı karışık yetiştirilmiştir. Çalışma sonucunda karnabaharın azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir içeriği, ekim sistemlerine bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik göstermediği saptanmıştır. Ayrıca düz marul, kıvırcık marul, fasulye ve soğan gibi diğer sebzelerle yetiştirilen



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



karnabaharın, bir mono kültür karnabahara kıyasla daha yüksek verim ve ekonomik getiri sağlayan kazançlı bir yetiştiricilik sistemi olacağı bildirilmiştir (Yıldırım ve Güvenç, 2005).

Tokat koşullarında tatlı mısır (Merit F₁) ve sırik domates (Alsancak F₁, Merkur F₁, Çiko F₁) çeşitleri kullanılarak karışık yetiştiricilik yapılmış ve verim, kalite özellikleri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, tatlı mısırdaki koçan boyu, koçan sayısı, ortalama koçan ağırlığı, koçan verimi, suda çözünebilir kuru madde miktarında en iyi sonuçların kontrol uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. Domateste ise kontrol x karışık yetiştiricilik interaksyonu incelendiğinde yetiştirme şekline göre bitki başına verim, salkım başına meyve sayısı, pazarlanabilir ortalama meyve ağırlığı, pazarlanabilir meyve verimi yine kontrol grubunda daha yüksek sonuçlar verdiği saptanmıştır. Ayrıca sırik domates ile tatlı mısırın karışık yetiştiriciliği yapıldığında net gelirin daha fazla olduğu ve askı sistemi maliyetinin olmadığı gözlemlenmiş ancak birlikte yetiştiricilik ile trips problemi oluşabileceği bildirilmiştir (Karatoy, 2019).

Tokat koşullarında açık alan ve ısıtmasız cam serada kıvırcık yapraklı salata (Funly), bezelye (Ambasator) ve yeşil soğan (Prebosa F₁), sırik domates (Sedir F₁) ile birlikte yetiştirilmiş ve verim, kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda açık alanda en yüksek verim, ilkbahar döneminde domates + bezelye bitkisi, sonbahar döneminde ise domates + soğan bitkisi ile beraber yetiştirilmesinde tespit edilirken sera koşullarında ise en yüksek verimin ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde domates + kıvırcık yapraklı salata bitkilerinin karışık yetiştirilmesinde saptanmıştır. Bununla birlikte domateste yapılan karışık yetiştiricilikte domateste gözlemlenen yabancı ot ve hastalık, zararlıların baskılanmasında önemli katkılar sağladığı bildirilmiştir (Aydın, 2012).

Kütahya da jeotermal ısıtmalı plastik serada yürütülen çalışmada ana ürün olarak domates, ara ürün olarak marul, soğan, sarımsak, turp kullanılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek verimin domates ve marulun birlikte yetiştirilmesi ile elde edildiği saptanmış olup en yüksek LER (AEO: Alan Eşdeğer Oranı) değerlerinin ise sırasıyla domates + marul (1.36), domates + soğan (1.13), domates + sarımsak (1.04) yetiştiriciliklerinde gözlemlendiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte karışık yetiştiricilik ile elde edilen gelirin yalın yetiştiriciliğe kıyasla daha iyi olduğu bildirilmiştir (Karataş ve ark., 2005).

Ankara koşullarında yapılan çalışmada ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde açık alan ve ısıtmasız serada ıspanak, tere, roka, taze soğan, haşhaş, dereotu, çemen otu, İran pırasası, maydanoz, yaprak



kereviz, kişniş, kuzukulağı, reyhan ve bakla otu yetiştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda ıspanak, roka, tere ve taze soğanın birbirleri ile yetiştirilmesi, maydanoz, iran pırasası ve yaprak kerevizin ise aynı parselde farklı sıralar halinde karışık yetiştirilmesi daha uygun olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte maydanoz, yaprak kereviz, dereotu, kişniş ve bakla otunun ise serpmeye ve diğer karışık yetiştiricilik yöntemleri ile yetiştirilebileceği bildirilmiştir (Taherlou, 2011).

İzmir Bornova koşullarında mısır (Dracma) ile aynı ve farklı sıralara farklı börülce (Karagöz, Akkız, Endase) ve fasulye (Alman Ayşe, Magnum) çeşitlerinin kullanılarak yapıldığı çalışmada verim parametreleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda karışık yetiştiricilik ile bitki boyu, koçan, bakla sayıları, bin tane ağırlığı, LER ve tane verimi önemli düzeyde etkilendiği saptanmıştır. Karışık yetiştiricilik ile baklagillerin tane veriminde azalma (%38-59) gözlemlendiği bildirilmiştir. En yüksek tane veriminin mısır ve baklagillerin saf ekiminde gözlemlenmiştir. Buna ilave olarak börülce çeşitlerinin saf ekimindeki tane verimi, fasulye çeşitlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Geren ve ark., 2007).

Eskişehir koşullarında şeker mısırı (Merit F₁) ile fasulye (Göynük98) bitkilerinin karışık ekimi yapılarak uygun ekim düzenlemelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada çeşitler 50 cm sıra arası ile aynı tarihte ekimi yapılmıştır. Çalışmada ekim düzenlemeleri 2F+2M (iki fasulye - iki mısır) , 4F+4M (dört fasulye - dört mısır) M+F (bir mısır - bir fasulye) olarak uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda pazar istekleri ve kombine verimde fasulye payının daha fazla olması istendiğinde ekim düzenlemesinde en uygun ekim 4F+4M (dört fasulye - dört mısır) olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte verim, kombine verim, kalite, LER (alan eşdeğer oranı), toplam gelir bulguları M+F (bir mısır-bir fasulye) ekim düzenlemesinin diğer ekim düzenlemelerine göre daha iyi olduğu bildirilmiştir (Başçıftçı, 2012).

SONUÇ

Ülkemizde yapılan yetiştiricilikte birçok sorun dikkat çekmektedir. Bu sorunların başında üretim maliyetlerindeki artış, hastalık-zararlı patojen popülasyonlarının kontrol edilemez düzeye gelmesi ve toprak yorgunluğu gelmektedir. Bununla birlikte ekim nöbeti sisteminin eksik ya da yanlış uygulanması da verimde kayıplara yol açmaktadır. Türkiye de karışık yetiştiricilik konusunda yapılan birçok bilimsel çalışmada olumlu sonuçlar gözlemlenmiştir. Birbirini tamamlayan uygun



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



sebze türleri ve uygun karışık yetiştiricilik yöntemlerinin tercih edilmesi ile birim alandan daha fazla ürün elde edilmesi, hastalık-zararlılar ile mücadele, toprak yorgunluğunun önlenmesi ve yalın yetiştiriciliğe göre daha yüksek gelir elde edilebileceği bildirilmiştir. Karışık yetiştiriciliğin gerekli devlet teşvikleri sağlanarak yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Böylece hem toprak yapısı korunacak, hem üretim maliyetleri düşecek, hem de ürün çeşitliliği sağlanarak insanların beslenmesinde büyük katkı sağlanacaktır.



KAYNAKLAR

- Abak, K., Erkan, O., Eser, B., Halloran, N., Yanmaz, R., Sarı, N., Ekiz, H., 2000, Sebze Tarımında 2000'lerde Üretim Hedefleri, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi (17-20 Ocak 2000), TMMOB Zir. Müh. Odası, Ankara, 2.Cilt, s.617-644.
- Altieri, M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agr Ecosyst Environ* 74:19-31.
- Anil, L., Park, J., Phipps, R. H. ve Miller, F. A. 1998. Temperate intercropping of cereals for forage: A Review of the potential for growth and utilization with particular reference to the UK. *Grass and Forage Science*, 53: 301-317.
- Aydin, M., 2012. Açıkta Ve Sera Koşullarında Kıvırcık Yapraklı Salata, Bezelye Ve Yeşil Soğanın Sırk Domates İle İç İçe Yetiştiriciliğinin Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat.
- Başçıftçı, Z.B., 2012. Seker Mısır ve Bodur Fasulyenin Karışık Ekiminde Ekim Düzenlemeleri ve Bazı Agronomik Özelliklerin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Çam, E., ve Yılmaz, G. (2008). Ordu Gürgentepe koşullarında patates-mısır-fasulye karışık ekim sistemleri üzerinde bir araştırma. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(1), 1-9.
- Dernek, Z., 1987. Karışık Ekim Sisteminde Fasulye ile Bir Arada Yetiştirilen Mısırın Azot ve Fosfor Gereksinimini Belirlenmesi. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 137, teknik yayın No: 51, Ankara.
- Erdoğan, P., 2006. Sebze Ve Yem Bitkilerinde Görülen Zararlılar Ve Mücadele Yöntemleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1-2), 1 - 10.
- Franchis, C.A., 1989. Biological Efficiencies in Multiple-Cropping Systems. *Advances in Agronomy*, 42:1.
- Geçmez, S., 2011. Diyarbakır Sebze Üretim Merkezlerinde Sebzeçilik Potansiyelinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Diyarbakır.
- Geren H., Avcıoğlu R., Soya H., Kır B., 2007. İkinci Ürün Koşullarında Mısır (*Zea mays L.*)'ın Börülce (*Vigna unguiculata L.*) ve Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) ile Birlikte Ekiminin Tane Verimi ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt.44, sa.3, ss.27-41.
- Karakayacı, Z., 2010. Tarım Arazilerinin Amaç Dışı Kullanımının Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Değerlendirilmesi. *Ziraat Mühendisliği*, (355) ,48-53. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zm/issue/52112/680956>.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Karataş, A., Erdoğan, H., Ünlü, H., 2005. Jeotermal Isıtmalı Cam Serada Domates İle Bazı Sebzelerin Birlikte Yetiştiriciliğinin Verim Ve Gelir Üzerine Etkileri. *Bahçe*, 34 (1), 37-47. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce/issue/3349/46314>.
- Karatoy, S., 2019. Tatlı Mısır İle Farklı Sırk Domates Tiplerinin Karışık Yetiştiriciliğinin Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat.
- Kass, C.L., 1978. Polyculture Cropping Systems: Review and analysis. *Cornell International Agriculture Bulletin* 32, New York State College of Agriculture and Life Sciences Astutary College of the State university, At Cornell University, Ithaca, New York.
- Lithourgidis, A.S., Dordas, C.A., Damalas, C.A., Vlachostergios, D.N., 2011. Annual intercrops: an alternative pathway for sustainable agriculture. *Australian Journal of Crop Science*. 5 (4): 396–410.
- Ofori, F., Stern, W.R., 1987. Cereal-legume intercropping systems. *Advances in Agronomy*, 41, 41-90.
- Öz, M., Uyanık, M., 1984. Çarşamba, Terme ve Ünye-Fatsa tavsiye gruplarında üretim tekniği ve sorunların belirlenmesi üzerine araştırma, Karadeniz Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü, Samsun.
- Pekşen, E., Gülümser, A., 1995. Karışık ekimin Karadeniz Bölgesi tarımındaki önemi ve bazı yemeklik baklagil ve buğdaygil bitkilerinin karışık ekimde kullanılabilme imkanları, Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi, 10-11 Ocak, 1995, 307-315.
- Pekşen, E., Gülümser, A., Bozoğlu, H., 1999, Karışık ekim sistemlerinin verimliliğini etkileyen bazı agronomik faktörler. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (3): 204-218, Samsun.
- Scherr, S.J., McNeely, J.A., 2008. Biodiversity conservation and agricultural sustainability : towards a new paradigm of 'ecoagriculture' landscapes. *Philos Trans Royal Soc B* 363: 477-494.
- Taherlou, A., 2011. Salata Grubu Sebze Türleri İle Karışık Salata Yetiştiriciliği İçin Uygun Karışımların Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Takıl, E., Kayan, N. & Altay, Y., 2020. Mısır fasulye karışık ekim sistemlerinde farklı ekim şekillerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(1): 111-125.
- Thrupp, L.A., 2002. Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of agrobiodiversity for sustainable agriculture. *Int Aff* 76:283 - 297.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) 2021. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>. (Erişim tarihi: 01.05.2021).
- Üstün, A., 1990. Mısır-Fasulye Karışık Ekim ve Karadeniz Bölgesindeki Uygulamaları. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*. Sayı:234.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Yılmaz, Ş., Atak, M., Erayman, M., 2008. Identification of advantages of maize-legume intercropping over solitary cropping through competition indices in the east mediterranean region, Turkish J. of Agr. And Forest. 32: 111-119.
- Yildirim, E., Güvenç, İ., 2005. Intercropping based on cauliflower: more productive, profitable and highly sustainable. Europ. J. Agronomy 22 (2005) 11–18.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



TÜRKİYE'DEKİ CEVİZ SELEKSİYON ÇALIŞMALARINI SONUCU TESCİL EDİLEN ÇEŞİTLER

Dr. Songül ACAR (Orcid No: 0000-0002-4989-4223)
Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir (Sorumlu Yazar)

Prof. Dr. Ahmet KAZANKAYA (Orcid No: 0000-0002-1081-4281)
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kırşehir

ÖZET

Türkiye çok zengin bir ceviz popülasyonuna sahiptir ve uygun iklim koşulları nedeniyle tüm bölgelerimizde ceviz yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Ceviz, adaptasyon kabiliyetinin yüksekliği, genetik çeşitliliğinin fazlalığı, yüksek besin içeriği yanında sanayide kullanımı ve ekonomik getirisi nedeniyle üzerinde çok fazla araştırma yapılan bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizin böylesine zengin bir genetik varyasyona sahip olması, ıslah çalışmalarında kısa zamanda başarıya ulaşılmasına imkan sağlamaktadır. Ülkemizde elde edilen çeşitlerin büyük çoğunluğu seleksiyon ıslahı yöntemi ile elde edilmiştir. Seleksiyon ıslahı çalışmalarının sonucunda genetik kaynakların değerlendirilmesi ile ülke ceviz yetiştiriciliğine de katkı sağlamaktadır. Bu çalışma ile ülkemizde 1970'li yıllardan bu yana yürütülen ceviz seleksiyon çalışmaları ve özellikle bu çalışmalar sonucu son yıllarda tescil edilen çeşitler araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, Seleksiyon, Genetik Kaynak, Çeşit, Türkiye



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



WALNUT VARIETIES REGISTERED AS A RESULT OF SELECTION STUDIES IN TURKEY

ABSTRACT

Turkey has very great walnut population and walnut can be produced in all regions due to suitable climatic conditions. Walnut emerges as a species on which a lot of research has been done due to its high adaptability, high genetic diversity, high nutritional content, as well as its use in industry and its economic return. The fact that our country has such a rich genetic variation makes it possible to achieve success in a short time in breeding studies. Most of the varieties have been obtained by selection breeding method in our country. As a result of selection breeding studies throughout evaluation of genetic resources , it also contributes to walnut cultivation in Turkey. With this study, walnut selection studies carried out in our country since the 1970s and especially the varieties registered in recent years as a result of these studies have been investigated.

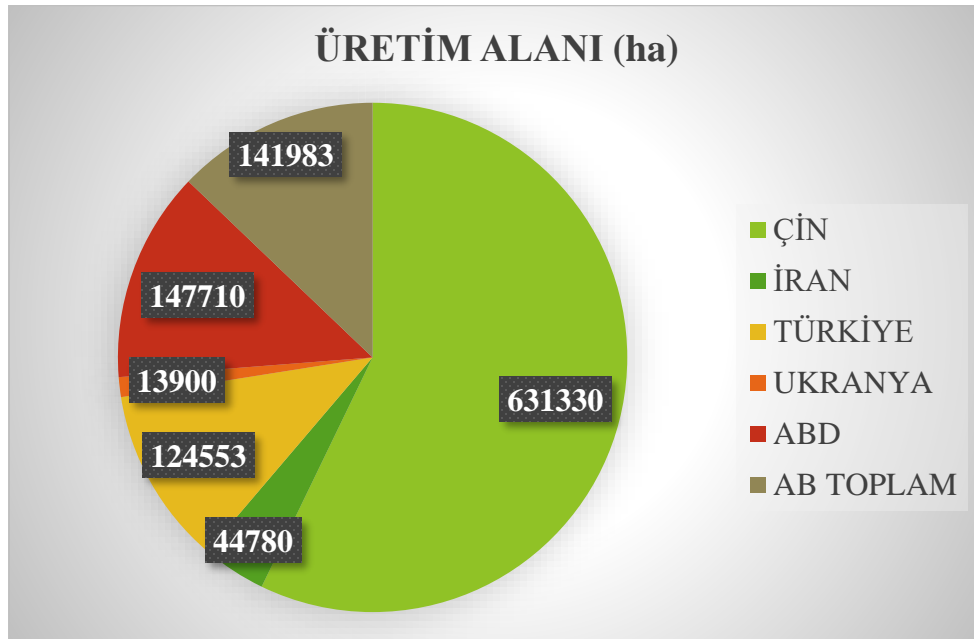
Keywords: Walnut, Selection, Genetic Source, Varieties, Turkey



GİRİŞ

Ülkemiz bir çok meyve türünün olduğu gibi cevizin de anavatanıdır. Dünyanın ılıman bölgelerinde en yaygın olarak yetiştirilen, ayrıca ekonomik olarak en önemli olan ceviz türü *Juglans regia* L. 'dir. Ülkemizde Adi cevizi, İngiliz cevizi, İran cevizi, Anadolu cevizi olarak da adlandırılan *Juglans regia* L. türünden başka ceviz türü bulunmamaktadır. (Şen, 1986; Akça, 2001; Muradoğlu, 2005; Acar, 2017).

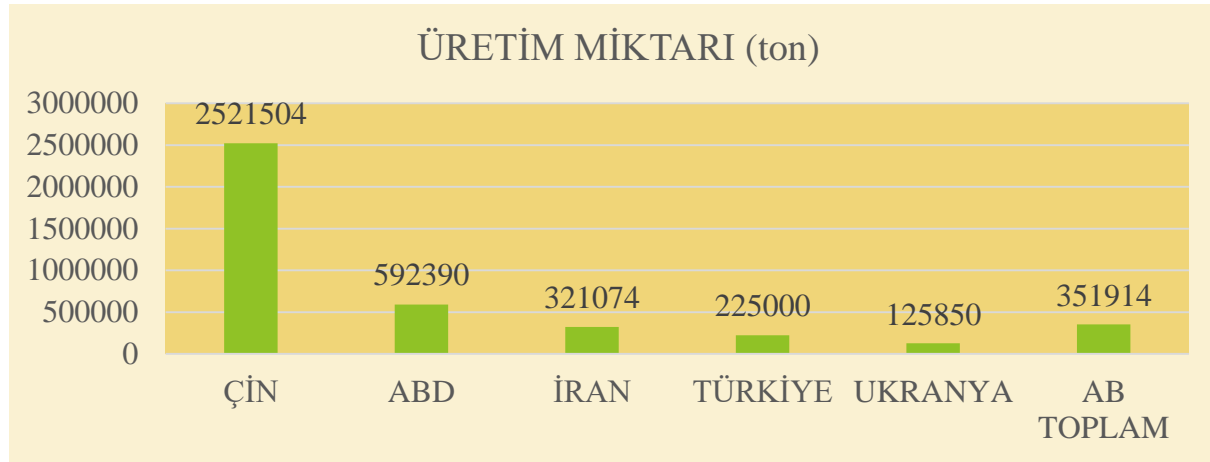
Ceviz ağacının ekolojik koşullara yüksek uyum kabiliyeti nedeniyle birçok ülkede yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Dünyada en önemli ceviz üreticisi ülkeler Çin, ABD, İran, Türkiye ve Ukrayna'dır. 2019 yılı FAO verilerine göre Dünya'da 1.305.349 hektar alandan 4.498.442 ton ceviz üretimi yapılmıştır. Çin, 631 bin hektarlık alanla dünya ceviz üretim alanlarının ve miktarının yaklaşık % 57'sine sahiptir (Anonim, 2021a).



Şekil 1. Ülkeler İtibariyle Ceviz Üretim Alanları (FAOSTAT, 2019)



Türkiye 124.553 hektar üretim alanı ile dünya ceviz üretim alanlarının yaklaşık % 9,5'ine sahiptir ve 225 bin ton üretim miktarı ile dünya ceviz üretiminin % 5'ine karşılık gelmektedir. Ülkemiz üretim alanı ve üretim miktarı bakımından dünya ülkeleri arasında dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2021a).



Şekil 2. Ülkeler İtibariyle Ceviz Üretim Miktarları (FAOSTAT, 2019)

En yüksek üretim hacmine sahip ilk 10 ülkenin 2005 yılından itibaren üretim trendleri Tablo 1'de sunulmuştur. 2019 yılı verilerine göre Çin son 5 yılda üretim miktarını % 64 arttırırken Türkiye'de üretimdeki artış hızı son 5 yılda % 24 olmuştur (Anonim, 2021b). Çin dünyanın en büyük ceviz üreticisi olmasına rağmen yurt içi talebin fazla olması, ürün kalitesi ve pazarlama organizasyonundaki eksikler nedeniyle uluslararası piyasalarda aynı güce sahip değildir.

ABD, Çin'in üretim alanlarının üçte biri kadar bir üretim alanıyla ihracatta dünya lideridir. Bu başarının sebebi ceviz üretiminin tamamının kapama bahçeler ve standart çeşitlerle yapılmasından kaynaklanmaktadır. 2008-2018 yılları arası ülkelerin ithalat miktarları Tablo 2'de sunulmuştur (Anonim, 2021c). Ülkemizde yıllar itibariyle ceviz ithalatının arttığı görülmektedir. Bu nedenle Türkiye, ceviz üretimindeki artışa karşın talebin karşılanamadığı için net ithalatçı bir ülke konumundadır. Ülkemiz cevizde rahatlıkla ülke ihtiyacını karşılayıp, önemli miktarda da ihracat yapabilir. Bunun için üretimi arttırmaktan başka bir yol görünmemektedir. Çünkü tüketim artmaktadır.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Tablo 1. Ceviz Üreticisi Ülkelerin Yıllar İtibariyle Üretim Eğilimleri

EN BÜYÜK 10 CEVİZ ÜRETİCİSİ ÜLKENİN 2005'TEN 2019'A KADAR OLAN ÜRETİM EĞİLİMLERİ																
Country	Production%	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Global		1.78M	1.85M	1.98M	2.24M	2.48M	2.77M	3.20M	3.65M	3.03M	3.35M	3.88M	4.06M	4.20M	4.35M	4.50M
China	56.05%	499.07K	475.46K	629.99K	828.64K	979.37K	1.28M	1.66M	2.02M	1.45M	1.53M	1.94M	2.11M	2.25M	2.39M	2.52M
United States	13.17%	322.05K	317.52K	297.56K	395.53K	396.44K	457.22K	418.21K	497.00K	446.33K	518.00K	549.75K	625.05K	571.53K	615.98K	592.39K
Iran	7.14%	247.86K	367.45K	299.79K	260.36K	279.74K	268.14K	280.28K	284.42K	222.61K	403.16K	420.00K	349.19K	393.60K	304.04K	321.07K
Turkey	5%	150.00K	129.61K	172.57K	170.90K	177.30K	178.14K	183.24K	203.21K	212.14K	180.81K	190.00K	195.00K	210.00K	215.00K	225.00K
Mexico	3.81%	79.87K	68.36K	79.16K	79.77K	115.35K	76.63K	96.48K	110.61K	106.95K	125.76K	122.71K	141.82K	147.20K	159.54K	171.37K
Ukraine	2.8%	91.00K	68.75K	82.32K	79.17K	83.89K	87.40K	112.60K	96.90K	115.80K	102.74K	115.08K	107.99K	108.66K	127.19K	125.85K
Chile	2.73%	14.50K	26.00K	28.00K	24.00K	26.00K	32.23K	34.98K	40.06K	42.59K	70.00K	90.00K	90.00K	100.00K	110.00K	122.95K
Uzbekistan	1.13%	16.00K	18.62K	15.30K	13.50K	14.00K	14.00K	33.50K	30.00K	40.00K	44.00K	52.00K	52.73K	47.42K	47.78K	50.66K
Romania	1.1%	47.81K	38.47K	25.52K	32.26K	38.33K	34.36K	35.07K	30.55K	31.76K	31.51K	33.39K	34.10K	45.80K	54.00K	49.58K

Tablo 2. Ülkelerin Yıllar İtibariyle İthalat Miktarları (Ton)

WORLD WALNUT IMPORTS / Shelled (Metric Tons)													
COUNTRY	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Growth 2008-2018	
Germany	10,703	13,272	16,461	18,260	15,777	16,339	19,959	24,815	25,978	32,667	35,259	24,556	
Japan	7,653	8,839	13,224	13,006	12,409	11,870	15,046	14,918	18,392	21,172	17,038	9,385	
Spain	8,541	8,719	9,660	9,677	9,087	9,735	9,872	12,204	14,709	14,745	15,962	7,421	
Netherlands	2,840	3,761	3,977	5,504	4,584	6,026	8,167	14,026	12,691	17,579	14,308	11,468	
Korea Rep	6,445	10,352	9,262	9,815	12,433	11,025	13,141	12,631	16,130	12,685	12,459	6,014	
France	5,248	7,546	7,073	7,372	3,914	6,354	4,621	10,179	9,768	13,181	11,212	5,964	
Canada	6,257	6,507	6,748	7,183	8,398	8,704	9,221	9,386	10,862	10,287	11,160	4,903	
Turkey	3,342	8,483	3,517	4,994	7,340	2,251	3,653	7,827	3,892	6,632	9,093	5,751	
UK	4,917	3,434	5,456	6,681	5,600	5,731	7,162	8,617	9,559	10,552	8,892	3,975	
Italy	5,466	4,588	3,944	4,037	3,766	4,241	3,801	6,116	7,630	7,633	7,459	1,993	
Israel	4,292	4,334	3,510	3,893	3,341	3,667	3,135	4,810	5,170	5,139	5,614	1,322	
Austria	1,731	2,055	2,288	2,969	2,128	2,493	2,349	3,654	3,621	4,773	5,033	3,302	
Australia	3,982	4,611	3,857	4,253	6,159	4,396	4,923	5,117	4,660	5,527	4,086	104	
Iraq	1,294	3,819	5,543	3,140	8,889	4,949	3,590	6,463	1,947	4,680	3,869	2,575	
China	485	5,154	5,409	3,936	5,400	2,947	6,661	8,555	11,007	3,842	3,588	3,103	
Brazil	2,795	1,909	2,801	2,653	3,351	2,864	3,134	2,659	3,187	3,287	3,583	788	
Greece	2,307	3,138	2,402	2,443	1,232	1,667	1,546	2,670	2,681	3,188	3,508	1,201	
UAE	761	2,289	2,315	2,127	1,449	1,907	2,683	3,709	4,347	3,898	3,334	2,573	
Switzerland	1,935	1,615	1,670	2,087	1,931	1,829	1,547	2,254	2,298	2,302	2,668	733	
Azerbaijan	397	1,403	1,249	1,715	2,485	1,462	1,423	1,611	1,872	2,951	2,580	2,184	
Others	24,725	54,237	49,814	52,309	39,841	57,794	69,529	70,281	50,956	55,621	50,106	25,382	
WORLD TOTAL	106,116	160,065	160,180	168,054	159,513	168,251	195,162	232,502	221,357	242,341	230,812	124,697	

Ülkemizdeki ceviz üretiminin büyük çoğunluğu tohumdan çıkmış, her biri ayrı özellik taşıyan ve dere kenarlarında, bağ bahçe içlerinde dağınık halde yetiştirilen ceviz ağaçlarından sağlanmaktadır (Çiftçi ve Gökçe, 2006). Bu durum ülkemizin genetik zenginliğini ortaya koymaktadır. Ülkemizin



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



böylesine zengin bir genetik varyasyona sahip olması, ıslah çalışmalarında kısa zamanda başarıya ulaşılmasına imkân sağlamaktadır (Yarılgaç, 1997; Ünver ve Sakar, 2011).

Türkiye’de üzerinde en çok seleksiyon çalışması yapılan tür cevizdir (Ünver ve Sakar, 2011). Seleksiyon ıslahı, meyve çeşit ıslahında yaygın olarak kullanılan ancak emek ve özveri isteyen bir ıslah yöntemidir. Seleksiyon ıslahında kullanılacak seleksiyon kriterleri esasında her ekoloji için ayrı ayrı ele alınmalıdır. Ancak verim, meyve özellikleri, hastalık ve zararlılara dayanım, kalite, erken meyveye yatma, gelişme gücü gibi, bazı özellikleri genel ıslah amaçları arasında sayılabilir (Akça, 2005).

Bu araştırma ile; ceviz üretiminin ülkemizdeki ve dünyadaki mevcut durumunu gözden geçirmek, bugüne kadar yürütülen ceviz seleksiyon çalışmaları ve bu çalışmalar sonucu tescil edilen ceviz çeşitlerinin özellikleri hakkında bilgi vererek gelecekte yürütülecek çalışmalara katkı sağlamak amaçlanmıştır.

ÜLKEMİZDE YÜRÜTÜLEN CEVİZ SELEKSİYON ÇALIŞMALARI

Ülkemiz ceviz yetiştiriciliğinde bilimsel ve akademik anlamda ilk çalışma Ölez (1971) tarafından **“Marmara Bölgesi Cevizlerinin Seleksiyon Yolu ile Islahı”** konusunda Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde başlanmıştır. 1968–1971 yıllarında incelediği 323 genotip içerisinde 20 adedini ümitvar olarak seçmiş, aşı ile çoğaltmıştır. Daha sonra bunu Şen (1980) tarafından **“Kuzey Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Cevizlerinin Islahı”** konusunda yapılan çalışma izlemiştir. 1971–1979 yılları arasında yürüttüğü seleksiyon çalışmasında incelediği 550 ağaç arasından 26 adedini ümitvar ceviz tipi olarak seçmiştir. Bu çeşitlerden bazıları; Yalova 1, Yalova 2, Yalova 3, Yalova 4, Bilecik, Şebin, Gültekin 1, Yavuz 1, Kaplan 86, Şen 1, Şen 2, Tokat 1 çeşitleridir. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından çeşitlerin tescili yaklaşık 20 yıllık çalışmanın sonunda 1990-93 yılları arasında gerçekleşmiştir.

Şen (1980), yürüttüğü seleksiyon çalışmasında seçtiği genotiplerin büyük oranda Kemah ve Yöresine ait olduğunu ve bu sebeple seleksiyon çalışmalarını daha dar alanda ve daha derinlemesine yapılması gerektiği fikrini ortaya atmıştır. Daha sonraki seleksiyon çalışmalarında



“Nokta Seleksiyonu” şeklinde ifade edilen bu tür bir anlayışla birçok seleksiyon çalışması yapılmıştır.

Beyhan (1993), Darende (Malatya) yöresinde 1990-1992 yıllarında üç yıl boyunca gözlemlediği yaklaşık 6000 ceviz ağacı içerisinde 416 ağaçtan meyve örneği alarak incelemiştir. İncelediği genotipler arasında meyve kalitesi yüksek 62 genotipi seçmiştir. 2019 yılında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü tarafından Zengibar adıyla orjini Darende yöresi olan bir çeşit tescil edilmiştir.

Akça ve ark. (1997), Adıyaman, Şanlıurfa ve Mardin illerinden seçtikleri 39 ceviz tipinde ortalama meyve ağırlığının 7.30-19.68 g, iç ağırlığının 4.56-10.04 g, randımanın % 38.82-67.84 olarak belirlemişlerdir.

Yarılgâç (1997), Gevaş yöresinden 20 adet ümitvar olarak seçmiştir. Bu genotiplerde meyve ağırlıklarının 11.24-16.81 g, iç ağırlıklarının 5.89-7.52 g, iç oranlarının % 50.55-53.12 olarak belirlemiştir.

Bayazit (2000), Hatay İli Altınözü, Samandağ, Yayladağı ve Merkez İlçesinde incelediği genotiplerde kabuklu meyve ağırlığının 11.5-15.8 g, iç meyve ağırlığının 4.03-8.07 g, iç oranının % 37.0-58.7, kabuk kalınlığının 0.84-3.60 mm olarak belirlemiştir.

Yaviç (2000), Bahçesaray ilçesinde incelediği 374 ağaç arasından ümitvar olarak seçtiği 32 genotipin kabuklu meyve ağırlığının 9.75-17.69 g, iç meyve ağırlığının 5.35-8.09 g, kabuk kalınlığının 1-1.90 mm ve iç oranının % 47.1-66.6 arasında değiştiği belirlemiştir.

Başak (2001), Van ili Merkez ilçesinden seçtiği 20 adet genotipin kabuklu meyve ağırlığını 10.53-14.82 g, iç meyve ağırlığını 4.64-7.44 g, kabuk kalınlığını 1.33-1.99 mm ve iç oranını % 43.03-53.04 arasında saptamıştır.

Şahinbaş (2001), Çatak yöresinden seçtiği 26 adet ümitvar genotipin meyve ağırlıklarının 8.00-11.34 g, iç ağırlıklarının 3.14-5.17 g, iç oranlarının % 35.72-53.50 arasında olduğunu tespit etmiştir.



Yılmaz (2001), Bitlis'in Adilcevaz ilçesinden ümitvar olarak seçtiği 40 adet genotipe ait kabuklu meyve ağırlıklarının 10.06-23.08 g, iç meyve ağırlıklarının 6.02-11.03 g, iç oranlarının % 38.88-64.35 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Taşkın (2004), Şemdinli ve Yüksekova'dan seçtiği 20 adet ümitvar genotiplerin meyve ağırlığının 8.61-14.14 g, iç ağırlığının 4.28-6.71 g, iç oranlarının % 35.31-56.29, kabuk kalınlıklarının 1.21-1.91 mm arasında olduğunu bildirmiştir.

Akçay ve Tosun (2005), Bursa ili Gemlik, Orhangazi, İznik ve Mudanya ilçelerinden seçtiği ceviz genotiplerinin meyve ağırlıklarının; 8.57 ile 17.65 g, iç ağırlıklarının 4.04 ile 9.00 g ve randımanlarının % 42.88 ile 57.35 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Acar (2017), Kozluk ve Sason yöresinden selekte edilen 27 adet ceviz genotipinin kabuklu meyve kalınlıkları, meyve genişlikleri, meyve yükseklikleri, kabuk kalınlıkları, kabuklu meyve ağırlıkları, iç meyve ağırlıkları, iç randımanı sırasıyla 25.99-37.19 mm, 27.25-35.29 mm, 29.64-50.69 mm, 1.11-2.55 mm, 8.28-17.45 g, 3.59-7.74 g, % 36.00-58.25 arasında saptamıştır.

Ayrıca; Balta ve ark. (2005), Bitlis (Ahlat) yöresinde, Doğan ve ark. (2005), İzmir ilinin Bayındır ilçesinde, Koyuncu ve ark. (2005a), Gelincik köyü (Isparta) Muradoğlu (2005), Hakkari merkez ilçesi ile Ahlat (Bitlis) ilçesinde, Özrenk ve ark. (2005), Erzincan İli Merkez ilçe ve köylerinde, Yarılgaç ve ark. (2005), Muş merkez ilçe ve çevre köylerinde, Aslantaş (2006), Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinin Çoruh Vadisi'nde, Demir (2007), Siirt ilinde, Karadağ (2007), Amasya Merkez ilçede, Oğuz ve Aşkın (2007), Ermenek yöresinde, Yılmaz (2007), Tokat ili Niksar ilçesinde, Beyhan ve Özatar (2008), Kahramanmaraş yöresinde, Beyhan (2009), Akyazı ilçesinde, Abdış (2010), Kastamonuda, Reis (2010), Trabzon ili ve ilçelerinde, Boruzan (2011), Çorum ili Merkez ilçesinde, Çelik ve ark. (2011), Tavas yöresinde, Kalan (2011), Bingöl Merkez ve İlçelerindeki, Karadeniz (2011), Ordu yöresinde, Maden (2011), Balıkesirde, Yılmaz (2011), Çal yöresinde, Aslansoy (2012), Afyon-Sultandağı yöresinde, Keleş (2012), Amasya'nın Gümüşhacıköy ilçesinde, Paris (2013), Kayseri ili merkez ve ilçelerinde, Akça ve ark. (2015), Erzincan'ın Kemah ilçesinde, İmamoğlu (2015), Nevşehir Merkez, Avanos ve Ürgüp İlçelerinde, Öztürkci (2015), Hekimhan'da (Malatya), Polat ve ark. (2015), Bitlis İli merkezinde, Turğut (2015), Mardin İlinin Midyat İlçesine bağlı Beyazsu yöresinde, Orbay (2016), Konya'da, Sakar ve ark (2016), Ankara



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



yöresinde, Taşçı (2016), Ordu ili Ulubey ilçesinde, Ünver ve ark. (2016), Çankırı yöresinde, Yıldız (2016), Kırşehir İli Mucur İlçesi ve merkezde yürüttükleri seleksiyon çalışmalarının izlediği bildirilmiştir (Acar, 2017).

ÜLKEMİZDEKİ TESCİLLİ CEVİZ ÇEŞİTLERİ

Türkiye’de ilk ceviz tescili Atatürk Bahçe Kültürleri Mrk.Arşt.Ens.tarafından 1990 yılında gerçekleştirilmiştir. 1970 ‘li yıllarda yapılan seleksiyon çalışmalarının sonucu olarak birçok genotip tescil edilerek milli ceviz listesine eklenmiştir. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü güncel tescilli ceviz listesi Tablo 3’de sunulmuştur (Anonim, 2021d). 2021 yılı itibari ile toplam 60 adet tescilli ceviz çeşidi bulunmaktadır. Bu çeşitlerden 11 adedi yabancı çeşitlerdir. Yine tabloda görüldüğü gibi son yıllarda tescil çalışmalarının hızlandığı ve birçok genotipin tescil edilerek kayıt altına alındığı görülmektedir. Bu çalışmada özellikle son yıllarda tescil edilen çeşitlere yer verilmiştir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Tablo 3. TTSM Tescilli Ceviz Çeşitleri

No:	Çeşit Adı	Başvuru Sahibi	Tescil Tarihi
1	Altinova-1	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
2	Altinova-2	-	3.05.1990
3	Bilecik	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
4	Franquette	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
5	Gùltekir-1	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
6	Kaplan-86	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
7	Yalova-3	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
8	Yalova-4	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
9	Şebin	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
10	Balaban	-	3.05.1990
11	Sùlùz	-	21.05.1993
12	Yabani ceviz	-	3.05.1990
13	Şen - 1	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	21.05.1993
14	Şen - 2	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	21.05.1993
15	Tokat-1	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
16	Yalova-1	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	3.05.1990
17	Yalova-2	-	3.05.1990
18	Yavuz-1	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk. Arşst. Ens.	21.05.1993
19	Maraş 18	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Zir. Fak.	8.04.2009
20	Sùtyemez 1	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Zir.Fak.	8.04.2009
21	Kaman 1	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Zir. Fak.	6.04.2010
22	Chandler	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv.Zir. Fak.	6.04.2010
23	Oğuzlar 77	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	6.04.2010
24	Maraş 18	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	8.04.2009
25	Sùtyemez 1	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Ziraat Fak	8.04.2009
26	Kaman 1	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Ziraat Fak	6.04.2010
27	Chandler	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Ziraat Fak	6.04.2010
28	Hartley	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	09.03.2011*
29	Pedro	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	09.03.2011*
30	Midland	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	09.03.2011*
31	Fernor	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	09.03.2011*
32	Fernette	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arşst.Ens.	09.03.2011*
33	Niksar 1	Gazi Osman Paşa Üniv. Ziraat Fak.	26.02.2013
34	Akça	Gazi Osman Paşa Üniv. Ziraat Fak.	31.10.2016
35	Diriliş	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	31.10.2016
36	15 Temmuz	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Ziraat Fak	31.10.2016
37	Maraş 12	Kahramanmaraş Sùtçü İmam Üniv. Ziraat Fak	31.10.2016



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Tablo 3. TTSM Tescilli Ceviz Çeşitleri (Devam)

No:	Çeşit Adı	Başvuru Sahibi	Tescil Tarihi
38	Howard	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak	31.10.2016
39	Maraş 12	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	31.10.2016
40	Bayrak	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak	2.03.2017
41	Adilcevaz 13	Yüzüncü Yıl Üniv. Sert Kab. Meyv. Ar. ve Uyg.Müd.	2.03.2017
42	Kazankaya	Yüzüncü Yıl Üniv. Sert Kab. Meyv. Ar. ve Uyg.Müd.	2.03.2017
43	Bayrak	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak	2.03.2017
44	Potamia Erđin	S.S. Bademli Kooperatifi Ödemiş/İzmir	26.10.2018
45	Kozdere	Kayısı Araş. Enst. Müd. /Malatya	27.02.2019
46	Zengibar	Kayısı Araş. Enst. Müd. /Malatya	27.02.2019
47	Yivlik77	Atatürk Bahçe Kùltürleri Mrk.Arş.Ens.	27.02.2019
48	Efsus 46	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	25.10.2019
49	Bahri Koz	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	25.10.2019
50	Tulare	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	25.10.2019
51	Lara	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	25.10.2019
52	Cisco	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	25.10.2019
53	Kurtuluş 100	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	27.02.2020
54	Bertiz Hilali	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	19.03.2021
55	Ede	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	19.03.2021
56	Helete Güneşi	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	19.03.2021
57	İstiklal 100	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	19.03.2021
58	KSÜ 46	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	19.03.2021
59	Cerit Yıldızı	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak.	19.03.2021
60	Hilal	Doğu Akdeniz Geçit Kuşığı T.A.E.M	19.03.2021

Sarı: Anaç çeşitler, Mavi: Melez Çeşitler, Pembe: Yabancı Çeşitler



ZENGİBAR CEVİZİ:

“Darende Cevizlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı” isimli seleksiyon çalışması sonucunda tespit edilmiş ve 2019 yılında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiştir. İri ve iç randımanı yüksektir. İç oranı % 52, Protein oranı % 16.64, Yağ oranı % 68.1, kabuk kalınlığı ince, meyve iç rengi hafif esmerdir (Anonim, 2021e).



Şekil 3. Zengibar Ceviz Çeşidi (Anonim, 2021e).

KOZDERE CEVİZİ:

Hekimhan yöresinden selekte edilmiş ve 2019 yılında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiştir. İri ve iç randımanı yüksektir. İç oranı % 59, Protein oranı % 15.83, Yağ oranı % 66.8, kabuk kalınlığı ince, meyve iç rengi beyazdır (Anonim, 2021e).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Şekil 4. Kozdere Ceviz Çeşidi (Anonim, 2021e).

ADİLCEVAZ 13 VE KAZANKAYA CEVİZ ÇEŞİTLERİ:

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından yürütülen **“Adilcevaz Yöresinde Soğuğa ve Dona Dayanım Gösteren Üstün Nitelikli Ceviz Gen Kaynaklarının Belirlenerek Gen Bahçesinde Koruma Altına Alınması”** adlı proje kapsamında selekte edilen AD-22 ve AD-40 genotiplerinin TTSM nezdinde 2017 yılında tescil işlemleri gerçekleştirilmiştir. Adilcevaz 13 ve Kazankaya isimleri ile standart ceviz çeşit listesine dahil olmaları sağlanmıştır. Tescil edilen Adilcevaz 13 ve Kazankaya cevizlerinin iç ağırlıkları 13-15 gram, iç oranları yüzde 46-52 ve yüzde 52-60, iç ağırlıkları ise 6,36-7,86 gram, protein oranları yüzde 14,5-15,4 ve yağ oranları oldukça yüksek olup yüzde 60-63 oranında değişmektedir (Anonim, 2021d).



Şekil 5. Adilcevaz 13 ve Kazankaya Ceviz Çeşitleri (Anonim, 2021d).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



POTAMIA ERDİN CEVİZİ:

Potamia Erdin ceviz çeşidi İzmir'in Tire İlçesinden yaklaşık 10 yıllık bir çalışma sonucu seleksiyon ıslahı yoluyla S.S. Bademli Kooperatifi Ödemiş/İzmir tarafında 26.10.2018 yılında tescil edilmiştir. 100 metre ile 1100 metre arasındaki rakımda her ekolojide yetişebildiği belirtilmektedir. Meyve kabuk kalınlığı ince, içindeki primer ve sekonder bölme zarları orta kalınlıkta, meyve içi büyük, randımanı orta, olgunlaşma zamanı erken-orta arası, yaprak tomurcuğu patlama zamanı erken- orta arası, erkek çiçek açma zamanı çok erken-erken arası ve erkek çiçeklerin dişi çiçeklere göre çiçek açma zamanı daha önce (protandry) olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2021f).



Şekil 6. Potamia Erdin Ceviz Çeşidi (Anonim, 2021f).

MARAŞ 18, SÜTYEMEZ 1 VE KAMAN 1 CEVİZ ÇEŞİTLERİ:

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi tarafından 1994 yılından beri devam eden araştırma sonucunda 16 yıl sonra 2009 ve 2010 yıllarında Maraş 18, Sütyemez 1 ve Kaman1 çeşitleri tescil edilmiştir. Ayrıca ceviz melez ıslah programı kapsamında 2016 yılında tescil edilen ilk melez çeşitler Diriliş ve 15 Temmuz'a ilaveten 2020 yılında Kurtuluş 100 çeşidi, 2021 yılında 'Bertiz Hilali', 'Helete Güneşi', 'Cerit Yıldızı', 'KSU 46', 'İstiklal 100', ve 'Ede' isimleri verilen 6 yeni melez çeşit daha tescil edilmiştir. 6 ceviz çeşidinin hemen hepsinin dünyada en fazla yetiştirilen Chandler çeşidinden daha geç yapraklanması ve önce hasat edilmesi yanında, meyve özellikleri itibarıyla de daha üstün özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2021g).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



MARAS 18: Çeşidin tescil tarihi 08.04.2009'dur. Orijini Kahramanmaraş olup seleksiyon yoluyla ıslah edilmiştir. İri ve iç randımanı yüksektir. İç oranı % 53-57, kabuklu meyve ağırlığı 14.5-16 g, iç rengi açık sarıdır. Kalite, verim ve lezzet yönünden üstün özelliğe sahiptir. Özellikle iç meyve kalitesi ile dikkat çeken Maras 18 ceviz çeşidi meyvelerine olan taleplerde çok önemli artışlar görülmektedir. Bu talebi karşılamak için, ülkemizde son yıllarda, tesis edilen ceviz bahçelerinde Maras 18 çeşidinin önemli oranlarda tercih edildiği bilinmektedir (Sütyemez, 2015).

SÜTYEMEZ 1: Tescil Tarihi 08.04.2009'dur. Orijini Kahramanmaraştır. Seleksiyon yoluyla ıslah edilmiş bir çeşittir. Ağaç verim değerlerinin ve iç kalite özelliklerinin (iç rengi, için tek yada iki parçalı çıkması gibi) yüksekliği yanında "çok iri" olmasıyla dikkat çekmektedir. İç oranı % 49-51, kabuklu meyve ağırlığı 25-27 g, iç rengi açık sarıdır. Dünyanın en iri (26.63 g) standart ceviz çeşidi olması yönüyle de çok dikkat çekicidir (Sütyemez, 2015).

KAMAN 1: Tescil Tarihi 06.04.2010'dur. Orijini Kaman/Kırşehir olup, seleksiyon yoluyla ıslah edilmiş bir çeşittir. Kalite ve verim yönünden önemli özelliğe sahip bir çeşittir. Meyve kalitesi ile (özellikle iç kalite özellikleri) dikkat çeken Kaman 1 ceviz çeşidi ile ilgili olarak son yıllarda bahçe kurulumu ile ilgili önemli artışlar görülmektedir. İç oranı % 52-56, kabuklu meyve ağırlığı 12-14 g, iç rengi açık sarıdır (Sütyemez, 2015).



Şekil 7. Maras 18, Sütyemez 1, Kaman 1 Ceviz Çeşitleri (Sütyemez, 2015).



SONUÇ

Son yıllarda cevizin insan beslenmesinde çok önemli bir besin olduğunun farkına varılması cezive olan ilgiyi arttırmıştır. Bu talebi karşılamak için bölgesel uyumu, verimliliği belirlenmiş adına doğru çeşitlerle kapama bahçe kurularak geniş alanlarda üretim yapılması gerekmektedir.

Fakat ülkemizde halen birbirinden farklı özellik gösteren, tohumdan çıkmış ağaçlarla üretim yapılması pazarlama sorununa neden olmaktadır.

Ülkemizde 1970'li yıllardan itibaren başlayan seleksiyon çalışmaları ile uzun yıllar popülasyonlar içinde üstün nitelikli tipleri seçilmesine rağmen bu tiplerin çoğu çoğaltılamamıştır. Üretime alınan çeşitlerle farklı ekolojilerde adaptasyon çalışmaları yapılmadan kapama bahçeler kurulmuştur. Bu da beraberinde verimsizlik problemini getirmiştir.

Yapılan seleksiyon çalışmalarının çoğunda seleksiyon kriteri olarak genelde meyve iriliği esas alınmıştır. Meyve iriliği odaklı seçilen tiplerin birçoğu verimsiz genellikle terminal dallarda meyve veren tip özelliği taşımaktadır.

Geç ilkbahar don riski yaşanan yörelerde geç yapraklanan cevizlerle üretim yapılması gerekmektedir. Ayrıca cevizde yan dallarda meyve verme oranı verimi etkileyen en önemli faktördür. Bu nedenle geç yapraklanan ve yan dallarda yüksek oranda meyve veren tiplerin yetiştiriciliğe kazandırılması önemlidir. Bu kapsamda seleksiyon çalışmalarında meyve özelliklerinin yanında geç yapraklanan ve yan dallarda meyve veren tiplere odaklanması gerekmektedir.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda ideal bir ceviz çeşidinin geç yapraklanan, terminal ve lateral dallarda çiçeklenen, meyve verimi yüksek olan, iri ve nisbeten düzgün meyveli, % 50 iç oranına sahip, tombul ve açık içli ve en azından orta derecede hastalık ve zararlılara dayanıklılık özelliklerine sahip olması gerektiği bildirilmektedir. Bundan sonraki çalışmalarda seleksiyon ıslahında kullanılacak kriterlerin uluslararası standartlara göre tekrar tanımlanması önemlidir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Son yıllarda Chandler, Hartley, Pedro, Payne, Franquette gibi bazı Amerikan ve Avrupa çeşitleri ülkemize girmiş ve bu çeşitlerle hızlı bir şekilde bahçe tesis edilmeye başlanmıştır. Bu çeşitlerle rekabet edebilecek çeşit geliştirmek önemlidir.

Seleksiyon çalışmaları sonucu tescil edilen çeşitlerin bölge adaptasyon çalışmaları biran önce tamamlanmalıdır. Ayrıca çeşitlerin fidanlıklarda kalem damızlıkları kurulmalı ve adına doğru sertifikalı fidanlarla üretime aktarılmalıdır. Bu çalışmalar sonucunda zengin ceviz varlığımızla ülkemiz ceviz yetiştiriciliğine olumlu katkılar sağlanacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

Acar, S., 2017. Kozluk – Sason (Batman) Yöresinde Yan Dallarda Verimi Yüksek ve Geç Yapraklanan Ümitvar Ceviz Tiplerinin Seleksiyon Yolu ile İslahı Üzerinde Araştırmalar (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Akça, Y., Şen, S.M., Seçilmiş, M., 1997. Adıyaman, Şanlıurfa ve Mardin cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı üzerine araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (1): 17-25.

Akça, Y., 2001. Ceviz Yetiştiriciliği. Arı Ofset Matbaası. 356s. Tokat.

Akça, Y., 2005. Türkiye’de Yürütülen ceviz seleksiyon ıslahı çalışmalarının değerlendirilmesi ve seleksiyon ıslahında kullanılan karakterlerin tanımlanması. Bahçe Ceviz, 34 (1): 29-34.

Akçay, M.E., Tosun, İ., 2005. Bursa İli III. alt bölgesinde (Gemlik, Orhangazi, İznik ve Mudanya) yetiştirilen ceviz tiplerinin seleksiyonu. Bahçe Ceviz, 34 (1): 57–62.

Anonim, 2021a. FAOSTAT Kayıtları. <http://www.fao.org/faostat/en/>. Erişim Tarihi: 05.05.2021.

Anonim, 2021b. İstatistik Analizler. <https://www.tridge.com/intelligences/walnut/production>. Erişim Tarihi: 05.05.2021.

Anonim, 2021c. Nuts & Dried Fruits Statistical Yearbook 2019/2020. The International Nut and Dried Fruit Council Foundation (INC). https://www.nutfruit.org/files/tech/1587539172_INC_Statistical_Yearbook_2019-2020.pdf. Erişim Tarihi: 05.05.2021.

Anonim, 2021d. Tescilli Çeşit Listesi. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=87>. Erişim Tarihi: 05.05.2021.

Anonim, 2021e. Zengibar ve Kozdere Ceviz Çeşidi. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/kayisi/Menu/6/Tescilli-Cesitlerimiz>. Erişim Tarihi: 05.05.2021.

Anonim, 2021f. Meyve Çeşit Tescil Raporu 2018.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



<https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Yay%C4%B1nlar/2018%20faliyet/meyve%20%C3%A7e%C5%9Fit%20tescil%20raporu%202018.pdf>. Erişim Tarihi: 05.05.2021.

Anonim, 2021g. Ceviz Melez Islah Çalışmaları 6 Yeni Melez Ceviz Genotipinin Tescili. <https://basin.ksu.edu.tr/default.aspx?DIId=56227>. Erişim Tarihi: 05.05.2021.

Başak, İ., 2001. Van Merkez İlçe Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı ve Yan Dallarda Verimlilik ile Soğuklara Karşı Dayanım Üzerine Araştırmalar (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Bayazıt, T., 2000. Hatay Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerine Araştırmalar (yüksek lisans tezi, basılmamış). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya.

Beyhan, Ö., 1993. Darendede Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Çiftçi, K., Gökçe, O., 2006. İzmir ve Manisa illerinde ceviz yetiştiriciliğinin sosyo-ekonomik yönü ve sorunları üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (*J. Agric. Sci.*), 16 (1): 7-17.

Muradoğlu, F., 2005. Hakkari Merkez ilçe ve Ahlat (Bitlis) Yöresinde Tohumdan Yetiştirilmiş Ceviz (*Juglans regia* L.) Popülasyonunda Genetik Değişkenlik ve Ümitvar Genotiplerinin Seleksiyonu (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Ölez, H., 1971. Marmara Bölgesi Cevizlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar, (doktora tezi, basılmamış), Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.

Sütyemez, M., 2015. Türkiye' nin Yeni Ceviz Yıldızları. Kahramanmaraş'ta Tarım ve Yaşam' Dergisi, 4: Temmuz-Ağustos-Eylül.

Şahinbaş, T., 2001. Çatak ve Yöresi Cevizlerinin Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerine Araştırmalar (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Şen, S.M., 1980. Kuzey Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar (doçentlik tezi, basılmamış). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Şen, S. M., 1986. Ceviz Yetiştiriciliği. Eser Matbaası 232 s. Samsun.

Taşkın, Y., 2004. Şemdinli ve Yüksekova Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerine Araştırmalar (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Van

Ünver, H., Sakar, E., 2011. Türkiye’de ceviz yetiştiriciliğinin durumu ve yapılan seleksiyon çalışmaları. Harran Üniversitesi Zırrat Fakültesi Dergisi, 15 (3): 61-69.

Yarılgaç, T., 1997. Gevaş Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Yaviç, A., 2000. Bahçesaray Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Yılmaz, M., 2001. Adilcevaz (Bitlis) Yöresi Cevizlerinin Seleksiyonu (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ASPIR YETİŞTİRİCİLİĞİ VE KAYSERİ'DE MEVCUT ASPIR ÜRETİMİ DURUMU

Doktora Öğrencisi Şeyma AKŞİT ÖZER (Orcid No: 0000-0003-1517-3943)

Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

ÖZET

İnsan ve hayvan beslenmesinde önemli bir role sahip olan yağlar enerji kaynağı olarak önemli bir gıda maddesidir. Ayrıca, zengin bileşikleri sayesinde farklı amaçlarla kullanılmakta özellikle sanayide ham madde amaçlı olarak kullanılmaktadır. Hayvansal yağların üretiminin pahalı ve yeterli olmamasından dolayı, insan beslenmesi için gereksinim duyulan yağların büyük bir kısmı (%91.7), bitkisel yağlardan karşılanmaktadır. Tohumlarında yağ içeren çok sayıda bitki bulunmaktadır. Bunların başında; soya, ayçiçeği, kolza, yerfıstığı, susam ve aspir gibi tek yıllık bitkiler gelmektedir. Ayrıca, zeytin, hurma ve Hindistan cevizi gibi çok yıllık bitkiler de ham yağ üretiminde büyük önem arz etmektedir. Dünyada bitkisel yağ ihtiyacı en çok palm yağı başta olmak üzere soya, kolza ve ayçiçeğinden karşılanmaktadır. Ülkemizde ise bitkisel yağ ihtiyacının yaklaşık % 50'si ayçiçeğinden elde edilmektedir. Ayçiçeği dışında, pamuk tohumu (çiğit), soya, kolza, aspir, mısır ve zeytin bitkisel yağ elde edilen önemli bitkisel yağ kaynakları arasındadır. Ancak ülkemizde arz açığı bulunan ürün gruplarından bir tanesi de yağlı tohumlardır. Ayçiçeği üretimi ile gerekli olan bitkisel yağ üretilmemekte ve yağ açığı kapatılamamaktadır. Ayçiçeği tarımında yaşanan sorunlar; özellikle aynı tarlada sürekli ayçiçeği yetiştirilmesinden kaynaklı yaşanan verim kayıpları ve ülkemiz genelinde yaşanan kuraklık sebebiyle su ihtiyacı açısından daha avantajlı bitkilerinin yetiştirilmesinin gerekliliği, var olan yağ açığının kapatılması açısından aspir üretimini ön plana çıkartmaktadır. Kayseri bölgesinde sulama imkanlarının kısıtlı olması sebebiyle nadasa bırakılmak suretiyle değerlendirilemeyen alanların gerek ülke gerekse çiftçi ekonomisine kazandırılması amacıyla Aspir tarımının il genelinde üretimi gerekli olan bitkisel yağ ihtiyacının karşılanması için Aspir yetiştiriciliğinde hububat tarımında kullanılan alet ve ekipmanlardan farklı bir ekipmana ihtiyaç duyulmamakta ve yağının üretim prosesinin ayçiçeği ile aynı olması nedeniyle yetiştirici açısından ek bir maliyet oluşturmamaktadır. Bunun yanı sıra Yağı alındıktan sonra geriye kalan küspe, içerdiği % 25'e varan ham protein oranıyla (ortalama % 22-24) hayvancılıkta iyi bir yem kaynağı olması, tohumlarından elde edilen yağın yemeklik olarak kullanılabilen kaliteli bir yağ olması, insan sağlığı açısından önemli olan toplam doymamış yağ asitleri



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



oranı çok yüksek olması (bu oran % 90-93 civarındadır), yağında içerdiği yüksek orandaki linoleik asit (Omega-6) nedeniyle çabuk kuruyan yağlardan olduğundan, boya sanayinde de kullanılabilir olması sebebiyle var olan bitkisel yağ açığının kapatılmasında özellikle Kayseri için iyi bir alternatif olabilmesi için öncelikle yetiştiriciliği ve bölgenin temel özellikleri hakkında bilgiye sahip olunması amacıyla yazımız hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aspir, Kayseri, Bitkisel yağ

ASPIR CULTIVATION AND CURRENT ASPIR PRODUCTION STATUS IN KAYSERİ

ABSTRACT

Fats, which have an important role in human and animal nutrition, are an important foodstuff as an energy source. In addition, thanks to its rich compounds, it is used for different purposes, especially in industry for raw material purposes. Since the production of animal fats is expensive and not sufficient, most of the fat needed for human nutrition (91.7%) is met from vegetable oils. There are many plants that contain oil in their seeds. At the beginning of these; Annual plants such as soybean, sunflower, rapeseed, peanut, sesame and safflower are available. In addition, perennial plants such as olives, dates and coconut are of great importance in crude oil production. Vegetable oil need in the world is mostly met by palm oil, soy, rape and sunflower. In our country, about 50% of the vegetable oil need is obtained from sunflower. Apart from sunflower, cotton seed (cottonseed), soy, rapeseed, safflower, corn and olive are among the important vegetable oil sources. However, one of the product groups with a shortage of supply in our country is oilseeds. With the production of sunflower, the necessary vegetable oil cannot be produced and the oil gap cannot be closed. Problems encountered in sunflower farming; The need to grow more advantageous plants in terms of water need due to the yield losses caused by the continuous growing of sunflowers in the same field and the necessity of growing more advantageous plants in terms of water need due to the drought in our country puts safflower production to the fore in terms of closing the existing oil deficit. In order to bring the areas that cannot be used fallow due to the limited irrigation possibilities in the Kayseri region to the country and the farmer's economy, to meet the vegetable oil need of safflower agriculture throughout the province. In safflower cultivation, there



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



is no need for any equipment other than the tools and equipment used in cereal cultivation, and since the production process of its oil is the same as sunflower, it does not create an additional cost for the grower. In addition, the pulp remaining after the oil is taken is a good source of feed in animal husbandry with a crude protein ratio of up to 25% (average 22-24%), the oil obtained from its seeds is a quality oil that can be used for food, which is important for human health. The ratio of total unsaturated fatty acids is very high (this ratio is around 90-93%), due to the high content of linoleic acid (Omega-6) in its oil, it is a quick-drying oil and can be used in the paint industry, especially for Kayseri In order to be a good alternative, our article has been prepared in order to have information about its cultivation and the basic characteristics of the region.

Keywords: Safflower, Kayseri, Vegetable oil



GİRİŞ

Yağlı tohumlar yağ, yem, kimya ve enerji sektörünün en önemli hammadde kaynağını oluşturmaktadır. Tohumlarında içerdiği yağ, protein, karbonhidrat, mineral maddeler ve vitaminler nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde, biyodizel üretimi için ise enerji sektöründe oldukça önemli bir yere sahiptir. Bugün için dünya ham yağ üretiminin %92'si bitkisel, %8'i ise hayvansal kaynaklardan sağlanmaktadır (Anonim, 2015). Ancak ülkemiz yağlı tohum üretiminde ortaya çıkan talebi karşılayamamakta ve mevcut ayçiçeği üretimi ile ortaya çıkan bitkisel yağ açığı kapılamamaktadır. Ortaya çıkan bitkisel yağ açığı sebebiyle ülkemiz gün geçtikçe dışa bağımlı bir hale gelmekte ve yağ ithalatı ciddi byutlara ulaşmaktadır. Coğrafi şartları değerlendirildiğinde Türkiye bir çok yağlı tohumun üretimini kolaylıkla gerçekleştirebilecek durumdadır. Ancak tarımsal problemler, çiftçilerin maddi sıkıntıları ve çiftçilere yetersiz gelen tarımsal desteklemeler gibi bir takım sıkıntılar yağlı tohum üretimini de sekteye uğratmaktadır. Dengeli beslenme adına kişi başına yıllık yaklaşık 23 kg yağ tüketilmesi gerekmekte ancak ülkemizde ise bu değer yaklaşık 21 kg olmaktadır. Avrupa ülkeleri, yıllık kişi başı minimum olarak 24 kg yağ tüketimim olması durumunda sağlıklı beslenmeden söz edilebileceğinden vurguladıklarından dolayı ülkemiz açısından konu irdelendiğinde ülkemiz insanının sağlıklı beslendiğini söylemek pek de mümkün değildir (Kolsarıcı ve ark., 2015). Günümüzde AB ülkelerinde kişi başına yağ tüketimi yıllık 35 kg olurken, bu değer dünya ortalaması yıllık 15 kg/kişi olarak gerçekleştiği belirlenmektedir (Arioğlu ve ark., 2010). Bunun dışında endüstriyel açıdan ciddi bir yetersizlik söz konusudur. Ülkemiz şartlarında 8.949.574 da alanda toplamda 3.684.675 ton yağlı tohum üretimi gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2020). Ancak bu üretim Bitkisel Yağ Üreticileri Derneği (BYSD) verilerine ve kişi başı yıllık yağ ihtiyacı hesabına göre yetersiz olmaktadır. Ülkemiz uygun coğrafi koşullar nedeniyle yağlı tohum üretiminin artırılması ve mevcut bitkisel yağ açığının kapatılması açısından avantajlı bir konumdadır. Ülkemiz yağlı tohum üretimine genel bir bakış açısı elde edebilmek için üretilen yağlı tohumlar ve üretim miktarları tabloda verilmiştir.



Tablo 1. Yağlı tohum ekim alanı ve üretim miktarları (TÜİK, 2020-(2012 Keten Tohumu))

	Ekim alanı (da)	Üretim (ton)
Soya	351.343	155.225
Yer fıstığı	547.747	215.927
Ayçiçeği (yağlık)	6.508.696	1.900.000
Susam	256.663	18.648
Aspir	151.150	21.325
Kolza	349.891	121.542
Çiğit	3.592.200	1.064.189
Keten tohumu	180	13
Kenevir	4.252	273
Haşhaş	4.612.522	20.542

2020 yılı TÜİK verilerine göre hazırlanmış olan tablodan anlaşılacağı üzere Türkiye bitkisel yağ üretiminin büyük bir kısmı ayçiçeğinden karşılanmakta ancak 1.900.000 ton olan ayçiçeği üretiminin 3.000.000 tona çıkarılarak var olan ihtiyacın karşılanabileceği öngörülmektedir (BYSD, 2020). Ayçiçeği üretimini takiben çiğit üretimi ikinci sırayı almaktadır. Ancak hibrit tohumların pahalı olması, ülkemizin ve hatta dünyanın karşı karşıya olduğu kuraklık tehlikesi nedeniyle meydana gelen yetersiz yağışlar sulama imkanlarının kısıtlı olduğu bölgelerde suyu daha ekonomik kullanan bitkilerin yetiştirilmesini bir zorunluluk haline getirmiştir. Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda sulama imkanlarının kısıtlı olduğu Kayseri İlinde aspir ekiminin yaygınlaştırılarak bitkisel yağ açığının kapatılması yönünde il bazında adım atılmış olacaktır. Aspir ekiminin yaygınlaştırılabilmesi için öncelikle mevcut durumunun tartışılması ve yetiştiriciliğinin iyi anlaşılması gerekmektedir.

KAYSERİ İLİ MEVCUT ASPİR ÜRETİM DURUMU

Kayseri İli'nde kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak karasal nitelikli Orta Anadolu iklimi egemendir. Kayseri İli'nin birçok yerinde bozkır iklimi özellikleri vardır. Yazlar sıcak ve



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. Yüksek yerlerde ise yayla iklimi hüküm sürer. Kayseri ili, elverişli ulaşım ve enerji olanaklarının yanı sıra zengin yeraltı kaynaklarıyla birlikte önemli ölçüde gelişmiştir. Tüm bu gelişmelere karşın halkın önemli bir bölümü geçimini tarımdan sağlar. Kayseri ilinde yetiştirilen başlıca ürünler buğday, arpa, şeker pancarı, patates, çavdar, elma, soğan, baklagiller, üzüm ve ayçiçeğidir. Ayrıca ilde yaygın olarak sebze ve meyve üretimi de yapılmaktadır. Hayvansal ürün elde etmeye yönelik olarak yetiştirilen başlıca hayvanlar koyun ve sığırdır. Kayseri, Türkiye'de en çok sığır eti üretimi yapılan iller arasında altıncı sırada yer almaktadır.

Kayseri İli ekonomik ve iklim yapısı detaylı bir şekilde değerlendirildiğinde sulama imkanlarının kısıtlı olması sebebiyle suyu daha ekonomik olarak kullanan aspir bitkisinin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması mevcut bitkisel yağ açığının kapatılması hususunda önemli bir adım olacaktır. Kayseri İli genelinde sulama imkanı kısıtlı olması sebebiyle nadasa bırakılarak değerlendirilemeyen arazilerin değerlendirilmesi açısından da avantajlı olacak ve nadasa bırakılan alanların azaltılması sağlanabilecektir. Bu amaçla öncelikle Kayseri İli'nde ekim alanlarını ve yıllar içinde ekim miktarında meydana gelen değişimleri incelemek önemlidir.

Tablo 2. Aspir ekim alanı, Üretim ve verimlerin son 5 yıl içinde değişim miktarları (TÜİK, 2020)

Yıllar	Ekim alanı (da)	Verim (kg/da)	Üretim (ton)
2016	5.911	164	967
2017	6.350	184	1.171
2018	6.196	155	963
2019	4.846	151	732
2020	5.269	139	734

➤ İl genelinde yıllar içinde aspir üretiminde dalgalanmalar görülmektedir. Bu dalgalanmaların en büyük sebebi iklimde meydana gelen dalgalanmalar ve çiftçilerin aspir bitkisinin bakım işlemlerini aksatmasıdır. Bunun dışında ekim alanındaki daralmalar sebebiyle aspir bitkisinin üretim miktarında dalgalanmalar görülmektedir. 2017 yılında ekim alanı en yüksek seviyede görülürken yıllar içinde azalmaya başlamıştır. 2020 yılında ise bir önceki yıla göre artış meydana gelmiştir.



Tablo 3. Kayseri İli İlçelerinde aspir ekim alanları, verimleri ve üretim miktarları (TÜİK, 2020)

İlçeler	Ekim alanı (da)	Verim (kg/da)	Üretim (ton)
Bünyan	2.350	166	389
Felahiye	154	169	26
Kocasinan	920	140	129
Melikgazi	850	91	77
Pınarbaşı	900	110	99
İncesu	95	147	14

- Aspir ekimi kayserinin belirli ilçelerinde sınırlı kalmakta ve il geneline yayılış gösterememektedir. Bunun nedeni il genelinde tahıl grubu ürünlerin yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapılması ve tahıl+nadas ekim sisteminin daha çok benimsenmiş olmasıdır.
- Bunun dışında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından uygulanan destekleme programının kısıtlı olmasıdır. Bu kapsamda Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli kapsamında Kayseri İli Alt Havza Programındaki İlçelerde (Bünyan, İncesu, Kocasinan, Melikgazi, Pınarbaşı, Sarıoğlan, Sarız) mazot gübre, fark ödemesi ve sertifikalı tohum desteği uygulamalarının olması ve bu programa kayıtlı olmayan ilçelerin desteklemeye tabi olmaması ekim alanlarının sınırlı kalmasının sebeplerindendir.

1. ASPIR YETİŞTİRİCİLİĞİ

3.1. Aspir Bitkisinin Özellikleri ve Tarımı

Aspir, Compositae (Bileşikgiller) familyasının *Carthamus* cinsinden olan ve dünya üzerinde tespit edilmiş 25 türü olan bir bitkidir (Singh ve Nimbkar, 2006). Günümüzde yetiştiriciliği yapılan aspir (*Carthamus tinctorius* L.) ise *Carthamus lanatus* (Saffron thistle) ve *Carthamus oxyacantha* (Wild safflower)'dan kültüre alınmıştır (Ahlawat, 2008). Etimolojik olarak aspir, dünyanın farklı bölgelerinde ve kullanım amacına göre çok çeşitli şekillerde ifade edilmektedir. Dünyada en yaygın olarak kullanılan ismi Sanskritçe kökenli “kusum, kusumbha” olup en fazla yetiştirildiği yer olan



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Hindistan'dan tüm dünyaya yayılmış bir isimdir (Dajue ve Mündel, 1996). Ortadoğu'nun çeşitli yerlerinde "Qurtum, osfur, asper, kariza, cartamo", İran'da ise "Zaferan gülü" olarak bilinir (McGuire, 2012). Aspir, genellikle 80-100 cm arasında boylanabilen, dikenli ve dikensiz formları olan, dikenli formların dikensizlere göre daha fazla yağ içerdiği, sarı, beyaz, krem, kırmızı ve turuncu gibi değişik renklerde çiçeklere sahip, tohumları, beyaz, kahverengi ve üzerinde koyu çizgiler bulunan beyaz taneler şeklinde olan (ender durumlarda siyah tohumlara da rastlanabilir), dallanan ve her dalın ucunda içerisinde tohumları bulunan küçük tablalar oluşturan, renkli çiçekleri (petal) gıda ve kumaş boyasında kullanılan, derinlere gidebilen bir kazık kök sistemine sahip, tohumlarında % 30-50 arasında yağ bulunmaktadır (Babaoğlu, 2005). Günümüzde 200'den fazla aspir çeşidi bulunmakta olup bunların yağ oranı % 38 ila % 71.7 arasında değişmektedir (Rojas vd., 1993) Linoleik (Omega-6) ve Oleik (Omega-9, zeytin yağı kalitesinde) olmak üzere 2 ayrı tipi olan, yağı yemeklik olarak kaliteli, biodizel yapımında da kullanılabilen, küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilen, kuraklığa dayanıklı, yazlık karakterde ve ortalama 110-140 gün arasında yetişebilen tek yıllık bir uzun gün yağ bitkisidir. Yöre çiftçisinin aspir tarımında yaptığı bazı uygulamalar aşağıda sıralanmıştır;

- Aspir tarımının en büyük avantajı, buğday-arpa tarımında, toprak hazırlığından ürünün depoya alınmasına kadar geçen sürede kullanılan bütün alet-ekipmanların bu bitkinin tarımında da kullanılabilmesidir. Belki de bu özelliğinden dolayı, üreticiler tarafından benimsenmesi daha kolay olabilir.
- Aspir, yazlık bir bitki olduğundan bahar ayında ekilmelidir. Ancak, kışları fazla soğuk olmayan, ılıman bölgelerde kışlık olarak da ekilmesi mümkündür. Örneğin, ülkemizde Çukurova bölgesinde kışlık olarak, Kasım ayında ekilebilir. de döneminde, diğer bitkilere oranla soğuklara daha fazla dayandığı için, biraz daha erken ekilebilir. Bununla birlikte en yüksek 40°C – 45°C 'ye, en düşük -7° ila -8°C'lere kadar dayanabilmektedir (Babaoğlu, 2005). Kayseri İli'nde ekimlerden alınan en yüksek verimin erken ekimlerde olduğu kaydedilmiştir. Yöre çiftçisi ekimi genel olarak 20 Mart-20 Nisan tarihleri arasında gerçekleştirmektedir. Geç ekimlerde, bitkiler kısa kalmakta, dallanma azalmakta, verim ve tanedeki yağ oranı düşmektedir.
- Aspir tarımında genellikle serpmek ekim modeli kullanılmasına karşın mibzerle ekimde sıra arasının, dekara 4-6 kg tohumluk kullanılmaktadır. Bu durumda, tohumun iriliğine göre (1000 tane



ağırlığı) değişmekle birlikte, dekarda 100.000-120.000 arası bitki (ortalama 100.000 bitki) bulunacak şekilde ekim sıklığı ayarlanabilmektedir. Sıra aralıklarının daha geniş tutulmak istendiği durumlarda ise, tohumluk miktarı azaltılarak 2-3 kg' a düşürülebilir. Ekim derinliği, toprak yapısına ve tohum iriliğine göre değişiklik göstermesine karşın, 2.5-4.0 cm' lik ekim derinliği yörede yaygın olarak kullanılmaktadır. Ekimde hiçbir zaman 5 cm' den daha derine tohum bırakılmamalıdır. Üniform çıkışlar, genellikle sığ (yüzlek) ekimlerde sağlanmıştır (Babaoğlu, 2005).

- Toprak bakımından çok da seçici olmasa da, derin, verimli tınlı, drenaj problemi olmayan ve su tutma kapasitesi yüksek, pH değeri nötr veya nötr'e yakın (pH 5-7) olan topraklar aspir tarımı için idealdir (Babaoğlu, 2005). Daima bu tip topraklar tercih edilmelidir. Ancak, kıraç alanlarda da başarılı bir şekilde yetişebilmektedir. Aspir tarımı yapılacak alanlarda dikkat edilecek bir diğer önemli konu ise, tarlanın özellikle yağmur sularını göllendirmeyecek bir konumda olması, yüzey drenajının iyi olması gerekir.

- Aspir bitkisi kuraklığa dayanıklı bir bitki olmasına karşın, kritik dönemlerinde sulama yapılmasının verimi arttıracak düşünülmemektedir. Aspir tarımında tane verimi açısından en kritik dönemler, sapa kalkma dönemi ve çiçeklenme öncesi dönemler olarak belirlenmiş olup, bu iki dönemde de, hava durumunun çok kurak olması ve toprakta yeterli nemin olmaması durumunda, sulanması verimi olumlu yönde etki edebilir. Sapa kalkma dönemi, genellikle çıkıştan 20-25 gün sonraya denk gelmektedir (Babaoğlu, 2005). Aspirin su isteği ayçiçeği, mısır, susam, yerfıstığı gibi diğer yağlı tohumlara göre daha azdır. Yetiştirme devresi boyunca 400 ila 600 mm.'lik yağışa ihtiyacı vardır. Bununla birlikte taban arazilerde 300 mm.'lik yağışlarda da uygun verim elde edilebilmektedir (Günel, 2001; Er vd., 2011). Yörede çiftçiler genellikle sulam imkanlarının kısıtlı olduğu alanları aspir yetiştiriciliği için kullandıklarından bu bitkiyi kıraçta yetiştirmektedirler.

- Ekimden önce bütün bitkilerin yetiştiriciliğinde olması gerektiği gibi, toprak tahlili yaptırılarak eksik olan bitki besin elementleri belirlenmeli ve gübreleme işlemi buna göre uygulanmalıdır. Aspirin köklerinin diğer bitkilere göre daha derine gidiyor olması sebebiyle toprak örneğinin mümkün olduğunda toprağın derinlerinden alınması gerekmektedir. Yöre çiftçisi genel olarak, dekara 12-15 kg saf azot (N) ve 3-5 kg fosfor (P) gelecek şekilde hesap yaparak gübreleme programı oluşturmaktadır.



• Yaprakların büyük bir bölümünün tamamen kuruduğu (kahverengileştiği), çiçek çanak yapraklarının hemen hemen kahverengiye döndüğü (geç açmış çiçek tablalarındaki çanak yapraklarında hafif bir yeşillik olabilir) ve tablaların elle kolaylıkla harmanlanabildiği ve tanelerin tamamen beyaz renk aldığı dönem hasat zamanının geldiğinin bir işaretidir. Hububat (Buğday- arpa) hasadında kullanılan biçerdöverler, aspir hasadında da rahatlıkla kullanılabilir. Kayseri mevcut şartlarında aspir bitkisinin dekara verimi 139 kg/da olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2020).

ASİRİN KULLANIM ALANLARI

- Tohumlarından elde edilen yağ, yemeklik olarak kullanılmaktadır ve kalitelidir.
- İnsan sağlığı açısından önemli olan toplam doymamış yağ asitleri oranı çok yüksektir. Bu oran % 90-93 civarındadır (Ayçiçeğinde bu oran % 86'dır). Son yıllarda Oleik asit (Omega 9) oranı yüksek tipler üzerinde de çalışmalar hızlanmıştır. Günümüzde, oleik yağ asidi oranı % 85 civarında olan çeşitler de geliştirilmiştir. Zeytin yağındaki oleik yağ asidi oranının % 56-83 arasında olduğunu düşünürsek, oleik tipteki aspir yağının beslenme açısından en az zeytinyağına eşdeğer olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır.
- Doğal haliyle açık sarı renklidir, aspir tanesinden 2 çeşit yağ elde edilebilmektedir bunlar, oleik tiplerden üretilen oleik asidi yüksek yağlar ve Linoleik tiplerden elde edilen linoleik asidi yüksek yağlardır. Oleik yağ asidi %85'lere ulaşmıştır, bu haliyle beslenme açısından zeytinyağına eşdeğerdir. Yine linoleik tipteki yağlar ise, yüksek oranda doymamış (ayçiçeği yağından daha yüksek) ve düşük oranda da doymuş yağ asidi (ayçiçeği yağından daha düşük) içerir. Bu haliyle tüketmeye alıştığımız birçok yağdan daha kalitelidir.
- Çiçeklerinden elde edilen doğal boyalar, günlük olarak tükettiğimiz pek çok içecek, meşrubatlar ve makarna ürünlerinde de kullanılabilir
- Yağı alındıktan sonra geriye kalan küspe, içerdiği .% 25' e varan ham protein oranıyla (ortalama % 22-24) hayvancılıkta iyi bir yem kaynağıdır.
- Aspir bitkisi, yeşilken direkt olarak hayvanın otlatılmasına da uygundur. Direkt olarak otlatmanın yanında, silaj veya kuru ot (yem) yapımına da elverişlidir.
- Tohumları (Tane olarak), büyükbaş hayvanlara günde 2 kg geçmemek üzere kıldırılmadan, bütün halde arpa gibi yedirilebilir.



- Değişik renklerde olan çiçekleri (Beyaz, Sarı, Kırmızı, Turuncu vs) bal arıları için cezbedicidir, bal üreticileri için ideal bir bitkidir.
- Aspir kazık kökleri ile toprak altının havalanmasını sağladığından hububat ve ayçiçeği iyi bir münavebe oluşturur. Boş kalan araziye değerlendirir ve kış erozyonuna engel olur.
- Aspir yağı çabuk kuruyan yağlardandır, bu özelliği nedeniyle özellikle boya sanayinde kullanılır.
- Özellikle dikensiz tipleri kesme çiçekçilikte kullanılabilir. Japonya, Avrupa ve Dünya'nın bazı ülkelerinde çok yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Biyodizel; Kanola, ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizatör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metanol ve ya etanol) reaksiyonu sonucu açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Bu amaçla aspir bitkisi kullanılabilir.
- Çiçekleri içerdiği besin maddeleri sebebiyle çay olarak yurt dışında yoğun miktarda tüketilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemiz mevcut durumda bir çok tarımsal üründe kendi kendine yetebilir konumdayken yağlı tohumlar üretimi konusunda büyük açık vermekte bu açık artan nüfus yoğunluğuyla birlikte korkutucu boyutlara ulaşmaktadır. Ortaya çıkan bu açık sebebiyle ülkemiz dışa bağımlı bir hale gelmekte ve yağ ithalatçısı bir ülke konumundadır. Ancak, Türkiye coğrafi yapısı düşünüldüğünde bir çok yağ bitkisinin yetiştiriciliği konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyel etkin bir şekilde değerlendirilebilirse, Türkiye bitkisel yağ ithalatçısı ülkeler sınıfından ayrılarak, bitkisel yağ ihracatçısı ülkeler sınıfına girebilir. Bu nedenle bitkisel yağ açığımızın kapatılmasına katkı sağlayacak olan yeni yağ bitkileri ile ilgili yapılan çalışmalar dikkatle takip edilmelidir. Aspir bitkisi de bu potansiyele sahip bitkilerden birisi olmakla birlikte insan sağlığına sayılamayacak kadar çok faydasının olması vurgulanarak ekiminin yaygınlaştırılması sağlanmalı.

Ülkemizde ayçiçeği işleyen bütün tesisler, ilave bir alet ekipman kullanmadan, herhangi bir değişiklik yapmadan aspir tohumunu da işleyebilir. Bu durum, hammadde yetersizliğinden dolayı kullanılamamakta olan pek çok tesise de iş imkanı yaratacaktır.



Diğer yağlı tohumlu bitkilere nazaran kurağa, soğuğa ve tuzluluğa toleranslı, farklı iklimlerde ve farklı zamanlarda yetiştirilebilmesi nedeniyle kuru ve sulcu tarım alanlarında münavebeye girerek bitkisel yağ açığımızın kapatılmasında oldukça önemli potansiyele sahip alternatif bir bitkidir.

Aspir bitkisinin iklim ve toprak isteklerinin diğer yağ bitkilerine göre daha az seçici olması, farklı iklim koşullarında üretim imkanını ortaya çıkarmaktadır. Ekolojik faktörler dikkate alındığında aspir bitkisinin Kayseri İli'inde yetiştirilerek buğday ile ekim nöbetine girebilme imkânı vardır. Bu bağlamda nadas alanlarının değerlendirilmesi konusunda etkili bir bitki olabiecektir.

Kayseri İli'inde çoğunlukla kıraç alanlarda yetiştirilmesi yanında sulanan koşullarda da yüksek verim sağlar. Aspir, 3 m.'ye kadar derine inebilen kazık kök sistemiyle de şiddetli rüzgarlara dayanıklı bir bitkidir (Günel, 2001). Bu özelliği nedeniyle tahıllarla münavebe sistemine dahil edildiğinde tahılların yüzlek kökleri nedeniyle ulaşamadığı katmanlardaki bitki besin elementlerinin alımını gerçekleştirerek toprağın farklı katmanlarından da istifade edebilmektedir.

Bakımı oldukça kolay olan aspir bitkisi yöre çiftçisinin ilave hiçbir alet ekipman ve tohum masrafları hariç ilave girdi masrafı gerektirmeksizin yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Aspir bitkisinin saydığımız birçok üstün özelliği ve geniş kullanım alanı sayesinde Kayseri' de ekiminin yaygınlaştırılması bitkisel yağ açığının kapatılması açısından bir gerekliliktir.

Aspir tarımının yaygınlaştırılması için gerekli adımlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

- Teşvik kapsamına alınmalı ve ekim alanı artırılmalıdır.
- Ürünün alım garantisinin olması sağlanmalı ve bir ürün piyasası oluşturulmalıdır.
- Fiyatı arttırılarak üretimi teşvik edilmelidir.
- Aspir tarımını teşvik edecek olan girdi maliyetini azaltan ve verimini arttıracak projeler hazırlanmalıdır.
- Çiftçiye aspir yetiştiriciliği konusunda bilgi desteği sağlanmalıdır.
- Aspir yağının tanıtımı yapılarak yağının faydaları anlatılmalı ve tüketimi yaygınlaştırılmalıdır.
- Sertifikalı tohum kullanımı yaygınlaştırılarak, kıraç alanda verimini arttırıcı çalışmalar yapılmalı.



KAYNAKLAR

- Ahlawat, I.P.S. 2008. Agronomy – Rabi Crops Safflower, Division of Agronomy Indian Agricultural Research Institute, pp. 10, New Delhi / India.
- Anonim, 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) İstatistik Bölümü İnternet Sitesi (<http://www.fao.org>), (Erişim Tarihi: Mayıs 2021).
- Arıoğlu, H.H., Kolsarıcı, Ö., Göksu, A.T., Güllüoğlu, L., Arslan, M., Çalışkan, S., Söğüt, T., Kurt, C., Arslanoğlu, F., 2010. Yağ bitkileri üretiminin artırılması olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği Birliği VII. Teknik Kongresi (Bildiri Kitabı I), 11-15 Ocak 2010, Ankara, s. 361-377.
- Babaoğlu, M. 2005. “Aspir Tarımı (*Carthamus tinctorius* L.)”, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, s. 7, Edirne.
- BYSD, 2020. “Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği İstatistikleri”, <http://www.bysd.org.tr/>, (Erişim Tarihi: Mayıs 2021).
- Dajue, L., Mündel, H.H. 1996. Safflower, (*Carthamus Tinctorius* L.), Promoting The Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops. 7, pp. 83, Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben / International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy
- Er, C., Geçit, H.H., Başalma, D., Koşar, F., Şentürk, Ş. 2011. “Eskişehir Koşullarında Yağ Bitkilerinin Üretim Deseni İçerisinde Yer Alabilme Potansiyeli”, Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırac Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-30 Nisan 2011, s. 941 – 951, Eskişehir.
- Günel, N. 2001. “ Türkiye’de Ekim Alanı Daralan Bir Yağ Bitkisi: Aspir”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 16, s. 101-105, İstanbul.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, M.D., Göksoy, A.T., Arıoğlu, H., Kulan, E.G., Day, S., 2015. Yağlı tohumlu bitkiler üretiminde yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi (Bildiriler Kitabı-1), 12-16 Ocak 2015, Ankara, s. 401-425.
- Rojas, R., Ruso, J., Osorio, J., de Haro., Fernandez-Martinez, J., 1993. Variability in Protein and Hull Content of the Seed of a World Collection of Safflower, S e same and Safflower Newsletter, 8, pp. 122 –126.
- Singh, V., Nimbkar, N. 2006. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Genetic Resources, Chromosome Engineering and Crop Improvement, Chapter 6, (Ed. Ram J. Singh), Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement: Oilseed Crops, CRC Press, p. 320, Boca Raton.
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>) (Erişim Tarihi: Mayıs 2021).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



BİTKİLERDEKİ AĞIR METAL STRESİ ve BAZI SAVUNMA MEKANİZMALARI

Dr. Öğr. Üyesi H. Şeyma YILMAZ (Orcid No: 0000-0002-2670-401X)

Bingöl Üniversitesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bingöl

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN (Orcid No: 0000-0001-5403-5629)

Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

ÖZET

Bitkiler canlı ve cansız (ağır metal, kuraklık, tuzluluk vs.) birçok stres faktörü altındadır. Günümüzde ağır metal tehlikesi ise hem çevre kirliliği teşkil etmesi hem de insan sağlığına olan olumsuz etkileri ile karşımıza çıkmaktadır. Endüstriyel faaliyetler, motorlu taşıtların egzoz gazları, maden yatakları ve işletmeleri, volkanik faaliyetler, tarımda gübreleme ve ilaçlama gibi pek çok etken ağır metal kirliliğinin nedenleri arasında yer alır. Ağır metallerin toksite gösterdiği bitkilerde meydana gelen fizyolojik problemler arasında (bitki dokularında ağır metal birikimi fazla olursa); mineral besin alımı, fotosentez, enzim aktivitesi, nükleik asit yapısı, klorofil biyosentezi, membranlarda hasar, hormon dengesinin bozulması, su ilişkisinin değişmesi ve çimlenme gibi çok sayıda olay olumsuz yönde etkilenir. Ağır metal stresi bitki metabolizmasında meydana getirdiği zararlardan dolayı bu stres faktörleri içerisinde ön önemlilerinden biridir. Bitkilerin, iz element/ağır metal toksisitesinden kaynaklanan kimyasal streslere gösterdikleri reaksiyonlar her zaman tam olarak açıklanamamaktadır. Çünkü bitkiler kendilerine, evrimleri ve yaşam seyirleri boyunca adaptasyon ve toleransla sonuçlanan çeşitli biyokimyasal mekanizmalar geliştirmişlerdir. Bitkiler karşılaştıkları bu stres durumlarında farklı savunma sistemleri geliştirebilirler. Bitkinin bu yöntemlerden hangisi/hangilerini kullanacağı, büyük ölçüde bitkilerin spesifik yeteneklerine ve bitki türleri arasında metal alınımındaki büyük farklılıklara bağlıdır. Ayrıca, birçok çalışmada metal alınımında bir türün genotipleri arasında bile büyük değişkenlik gözlemlenmiştir. Metal toksisitesinde bitkiler; metal alınımından kaçınma (I), antioksidan savunma mekanizması (II) ve metallerin ligandlara bağlanması ve zarar veremeyecekleri bölgelerde biriktirilmesi (III) gibi kendilerine korunma yolları geliştirmişlerdir. Bu çalışmada bitkilerin ağır metal



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



stresi ile karşılaştığı durumda geliştirdiği bu mekanizmalar açıklanmaya çalışılmış ve bu konuda çalışacak araştırmacılar için literatür bilgileri özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, Stres, Savunma mekanizması

HEAVY METAL STRESS AND SOME DEFENSE MECHANISMS IN PLANTS

ABSTRACT

Plants biotic and abiotic (heavy metal, drought, salinity, etc.) are under many stress factors. Nowadays, the danger of heavy metals emerges with both environmental pollution and negative effects on human health. Many factors such as industrial activities, exhaust gases of motor vehicles, mine deposits and enterprises, volcanic activities, fertilization and spraying in agriculture are among the causes of heavy metal pollution. Among the physiological problems occurring in plants where heavy metals show toxicity (if heavy metal accumulation in plant tissues is excessive); Many events such as mineral nutrient intake, photosynthesis, enzyme activity, nucleic acid structure, chlorophyll biosynthesis, damage to membranes, disruption of hormone balance, change in water relationship and germination are adversely affected. Heavy metal stress is one of the preliminary stress factors due to the damages it causes in plant metabolism. The reactions of plants to chemical stresses caused by trace element / heavy metal toxicity are not always fully explained. Because plants have developed various biochemical mechanisms that result in adaptation and tolerance throughout their evolution and life course. Plants can develop different defense systems in these stress situations. Which / which of these methods the plant will use depends largely on the specific abilities of the plants and on the large differences in metal uptake between plant species. Also, many studies have observed large variation in metal uptake, even between genotypes of a species. Plants in metal toxicity; They have developed ways of protection such as avoiding metal intake (I), antioxidant defense mechanism (II) and binding of metals to ligands and deposition in areas where they cannot damage (III). In this study, these mechanisms that plants develop when they encounter heavy metal stress are tried to be explained and literature information is summarized for researchers who will work on this subject.

Keywords: Heavy metal, Stress, Defense mechanism



GİRİŞ

Ağır metal olarak adlandırdığımız terim esasında fiziksel özellik açısından yoğunluğu 5 g/cm³'ten daha yüksek olan metaller için kullanılmaktadır. Genellikle kirlilik ve toksisite problemleriyle ilişkili olan Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb ve Zn gibi elementler için kullanılır (Kahvecioğlu vd. 2007). Her gün gelişen dünya ve artan sanayileşme ile birlikte ağır metal kirliliği bir çevre problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Toprağa, havaya, suya ve diğer bu gibi ortamlara ağır metal kirliliğinin bulaşma nedenleri arasında; endüstriyel faaliyetler, tarımda kullanılan gübreler, maden ocakları, volkanik periyodlar, tarımsal üretimde ihtiyaç duyulan ilaçlar ve sanayi atıkları gibi etmenler sayılabilir (Stresty ve Madhava Rao 1999).

İz elementlerden bazıları bitki gelişimi için gerekli iken bazıları çok düşük miktarlarda bile toksiktir ve bitkide gerçekleşen birçok olayı olumsuz yönde etkiler. Ağır metallerin toksite gösterdiği bitkilerde meydana gelen fizyolojik problemler arasında; su alımı, çimlenme, fotosentez, enzim aktivitesi, bitki besin düzenleyicilerin dengesi, stoma mobilitesi sayılabilir (Kennedy ve Gonsalves 1987). Bitki bu ağır metalleri bitki besin elementleri yerine kullansın veya kullanmasın ağır metallerin bitki dokularında yoğun olarak birikmesi bitkilerin vejetatif ve generatif gelişimini olumsuz etkiler (Gür vd. 2004). Ayrıca bu birikme ürün ve verim değerlerine negatif yönde etki eder (Long vd. 2002).

Toprakta yoğun miktarda ağır metal bulunması toprak kalitesini olumsuz etkilediği (Long vd. 2002) için bu bulaşıklığı temizleme amaçlı olan geleneksel yöntemlerin (biyolojik ve/veya kimyasal arıtma) maliyeti çok yüksek olmaktadır (Salt ve Rauser 1995). Bu yüzden pahalı olmayan ve bitki kullanılarak gerçekleştirilen bir ağır metal temizleme yöntemi olan fitoremediasyon tekniği üzerine araştırmalara yoğunluk verilmektedir (Arshad vd. 2008).

Bazı bitkiler (hiperakümülatör) toprak üstü aksamalarında topraktaki metal konsantrasyonunun 50-500 kat daha fazlası ağır metal biriktirebilirler (Clemens 2006). Ortalama 450 bitki türü hiperakümülatör olarak tanımlanmıştır (Baker ve Brooks 1989).

Bir ağır metalin bir bitkiye ne denli zarar verebileceği; metalin türü, dozu, bitki için gerekli iz element olup olmaması, bitkide oluşturacağı zararın derecesi ve şekli, bitkinin gelişimi ve hayatta kalabilmesini belirleyen parametrelere bağlıdır (Paschke vd. 2005).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Bitkilerin, hem iz element eksikliklerinden hem de fazlalıklarından kaynaklanan kimyasal streslere reaksiyonu tam olarak tanımlanamamıştır. Çünkü bitkiler kendilerine, evrimleri ve yaşam seyirleri boyunca (ontojen ve filogeni) yeni veya kimyasal olarak dengelenmiş ortamlara adaptasyon ve toleransla sonuçlanan çeşitli biyokimyasal mekanizmalar geliştirmişlerdir. Bitkiler, ağır metal alımında çeşitli eğilimler ortaya koymaktadır, bu üç genel alım özelliğini şu şekilde gösterebilir: birikim, belirti ve hariç tutma. Bu yöntemlerden bitkinin hangisi/hangilerini kullanacağı, büyük ölçüde bitkilerin spesifik yeteneklerine ve bitki türleri arasında metal alımındaki büyük farklılıklara bağlıdır. Ayrıca, birçok çalışmada metal alımında bir türün genotipleri arasında bile büyük değişkenlik gözlemlenmiştir (Kabata-Pendias 2011).

AĞIR METALLERİN BİTKİLERDE MEYDANA GETİRDİĞİ HASARLAR

Bitkiler Tarafından Ağır Metallerin Alınımı

Bitkiler metalleri farklı şekilde alabilirler; eğer metaller havada gaz halinde bulunuyorsa bitkiler bunu stomaları aracılığıyla, iyon halindeki metalleri ise yaprağın kutikulası ile alabilirler (Marschner 1995). Yine de karada yaşayan bitkiler başta olmak üzere, bitkiler metalleri çoğunlukla kökleriyle alırlar ve metaller toprakta üç şekilde bulunurlar; toprak kolloidlerine tutunarak, organik maddelere bağlanarak ve toprak çözeltisinde iyon durumunda kalarak ve bitkiler yalnızca toprak çözeltisinde iyon durumunda bulunan metalleri alabilirler (Ayhan vd. 2006).

Ağır metaller bitkinin kök kısmından bitki üst organlarına taşınırken ksilem yolunu takip ederler, floem yoluyla taşınım, yapılan çalışmalarda kısmi olarak gözlemlense de oldukça azdır, ksilem yoluyla taşınım derecesini metalin türü, bitkinin çeşidi etkilemektedir (Ayhan vd. 2006).

Örneğin Ni bazı bitkilerde ksilem yoluyla taşınırken Ni- peptid durumunda bu taşınımında rol alır (Cataldo vd. 1978), öte yandan hiperakümülatör bitkilerde ise Ni- histidin şeklinde taşınımına dahil olur (Krämer vd. 1996). Cd metaline baktığımızda ise iyon durumunda ksilemde taşındığını görürüz (Mench vd. 1988). Ayrıca organik asitlerin de ağır metallerin taşınmasında yer aldığı bildirilmiştir (Greger 1999).

Morfolojik Özelliklere Zararları

Ağır metallerle ilk karşılaşan bitki organı köklerdir ve hasarlar en etkili şekilde ilk olarak bitkinin kök bölgesinde görülür (Tester ve Leigh 2001; Verma ve Dubey 2003).



Kökte meydana gelen zararlar arasında; yan kök oranında artma ya da azalma, saçak kök miktarında azalma ve genel kök boyunda kısaltmalar sayılabilir. Ayrıca yine kök bölgesinde lignifikasyon meydana gelebilmek ile birlikte epidermis ve hipodermis tabakalarında bazı değişimler gözlemlenmiştir. Ağır metal stresinin devam etmesi ile birlikte bu zarar kök bölgesinden bitkinin gövdesine doğru ilerlemekte ve gövde uzamasını etkilemektedir. Bunlara ek olarak kök ve gövdenin yaş ve kuru ağırlıklarında azalma meydana getirmekte ve bitki büyümesini olumsuz etkilemektedir (Barceló ve Poschenrieder 1990).

Yapraklarda ise, elementin çeşit ve yoğunluğuna bağlı olarak şekilsel olarak değişimler, yaprak alanının küçülmesi, renk değişimleri, klorofil kaybı gözlemlenebilmektedir (Benavides vd. 2005; Lombardi ve Sebastiani 2005).

Biyokimyasal Düzeyde Zararları

Ağır metaller biyokimyasal olarak lipid peroksidasyonuna (Lipid peroksidasyonu; hücre zarının lipid yapısındaki değişiklikler nedeni ile hücre zarı işlevinin bozulması, oluşan serbest radikallerin enzimler ve diğer hücre bileşenleri üzerine olumsuz etki göstermesi ve diğer yollarla hücre hasarına neden olması) sebep olarak membran yapısını ve işleyişini bozabilmektedirler (Luna vd. 1994). Lipid peroksidasyonu sonucu ortaya çıkan MDA (malondialdehit) iyon alımını olumsuz etkilemekte ve bileşiklerin polimerizasyonuna ve çapraz bağlanmasına sebep olmaktadır. Bu olumsuz durum sonucunda membran yapısı, iyon taşınımı, enzim aktivitesi, hücre bileşenlerinin stabilitesi bozulmaktadır (Li vd. 2006).

Ağır metaller (özellikle Cd) klorofil sentezinde yer alan enzimleri inhibe ederek enzim aktivitesine olumsuz yönde etkide bulunurlar (Ouzounidou 1995).

BİTKİLERİN AĞIR METAL STRESİNE KARŞI BAZI SAVUNMA MEKANİZMALARI

Metal Alımından Kaçınma

İz elementlerin genel olarak bitki bünyesine alınımının düşük pH'larda arttığı bilinmektedir, bazı bitkiler rizosfer bölgesinde pH'yı artırarak metal alınımını azaltabilirler; artan pH'yla birlikte metal mobilitesini azaltma yolu ile yapmaktadır (I) (Jackson vd. 1990). Bir diğer sakınma mekanizması olarak; şelatlama (II): bitkiler kök bölgelerinden rizosfer bölgesine organik asit yollayabilirler (bazı organik asitler; malat, sitrat, müsilaj gibi) ve bu organik asitler ağır metallere bağ yaparlar, bitki bünyesine girişleri sekteye uğrar ve böylece bitkinin ağır metal alımı azalır (Delhaize vd. 1993).



Bitkinin metal alımını azaltma yollarından birisi de alınmış metal iyonlarının rizosfer bölgesine geri transferidir (III) (Jackson vd. 1990).

Antioksidan Savunma Mekanizması

Metaller oksidatif strese sebep olarak serbest radikal oluşumunu teşvik ederler, metal stresine giren bitkide reaktif oksijen türleri (ROS) dediğimiz OH⁻, O₂⁻, H₂O₂ artmaya başlar (Shah vd. 2001) ve bitkiler serbest radikallerin zararından kendilerini korumak için bir antioksidan savunma mekanizması geliştirirler.

Antioksidan mekanizma ise bazı enzimleri (SOD, CAT APX gibi) ve indirgen molekülleri kapsamaktadır, bu enzimler metaller üzerinde dolaylı olarak etkisini; serbest radikaller üzerinde çeşitli değişimler yaparak onları zararsız hale getirmek suretiyle gösterirler (Alsher vd. 1997).

Metallerin Ligandlara Bağlanması ve Biriktirilmesi

Bitkiler iz elementlerin fazlasını hassas metabolik aktivite göstermeyen hücre organel (vakuel) ve yapılarında (hücre duvarı) biriktirebilirler (Alsher vd. 1997). Hücre duvarı metalleri değişik oranlarda biriktirebilir ve bazı metallerin dışarı taşınımına yardım edebilir (Rauser 1990).

Ligand (bağlanma) tanım olarak, metal atomu ve iyonuna elektron çifti verebilen bir molekül olarak karşımıza çıkar. En önemli ligandlar; metalotiyoninler ve fitoşelatinlerdir (sülfür verici grupta yer alır) ve esas görevleri metal zararını azaltmaktır, diğer ligandların (azot verici grup: aminoasit, toksijen verici grup: malat, sitrat) esas görevleri metal zararını azaltmak değildir, farklı görevler için sentezlenirler de zararını azaltmada yardımcı rol üstlenirler. Metalotiyoninlerin yapısındaki sisteinin sülfür gruplarına metaller gelip bağlanırlar ve şelatları meydana getirirler ve böylece metal konsantrasyonu ve zararı azalmış olmaktadır (Ayhan vd. 2006). Örneğin Cd – fitoşelatin yapısı vakuole gelir, fitoşelatin burada serbest kalır (vakuol pH'sı 3.5-5 ve bu pH'da fitoşelatin- Cd kompleksi oluşmaz) ve tekrar şelatin sitoplazmaya döner metal ise vakuolde birikmek suretiyle orada kalmaktadır (Steffens 1990).

Çözünabilir fenollere ek olarak, lignin ayrıca metal iyonlarının bitki dokuları içerisindeki geçişini de etkiler, çünkü lignifikasyonla muhtemelen metallerin büyük bölümü hücre duvarı fraksiyonunda tutulur (Uraguchi vd. 2006).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



SONUÇ

Cd, Cr, Hg gibi ağır metaller düşük konsantrasyonlarda bile bitkilerde strese, toksisiteye, ürün ve verim kaybı gibi zararlara sebep olmaktadır.

Bu nedenle ağır metal zararına karşı toleranslı/dayanıklı bitkilerin araştırılması, dayanım ve savunma mekanizmalarının anlaşılması, fitoremediasyon tekniğinde yararlanılacak bitkilerin tanınması yönündeki çalışmalar için katkı ve alt yapı oluşturmaktadır.

Bu savunma sistemleri ve mekanizmalara, artan çevre ve ağır metal kirliliğinin önlenmesi için yapılacak olan çalışmalarda, önemli altyapı bilgileri olarak her zaman başvurulmaktadır.



KAYNAKLAR

- Alsher RG, Donahue JL, Cramer CL (1997) Reactive oxygen species and antioxidants: relationships in green cells. *Physiologia Plantarum* 100: 224-233
- Arshad M, Silvestre J, Pinelli E, Kallerhoff J, Kaemmerer M, Tarigo A (2008) A Field Study of Lead Phytoextraction by Various Scented *Pelargonium* Cultivars. *Chemosphere* 71: 2187-2192
- Ayhan B, Ekmekçi Y, Tanyolaç D (2006) Bitkilerde Ağır Metal Zararları ve Korunma Mekanizmaları. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* 7(1): 1-16
- Baker AJM, Brooks RR (1989) Terrestrial Higher Plants Which Hyperaccumulate Metallic Elements—A Review of Their Distribution, Ecology and Phytochemistry. *Biorecovery* 1: 81-126
- Barceló J, Poschenrieder C (1990) Plant water relations as affected by heavy metal stress: A review. *Journal of plant nutrition* 13: 1-37
- Benavides MP, Gallego SM, Tomaro ML (2005) Cadmium Toxicity in Plants. *Brazilian journal of plant physiology* 17(1): 21-34
- Cataldo DA, Garlve TR, Wildung RE (1978) Nickel in plants; II: Distribution and chemical form in soybean plants. *Plant Physiology* 62: 566-570
- Clemens S (2006) Toxic Metal Accumulation, Responses to Exposure and Mechanisms of Tolerance in Plants. *Biochimie* 88: 1707-1719
- Delhaize E, Ryan PR, Randall PJ (1993) Aluminum tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.): II. Aluminum-stimulated excretion of malic acid from root apices. *Plant Physiology* 101: 695-702
- Greger M (1999) Metal availability and bioconcentration in plants in Heavy Metal Stress in Plants, Prasad MNV and Hagemeyer J, ed. Springer, Heidelberg, s.1-27
- Jackson PJ, Unkefer PJ, Delhaize E, Robinson NJ (1990) Mechanisms of trace metal tolerance in plants. *Environmental Injury to Plants*, Ed. Katterman F, Academic Press, San Diego, s. 231-258
- Kabata-Pendias A (2011) Trace elements in soils and plants, 4th edn. CRC Press, Boca Raton
- Kahvecioğlu Ö, Kartal G, Güven A, Timur S (2007) Metallerin Çevresel Etkileri-I. (erişim adresi: https://metalurji.org.tr/dergi/dergi136/d136_4753.pdf (erişim tarihi: 29.01.2019))
- Kennedy CD, Gonsalves FAN (1987) The action of divalent zinc, cadmium, mercury, copper and lead on the trans-root potential and efflux of excised roots. *Journal of Experimental Botany* 38: 800-817
- Krämer U, Cotter-Howells JD, Baker AJM, Smith JAC (1996) Free histidine as a metal chelator in plants that accumulate nickel. *Nature* 379: 635-639



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Li M, Hu C, Zhu Q, Chen L, Kong Z, Liu Z (2006) Copper and Zinc Induction of Lipid Peroxidation and Effects on Antioxidant Enzyme Activities in the Microalga *Pavlova viridis* (*Prymnesiophyceae*). *Chemosphere* 62(4): 565-572
- Li YM, Chaney RL, Schneiter RL (1994) Effect of soil chloride level on cadmium concentration in sunflower kernels, *Plant Soil* 167: 275
- Lombardi L, Sebastiani L (2005) Copper Toxicity in *Prunus cerasifera*: Growth and Antioxidant Enzymes Responses of In vitro Grown Plants. *Plant Science* 168: 797-802
- Long XX, Yang XE, Ni WZ (2002) Current Status and Perspective on Phytoremediation of Heavy Metal Polluted Soils. *Journal of Applied Ecology* 13: 757-762
- Luna CM, Gonzalez CA, Trippi VS (1994) Oxidative Damage Caused by Excess of Copper in Oat Leaves. *Plant Cell Physiology* 35: 11-15
- Marschner H (1995) Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edition. Academic Press, London
- Mench M, Morel JL, Cuckert A, Guillet B (1988) Metal binding with root exudates of low molecular weight. *J. Soil. Sci.* 33: 521-527
- Ouzounidou G (1995) Cu-ions mediated changes in growth, chlorophyll and other ion contents in a Cu-tolerant *Koeleria splendens*. *Biologia Plantarum* 37: 71-79
- Paschke MW, Valdecantos A, Redente EF (2005) Manganese toxicity thresholds for restoration grass species. *Environmental Pollution* 135: 313-322
- Rauser WE (1990) Phytochelatins. *Annual review of biochemistry* 59: 61-86
- Salt DE, Rauser WE (1995) MgATP-Dependent Transport of Phytochelatins Across the Tonoplast of Oat Roots. *Plant Physiology* 107: 1293-1301
- Shah K, Kumar RG, Verma S, Dubey RS (2001) Effect of cadmium on lipid peroxidation, superoxide anion generation and activities of antioxidant enzymes in growing rice seedlings. *Plant Science* 161: 1135-1144
- Steffens JC (1990) The heavy metal-binding peptides of plants. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 41: 553-575
- Stresty TVS, Madhava Rao KV (1999) Ultra structural alterations in response to zinc and nickel stress in the root cell of pigeon pea. *Environmental and Experimental Botany* 41: 3-13
- Tester M, Leigh RA (2001) Partitioning of Nutrient Transport Processes in Roots. *Journal of Experimental Botany* 52: 445-457



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Uraguchi S, Watanabe I, Yoshitomi A, Kiyono M, Kuno K (2006) Characteristics of cadmium accumulation and tolerance in novel Cd-accumulating crops, *Avena strigosa* and *Crotalaria juncea*. J. Exp. Bot. 57(12): 2955–2965
- Verma S, Dubey RS (2003) Lead Toxicity Induces Lipid Peroxidation and Alters the Activities of Antioxidant Enzymes in Growing Rice Plants. Plant Science 164: 645-655



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



TARLA BİTKİLERİNDE MUTASYON ISLAHI TEKNİKLERİNİN KULLANIMI

Araş. Gör. Dr. Abdurrahim YILMAZ (Orcid No: 0000-0001-9991-1792)

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü (Sorumlu Yazar)

Öğr. Gör. Dr. Sipan SOYSAL (Orcid No: 0000-0002-0840-6609)

Siirt Üniversitesi, Kurtalan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

ÖZET

Bir bitki çeşidinin bilinen özelliklerini istenilen düzeylerde değiştirmek için çeşitli yollara başvurulmaktadır. Bu yollardan birisi bitki çeşidinin genetik varyabilitesini attırmaktır. Yeterli varyasyonun tespit edilemediği çalışmalar bitki ıslahı için umut vaat etmemektedir. Bu nedenle varyasyon elde etmek amacıyla uygulanan yöntemlerden birisi de bitkileri mutasyona uğratma seçeneğidir. Bitkilerde melezleme ile sınırlı bir varyasyon elde edilebiliyorsa, geliştirilmesi istenilen özelliklerin aktarılacağı genlerin kaynakları bilinmiyorsa veya bitki tohumlarının çimlenme gücünün yetersiz olduğu görülüyorsa bitkilerde mutasyon yöntemlerine başvurulmaktadır. Mutasyon ıslahının amacı, belirli bir bitkinin farklı bölgelerine değişik metotlarla uygulanan farklı mutagen dozlarının olumsuz veya olumlu sonuçlarından beklentileri karşılayanlarının seçilip karşılaştırmalı uygulamalar ile verim ve kalite durumlarının tespit edilmesi ve bu vesile ile yeni çeşitlerin elde edilmesi temeline dayanmaktadır. Bilinen bazı bitki çeşitlerinin sadece önemli birkaç özelliğinin değiştirilmiş olması, somatik mutasyonların klonal çoğaltım yoluyla kısa zamanda izole edilebilmesi ve klasik melezleme çalışmalarındaki uzun zaman gereksiniminin ortadan kalkması gibi nedenlerden dolayı mutasyon ıslahı günümüzde en önemli ıslah metotları içerisinde yer almaktadır. Aynı zamanda mutasyon ıslahının çoğu yerde uygulanabilir olması, maliyetinin düşük olması, hızlı sonuç vermesi ve çevre dostu olması gibi birçok avantajı bulunmaktadır. Bitkilerde değişik yöntemlerle mutasyon oluşturularak verim ve kalite parametreleri üzerine olumlu sonuçlar veren birçok çalışma yürütülmüştür. Özellikle son zamanlarda verim ve kalite deneylerinde mutasyona uğratmak amacıyla bitkilerde farklı kimyasalların (EMS, MMS, Diethyl sulphate, Azide vs.), ışınların (x ışını, γ ışını, beta, katod ışını, protonlar vs.) ve manyetik alan kuvveti uygulamalarının kullanımı dünya çapında yaygınlaşmıştır. Bu tür uygulamaların önemi, pratik ve düşük maliyetli olmaları nedeniyle zamanla daha iyi anlaşılmıştır. Bu derlemede, mutasyon



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



ıslah yöntemlerinin genel özellikleri ve bu yöntemlerin tarla bitkilerinde verim ve kalite parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mutasyon Islahı, Mutagen, Tarla Bitkileri

USE OF MUTATION BREEDING TECHNIQUES IN FIELD CROPS

ABSTRACT

Various methods are used to change the known characteristics of a plant variety at desired levels. One of these ways is to increase the genetic variability of the plant variety. Studies in which sufficient variation cannot be detected do not show hope for plant breeding. Therefore, one of the methods applied to obtain variation is the option of mutating plants. If a limited variation can be achieved by hybridization in plants, if the sources of the genes to be transferred to the desired characteristics are unknown, or if the germination power of the plant seeds is found to be insufficient, mutation methods are used in plants. The purpose of mutation breeding is based on the determination of yield and quality conditions with comparative applications by selecting the ones that meet the expectations from the negative or positive results of different mutagen doses applied to different parts of a particular plant by different methods, and thus obtaining new varieties. Mutation breeding is one of the most important breeding methods today because of the fact that only a few important features of some known plant varieties have been changed, somatic mutations can be isolated in a short time by clonal reproduction and the long time requirement in classical hybridization. At the same time, mutation breeding has many advantages such as being applicable in most places, low cost, fast results and environmental friendliness. Many studies have been conducted on yield and quality parameters by creating mutations in plants with different methods. Especially recently, the use of different chemicals (EMS, MMS, Diethyl sulphate, Azide etc.), rays (x-ray, γ -ray, beta, cathode ray, protons, etc.) and magnetic field strength applications in plants in order to mutate in yield and quality experiments has become widespread day by day. The importance of such applications has been better understood over time due to their practicality and low cost. In this review, the general properties of mutation breeding methods and the effects of these methods on yield and quality parameters in field crops were examined.

Keywords: Mutation Breeding, Mutagen, Field Crops



GİRİŞ

Bir ıslah programının başarısını doğrudan etkileyen en önemli faktör üzerinde çalışılacak materyaldeki genetik varyabilitenin büyüklüğüdür. Genetik varyabilite ne kadar geniş olursa seleksiyonda başarı o denli fazladır. Günümüzde birçok kültür bitkisinde olduğu üzere genetik varyabilite oldukça daralmış durumdadır. Bitki ıslahında kullanılan varyasyonun oluşturulmasında en kolay yol mutasyon uygulanmasıdır.

- Bitki ıslahında mutasyon uygulaması ile;
- Daralan genetik varyabilitenin genişletilmesi,
- Biyotik, abiyotik streslere tolerans ve dayanıklılığının artırılması
- Morfolojik özelliklerin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır.
- Mutasyon ıslahı kombinasyon ıslahına göre daha az iş gücü ve zamana ihtiyaç duymaktadır.

Gen mutasyonlarında, kromozom yapısında bulunan DNA zinciri içerisindeki bir veya birkaç nükleotit değişime uğramaktadır. Mutasyon geçirmiş bir gen, tekrardan değişik yönlerde mutasyona uğrayabilmektedir. Bu şekilde mutasyona uğranma sıklığına “mutasyon hızı” veya “mutasyon frekansı (mutasyon sıklığı)” denmektedir. Mutasyonlardan bazıları selektif olarak bir üstünlük kazanmaktadır. Bu sayede üstün özellik kazanan bitkiler, mutant bitkiler olarak yaşamlarını sürdürmektedirler. Böylelikle, populasyon içerisinde gen frekansları değişmektedir. Ancak doğada kendiliğinden meydana gelen mutasyonlar çok seyrek olarak görülmekte ve milyonda bir olasılığı kapsamaktadır. Doğal mutasyonlara, organizmaya dışsal (doğal radyasyon, sıcaklık, beslenme, yüksek oksijen basıncı ve kimyasal maddeler gibi) ve içsel (fizyolojik durumlar ve genetik yapı) etki eden faktörler neden olmaktadır. Günümüzde kimyasal ve fiziksel etkilerle yapay olarak mutantlar da oluşturulmaktadır. Canlı organizmalarda RNA veya DNA düzeyinde hücresel yönetim ve bilgi zincirlerinin yapılarını değiştirerek organizmada doğal beklenen seviyeye kıyas ile daha fazla mutasyona uğratılmaya sebep olan yapay etmenlerin tümüne Mutagen denilmektedir. Mutant çeşitlerin yaklaşık %70'i herhangi bir ıslah çalışması olmadan doğrudan mutant olarak tescil edilmiş, geri kalan %30'luk kısım mutantların kullanıldığı kombinasyon ıslah programları yoluyla geliştirilmiştir (Maluszynski ve ark., 2000). Radyasyon tekniği, kimyasal mutagenlere oranla mutant çeşitleri geliştirmede daha yoğun (%89) olarak kullanılan metod



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



olmuştur. Radyasyonla elde edilen mutant çeşitlerin %64,5'i gamma ışınları ile %22'si ise X ışınları ile gerçekleştirilmiştir. Bu hızlı artış son yıllarda mutasyonun bitki ıslah programlarında başarılı bir şekilde kullanıldıklarını göstermektedir. Melezleme ıslahı çalışmalarında homozigot hat eldesinde 5-6 yıl gerekir iken mutasyon ıslahında bu süre 3-4 yıl civarındadır. Ancak bu tekniklere anter kültürü entegre edildiğinde süre 1-2 yıla kadar düşmektedir. Bir popülasyondaki bireylerin yaşama ve nesillerini sürdürme yetenekleri mevcut ise, bu popülasyonda yer alan allel genotiplerin/genlerin frekans oranları bir kuşaktan diğerine durağanlığını korumaktadır. Amaçlı bir müdahalenin olmadığı durumda, popülasyondaki genetik yapı dengede kalmaktadır. Bu dengeyi değiştirebilecek faktörlerden biri mutasyon olayıdır. Bir canlının genotipinde oluşan ani değişikliklere mutasyon denmektedir. Mutasyon ya canlıların gen yapılarında ortaya çıkan değişim sonucunda (Gen Mutasyonları) ya da kromozomların sayı ve yapılarında meydana gelen değişim sonucunda (Kromozom Mutasyonu) ortaya çıkmaktadır. Mutasyon ıslahı çalışmalarında, seleksiyon aşamasında en önemli zorluk oluşturan faktör; kimyasal ya da fiziksel mutagen uygulamasını takiben kimerik yapıların oluşmasıdır. Mutasyonlar sonucu fenotipik karakterlerdeki değişim (verim, yaprak şekli, meyve rengi ve büyüklüğü) oldukça kolay seçilebilirken, hastalıklara dayanıklılık ya da çevre koşullarına tolerans gibi bazı özelliklerin stres koşulları oluşturulmadan izlenmesi mümkün olamamaktadır (Maluszynski, 1990).

Mutasyon ıslahı olarak bilinen, nükleer ve ileri teknikler kullanılarak genetik varyasyonlar oluşturmak ve bu varyasyonların içinden amaca uygun (kaliteli, yüksek verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı vb) yeni, üstün özellikli mutant tipleri seçilerek geliştirilmesi ve tarımın hizmetine sunulması için pek çok çalışma yapılmaktadır.

TARLA BİTKİLERİ'NDE YÜRÜTÜLEN MUTASYON ISLAHI ÇALIŞMALARI

Mutasyon ıslah çalışmalarında, kullanılan kimyasal ve fiziksel mutagenler için en uygun mutagen dozunun belirlenmesi en temel hedeflerdendir. Mutagen dozunun artmasıyla birlikte mutasyon frekansı da artarsa fizyolojik zarar da artmaktadır. Bu sebeple mutagen uygulama dozunun ve %50 büyümeyi azaltan dozun ıslah çalışmalarına başlamadan önce belirlenmesi gerekmektedir. Doz oranı tür ve çeşitlere göre değişmektedir. Mutasyon ıslahı üzerine yoğun araştırma ve geliştirme çalışmaları ekonomik olarak önemli bitkilerde gen kaynaklarında genetik çeşitliliği genişletmek ve çeşit ıslahı amacıyla geçen 50 yıldan beri yürütülmüş ve bu çabalar sonucunda resmi olarak 60'dan



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



fazla ülkede 170 bitki türünde 3000 üzerinde yeni çeşit tescil edilmiştir (Kasha, 2005). Mutasyonların kullanılmasında önemli sorunlardan biri ağırlıklı olarak mutasyonların resesif doğasıdır. Bundan dolayı allel heterozigot durumda ise arzu edilen fenotipin ortaya çıkışı maskelenmektedir. Ancak arzu edilen fenotipler mutagen uygulamasından sonraki iki ya da üçüncü generasyonda (M2-M3) normal olarak belirlenip seçilebilmektedirler (Sarier, 2016).

Başer ve ark. (2007) makarnalık buğday çeşitlerine uyguladıkları 6 dozda gamma ışınının M1 ve M2 generasyonlarındaki bitki gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada M2 generasyonunda inceledikleri 7 ayrı parametrede kontrol ve mutant genotiplerini karşılaştırarak özellik bakımından istenen mutant tipleri elde etmişlerdir. 200 gray dozundaki uygulamadan sonra seçilen mutant genotiplerin arasından bitki boyu bakımından önemli oranda kısalma gösteren genotipler elde etmişlerdir. Başakta tane sayısı, başak uzunluğu, bitki verimi, hasat indeksi ve ana saptaki başakta tane ağırlığı bakımından 300 gray doz uygulamasının istenen özellikleri taşıyan genotipleri ortaya çıkardığını tespit etmişlerdir. Diğer taraftan mutagen uygulamasının bitkide kardeş sayısını artırdığını belirlemişlerdir. Seçilen mutant genotipler ve kontrolde SDS-PAGE yöntemiyle elde ettikleri protein bantlarının özellikle 300-500 gray dozlarında farklılıklar gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Haşhaş (*Papaver somniferum*) bitkisinin Macaristan'a özel lokal bir çeşidinde (Sanchita) tohumlar etil metan sülfonat (%0,4) ve Gama-ışını (15 kR) ile mutasyona uğratılmış ve sonuç olarak tebain ve kodein içeriği yüksek mutantlar elde edilmiştir. (Németh ve ark. 2009).

Bağcı ve Mutlu (2011) Ankara ekolojik koşullarında korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) bitkisine farklı gama ışını dozları uygulayarak mutasyon çalışması yürütmüşlerdir. Çalışmada Özerbey korunga çeşidi tohumları için, Cobalt-60 (60 Co) kaynağı ile 0, 200, 300, 400, 500, 600, 700 ve 800 Gy gama dozlarında M1 bitkilerini incelemişlerdir. Fide kök uzunluğu (cm), fide boyu (cm), fide kuru ve yaş ağırlığı (mg/bitki) ile çıkış oranının (%) gözlemlendiği araştırma tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanmıştır. Çalışma sonuçları; çıkış oranının gama ışınından etkilendiğini, fide kök uzunluğu, fide boyu, fide kuru ve yaş ağırlığı parametrelerinde özellikle 700 ve 800 Gy gama ışını dozu uygulamalarında önemli azalmalara neden olduğunu göstermiştir. Ayrıca korungada varyasyon oluşması veya çeşit geliştirilmesi



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



amacıyla kullanılan gama ışın dozlarının, genotiplere göre değiştiği, canlılıkta herhangi bir azalma olmadan uygulanabilecek gama dozlarının 400 ile 600 Gy arasında olduğu belirtilmiştir.

Roychowdhury ve Tah (2011), karanfil tohumlarına üç farklı dozda (%0,1-0,4-0,7) kolchisin, Etil Metan Sülfonat (EMS) ve sodyum azid uygulamışlardır. Uygulamaların tohum çimlenme etkisini, öldürücü doz, polen kısırılığı ve mutajenik etkisi değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarında EMS ve Sodyum azid dozlarının artırılması tohumların çimlenme yüzdesini ve canlılığını azalttığı, kolchisin uygulamasında dozun artmasıyla orantılı olarak çimlenme yüzdesini arttırdığı ancak olgunlaşmadan öldüğü, en yüksek öldürücü doz EMS'nin yüksek dozunda görüldüğü, polen sterilitesinin uygulanan dozlarla doğru orantılı olarak arttığını ve karanfil üzerinde en yüksek etkiyi EMS'nin yaptığını belirtmişlerdir.

Oğul otunda (*Melissa officinalis* L.) geniş bir varyasyon oluşturmak için tohumlar saniyede 1 metre yol alınan hareketli bir zemin üzerinde 3.8-4.8 m'lik bir manyetik alan şiddetine maruz bırakılmışlardır. Farklı süreler içerisinde (72. ve 96. saat) uygulanan manyetik alan şiddetinin oğulotu bitkisinde çimlenme yüzdelerini artırdığı belirlenmiştir. Kök uzunluğunun en fazla 120. saatte 1 kez MA uygulamasında olduğu saptanmıştır. Farklı manyetik alan şiddeti uygulamaları ile oğulotu fide yükseklikleri kontrole göre azalma göstermiştir. Çalışma sonunda manyetik alan şiddetine bağlı olarak fide yüksekliğinde görülen azalmanın nedeninin apikal meristemdeki mitoz bölünmenin inhibe olması ile açıklamışlardır (Yalçın ve Tayyar 2011).

Yadav ve ark. 2016, LD50 ve farklı dozlarının etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada iki yerel hardal çeşidine (RH-749 ve NRCHB-101) ve bir yabancı hardal türüne (*Sinapis alba*) 8 farklı dozda (%0,1-0,25-0,50-0,75-1,00-1,25-1,5-2) 12 saat boyunca EMS uygulamışlardır. Araştırma sonucunda dozların ve uygulama periyodunun tohum çimlenmesi üzerine etkisinin büyük olduğunu belirlemişlerdir. RH-749 çeşidi için %0,42, NRCDR-101 çeşidi için %0,73; S. Alba için ise %0,3 dozlarının uygun olduğu saptanmıştır.

Yağ gülü (*Rosa damascena* Mill.), bitkisinde bu zamana kadar geçen 125 yıl süre içerisinde sürekli olarak vejetatif klonal çoğaltım yapıldığından dolayı ilk dikilen yağ güllerinin hiçbir genetik farklılığa uğramadığı tespit edilmiştir. Bu durum DNA parmak izi çalışmaları ile de (SSR, AFLP ve RAPD) doğrulanmıştır (Ağaoğlu vd., 2000). Bu sebeple yağ gülü bitkisinde genetik çeşitlilik olmadığı için bitki ıslahı uygulamaları çerçevesinde yağ gülü çeşitlerini geliştirmek mümkün



olamamıştır. Bu bağlamda yağ gülünde etkili bir genetik çeşitlilik oluşturmak için mutasyon ıslahı ile yüksek çiçek verimine, uzun çiçeklenme periyoduna, yüksek uçucu yağ oranı ve kalitesine sahip mutant yağ gülü çeşitleri geliştirmek amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında kobalt 60 kaynaklı 0, 100, 200, 300 ve 400 Gy gamma ışını dozları içerisinde mutasyon geçiren tohumlar 4 °C'de 3 ay kadar katlamaya alınmıştır. Viollere ekildikten sonra elde edilen fideler saksılara aktarılmış ve sera koşullarında saksılarda büyütülen fideler bahçeye dikilmiştir. 2011 yılı çiçeklenme sezonunda (Mayıs-Haziran) yapılan analizlere göre ilk generasyonda (M1) yüksek bir genetik çeşitlilik olduğu tespit edilmiştir. Özellikle petal sayısı ve çiçek rengi bakımından geniş bir varyabilitenin ortaya çıktığı, beyazdan koyu pembeye kadar oluşan renklerde ve 5'den 90'a kadar değişebilen sayılarda petal yaprak oluştuğu mutant yağ güllerinde belirlenmiştir (Baydar ve ark. 2013)

Efe ve Ünal (2017) üç macar fiği çeşidinin (Tarm Beyazı-98, Oğuz-2002 ve Anadolu Pembesi-2002) tohumlarına uygulanan dört farklı gama ışını dozlarının M4 ve M5 bitkilerinde bazı morfolojik özellikler ve tarımsal özellik üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonunda incelenen özelliklerin çoğunda farklılıkların Oğuz-2002 çeşidinde 60 ve 80 Gy, Anadolu Pembesi-2002 ile Tarım Beyazı-98 çeşitlerinde 60 ve 100 Gy dozlarında ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Ülkemizde 'Tarım Birimi Bitki Islahı' grubunda mutasyon tekniği konusundaki araştırmalar 1982 yılında başlamıştır. Bu kapsamda verim ve yağ oranı yüksek 2 soya çeşidi (TAEK C-10 ve TAEK A-3), mavi küfe dayanıklı 2 tütün çeşidi (TAEK PEŞKİRCİOĞLU ve TAEK TUTLUER) ve yüksek verimli, antraknoza toleranslı, kısa sürede pişme özelliğine sahip TAEK-SAĞEL nohut çeşidi elde edilmiştir (Peşkircioğlu ve ark. 2013).

SONUÇ

Mutasyon ıslahı çalışmaları ile daralan genetik varyabilitenin genişletilmesi ve gen kaynağı koleksiyonlarında bulunması zor olan, arzu edilen özellikleri idare eden genlerin yeni allellerinin oluşturulması amaçlanmaktadır. Tarla bitkilerinde yürütülen mutasyon ıslahı çalışmaları bu tip allellerin oluşması ve bu vesile ile gen havuzlarının genişlemesi açısından çok büyük önem arz etmektedir. Şimdiye kadar yürütülen birçok çalışmada oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar, gelecekte yürütülecek diğer tarla bitkileri ıslahı çalışmaları için öncü nitelikler taşımaktadır.



KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., Ergül, A., & Göktürk Baydar, N. (2000). Molecular analysis of genetic diversity oil rose (*Rosa damascena* Mill.) grown Isparta (Turkey) region. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 14(2), 16-18.
- Bağcı, M., & Mutlu, H. (2011). Korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) Mutasyon Islahında Kullanılabilecek Uygun Gama (60Co) Dozunun Belirlenmesi. *Research Journal of Biology Sciences*, 4(2), 141-144.
- Başer, İ., Bilgin, O., Korkut, K. Z., Balkan, A. (2007). Makarnalık buğdayda mutasyon ıslahı ile bazı kantitatif karakterlerin geliştirilmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, 13(04), 346-353.
- Baydar, H., Kazaz, S., & Erbaş, S. (2013). Yağ gülü (*Rosa damascena* Mill)'nde Mutasyon Islahı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 39-43.
- Berna, E. F. E., & Sabahaddin, Ü. N. A. L. (2017). Farklı Gama Işını Dozlarının Macar Fiği Çeşitlerindeki Bazı Kantitatif Özelliklere Etkisi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 135-143.
- Kasha, K. J. (2005). Chromosome doubling and recovery of doubled haploid plants. In *Haploids in crop improvement II* (pp. 123-152). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Maluszynski, M. (1990). Induced mutations—an integrating tool in genetics and plant breeding. In *Gene Manipulation in Plant Improvement II* (pp. 127-162). Springer, Boston, MA.
- Maluszynski, M., Nichterlein, K., Van Zanten, L., & Ahloowalia, B. S. (2000). Officially released mutant varieties—the FAO/IAEA Database.
- Németh, E., Bernáth, J., & Jászberényi, C. S. (2009, June). Studies on the inheritance of poppy (*Papaver somniferum* L.) alkaloids and the new cultivar 'Korona' accumulating high concentrations of narcotine. In *IV International Symposium on Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants-ISBMAP2009* 860 (pp. 153-160).
- Roychowdhury, R., & Tah, J. (2011). Chemical mutagenic action on seed germination and related agro-metrical traits in M1 *Dianthus* generation. *Current Botany*, 2(8), 19-23.
- Sağel, Z., Tutluer, M. İ., Peşkirioğlu, H., Kunter, B., & Kantoğlu, Y. (2013) Mutasyon Islahı ile Geliştirilen Soya, Tütün, Nohut Çeşitleri ve Özellikleri.
- Sarıer, S. Y. (2016). Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) M1 Hatlarında Anter Kültürü Yöntemi ile Doubled-Haploid Genotiplerin Elde Edilme Olanakları.
- Yadav, P., Meena, H. S., Meena, P. D., Kumar, A., Gupta, R., Jambhulkar, S., ... & Singh, D. (2016). Determination of LD50 of ethyl methanesulfonate (EMS) for induction of mutations in rapeseed-mustard. *Journal of Oilseed Brassica*, 1(1), 77-82.
- Yalçın, S., & Tayyar, Ş. (2011). Oğulotu tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine manyetik alanın etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3), 190-197.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



MUŞ LALESİ (*Tulipa sintenisii* Baker)'NDE SELEKSİYON ISLAHI ÇALIŞMALARI

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YENİKALAYCI (Orcid No: 0000-0002-4955-5723)

*Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş
(Sorumlu Yazar)*

Öğr. Görevlisi Nazlı AYBAR YALINKILIÇ (Orcid No: 0000-0002-7462-775X)

Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş

Dr. Öğr. Üyesi Mahir ÖZKURT (Orcid No: 0000-0003-0058-3026)

Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ (Orcid No: 0000-0002-0523-9470)

Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş

ÖZET

Bu çalışma 2019-2020 yılları arasında Muş Alparslan Üniversitesi Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü tarafından güdümlü proje olarak yürütülen “Muş Lalesinde Seleksiyon Islahı İle Çeşit Geliştirilmesi Projesi” kapsamında yapılan ilk yıl çalışmalarını içermektedir. Proje Muş Alparslan Üniversitesi Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü uygulama arazisinde yürütülmüştür. Muş ili sınırları içerisinde üç farklı lokasyondan toplanan lale soğanları araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Araştırmada Muş merkez Özdilek köyü, Muş Alparslan Üniversitesi kampüs alanı ve Yıldız Bitkisel Ürünler Tohum ve Tarım San. A.Ş. firması arazisinden temin edilen lale soğanları kullanılmıştır. Lale soğanları 2019 yılı ekim ayı içerisinde sıra arası 1 metre sıra üzeri 25 cm olacak şekilde dikilmiştir. Dikim derinliği 20 cm olarak uygulanmıştır. Denemede bitki boyu (cm), bitkide yaprak sayısı (adet/bitki), toplam soğan ağırlığı (g/bitki), ana soğan ağırlığı (g/bitki), soğan sayısı (ana soğan dahil, adet/bitki), ana soğan çapı (mm), ana soğan boyu (mm) özellikleri incelenmiştir. Çalışmada incelenen özelliklere göre en düşük ve en yüksek değerler bitki boyunda 4-40 cm, yaprak sayısında 1-6 adet/bitki, toplam soğan ağırlığında 1.3-85.9 g/bitki, ana soğan ağırlığında 1.3-74.8 g/bitki, soğan sayısında (ana soğan dahil) 1-3 adet/bitki, ana soğan çapında 8.84-51.79 mm ve ana soğan boyunda 21.63-77.47 mm arasında bulunmuştur. Lokasyonlar arasında incelenen özellikler yönünden en yüksek değerler Muş Alparslan Üniversitesi kampüs alanı lokasyonundan elde edilen lale soğanları genotiplerinden elde edilmiştir. Bunu Yıldız Bitkisel Ürünler Tohumculuk ve Tarım San. A.Ş



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



lokasyonundan elde edilen genotipler izlemiştir. Muş Merkez Özdilek köyünden temin edilen genotipler son sırayı oluşturmuştur. Bunun Özdilek Köyünden toplanan soğanların diğer iki lokasyona göre daha küçük ve hafif olmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Lokasyonlar arasındaki farklılıklar bundan sonraki yıllarda yapılacak çalışmalar ile ortaya çıkacaktır.

Anahtar Kelimeler: Muş Lalesi, *Tulipa sintenisi*, seleksiyon, ıslah, soğan ağırlığı.

SELECTION BREEDING STUDIES IN MUŞ TULIP (*Tulipa sintenisi* Baker)

ABSTRACT

This study includes the first year studies carried out within the scope of “Cultivar development project with selection breeding in Mus Tulip” conducted by Mus Alparslan University, Mus Tulip Application and Research Center Directorate between 2019-2020. The project was carried out in the application area of the Mus Alparslan University Mus Tulip Application and Research Center Directorate. Tulip bulbs collected from different locations within the borders of Mus province formed the material of the research. In the research, tulip bulbs obtained from Mus Central Ozdilek village, Mus Alparslan University campus area and Yıldız Plant Products Seed and Agricultural Company land were used. Tulip bulbs were planted in October 2019 with a row spacing of 1 meter over an intra-row of 25 cm. The planting depth was applied as 20 cm. Plant height (cm), number of leaves per plant (number/plant), total bulb weight (g/plant), main bulb weight (g/plant), bulb number (including main bulb, number/plant), main bulb diameter (mm), main bulb length (mm) characteristics were examined. According to the characteristics examined in the study, the average plant height was between 4-40 cm, the number of leaves were between 1-6 number/plant, the total bulb weight was between 1.3-85.9 gr/plant, the main bulb weight was between 1.3-74.8 g /plant, the number of bulb was between 1-3 number/plant, the diameter of the main bulb was between 8.84-51.79 mm, and the length of the main bulb was between 21.63-77.47 mm. Among the locations, the highest values were obtained from the tulip bulbs genotypes obtained from the Muş Alparslan University campus area. The second highest genotypes obtained from Yıldız Plant Products Seed and Agriculture location. Genotypes obtained from Mus Merkez Ozdilek village formed the last row. It can be said that this is because the bulbs collected from Ozdilek village are smaller and lighter than the other two locations. The differences between the locations will be revealed with the studies to be carried out in the following years.

Keywords: Mus Tulip, *Tulipa sintenisi*, selection, breeding, bulb weight.



GİRİŞ

Monokotiledonlar sınıfı, Liliiflorae (liliales) takımı, Liliaceae familyasından *Tulipa gesneriana* tür adına sahip lale, sert kahverengi bir kabukla örtülü armudi formu çiçek soğanı olan ve gerçek soğanlı bitkiler grubunda yer alan bir süs bitkisidir (Başkent, 2008).

Türkiye’de yaklaşık 700 kadar çiçek soğanı türü doğal olarak yetişmektedir (Koyuncu, 2007). Ülkemiz florasının bu zenginliği bizden önce yabancıların dikkatini çekmiş ve flora içerisinde göze çarpan doğal çiçek soğanlarına ayrı bir önem verilmiştir. Önceleri botanik bahçelerini zenginleştirmek amacıyla toplanan örnekler daha sonra yerini geniş çapta sökümlere ve nihayet bu işin ticaretine bırakmıştır (Altan, 1985; Ildır,1993; Ekim ve ark., 1991).

Türkiye florasında *Tulipa* cinsinin 17 türü, 1 alt türü ve 1 varyetesi olmak üzere toplam 19 taksonunun bulunduğu bildirilmektedir (Özzambak, 2013).

Ülkemizin lale başta olmak üzere soğanlı bitkilerin 2018 yılı ihracatı 1.569.240 dolar, ithalatı ise 2.966.495 dolar seviyesindedir. Bu rakamlar lale ticaretinde ithalatçı konumunda olduğumuzu göstermektedir. İhracat ve ithalatımızı genelde Hollanda ile yapmaktayız. Dünya lale ticaretini Hollanda elinde tutmaktadır. Bu nedenle lale ihracatımızı Hollanda üzerinden diğer ülkelere yapmak durumundayız (Anonim, 2018).

Ülkemizde 2011-2020 yılları arasında lale üretim alanı 262 dekardan 408 dekara çıkmıştır. Bunun 400 dekarı Konya’da, diğer geriye kalanlar, İstanbul, Ankara, Bursa ve Yalova illerindedir. Bu illerden elde edilen toplam lale kesme çiçek üretimi 2020 yılında 40 milyon seviyesine ulaşmıştır (Anonim, 2020).

Soğanlı bitkilerde tohumla çoğaltmada elde edilen bireylerin heterozigot yapıya sahip olmaları, tohumdan meydana gelecek soğanların çiçek verecek büyüklüğe ulaşması için uzun zaman (3-6 yıl) gerektirmesi ve tohumlarda dormansi (uyku dönemi) görülmesi nedeniyle soğanlı bitkilerde vejetatif üretim yöntemi tercih edilmektedir (Alp, 2006).

Muş lalesinde bitki boyu 30-35 cm, kesme çiçek olarak yetiştirmeye uygun ve soğanları kış soğuklarına karşı oldukça dayanıklıdır. Bitkinin vejetatif ve generatif olarak çoğaltılmasında bazı zorluklar bulunmaktadır (Kızıl ve Khawar, 2016).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Soğanlı bitkilerde çiçeklenme kontrolünde ana etken soğan çevresi (büyüklüğü) ya da ağırlığıdır. Ancak bunun yanında çiçeği oluşturan uç meristem ve karbonhidrat stokları da önemli etmenlerdir. Ticari anlamda satışı yapılacak soğanlar hasat edilerek çap büyüklüklerine göre sınıflandırılırlar. Saksıda yetiştirilen çiçekli bitkiler için ticari soğan çevresi büyüklüğü 12–14 cm'dir. Kesme çiçekçilikte kullanılacaklarda ise soğan çevresi büyüklüğü 12 cm'dir (De Hertogh and Le Nard 1993, De Hertogh, 1996).

Muş lalesinin bitki boyu 23,2-25,5 cm, çiçek uzunluğu 4,06-4,61 cm, çiçek genişliği 2,52-2,98 cm, soğan çevre genişliği 3,99-5,04 cm ve soğan ağırlığını 4,95-6,98 g'dır. T. sintenisii türünün yavru soğan üretme kapasitesi diğer türlere göre oldukça düşüktür (Kızıl ve Sesiz, 2016).

Lale soğanı üretiminde soğan iriliği büyük öneme sahiptir. Lerner (2005), De Hertogh (1996), Dole and Wilkins (1999), lalelerde çiçek elde edilebilmesi için en önemli olan faktörün soğan çevresi olduğu sonucuna varmışlardır.

Bitki parlak kırmızı mızraksı yapıda 6 adet taç yaprağına sahip, 23-45 cm boyunda, bir ana sapta genelde 3-5 yaprak bulunur. Her lale soğanından bir ana sap ve bir çiçek oluşur. Yetiştirme dönemi sonunda her ana soğandan genelde bir yavru soğan elde edilir. Bu durum Muş lalesinin kültüre alınmasında ve çoğaltılmasında en büyük sorun olarak gözükmektedir (Yenikalaycı ve ark., 2019) Ticari büyüklükte ve çiçeklenme kabiliyeti olan soğan üretimi için gereken zaman, ıslah çeşidi ve soğancık büyüklüğüne bağlı olarak 2-3 yıl veya daha fazladır (Dole and Wilkins 1999).

Muş lalesinin, tüm dünyada tanınan, sevilen ve yayılan İstanbul lalesinin atası olduğu konusunda bazı görüşler vardır (Alp, 2007; Alp, 2012).

Süs bitkileri sektöründe artık geleneksel bitkilerden ziyade piyasada yeni tür ve çeşitlere yönelik artan bir ilgi bulunmaktadır. Yeni tür ve çeşitlerin yoğun bir şekilde araştırıldığı günümüzde Anadolu'nun sahip olduğu genetik zenginlik, soğanlı süs bitkileri sektörü için alternatif bir kaynak olabilir (Alp ve ark., 2010).

Dünyada tıbbi ve aromatik bitkilere ait çeşitlerin neredeyse %70-80'i popülasyonlardan, yerel çeşitlerden veya introduksiyon materyallerinden toplu, teksele veya klon seleksiyonu gibi basit seleksiyon yöntemleriyle elde edilmiştir. Türkiye'de tescil edilmiş çeşitlerin çoğunluğunun bu yöntemler uygulanarak geliştirildiği değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Arslan ve ark., 2010; Baydar ve Telci. 2015).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Orijini *Tulipa gesneriana* türüne dayanan Queen of Night ve Negrita lale çeşitlerinin sırası ile ana soğan çapının 2.5-3 cm ve 3-3.5 cm, ana soğan boyunun 3-4 cm ve 3-3.5 cm, ana soğan ağırlığının 10-15 g ve 13-16 g, kardeş soğan verebilme özelliğinin ise 2-4 adet ve 2-5 adet kardeş soğan olduğunu bildirilmiştir (Başkent, 2008).

Ege Bölgesi Bayındır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada 2011-2012 yıllarında tulipa *gesneriana* türüne ait 20 farklı ticari lale türünde çeşitlerin çiçekte kalma sürelerini 10-29 gün, bitki boylarını 22.4 cm-61.3 cm, soğan verimini ise 2-5 adet/bitki aralığında tespit edilmiştir (Salman ve ark., 2020).

Pakistanda 10 ekzotik lale çeşitinde yapılan bir çalışmada en yüksek değerler Don Quichotte ve Strong Gold çeşitlerinde sırası ile bitki başına yaprak sayısı 8.1-7.3 adet/bitki, bitki başına soğan sayısı 6.3-5.3 adet/bitki bulunmuştur. Maksimum çiçek çapı ve soğan ağırlığını değerleri Orange Angelique çeşitinde sırası ile 8.3 cm ve 16.3 g olarak tespit edilmiştir. En uzun bitki boyunun ise 32.5 cm ile White Dream çeşitinden elde edildiği bildirilmiştir. (Ali ve ark., 2015).

Bu çalışmada Muş'ta doğal olarak yetişen Muş lalesi (*Tulipa sintenisii* Baker)'nin ex-situ olarak korunması, kültüre alınması ve seleksiyon ıslahı yöntemi ile çeşit geliştirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada 2019 yılında Yıldız Bitkisel Ürünler Tohumculuk ve Tarım San. A.Ş arazisinden, Muş Alparslan Üniversitesi kampüs alanından ve Muş merkeze bağlı Özdilek Köyünden sökülen farklı büyüklükteki Muş lalesi soğanları kullanılmıştır.

Özdilek Köyü'nden 41, Yıldız Bitkisel Ürünler Tohumculuk ve Tarım San. A.Ş arazisinden 194 ve Muş Alparslan Üniversitesi kampüs alanından ise 63 adet lale soğanı olmak üzere toplamda 298 adet lale soğanı temin edilmiştir.

Yöntem

Üç farklı lokasyondan sökülen lale soğanları 2019 yılı kasım ayında Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü uygulama arazisinde dikilmiştir. Lale soğanları sıra arası 1 metre, sıra üzeri 25 cm olacak şekilde dikilmiştir. Araştırmada bitki boyu (cm), yaprak sayısı (adet/bitki), toplam soğan ağırlığı (g/bitki), ana soğan ağırlığı (g/bitki), soğan sayısı (ana soğan dahil) (adet/bitki), ana soğan boyu (mm), ana soğan çapı (mm) incelenmiştir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



İlkbaharda çiçekler koparılmadan önce bitki boyu ve yaprak sayısı ölçümleri yapılmış ve 02.05.2020 tarihinde bitkilerde soğan gelişimini artırmak için çiçekler kopartılmıştır. Daha sonra 25.06.2020 tarihinde topraktan soğanların sökümü gerçekleştirilmiştir. Sökümü yapılan lale soğanları 22.07 ve 28.09.2020 tarihleri arasında soğuk hava deposunda bekletilmiştir.

Projede 2020 yılı çalışmaları için 21 g üzerinde ana soğan ağırlığına sahip 60 adet lale soğanı seçilmiştir. Bunlar sonraki yıllarda seleksiyon ıslahı çalışmaları için 11.11.2020 tarihinde gözlem parsellerine 15 cm derinlikte dikimleri yapılmıştır. Denemede saf olarak 5 kg azot (N) ve 5 kg/da fosfor (P₂O₅) gübresi verilmiştir. Ayrıca dikim sonrası toprak altı zararlılarına karşı ilaçlama yapılmıştır.

BULGULAR

Muş ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada Muş ilinde farklı lokasyonlardan temin edilen lale soğanlarının incelenen özellikler yönünden karşılaştırılması yapılmıştır. Farklı yörelerden temin edilen lale soğanlarının isimlendirilmesi alınan yörenin ilk harfi kullanılıp eldeki soğan sayısına göre numaralandırılarak tanımlanmıştır. M: Muş Alparslan Üniversitesi lokasyonu, T:Yıldız Tarım İşletmesi, Y: Yunus B. (Özdilek Köyü) şeklinde isimlendirilmiştir.

Muş lalesi (*Tulipa sinetnisii* Baker)'de farklı lokasyonlardan elde edilen lalelerde incelenen özellikler bakımından maksimum ve minimum değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Muş lalesi (*Tulipa sinetnisii* Baker)'de Lokasyonlardan Elde Edilen Lalelerde İncelenen Özelliklerin Maksimum ve Minimum Değerleri

İncelenen Özellikler	LOKASYONLAR						Genel Ortalama
	Maksimum Değer			Minimum Değer			
	M	T	Y	M	T	Y	
Bitki Boyu (cm)	40	30	14	16	4	4	15.17
Yaprak Sayısı (adet/bitki)	6	5	4	4	1	1	3.45
Toplam Soğan Ağırlığı (g)	85.9	55.6	8.6	4.8	2.3	1.3	17.51
Ana Soğan Ağırlığı (g)	74.8	48.17	8.6	4.8	1.9	1.3	17.01
Soğan Sayısı (bitki/adet)	3	2	1	1	1	1	1.09
Ana Soğan Çapı (mm)	51.79	45.94	25.19	20.76	8.84	11.87	28.29
Ana Soğan Boyu (mm)	77.47	61.13	40.94	25.96	24.87	21.63	42.60

Lokasyonlar: M: Muş Alparslan Üniversitesi, T:Yıldız Tarım İşl., Y: Yunus B. (Özdilek Köyü)



Bitki Boyu (cm)

Muş Lalesi genotipleri genel olarak bitki boyu bakımından incelendiğinde lokasyonlar arasında çok kısa, kısa ve orta boylu bitkilerin bulunduğu görülmüştür. Çizelge 1 'de görüldüğü gibi araştırma sonucunda incelenen tüm lokasyonda lale genotiplerinin boy ortalaması 15.17 cm olmuştur. Genel itibarı ile genotipler arasında bitki boyunun en yüksek M21-1 genotipinde 40 cm ve en düşük T43, T69, T175 ve Y35 genotiplerinde 4 cm olduğu tespit edilmiştir. M lokasyonunda daha yüksek boylu bitkiler elde edilmiş, bunu 30 cm ile T ve 14 cm ile Y lokasyonu izlemiştir. Y lokasyonunda daha düşük boya sahip bitkiler elde edilmiştir. Muş lalesinde değişik araştırmacılar tarafından bitki boylarının 23-45 cm arasında olduğu bildirilmiştir (Kızıl ve Khawar, 2016; Kızıl, S. ve Sesiz U., 2016; Yenikalaycı ve ark., 2019). Bunun yanında kültür lalerinde yapılan bazı çalışmalarda bitki boyları 22-61 cm arasında tespit edilmiştir (Ali ve ark., 2015; Salman ve ark., 2020).

Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Araştırmada tüm lokasyonlardan toplanan ve incelenen lale bitkilerinin yaprak sayıları 1-6 adet/bitki arasında değişmiş ve lokasyonların ortalama yaprak sayısı 3.45 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. Yaprak sayısı bakımından incelenen bitkilerin %24.2 'si bir yapraklı, %8.4' ü iki yapraklı, %15.8'i üç yapraklı, %47.7'si dört yapraklı, %3.6'ü beş yapraklı ve %0.3'ü altı yapraklı olduğu tespit edilmiştir. Sari (2016), Muş ve çevresinde doğal olarak yetişen Muş lalesinin (*Tulipa sintenisii* baker) fenolojik ve morfolojik karakterizasyonu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, 183 adet Muş lalesinde (T. sintenisii) %13.7'si üç yapraklı, % 77'si dört yapraklı ve % 9.3'ünün ise beş yapraklı olduğunu tespit etmiştir. Kültür lalerinde Salman ve ark., (2020) bitki başına daha fazla yaprak sayısı (7.3-8.1) bildirmişlerdir.

Toplam Soğan Ağırlığı (g)

Çalışmada üç farklı lokasyondan alınan lale soğanlarına ait değerler genel itibarı ile incelendiğinde toplam soğan ağırlığı yönünden en yüksek değere sahip genotipin M22 (85.9 g) olduğu görülmüştür. Toplam soğan ağırlığı yönünden çalışmada kullanılan genotipler incelendiğinde Y lokasyonuna ilişkin en yüksek toplam soğan ağırlığına sahip genotipin Y7 (8,6 g), en düşük değer ise Y24 (1.3 g) olduğu, M lokasyonu incelendiğinde en yüksek soğan ağırlığına sahip genotipin M22 (85.9), en düşük değeri alan genotipin ise M10 (4.8 g) olduğu, benzer şekilde T



lokasyonundan alınan değerler incelendiğinde ise anılan özellik yönünden en yüksek değere sahip genotipin T61 (55.6 g), en düşük değer ise 2.3 g ile T183 genotipi olduğu dikkati çekmiştir.

Ana Soğan Ağırlığı (g)

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre kullanılan lale soğanlarının ana soğan ağırlıkları yönünden farklı değerler aldıkları, M grubu içerisinde en ağır lale soğanının 74.8 g ile M31-1 olduğu ve bunu sırasıyla M5 (74.0 g), M6 (65.4 g), M21-2 (64.3 g) takip ettiğini, en düşük ana soğan ağırlığına sahip genotipin ise M10 (4.8 g) olduğu tespit edilmiştir. Y lokasyonuna ait lale soğanları incelendiğinde en ağır soğan ağırlığına sahip genotipin Y7 (8.6 g), en düşük ana soğan ağırlığına sahip genotipin ise Y24 (1.3 g) olduğu, benzer şekilde T lokasyonu incelendiğinde ise en yüksek ana soğan ağırlığına sahip genotipin T18 (48.17 g), en düşük ana soğan ağırlığına sahip genotipin ise T43 (1.9 g) olduğu dikkati çekmiştir.

Ana soğan ağırlığı açısından lokasyonların hepsi değerlendirildiğinde en ağır lale soğanı Muş Alparslan Üniversitesi kampüsünden temin edilen M31-1(74.8 g) genotipinden, en düşük soğan ağırlığı ise Özdilek köyü'nden Y24 (1.3 g) genotipinden temin edilmiştir. Özdilek lokasyonundan toplanan soğanlar daha küçük ve hafif özellik gösteren genotipler olmuşlardır. Muş lalesinde ana soğan ağırlığı bakımından elde edilen veriler Y lokasyonunda Kızıl, S. ve Sesiz U., (2016) bildirdiği (4.95-6.98 g) değerlere yakın iken diğer lokasyonlarda çok yüksek bulunmuştur. Kültür lalelerinde ise bildirilen ana soğan ağırlığı (8.0-16.3 g) değerlerine göre Y lokasyonu değerleri düşük çıkarken, M ve T loaksyonu değerleri ise oldukça yüksek bulunmuştur.

Soğan Sayısı (bitki/adet)

Muş lalesinde bitkideki soğan sayısı değerleri bakımından Muş Alparslan Üniversitesi kampüs alanından toplanan lale soğanlarından elde edilen bitkilerde lale soğanları incelendiğinde; M6, M22, M27 numaralı genotiplerden üçer, M5, M7, M9, M15, M19, M28 ve M21-1 numaralı genotiplerden ise ikişer soğan elde edilmiştir. Toplanan genotiplerin büyük bir çoğunluğunda ise her bitkiden bir lale soğanı elde edilmiştir. Yıldız Bitkisel Ürünler Tohumculuk ve Tarım San. A.Ş lokasyonundan temin edilen bitkiler incelendiğinde ise T24, T51, T61, T99, T115, T159 ve T192 genotiplerinden ikişer adet soğan elde edilmiştir. Diğerlerinden ise bir soğan alınmıştır. Y lokasyonunda ise bitkilerin hepsinden bir soğan temin edilmiştir. Muş lalesinde her ana soğandan genelde bir yavru soğan alındığı diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Kızıl, S. ve Sesiz U., 2016; Yenikalaycı ve ark., 2019). Kültür lalelerinde kardeş soğan sayısı (2.0-6.3 adet/bitki) olarak



bildirilmiştir (Başkent A. 2008; Ali ve ark., 2015). Muş lalesi kültür lalelerine göre daha az yavru soğan üretmektedir. Bu nedenle Muş Lalesinin kültüre alınması ve çoğaltılması zordur.

Ana Soğan Çapı (mm)

Yürütülen çalışmada lokasyonlara göre lale soğanlarının ana soğan çapları; M lokasyonuna ait genotiplerde en yüksek ana soğan çapına sahip genotipin M21-2 (51.79 mm), en düşük ise M10 (20,76 mm) genotipin oluşturduğu görülmüştür. T lokasyonuna ait genotiplerden en yüksek değeri alan genotipin T75 (45.94 mm), en düşük değeri alan genotipin ise T110 (8.84 mm) olduğu, Y lokasyonunda ise en yüksek ana soğan çapı değerine sahip genotipin Y1 (25.19 mm), yine aynı lokasyondan en düşük ana soğan çapına sahip genotipin ise Y10 (11.87 mm) olduğu saptanmıştır. Üç lokasyona ait veriler genel olarak değerlendirildiğinde ana soğan çapı yönünden lokasyonların ortalama değeri 28.29 mm olmuştur. Lokasyonlarda en yüksek değeri alan genotipin M21-2 (51.79 mm), en düşük değeri alan genotipin ise T110 (8.84 mm) olduğu görülmüştür. Ana soğan çapı yönünden M lokasyonunda diğer lokasyonlara göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Kültür lalelerinde ana soğan çapı Başkent (2008) tarafından 25-35 mm olarak bildirilmiştir. Bu değer Y lokasyonu verileri ile benzer olurken diğer M ve T lokasyonları verilerine göre düşüktür. Bu da bize Muş lalesinin kültür lalelerine ana soğan çapı yönünden üstün olabileceğini göstermiştir.

Ana Soğan Boyu (mm)

Çalışmada incelenen özellikler yönünden lale soğanları değerlendirildiğinde ana soğan boyu yönünden en yüksek değere sahip genotipin Muş Alparslan Üniversitesi kampüs alanından toplanan lale soğanlarında 77.47 mm ile M31-12 genotipinden, en düşük ana soğan boyuna sahip genotipin ise 25.96 mm ile M10 genotipinden elde edildiği, T lokasyonunda en yüksek ana soğan boyuna sahip genotipin T18 (61.13 mm), en düşük ana soğan boyuna sahip genotipin ise T183 (24.87 mm) olduğu, Y lokasyonundan toplanan lale soğanları incelendiğinde ise en yüksek ana soğan boyuna sahip genotipin Y28 (40.94 mm), en düşük ana soğan boyuna sahip genotipin ise 21.63 mm ile Y22 ve Y33 olduğu belirlenmiştir. Üç lokasyonun ana soğan boyu ortalaması 42.60 mm olmuştur. Lokasyonlara göre en yüksek ana soğan boyu M lokasyonunda 77.47 mm en düşük ana soğan boyu ise Y lokasyonunda 21.63 mm olarak bulunmuştur. Ana soğan boyunu kültür lalelerinde Başkent (2008) 30-35 mm olarak bildirmiştir. Bu değerler de ana soğan çapında olduğu gibi Y lokasyonuna benzer iken M ve T loaksyonlarından oldukça düşük değerdedir.



SONUÇLAR

Araştırma sonucunda incelenen özelliklere göre en yüksek değerler Muş Alparslan Üniversitesi kampüs alanı lokasyonundan elde edilmiştir. Bunu Yıldız Bitkisel Ürünler Tohumculuk ve Tarım San. A.Ş lokasyonundan elde edilen genotipler, ve son sırada ise Muş Merkez Özdilek köyünden temin edilen genotipler izlemiştir.

Lokasyonlara göre en yüksek ve en düşük değerler; bitki boyu 4-40 cm, yaprak sayısı 1-6 adet/bitki, toplam soğan ağırlığı 1.3-85.9 g/bitki, ana soğan ağırlığı 1.3-74.8 g/bitki, soğan sayısı (ana soğan dahil) 1-3 adet/bitki, ana soğan çapı 8.84-51.79 mm ve ana soğan boyu 21.63-77.47 mm arasında saptanmıştır. Bütün lokasyonların ortalama değerleri ise; bitki boyu 15,17 cm, yaprak sayısı 3,45 adet/bitki, toplam soğan ağırlığı 17.51 g/bitki, ana soğan ağırlığı 17.01 g/bitki, soğan sayısı (ana soğan dahil) 1.09 adet/bitki, ana soğan çapı 28.29 mm ve ana soğan boyu 42.60 mm arasında bulunmuştur.

Araştırmamızda Muş lalesinin soğanlarında şu ana kadar literatürlerde rastlanmayan ana soğan ağırlıkları (74.8 g), ana soğan boyları (77.47 mm) ve bitki başına elde edilen yavru soğan sayısı (3 adet/bitki) değerleri tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar Muş lalesinde seleksiyon ıslahı ile çeşit geliştirmede ve Muş lalesinin kültüre alınmasında başarılı olunabileceğini göstermektedir. Ayrıca Muş Lalesinin incelenen özellikler bakımından Kültür lalelerinden daha üstün özelliklere sahip olabileceği görülmüştür ve bu sonraki yıllarda yapacağımız çalışmalar ile daha netlik kazanacaktır.

Projede ikinci yıl çalışmaları için incelenen özellikler bakımından özellikle ana soğan ağırlığına göre seçilen 60 adet lale soğanının 2020 yılı ekim ayında Lale Müdürlüğü uygulama arazisine dikimleri yapılmıştır. Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nde seleksiyon ıslahı çalışmalarına devam edilmektedir.

TEŞEKKÜR

Muş Alparslan Üniversitesi Muş Lalesi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü İle Muş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ve Yıldız Bitkisel Ürünler Tohumculuk ve Tarım San. A.Ş. arasında imzalanan Muş Lalesi (*Tulipa Sintenisii* Baker) Islahı ve Kültüre Alınmasına Yönelik İş Birliği Protokolü kapsamında ortak çalışmalarımız devam etmektedir.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Bu kapsamda lale soğanlarının temin edilmesinde yardımcı olan Yıldız Bitkisel Ürünler Tohumculuk ve Tarım San. A.Ş. İşletme Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Nufil YEŞİLYURT ve firma çalışanlarına, Muş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürü Samet AŞKIN ve çalışan teknik elemanlara, ayrıca Özdilek Köyünde bahçesinden lale soğanlarının çıkarılmasında büyük yardımları olan Yunus BAYTAK'a desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.



Şekil 1. Muş lalesi Tohum ve Soğanlarından Bir Görünüm



Şekil 2. Tarlada Sökümü Yapılan Muş Lalesinden Bir Görünüm. Soğanın ne kadar derinde olduğu görülmektedir. Bitkinin yaklaşık 2/3'lük kısmı toprağın altındadır. Soğan ve yaprak uç noktası arası mesafe 60-70 cm kadardır.



KAYNAKLAR

- Ali, M., Khattak1, A. M., Ullah, K., Ibrahim, M., 2015. Performance Of Exotic Tulip Cultivars Under Agroclimatic Conditions Of Peshawar, J. Bioresource Manage. (2015) 2(3): 1-8.
- Alp, Ş. 2006. Doğal Çiçek soğanları ve Ters Lale Koruma Önlemleri ve Yetiştiriciliği, Doğal Çiçek Soğanları Derneği, Altınova-YALOVA, Yayın No: 2, ISBN:975-00731-1-8, s.1-44.
- Alp, Ş. 2007. Muş Ovasındaki Kırmızı deniz Çiçeği, Muş Lalesi Bağbahçe Dergisi, Sayı: 10.
- Alp, Ş., Keskin, S., Türkoğlu, N., 2010. Bazı İklim Verileri Kullanılarak Soğanlı Bitki Yetiştiriciliği Açısından Ülkemizde En Uygun Bölgenin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, IV. Süs Bitkileri Kongresi.
- Alp, Ş. 2012. Muş Lalesi (*Tulipa sintenisii* Baker in Gard], Bağbahçe Dergisi, Sayı 42. İstanbul.
- Altan, S. 1985. Galanthus elwesii Hook'nin (Kardelen) Pozantı Koşullarında Çoğalması ve Sökümden Etkilenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, D2 Cilt:9, Sayı:2, s.155-166.
- Anonim, (2018). (TÜİK), Türkiye İstatistik Kurumu, Dış Ticaret İstatistikleri.
- Anonim, (2020). (TÜİK), Türkiye İstatistik Kurumu, Dış Ticaret İstatistikleri.
- Arslan N., Baydar H., Kızıll S., Karık Ü., Şekeroğlu N., Gümüscü A., 2010. Tıbbi Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar., Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. s.492-503.
- Başkent, A., 2008. Rink (Yüzük) Kültüründe Farklı Katı Ortamların Lale Soğanı Oluşumu ve Özelliklerine Etkileri, A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.1-53.
- Baydar, H., Telci İ., 2015. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerde Islah, Tohumluk, Tescil ve Sertifikasyon, Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, Yıl:4. Sayı:15, s:12-21.
- De Hertogh, A. A. and Le Nard, M. 1993. World production and horticultural utilization of flower bulbs. Elsevier Science Publishers, Cap, 2., Amsterdam.
- De Hertogh, A. A. 1996. Marketing and research requirements for liliium in Nort America. Acta Horticulture, Taejon.
- Dole, J. M. and Wilkins, H. F. 1999. Floriculture Principles and Species. H. ISBN: 0- 13-374703-4, Prentice Hall Inc., Printed USA.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B., Vural, M., 1991. Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Bölge Müdürlüğü, Sıra No: 669, Seri No: 65, Ankara.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Ildır, S. 1993. Süs Bitkileri. Doğal Çiçek Soğanları 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı.Bitkisel Ürünler. Tarım ve Köyişleri Bak. TÜGEM, s.11
- Koyuncu, M. 2007. Türkiye Geofitleri.Doğal Süs Bitkilerin Kültüre Alınması ve Herbarium Teknikleri Kurs Notları. Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması, Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması Projesi.
- Kızıllı, S. ve Khawar, K.M. 2016. Farklı Bitki Büyüme Düzenleyici ve Sıcaklıklarının Endemik Muş Lalesi (Tulipa sintenisii Baker) Tohumlarının Çimlenmesi ve Soğan Gelişimi Üzerine Etkileri, VI. Süs Bitkileri Kongresi 19-22 Nisan 2016, Antalya, s.232-237.
- Kızıllı S., Sesiz U., (2016). Yarı Kurak İklim Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Tulipa sintenisii Baker'da Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi, VI. Süs Bitkileri kongresi, 19-22 Nisan Antalya, s.116-120.
- Lerner, B. R. 2005. Forcing bulbs for indoor bloom. Department of Horticulture and Landscape Architecture, Purdue University Cooperative Extension Service West Lafayette, S.1, IN.
- Özzambak, E., 2013. Lale ıslahı ve kültüre alınmasında ülkemizin önemi, 5. Süs Bitkileri Kongresi, Yalova.
- Salman, A., Wallace, M.Y. 2020. Floristic Properties of Different Commercial Tulip Varieties under the Ecological Conditions of Bayındır, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Eylül/2020, 34(Özel Sayı/Special Issue), s.319-326.
- Sari, M., (2016). Muş ve Çevresinde Doğal Olarak Yetişen Muş Lalesinin (Tulipa sintenisii Baker) Fenolojik Ve Morfolojik Karakterizasyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Van.
- Yenikalaycı, A. Tufan, Y. Kayaalp, A. N. Karadağ, Y. 2019. Muş Lalesi (Tulipa Sintenisii Baker)'in Yayılış Alanları, Özellikleri ve Sorunları. I. Uluslararası Muş Ovası Tarım Kongresi, 24-27 Eylül, s.439-448.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



EFFECT OF DIFFERENT CARBON SOURCES ON THE GROWTH OF FUSARIUM OXYSPORUM F.SP. LYCOPERSICI CAUSES FUSARIUM WILT IN TOMATO

Vignesh K (Orcid No: 0000-0003-4484-3862)

Ph. D (Ag.) Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Annamalai University, India

Meenatchi S (Orcid No: 0000-0002-4404-3876)

M.Sc. (Ag.) Agricultural Microbiology, Faculty of Agriculture, Annamalai University, India

Tamilselvan (Orcid No: 0000-0001-7324-2068)

M.Sc. (Ag.) Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Annamalai University, India

ABSTRACT

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most cultivated and popular vegetable crop across the world. Tomato is used for consumption due to its high nutritive values, antioxidant and curative properties. *Fusarium* wilt is caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* and it causes economic loss of tomato production in worldwide. The fungus *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* is exerting pressure on production losses between 30 to 40%. Nitrogen is an important component required for protein synthesis and other vital functions. In present investigation is to study the effect of different Carbon sources on the growth of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.

Keywords: Tomato, *Fusarium* wilt, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, Nitrogen



INTRODUCTION

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most cultivated and popular vegetable crop across the world (Pastor et al. 2012). It belongs to the *Solanaceae* family and it is the most important vegetable after Potato. It is used as a fresh vegetable and can also be processed and canned as a paste, juice, sauce, powder or as a whole. Tomato grows well in a relatively cool and dry climate, it is well adapted to all climatic zones around the globe. Tomato is used for consumption due to its high nutritive values, antioxidant and curative properties and it contains Vitamin A, Vitamin C and Vitamin E with 95.3% of Water, 0.07% Calcium and Niacin which have great importance in metabolic activities of humans (Sahu et al. 2013). Tomatoes are excellent source of various micronutrients and antioxidants. It has high nutritional values which plays a crucial role in our daily home cooking (Singh et al. 2019). Tomato contains high value of Vitamin C, Lycopene and β -Carotene, which supports and promote good health. The nutritional quality of tomato is mainly determined by its Carotenoid, Potassium, Vitamin C and Vitamin A content. Ripe tomatoes have high levels of Carotenoids, of which carotenes make up between 90 and 95%. ‘Lycopene’ is a natural antioxidant produced only by the tomato that works effectively against the growth of the cancerous cells. Tomato consumption has been associated with decreased risk of heart diseases, head and neck cancers and might be strongly protective against neurodegenerative diseases.

In 2018 the amount of Tomatoes produced worldwide stood at 188 million tonnes, rising by 3.5% against the previous year. Around the globe China ranks first with an area of production and productivity of Tomato (Anonymous 2018). According to a report in 2018, China produces 596.269 lakh tonnes of tomatoes and 10.33 lakh hectraes of area harvested just in year. India occupies second position in the world with respect to area, but occupies only fifth place in terms of production. Total area under tomato cultivation in India is 7.97 lakh ha with a production of 207.08 lakh tonnes.

Tomato plants are susceptible to various diseases caused by different agents such as Bacteria, Viruses, Nematode, Fungi and Abiotic factors (Sahu et al. 2013). Among the fungal diseases, *Fusarium* wilt is caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* and it causes economic loss of tomato production in worldwide. *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* is a soil borne pathogen,



persists in soil for about 8-10 years in the form of chlamydospores as resting structure (Prachi singh et al. 2019). The fungus *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* is exerting pressure on production losses between 30 to 40% and may even raise up to 80% if so, climatic conditions favour the growth of the fungus (Nirmaladevi 2016).

Carbon is the most important and essential component of fungal cell required for their growth and development. The present investigation revealed the growth of *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* on the various carbon sources tested Dextrose, Glucose, Maltose, Lactose, Mannitol, Sucrose, Galactose were most favorable.

Yield losses

Fusarium wilt is one of the most important constraint to tomato (*Solanum lycopersicum* L.) production in major tomato growing areas in the world. That results were reported 10-90% losses in yield of tomato in temperate region (Singh and Kamal 2012). *Fusarium* wilt causes 90% of crop losses with repeated infections especially in the same growing season in greenhouses. Sustainable losses in the yield of tomato is due to vascular wilt and early blight caused by the fungi *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* and *A. solani* respectively.

Wilt of tomato is a serious and increasing threat disease, causing 25 - 47 per cent losses in Uttar Pradesh (Enespa and Dwivedi 2014) and 60-70 per cent yield loss in Bangladesh (Kirankumar 2008).

Epidemiology

F. oxysporum occurs, survives and grown in all the type of soil, but sandy soils are most favourable for growth and development (Lowell 2001). Infection and disease development in *Fusarium* wilt is favoured by warm soil temperature and low soil moisture. The disease tends to be most severe in sandy soil and generally less in heavier clay soil. This disease affects the tomato grown at warm temperature (28°C) in both greenhouse and field condition (Debbi et al. 2018). Disease development is favored by warm temperatures (27–28°C), dry weather, and acidic soil (pH 5–5.6). Rapidly growing, highly succulent tomato plants exposed to fertilization with Ammonium nitrate are especially susceptible to the disease. The fungus can be disseminated by infected seeds or by transplants grown in infested soil. The fungus can be introduced into a field on contaminated



equipment, training stakes, packing crates or shoes. Soil particles from infested fields may be blown into disease-free fields.

Symptoms

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici* is a soil borne pathogen invade the plants mostly through the wounds in the cortical tissues of roots and also through the wounds on adventitious roots produced on stem (Foster 1990). The symptoms of Fusariosis begin with a foliar chlorosis in a region of the plant and as the disease is established, the yellowing is observed in the majority of the plant, causing the wilt and later the death of the plant, without producing fruit or the fruit production is scarce (Baez-Valdez et al. 2010). The earliest symptoms appear with in 48 h after the entry of the pathogens. In the infected plants the leaves becomes yellow followed by dropping of leaves which occurs may be on one side of the plant or on both the sides of shoot (Mui-Yun 2003).

The fungus blocks the xylem vessels by invading the vascular tissues and reduces the movement of water and causes severe wilting. A lengthwise brown streaks or vascular discoloration may be seen when the infected stem is cut open. This is the characteristic symptom and used for the identification of disease (Mui-Yun 2003). This discoloration often extends far up the stem and is especially noticeable in a petiole scar. *Fusarium* disease occurs in two forms also called syndromes. The first form of disease manifestation is the “acute wilt” a case where the plant leaves dry out very quickly and die while attached to the original position. While the second form of syndrome is the “chronic wilt”. Where the plant lives with the fungi for a longer period which can even proceed to years. In chronic wilt syndrome, the plants remain stunted.

PATHOGEN

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici* is a soil borne pathogen with high level of host specificity. There are more than 120 described formae speciales and races within the species. The pathogen produces three types of asexual spores viz., microconidia, macroconidia and chlamydospores (Agrios 1988). *Fusarium* wilt is a hyphomycetous fungus that inhabits various environments including the phytiosphere, which includes both plant tissues and rhizosphere. The strains of *Fusarium oxysporum* are saprophytic or non-pathogenic. The FOI species is grouped into three races that are divided according to the ability to infect and cause disease in differential cultivars containing different resistance loci.



MATERIALS and METHODS

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF *Fusarium oxysporum* F.SP. *LYCOPERSICI*

Typical wilt symptom showing tomato plants were collected from different tomato growing areas of Krishnagiri district and used for isolation of pathogen. The infected root and stem portions were washed in tap water and the tissues showing vascular brown colour discolouration are cut into small pieces. They were then surface sterilized in 1% Sodium hypochlorite (NaOCl₂) solution for 30 sec. To remove the traces of Sodium hypochlorite solution the tissues were washed thrice with sterile distilled water and the pieces were transformed to the Petri plates containing sterilized potato dextrose agar (PDA) and incubated at room temperature ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$) for 5-7 days. The pure culture of pathogen is obtained by single hyphal tip method (Rangaswami 1972). The pathogen *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* was identified with the help of descriptions given by Booth (1971).

EFFECT OF DIFFERENT CARBON SOURCES ON THE GROWTH OF *FUSARIUM OXYSPORUM* F.SP. *LYCOPERSICI* UNDER IN VITRO CONDITION:

The Czapeks dox agar medium was substituted with different carbon sources viz. Glucose, Maltose, Sucrose, Fructose, Dextrose, Lactose and Mannitol. The medium without carbon sources served as control. The sterilized warm medium was poured in the sterilized Petri dish and allowed to solidify and inoculated with seven days old nine mm culture disc of the pathogen. Three replications were maintained. The plates were incubated at room temperature ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$) for seven days. The mycelial growth of the pathogen was measured. Similarly, sterilized warm broth was inoculated with seven days old culture of the pathogen. Three replications were maintained. The flasks were incubated at the room temperature ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$) for seven days. Finally to measure the mycelial dry weight.

RESULT & DISCUSSION:

Some different Carbon sources such as Galactose, Lactose, Mannitol, Maltose, Sucrose, Glucose and Dextrose were evaluated for the growth of *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* in *in vitro* condition. Among the carbon sources used the mycelial growth and mycelial dry weight were observed in Dextrose (90.00mm) and (325.56mg) followed by Maltose (88.61mm) and (305.65mg). The least



mycelial dry weight and mycelial growth were observed in Galactose (67.25mm) and (213.24mg) respectively (Table 2).

Imran Khan et al. (2011) reported that Glucose is the best carbon source for *F. oxysporum* f.sp. *ciceri*. Farooq et al. (2005) observed Glucose was the best carbon source followed by, Maltose for the growth of *F. semitectum* and *F. oxysporum* f.sp. *ciceri*. Sowmya (1993) reported that amongst different carbon sources, Glucose was the best carbon source against *F. oxysporum* f.sp. *cubense*. Steinberg et al. (1999) used Glucose, Xylose and D-galacturonic acid, Carboxymethyl cellulose, Xylan and Pectin for the growth of *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*.

Somu et al. (2014) tried seven carbon sources incorporating with Richard's agar and Czapek's agar media among them Sucrose was found to be the best carbon source for growth of all the three isolates of *F. oxysporum* f.sp. *cubense* in Bangalore, Channapatna and Mysore. Ramteke and Kamble (2011) Sucrose was found to be the best carbon source for the growth of *F. solani*.



Table 1. Isolation and cultural characteristics of various isolates of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Fol) from major tomato growing areas of Krishnagiri district

Sl. No.	Isolates	Locality	Cultural characteristics	Mycelial growth (mm)	Conidial population/ml ($\times 10^6$)
1.	Fol1	Hamumanteertham	Moderate Aerial mycelium cottony white to pink colour mycelium	86.76 ^{bc}	1.9 ^e
2.	Fol2	Irumathur	Aerial with white mycelium	87.56 ^{ab}	2.1 ^d
3.	Fol3	Uthangarai	Profuse fluffy cottony growth with white to pink mycelium	90.00 ^a	2.7 ^a
4.	Fol4	Thippampatti	Moderate aerial mycelium with white to pink mycelium	89.23 ^b	2.5 ^b
5.	Fol5	Puthoor	Moderate fluffy cottony growth with white mycelium	79.87 ^f	0.8 ⁱ
6.	Fol6	Arasur	Moderate aerial mycelium with slightly pink mycelium	74.35 ^g	0.5 ^j
7.	Fol7	Kollanaikanoor	Moderate fluffy cottony growth, white to pale pink colour mycelium	87.20 ^c	2.2 ^c
8.	Fol8	Mittapalli	Thin flat with slight pink colour mycelium	85.26 ^{cd}	1.6 ^g
9.	Fol9	Kodamandapatti	Fluffy white to pink colour mycelium	83.12 ^e	1.3 ^h
10.	Fol10	Mathur	Whitish fluffy growth, slightly pink colour	86.47 ^d	1.8 ^f



Table 2: Effect Of Different Carbon Sources On The Mycelial Growth Of *Fusarium Oxysporum* F.Sp. *Lycopersici* (Fol₃)

Sl. No.	Name of the carbon source	Mycelial growth (mm)	Mycelial dry weight (mg)
1.	Galactose	67.25 ^e (55.09)	213.24 ^e
2.	Lactose	85.62 ^{bc} (67.71)	263.71 ^e
3.	Mannitol	82.46 ^c (65.24)	251.69 ^d
4.	Maltose	88.61 ^{ab} (70.27)	305.65 ^{ab}
5.	Sucrose	76.62 ^d (61.08)	229.21 ^{cd}
6.	Glucose	86.45 ^b (68.40)	285.76 ^b
7.	Dextrose	90.00 ^a (71.56)	325.56 ^a
8.	Control	0.00	0.00



REFERENCES

- Agrios GN (1988) Plant pathology, 3rd edn. Academic Press Inc, New York pp 1803
- Anonymous (2018) Statistical data of horticultural crops I Tamil Nadu. www.tngov.in
- Baez-Valdez E, Carrillo-Fasio J, Baez-Sanudo M, García-Estrada R, Valdez-Torres J (2010) Resistant rootstocks utilization for *Fusarium* control (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* Snyder & Hansen race 3) in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) under shade conditions. *Revista Mexicana de Fitopatología* 28(2):111-123
- Booth C (1971) The Genus *Fusarium*, CMI, England 31
- Debbi A, Boureghda H, Monte E, Hermosa R (2018) Distribution and genetic variability of *Fusarium oxysporum* associated with tomato diseases in Algeria and a biocontrol strategy with indigenous *Trichoderma* spp. *Frontiers in microbiol* 9:282
- Enespa, Dwivedi SK (2014) Effectiveness of some antagonistic fungi and Botanicals against *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* infecting Brinjal and Tomato plants. *Asian J Plant Pathol* 8:18-25
- Farooq S, Iqbal SM, Rauf CA (2005) Physiological Studies of *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceri*. *Int J Agric Biol*
- Foster S (1990) Peppermint *Mentha piperita* In Botanical Series; Amer Botanical Council Austin TX; no 306
- Imran Khan HS, Saifulla M, Mahesh SB, Pallavi MS (2011) Effect of different media and environmental conditions on the growth of *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceri* causing *Fusarium* wilt of chickpea. *Int J Sci Nature* 2(2):402-404
- Kirankumar R, Jagadeesh KS, Krishnaraj PU, Patil MS (2008) Enhanced growth promotion of tomato and nutrient uptake by plant growth promoting rhizobacterial isolates in presence of tobacco mosaic virus pathogen. *Karnataka J Agric Sci* 21:309-311
- Lowell BL (2001) 'The Foreign temporary (H-1b) workforce and shortages in information Technology' in Cornelius W. The International Migration of the highly skilled: Demand, Supply and Development consequences in sending and receiving countries, San Diego, University of California 131-162
- Mui-Yun Wong (2003) *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc.) WC Snyder and HN Hans. http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Fusarium/Fusarium_oxysporum
- Nirmaladevi D, Venkataramana M, Rakesh Srivastava K, Uppalapati SR, Vijai Kumar Gupta, Yli-Mattila T, Clement Tsui KM, Srinivas C, Niranjana SR, Nayaka Chandra S (2016) Molecular



- phylogeny, pathogenicity and toxigenicity of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. Scientific Reports 6:21367
- Pastor N, Carlier E, Andres J, Rosas SB, Rovera M (2012) Characterization of rhizosphere bacteria for control of phytopathogenic fungi of tomato. J Environ Manage 95:332-337
- Prachi Singh, Singh HB, Jyoti Singh, Rahul Singh Rajput, Anukool Vaishnav, Shatrupa Ray, Singh RK (2019) Exploration of multitrait antagonistic microbes against *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. J Appl and Natural Sci 1(2):503 - 510
- Ramteke PK, Kamble SS (2011) Physiological studies in *Fusarium Solani* causing Rhizome Rot of Ginger (*Zingiber Officinale* Rosc.). J Life Sci 6(2):195-197
- Rangaswami G (1972) Disease of crop plants in India. Prentice Hall of India Pvt. Ltd, New Delhi 520
- Sahu DK, Khare CP, Singh HK, Thakur MP (2013) Evaluation of newer fungicide for management of early blight of tomato in Chhattisgarh. The Bioscan 8(4):1255-1259
- Singh AK, Kamal S (2012) Chemical control of wilt in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Int J Horticulture 2(2):56
- Singh HB, Prachi Singh, Jyoti Singh, Rahul Singh Rajput, Anukool Vaishnav, Shatrupa Ray, Singh RK (2019) Exploration of multitrait antagonistic microbes against *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. J Appl Natural Sci 1(2):503 - 510
- Somu R, Thammaiah N, Swamy GSK (2014) Effect of different carbon sources on the growth of different isolates of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* in different media. Int J Agric Sci and Veterinary medicine 2(2)
- Sowmya GS (1993) Studies on panama disease of banana caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceri*. M.Sc., (Agri) thesis submitted to University of Agricultural Sciences, Bangalore pp 120
- Steinberg C, Whipps JM, Wood DA, Fenlon J, Alabouvette C (1999) Effects of nutritional sources on growth of one non-pathogenic strain and four strains of *Fusarium oxysporum* pathogenic on tomato. Mycol Res 103:1210-1216



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SİİRT, TURKEY



SÜT YAĞINDA KONJUGE LİNOLEİK ASİT MİKTARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Abdullah DÖKÜMCÜ (Orcid No: 0000-0001-9798-682X)

*Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
Kars, TURKEY*

Dr. Öğretim Üyesi Özlem DURNA AYDIN (Orcid No: 0000-0003-4532-6795)

*Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
Kars, TURKEY*

ÖZET

Konjuge linoleik asit (KLA), doğal halde 18 karbon atomuna sahip 2 çift bağ içeren linoleik asidin (oktadekadionik asit) konjuge olarak pozisyonel ve geometrik izomerlerinin karışımı olan bir yağ asitidir. KLA, 1979'da Winconsin Üniversitesi'nden Michael W. Pariza'nın sığırcı eti hamburgerlerinin pisme sıcaklığı ve süreleri üzerine yaptığı bir çalışmada rastlantı sonucu bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada KLA'nın antikanserojen etkiye sahip olduğunun bulunmasından sonra önemi giderek artmıştır. Antikarsinojenik, antimutajenik, antiinflamatuar, antidiyabetik, arteriosklerozis (damar sertliği) ve vücut yağ birikimini azaltıcı, kemik mineralizasyonunu artırıcı, antioksidan etki, metabolik hızı artırıcı etkilerinin belirlenmesi ile son zamanlarda fonksiyonel gıda üretiminde önemli rol oynamasıyla dikkat çekmektedir. Süt yağında c9-t11 KLA ve t10-c12 KLA izomer içeriği diyet (yeşil yem, organik yem, suni yemler silaj, yağlı bitki tohumları, tahıllar), yem katkı maddeleri, laktasyon evresi, laktasyon sayısı, cins, parite, hayvanın sağlığı, iklim, coğrafi şartlar (yükseklik, ova, yayla) rumen mikrobiotası özellikle bakteri ve protozoalar, süt yağı miktarındaki değişiklikler süt yağı KLA içeriğini etkileyen faktörlerdir.

Anahtar kelimeler: Ruminant, Süt yağı, Konjuge Linoleik asit



FACTORS AFFECTING THE AMOUNT OF CONJUGATED LINOLEIC ACID IN MILK FAT

ABSTRACT

Conjugated linoleic acid (KLA) is a fatty acid that is a mixture of positional and geometric isomers conjugated linoleic acid (octadecadionic acid) containing 2 double bonds with 18 carbon atoms in its natural state. The KLA was coincidentally found in a study by Michael W. Pariza of the University of Wisconsin in 1979 on the temperature and durations of beef hamburgers. After it was found in a study that KLA has an anticarcinogen effect, its importance has gradually increased. It has attracted attention with its anticarcinogenic, antimutagenic, anti-inflammatory, antidiabetic, arteriosclerosis (atherosclerosis) and body fat accumulation, enhancing bone mineralization, antioxidant effect, and recently playing an important role in functional food production. C9-t11 KLA and t10-c12 KLA isomer content in milk fat diet (green feed, organic feed, artificial feed silage, oil plant seeds, cereals), feed additives, lactation stage, lactation number, breed, parity, animal health, climate, geographical conditions (altitude, plain, plateau) rumen microbiota, especially bacteria and protozoa, changes in the amount of milk fat are factors affecting the content of milk fat CLA.

Keywords: Ruminant, Milk fat, Conjugated Linoleic acid



GİRİŞ

Besleyici özellikleri dışında vücudumuza fizyolojik yararlar sağlayan ve kronik hastalık riskini azaltan gıdalar fonksiyonel gıdalar olarak adlandırılmaktadırlar (Coşkun, 2005). Bu fonksiyonel bileşiklerden birisi de son yıllarda büyük ilgi gören ve gerek deney hayvanları gerekse insanlar üzerinde yürütülen çalışmalar sonucunda insan sağlığı üzerine çok önemli etkileri olduğu belirlenen ve özellikle geviş getiren hayvanlardan elde edilen ürünlerde bulunan konjuge linoleik asit (KLA) izomerleridir (Schmid ve ark., 2006).

İnsan diyetindeki KLA alımının yaklaşık 2/3'ünü süt ve süt ürünlerinden 1/4'ü et ve et ürünlerinden karşılanmaktadır (Fritsche ve ark. 1999). KLA ile zenginleştirilmiş süt ürünleri sağlık açısından dikkat çekici bir konudur. İnsan diyetleri için KLA'nın temel kaynağını ruminant hayvanlardan elde edilen et, süt, peynir, tereyağı, yoğurt, krema ve dondurma gibi süt ürünleri oluşturmaktadır (Muller ve Delahoy, 2005). Süt yağı insan beslenmesinde çok sayıda önemli fonksiyona sahiptir. Örneğin süt yağı peynir gibi fermente süt ürünlerinin aroma ve kalitesini artırırken, içerdiği bütirat, sfingolipit ve KLA gibi bileşenler insan sağlığı üzerine faydalar sağlamaktadır (Çolakoğlu, 2010).

Konjuge linoleik asit (KLA), linoleik asitin çift doymamış konjuge bağ içeren pozisyonel ve geometrik izomerlerinin karışımıdır (Bauman ve ark. 1999). C-9, t-11 oktadekadienoik asidi süt yağındaki konjuge çift bağ çifti içeren yağ asidi olarak tanımlayan ilk kişi Parodi (1977)'dir. Yapılan çok sayıda araştırma süt yağındaki KLA içeriğine etki eden en önemli faktörün gıda olduğunu ve beslenmeyle orantılı olarak birkaç kat arttırılabileceğini göstermiştir (Chilliard ve ark. 2000; Chilliard ve ark. 2001; Stanton ve ark. 2003; Lock ve Bauman 2004). Süt KLA'sını arttırmanın yollarından bir tanesi gıda yoluyla alınan 18-karbon ÇDYA'ları arttırmaktır. Böylece rumen biyohidrojenasyonu için daha fazla substrat sağlanmakta, Linoleik ve linolenik asidin diyetel takviyeleri en kolay olarak bu yağ asitlerince zengin bitki yağları katılarak arttırılabilmektedir (Collomb ve ark. 2006).

KONJUGE LİNOLEİK ASİT

Konjuge linoleik asit, esansiyel bir omega-6 yağ asidi olan linoleik asidin pozisyonel ve yapısal izomer grupları için kullanılan bir terim olarak ifade edilmektedir (Yavuz, 2011). Et ve süt ürünlerinin toplam KLA izomerlerinin sırasıyla, %75 ve 90'nını oluşturan c-9, t-11



oktadekadienoik asit aynı zamanda biyolojik olarak en aktif izomer olduğu tespit edilmiştir (Benito ve ark., 2001; Hwanabo ve ark., 2006).

Ruminant hayvanların ürünlerindeki KLA izomerleri iki yolla meydana gelmektedir. Birinci yol, linoleik asidin rumen bakterileri tarafından biyohidrojenasyonu sonucu doğrudan ara ürün olarak konjuge oktadekadienoik (C18:2, c-9, t-11) asidin oluşumudur. İkinci yol ise, linolenik asidin biyohidrojenasyonu esnasında oluşan trans vaksenik (C18:1, t-11) asidin rumen biyohidrojenasyonuna uğramayan kısmının bağırsaklardan emilerek dokularda $\Delta 9$ desaturaz enzim vasıtasıyla konjuge oktadekadienoik (C18:2, c-9, t-11) aside dönüşmesiyle oluşması olarak tespit edilmiştir (Grinari ve Bauman, 1999; Khanol, 2004).

KLA gevis getiren hayvanların rumenlerinde yemdeki doymamış yağ asitlerinin biyohidrojenasyonu ile üretilmekte ve bağırsak yoluyla emilip diğer dokulara yayılmaktadır. Bu şekilde KLA gevis getiren hayvanların etlerine ve meme yoluyla sütlerine ulaşmaktadır. (Ercoşkun ve ark., 2017)

KLA izomerlerinin toplamı sığır etindeki toplam yağ asitlerinin yaklaşık %1'ini (Rule ve ark. 2002) ve süt ürünlerindeki toplam yağ asitlerinin %2'sini oluşturmaktadır (Bauman ve ark. 1999). KLA izomerlerinin büyük bir kısmını cis-9, trans-11 izomeri oluşturmaktadır (Fritsche ve Steinhart, 1998; O'Shea ve ark., 1998). Bu izomer, "rumenik asit" olarak da adlandırılmaktadır. c9-t11 KLA izomeri, hücre zarındaki fosfolipidlerle kolaylıkla birleşebilme özelliğine sahip olması sebebiyle biyolojik öneme sahip en aktif izomerdir (Bessa ve ark. 2000, Pariza ve ark 2001, Banni 2002, Jenson 2002. Rumenik asit, sığır etindeki ve sütteki toplam KLA'nın yaklaşık %90'ını oluşturmaktadır.

KLA BESİN KAYNAKLARI

Biyolojik aktivite yönünden önemli olan cis 9, trans 11 oktadekadienoik asit (KLA), hayvansal ürünlerde bitkisel ürünlerden daha fazla bulunmaktadır (İrkin ve Vapur, 2008)

Yaklaşık olarak KLA alımının %60'ını süt ürünleri sağlarken, et ürünleriyle %32'si sağlanmaktadır (Shantha ve Decker 1993).



Tablo 1. Bazı gıdaların konjuge linoleik asit içerikleri (Chin ve ark., 1992)

Gıda	Toplam KLA (mg/g yağ)	Cis-9, trans-11 izomeri (%)
Et		
Taze sığır kıyma	4.3	85
Sığır budu	2.9	79
Sığır kol	3.3	83
Tütsülenmiş sığır sosis	3.8	84
Dana eti	2.7	84
Kuzu eti	5.6	92
Domuz eti	0.6	82
Kanatlı etler		
Tavuk	0.9	84
Hindi	2.5	76
Deniz Ürünleri		
Somon	0.3	0.3
Alabalık	0.5	0.5
Karides	0.6	0.6
Süt Ürünleri		
Homojenize süt	5.5	92
Tereyağı	4.7	88
Krema	4.6	90
Yoğurt	4.8	84
Dondurma	3.6	86
Çedar peyniri	3.6	93
Mozarella peyniri	4.9	95
Bitkisel Yağlar		
Ayçiçeği	0.4	38
Kanola	0.5	44
Mısır	0.2	39

KLA'nın en önemli kaynağı geviş getiren hayvanların vücut dokuları ve özellikle de yağ dokusu ile süt ve süt ürünleri olmuştur (Kelly, 2001, Wang ve Jones 2004, Wahle ve ark. 2004). Ruminant hayvanlardan elde edilen ürünlerin KLA içerikleri, domuz gibi ruminant olmayan hayvanların etinden ve kanatlılardan elde edilen et ve yumurtadan daha yüksektir (Faucitano ve ark 2008). Kırmızı et 2,7 ile 5,6 mg/g arasında KLA içerirken, beyaz ette bu değer 0,9 mg/g, somon balığın 0,3 mg/g ve yumurta sarısında 0,6 mg/g bulunmaktadır. Ürünlerde bulunan KLA miktarları hayvanların beslenme durumuna bağlı olarak değişebilmektedir (Tablo 1; Chin ve ark., 1992). İnsanlar KLA ihtiyacının %60'nı süt ürünlerinden, %37'sini et ürünlerinden karşılamakla birlikte, alınan KLA içeriğinde en fazla oranda cis-9, trans-11 KLA izomeri olduğu rapor edilmiştir (Wang & Jones, 2004).

Koyun sütü inek ve keçi sütüne oranla daha yüksek miktarda c9-t11 KLA içeriğine sahip olması nedeniyle KLA içeriği bakımından daha zengin olmasının sebebi besleme rejiminin daha çok meraya dayalı olmasıdır (Antongiovanni ve ark. 2003, Mele ve ark., 2009, Tsiplakou ve ark. 2009, Talpur ve ark. 2009).



SÜT YAĞINDA KONJUGE LİNOLEİK ASİT MİKTARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

İnsan sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahip omega-3 PUFA ve KLA'in hayvansal ürünlerde, özellikle de ruminantların etinde ve sütünde arttırılması son yıllarda üzerinde önemle durulan bir konu olmuştur (Dhiman ve ark., 2000; Gillis ve ark., 2004; Noci ve ark., 2007). Konjuge linoleik asit ve vaksenik asit (C18:1, trans- Δ 11) üretimini arttıracak yüksek düzeyde PUFA içeren bitkisel yağ veya balık yağının yeme ilave edilmesiyle veya KLA ve vaksenik asidin kalsiyum sabunları ve formaldehit ile muamele edilip rumendeki biyohidrojenasyondan korunarak bu yağ asitlerinin doğrudan bağırsağa gecmesiyle et ve süt yağındaki PUFA ve total KLA düzeyinin artırılabilirliği bildirilmektedir (Casutt ve ark.,2000; Foley ve ark., 2009; French ve ark., 2000; Kelly ve ark., 1998; Koknaroğlu, 2007).

Tablo 2. Süt yağında KLA konsantrasyonunu etkileyen diyetel faktörler (Bauman ve ark., 1999)

Diyetsel Faktör	Süt yağındaki KLA içeriği	Referans ^a
Lipid substrat		
Doymamış ve doymuş yağ	Doymamış yağın eklenmesi artırır	13
Bitkisel yağlar		
Bitkisel yağın tipi	Doymamış yağ asitleri yüksek yağlar artırır	2,7,11,14
Bitkisel yağın seviyesi	Doza bağlı artış	2,5,7
Bitkisel yağların Ca tuzları	Arttı	11
Yağlı tohumlar		
Taze tohumlar	Etki yok	7, 11
İşlenmiş tohumlar	Arttı	10,11,16,22
Yağlı mısır	Minimal etki	3,11
tohumu ve silajı		
Yan ürün hayvan yağı	Minimal etki	11
Rumen çevresi değiştiricileri		
Yem konsantrasyon oranı	Değişken etki	4,12,13
Yapısal olmayan karbonhidrat seviyesi	Minor etki	12,25
Kısıtlanmış besleme	Değişken etki	1,4,10
Balık yağları/Balık ögünü	Arttı	3,11,19
Deniz algı	Arttı	23
İyonoförler	Değişken etki	3,12,18
Diyetsel tamponlar	Nitelikli fiber ile az miktarda etki	12
Kombinasyon		
çayırdaki otlama	Korunmuş yemden daha yüksek	1,3,6,8,9,15
Gelişme aşamasındaki ot	Doğal yemden daha az artış	12
KLA eki	Doza bağlı artış	17,20,21,22

^aSemboller sırasıyla: 1: Timmen ve Patton 1988, 2: Tesfa ve ark. 1991, 3: Dhiman ve ark. 1996, 4: Jiang ve ark. 1996, 5: McGuire ve ark. 1996, 6: Zegaraka ve ark. 1996, 7: Dhiman ve ark. 1997, 8: Jahreis ve ark. 1997, 9: Precht ve Molkenkin 1997, 10: Stanton ve ark. 1997, 11: Chouinard ve ark. 1998a, 12: Chouinard ve ark. 1998b, 13: Grimari ve ark. 1998, 14: Kelly ve ark. 1998a, 15: Kelly ve ark. 1998b, 16: Lawless ve ark. 1998, 17: Loo ve Herbein 1998, 18: Sauer ve ark. 1998, 19: Chilliard ve ark. 1999, 20: Chouinard ve ark. 1999a, 21: Chouinard ve ark. 1999b, 22: Dhiman ve ark. 1999a, 23: Franklin ve ark. 1999, 24: Giesy ve ark. 1999, 25: Solomon ve ark. 2000.

Süt yağında c9-t11 KLA ve t10-c12 KLA izomer içeriği diyet (yeşil yem, organik yem, suni yemler silaj, yağlı bitki tohumları, tahıllar), yem katkı maddeleri, laktasyon evresi, laktasyon sayısı, cins, parite, hayvanın sağlığı, iklim, coğrafî şartlar (yükseklik, ova, yayla) rumen mikrobiotası özellikle bakteri ve protozoalar, süt yağı miktarındaki değişiklikler süt yağı KLA



içeriğini etkileyen faktörler olarak belirlenmiştir (Butler ve ark. 2011, O'Donnell-Megaró ve ark. 2011).

MERA OTLATMASININ SÜT YAĞINDAKİ KONJUGE LİNOLEİK ASİT MİKTARI ÜZERİNE ETKİSİ

Taze otlağın bol olduğu zamanlarda KLA miktarının en yüksek olduğu bildirilmiştir (Riel 1963, Bani ve ark. 1996, Jahreis ve ark. 1997, Lock ve Garnsworthy 2003) Örnek olarak Jahreis ve ark. (1997), yaz ayları boyunca otlatılan ineklerin bütün bir yıl boyunca barınakta tutulan ve silajla beslenen ineklere göre sütlerinde daha yüksek KLA seviyesine sahip olduğunu belirtmişlerdir (Bauman ve Lock 2006). Taze otlarla beslenen hayvanların süt içeriğinde KLA yağlarının yüksek çıkma nedeni bu otlarda yüksek düzeyde linoleik ve alfa-linolenik asitlerin düzeyinin yüksek olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Izumi ve ark., 2002).

Süt yağındaki KLA miktarını arttırmak için en etkili diyetel işlem 18-karbon ÇDYA'ların miktarının artırılması ve rumen çevresinin modifiye edilmesidir (Kara, 2009). Bu konuda yapılan en geniş çalışmalar taze ot kullanımıyla ilgilidir ve taze ot kullanımıyla ilgili yapılan çok sayıda çalışmada süt yağındaki KLA miktarının 2-3 kat artış tespit edilmiştir (Stanton ve ark. 1997, Kelly ve ark. 1998b, Dhiman ve ark. 1999). Yüksek rakımda otlanan hayvanların sütlerinde alçak rakımda otlananlara göre daha yüksek oranda KLA tespit edilmiştir.

ÇOKLU DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİNİN SÜT YAĞINDAKİ KONJUGE LİNOLEİK ASİT MİKTARI ÜZERİNE ETKİSİ

18-karbon ÇDYA'ların ineklerin besinine katılan miktarı, ÇDYA'ların rumen bakterilerinin metabolizması üzerinde sahip olabileceği ters etkiden (rumen fermantasyonunu ve hayvansal performansı azaltıcı) dolayı sınırlı olmaktadır (Jenkins 1993). Bu yüzden ineklerin yemlerinde toplam lipit %7'den az olacak şekilde sınırlandırılmıştır. Bu ek lipitlerin daha yüksek bir limitte kullanımını sağlamaktadır. Yüksek miktarda yağ ilave edildiğinde süt yağının KLA içeriğinin on kata kadar arttığı gözlenmiştir. Fakat rumen bakterisinin negatif etkilerinden dolayı bu artış seviyesi geçicidir ve birkaç hafta içinde artışların 4-5 katta sabitlenecek şekilde düştüğü gözlemlenmiştir (Bauman ve ark. 2000).

BİTKİSEL YAĞ VE YAĞLI TOHURLARLA BESLEMENİN SÜT YAĞINDAKİ KONJUGE LİNOLEİK ASİT ÜZERİNE ETKİSİ

Hayvan beslenmesinde bitkisel yağlar ve yağlı tohumlarla takviye edilmesi durumunda KLA'nın arttığı bildirilmiştir (Sucak ve ark., 2020). Bazı yağlı tohumlar zengin çoklu



doymamış yağ asiti kaynağı durumundadırlar. Linoleik asit (C18:2) ve linolenik asit (C18:3)ce zengin tohum yağlarıyla besleme, KLA ve α -linolenik asit gibi sağlığa faydalı yağ asitlerinin oranını artırır. Keten tohumu α -linolenik asit açısından zengindir. Ayçiçeği yağı da linoleik asit açısından zengindir (Mustafa ve ark. 2003).

Bazı bitki yağlarının süt yağındaki KLA seviyesi artışında etkili olduğu görülmüştür. Örnek olarak soya fasulyesi, ayçiçeği, kolza ve keten tohumu yağları yeme ilave edilerek süt yağındaki KLA miktarı artırılmıştır (Kelly ve ark. 1998a, Dhiman ve ark. 2000, Chouinard ve ark., 2001, Lock ve Garnsworthy, 2002). Dhiman ve ark. (2000) soya fasulyesi yağının, aynı zamanda linoleik asitçe zengin, süt yağındaki KLA miktarını yükseltmede ketenden daha etkili olduğunu göstermişlerdir (Collomb ve ark. 2006).

Kelly ve ark. süt inekleri rasyonlarına ayçiçeği yağı (linoleik asitten zengin), keten tohumu yağı (linolenik asitten zengin) ve fındık yağı (oleik asitten zengin) katkısının (% 5,3/KM) süt yağındaki KLA miktarına etkisini araştırdıkları çalışmada özellikle ayçiçeği yağının sütteki protein ve süt yağındaki oleik asit, linoleik asit ve KLA miktarını önemli derecede arttırdığını belirlemişlerdir. Süt ineklerinin yemlerine linoleik ve linolenik asitten zengin yağların (kanola, soya, keten tohumu) korunmuş formlarının ilave edilmesinin sütteki KLA ve linoleik asit düzeyini arttırdığı, sadece korunmuş keten tohumu yağı ilavesinin süt yağındaki linolenik asit düzeyini arttırdığı bildirilmektedir (Chouinard ve ark., 2001; Dhiman ve ark., 2000). İki haftalık ayçiçek yağı beslemeleri sonucu (53 g/kg, kuru maddede), süt yağındaki KLA konsantrasyonu 1 gram süt yağında 24,4 mg olarak bulunmuştur. Bu aynı koşullar altında keten yağı (16,7 mg/g yağ) veya yerfıstığı yağından (13,3 mg/g yağ) elde edilen sonuçlardan büyük olduğu bulunmuştur (Kelly ve ark. 1998).

BALIK YAĞI İLE BESLEMENİN SÜT YAĞINDAKİ KONJUGE LİNOLEİK ASİT MİKTARI ÜZERİNE ETKİSİ

Balık yağının (FO) TMR'ye dahil edilmesi, süt cis-9, trans-11 CLA içeriğini arttırmanın etkili bir yoldur. Elde edilen sonuçlara göre beklenildiği gibi geviş getiren hayvanlardan (sığır, koyun) elde edilen ürünlerde KLA miktarında artış görülmüş ancak geviş getirmeyen hayvanlarda (domuz ve kanatlılar) ise KLA miktarında bir değişiklik belirlenmemiştir (Ercoşkun ve ark., 2017). Balık yağının bitki yağlarına göre süt yağında KLA miktarını arttırmada daha etkili olduğu gösterilmiştir (Chilliard ve ark. 2000, 2001).



Balık ve deniz ürünleri yağlarının karışımlarının süt yağı içindeki KLA miktarına etkisi üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır (AbuGhazaleh ve ark., 2002,;AbuGhazaleh ve ark., 2004; Lynch ve ark., 2005; Allred ve ark. 2006; Shingfield ve ark. 2006). %0,5 balık yağı ve %2 soya yağı beslenmesinde 3-4 kat KLA miktarı artışı bulunmuştur (AbuGhazaleh ve ark. 2002; AbuGhazaleh ve ark. 2004). %1 balık yağı ve %2 soya fasulyesi yağı birleşimi katkılı mısır temelli toplam karışım oranı eki VA+KLA miktarının %16 dan fazla artmasına neden olmuştur (Lynch ve ark. 2005). Shingfield ve ark. (2006) balık yağı ve ayçiçeği yağı takviyeli beslemede c9t11 KLA miktarında ani yükselme ve 5 günde 53,7 mg/g yağ asidi ile en yükseğe ulaşma ve 15 günde 23,5mg/g yağ asidi ile düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca palm ve balık yağı ile preslenmiş soya fasulyesi veya soya fasulyesi yağı birleştirilmesi (Allred ve ark. 2006), AbuGhazaleh ve ark.'nın (2002, 2004) balık yağı ve soya fasulyesi çalışmaları kadar etkilidir (Collomb ve ark. 2006).

SONUÇ

Hayvansal ürünlerde KLA miktarını artırmak için KLA sentezini sağlayacak maddeler verilmelidir. KLA miktarını artırmak tek başına yeterli olmayacaktır. Bunun yanında sistemin ekonomik olması da önemli bir rol oynayacaktır. Bauman ve ark. yaptıkları çalışmalar sonucunda trans-10, cis-12 KLA ve cis-9, trans-11 KLA'nın birbirlerinden bağımsız oldukları ve Trans-10, cis-12 KLA süt yağını azaltırken, aynı miktardaki cis-9, trans-11 KLA'nın süt yağı üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir (Bauman ve ark, 1999). KLA insanoğlunun hayat kalitesinin yükseltilmesi için büyük bir potansiyele sahiptir. Fonksiyonel bir gıda bileşeni olmasının dışında önemli ve tedavisi çok zor ve masraflı olan hastalıkların önlenmesi için bir umut ışığıdır. Konjuge linoleik asit, kötü kolesterolü düşürüp iyi kolesterolü artırıcı, kalp krizinde etkin bir rol oynayan trigliserit seviyesini azaltıcı, arteriosklerozis ve trombozu engelleyerek kan akışkanlığını azaltıcı gibi önemli etkilere sahiptir (Çelik ve Demirel, 2004). Farklı gıdaların KLA içeriklerinin araştırılması, yararlı izomerlerin ve bunların insan sağlığı için gerekli konsantrasyonlarının belirlenmesi, hayvansal gıdalarda KLA miktarının arttırılması, gıdalarda fonksiyonel özelliklerinin ve insan metabolizması üzerine etkilerinin araştırılması KLA'nın insanlık için potansiyelini arttıracaktır (Ercoşkun ve ark., 2017).



KAYNAKLAR

- AbuGhazaleh A.A., Schingoethe D.J., Hippen A.R., Kalscheur K.F. (2004). Conjugated linoleic acid increases in milk when cows fed fish meal and extruded soybeans for an extended period of time. *Journal of Dairy Science*, 87, 1758-1766
- AbuGhazaleh A.A., Schingoethe D.J., Hippen A.R., Whitlock L.A. (2002). Feding fish meal and extruded soybeans enhances the conjugated linoleic acid (CLA) content of milk. *Journal of Dairy Science*, 85, 624-631.
- Allred S.L., Dhiman T.R., Brennand C.P., Khanal R.C., McMahon D.J., Luchini N.D. (2006). Milk and cheese from cows fed calcium salts of palm and fish oil alone or in combination with soybean products. *Journal of Dairy Science*, 89, 234-248
- Antongiovanni M, Buccioni A, Petacchi F, Secchiari P, Mele M, Serra A. 2003. Upgrading the lipid fraction of foods of animal origin by dietary means: rumen activity and presence of trans fatty acids and CLA in milk and meat. *Italian Journal of Animal Science*, 2:3-28, 2003.
- Banni S. (2002). Conjugated linoleic acid metabolism. *Curr Opin Lipidol*, 13 (3), 261-266,
- Banni S., Carta G., Contini MS., Angioni E., Deiana M., Dessi MA. (1996). Characterization of conjugated diene fatty acids in milk, dairy products and lamb tissues. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 7, 150-155.
- Bauman DE., Barbano DM., Dwyer DA., Griinari JM. (2000). Production of butter with enhanced conjugated linoleic acid for use in biomedical studies with animal models. *J. Dairy Sci.* 83, 2422-2425
- Bauman DE. ve Lock AL. (2006). Conjugated linoleic acid: Biosynthesis and Nutritional Significance. *Advanced Dairy Chemistry, Volume 2: Lipids*, 3rd edition
- Bauman DE., Bumgard LH., Corl BA., Griinari JM. (1999). Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. *Proceedings of the American Society of Animal Science*,
- Benito, P., Nelson, G.J., Kelley, D.S., Bartolini, G., Schmidt, P.S., Simon, V. (2001). The effects of conjugated linoleic acid on plasma lipoproteins and tissue fatty acid composition in humans. *Lipids*, 36: 229-236.
- Bessa RJB, Santos-Silva J, Ribeiro JMR, Portugal AV, (2000). Reticulo-rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. *Livest Prod Sci*, 63, 201–211.
- Butler G, Stergiadis S, Seal C, Eyre M, Leifert C. (2011). Fat composition of organic and conventional retail milk in northeast England. *J Dairy Sci.* 94(1):24–36,



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- Casutt MM, Scheeder MRL, Ossowski DA, Sutter F, Sliwinski BJ, Danilo AA, Kreuzer M, (2000). Comparative evaluation of rumenprotected fat, coconut oil and various oilseeds supplemented to fattening bulls. 2. Effects on composition and oxidative stability of adipose tissues. Arch Anim Nutr, 53: 25–44.
- Chilliard Y., Ferlay A., Doreau M. (2001). Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. Livestock Production Science, 70, 31-48
- Chilliard Y., Ferlay A., Mansbridge R.M., Doreau M. (2000). Ruminant milk fat plasticity Nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids. Annals of Zootechnology, 49, 181-205
- Chin, S.F., Liu, W., Strokson, L.M., Ha, Y.L., Pariza, M.W. (1992). Dietary sources conjugated linoleic isomers of linoleic acid a newly recognized class of anticarcinogens. J. Food. Comp. Anal., 5: 185-197.
- Chouinard P.Y., Corneau L., Butler W.R., Chilliard Y., Drackley J.K., Bauman D.E. (2001). Effect of dietary lipid source on conjugated linoleic acid concentrations in milk fat. Journal of Dairy Science, 84, 680-690.
- Collomb M., Schmid A., Sieber R., Wechsler D., Ryhanen E.L. (2006). Conjugated linoleic acids in milk fat: Variation and physiological effects. International Dairy Journal 16, 1347-1361
- Coşkun, T. (2005). Fonksiyonel Besinlerin Sağlığımız Üzerine Etkileri. Çocuk sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 48(1):61-84,
- Çelik S., Demirel M. (2004). İnsan ve hayvan sağlığı bakımından omega yağ asitleri ve konjuge linoleik asitin önemi. YYÜ Fen Bil Enst Derg, 9(1): 25-35.
- Çolakoğlu H., (2010). Ayranın konjuge linoleik asit miktarına laktik destek kültür kullanımının etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
- Dhiman TR., Anad GR., Satter LD., Pariza MW. (1999). Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different diets. J. Dairy Sci. 82, 2146-2156.
- Dhiman TR., Satter LD., Pariza MW., Gali MP., Albright K., Tolosa MX. (2000). Conjugated linoleic acid (CLA) content of milk from cows offered diets rich in linoleic and linolenic acid. J. Dairy Sci. 83, 1016-1027.
- Ercoskun H., Uğuz Ş., Kıralan M., 2017. Konjuge linoleik asit. Gıda mühendisliği dergisi s:42-46
- Faucitano L, Chouinard PY, Fortin J, Mandell IB, Lafrenière C, Girard CL, Berthiaume R, (2008). Comparison of alternative beef production systems based on forage finishing or grain-forage



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- diets with or without growth promotants: 2. Meat quality, fatty acid composition, and overall palatability. *Journal of Animal Science* 86(7):1678-1689.
- Foley PA, Kenny DA, Callan JJ, Boland TM, O'Mara FP, (2009). Effect of DL-malic acid supplementation on feed intake, methane emission, and rumen fermentation in beef cattle. *J Anim Sci*, 87: 1048-1057
- French P, Stanton C, Lawless F, O'Riordan EG, Monahan FJ, Caffrey PJ, Moloney AP, (2000). Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *J Anim Sci*, 78: 2849–2855.
- Fritsche J., Rickert R., Steinhart H. (1999). Formation, contents and estimation of daily intake of conjugated linoleic acid isomers and trans fatty acids in foods. *Advances in conjugated linoleic acid research 1*: 378-396 AOCS Press Champaign, IL.
- Fritsche J, Steinhart H. (1998). Analysis, occurrence and physiological properties of trans fatty acids (TFA) with particular emphasis on conjugated linoleic acid isomers (CLA)-a review. *Fett/Lipid*. 100:190-210.
- Gillis MH, Duckett SK, Sackmann JR, (2004). Effects of supplemental rumen protected conjugated linoleic acid or corn oil on fatty acid composition of adipose tissues in beef cattle. *J Anim Sci*, 82: 1419-1427.
- Griinari, J.M., Bauman, D.E. (1999). Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk in ruminants. In M.P. Yurawecz, M.M. Mossoba, J.K.G. Kramer, M.W. Pariza and G.J. Nelson (ed) *Advances in Conjugated Linoleic Acid Research*. Vol. I., pp: 180-200. AOCS Press, Champaign, IL.
- Izumi, Y., An, J.K., Kobayashi, Y., & Tanaka, K. (2002). Effects of fresh grass feeding on the formation of conjugated linoleic acid (CLA) and vaccenic acid (trans-11C18:1) in the rumen. *Proceedings of Japanese Society for Rumen Metabolism and Physiology*, 15, 43–46.
- İrkin R., Vapur Eren U. (2008). Bazı probiyotik bakterilerin süt ürünlerinde oluşturduğu konjuge linoleik asidin sağlık yönünden önemi. *Gıda*, 33(2): 83-89.
- Jahreis G., Fritsche J., Steinhart H. (1997). Conjugated linoleic acid in milk fat: High variation depending on production system. *Nutr. Res.* 17, 1479-1484
- Jenkins T.C. (1993). Lipid metabolism in the Rumen. *J. Dairy Sci.* 76: 3851-3863
- Jenson RC. (2002). The composition of bovine milk lipid. *J. Dairy Sci.* 85: 295-350,
- Kara O., (2009). Konjuge linoleik asit metabolizması ve sağlık üzerine etkiler. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
- Kelly M.L., Bauman D.E. (1996). Conjugated linoleic acid: A potent anticarcinogen found in milk fat. *Proc. Cornell Nutr. Conf.* 68-74



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Kelly ML, Berry JR, Dwyer DA, Griinari JM, Chouinard PY, Van-Amburgh ME, Bauman DE, (1998). Dietary fatty acid sources affect conjugated linoleic acid concentrations in milk from lactating dairy cows. *J Nutr*, 128: 881–885.
- Kelly ML., Kolver ES., Bauman DE., Van Amburgh ME., Muller LD. (1998). Effect of intake of pasture on concentrations of conjugated linoleic acid in milk of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81:1630-1636.
- Kelly GS. (2001). Conjugated linoleic acid: A review. *Altern. Med Revie.* 6:367-82
- Kennelly JJ. (1996). The fatty acid composition of milk fat as influence by feeding oilseeds. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 60, 137-152
- Khanol, R.C. (2004). Potential health benefits of conjugated linoleic acid (CLA) a review. *Asian Aust. J. Anim. Sci.* 17(9): 1315-1328.
- Koknaroglu H, (2007). Beslemenin sığır eti konjuge linoleik asit miktarına etkisi. *Hayvansal Üretim*, 48(1): 1-7.
- Lock AL. Garnsworthy PC. (2003). Seasonal variation in milk conjugated linoleic acid and $\Delta 9$ desaturase activity in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 79, 47-59.
- Lock AL. ve Garnsworthy PC. (2002). Seasonal variation in milk conjugated linoleic acid and $D9$ -desaturase activity in dairy cows. *Livestock Production Sci.* 79(1):47-59,
- Lock AL., Bauman DE. (2004). Modifying milk fat composition of dairy cows to enhance fatty acids beneficial to human health. *Lipids*, 39, 1197-1206.
- Lynch J.M., Lock A.L., Dwyer D.A., Noorbakhsh R., Barbano D.M., Bauman D.E. (2005). Flavor and stability of pasteurized milk with elevated levels of conjugated linoleic acid and vaccenic acid. *Journal of Dairy Science*, 88, 489-498
- Mele M, Dal Zotto R, Cassandro M, Conte G, Serra A, Buccioni A, Bittante G, Secchiari P, (2009). Genetic parameters for conjugated linoleic acid, selected milk fatty acids, and milk fatty acid unsaturation of Italian Holstein-Friesian cows. *Journal of Dairy Science* 92 392–400.
- Muller, L.D., Delahoy, J.E. (2005) Conjugated Linoleic Acid Implications for Animal Production and Human Health. *Dairy and Animal Science*, DAS04-88, [www.das.psu.edu/teamdairy\(02.01.2009\)](http://www.das.psu.edu/teamdairy(02.01.2009))
- Mustafa A.F., Chouinard P.Y., Christensen D.A. 2003. Effects of feeding micronized flaxseed on yield and composition of milk from Holstein cows. *J. Sci. Food Agric.* 83, 920-926
- Noci F, French P, Monahan FJ, Moloney AP, (2007). The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue of grazing heifers supplemented with plant oil-enriched concentrates. *J Anim Sci*, 85: 1062–1073.



- O'Donnell-Megarò A, Barbano D, Bauman D. (2011). Survey of the fatty acid composition of retail milk in the United States including regional and seasonal variations. *J Dairy Sci.* 2011;94(1):59–65,
- O'Shea, M.I., Lawless, F., Stanton, C. and Devery, R. (1998). Conjugated linoleic acid in bovine milk fat: a food based approach to cancer chemoprevention. *Trends in Food Science and Technology*, 9: 192-196
- Pariza MW, Park Y, Cook ME, (2001) The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. *Prog. Lipid Res.* 40, 283–298,
- Parodi PW. (1977). Conjugated octadecenoic acids of milk fat. *J. Dairy Sci.* 60, 1550-1553
- Riel R.R. (1963). Physico-chemical characteristics of Canadian milk fat. *Journal of Dairy Science*, 46, 102-106
- Rule DC., Broughton KS., Shellito SM., Maiorano G. (2002). Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of bison, beef cattle, elk and chicken. *Journal of Animal Science*, 80, 1202-1211
- Schmid, A., Collomb, M., Sieber, R. and Bee, G. (2006) Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. *Meat Science*, 73, 29-41.
- Shanta NC., Decker EA. (1993). Conjugated linoleic acid concentrations in processed cheese containing hydrogen donors, iron and dairy-based additives. *Food Chemistry* 47: 257-261,
- Shingfield KJ., Reynolds CK., Hervás G., Griinari JM., Grandison AS., Beever DE. (2006). Examination of the persistency of milk fatty acid composition responses to fish oil and sunflower oil in the diet of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 89, 714-732
- Stanton C., Murphy J., McGrath E., Devery R. (2003). Animal feeding strategies for conjugated linoleic acid enrichment of milk. *Advances in conjugated linoleic acid research*, Vol 2 (s. 123-145)
- Sucak MG., Özkaya A., Ağyar O., Kara U., Büyükkılıç S., Şahan Z., Serbest U., (2020). The effect of grazing dairy cattle with alfalfa (*medicago sativa* L.) On milk minerals, CLA, and fatty acid levels.
- Tsiplakou E, Fliemetakis E, Kalloniati C, Papadomichelakis G, Katinakis P, Zervas G, (2009). Sheep and goats differences on CLA and fatty acids in milk fat content in relation with mRNA stearoyl-CoA desaturase and lipogenic genes expression in their mammary gland. *Journal of Dairy Research* 76 392–401.
- Wahle KW, Heys SD, Rotondo D. (2004) Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health? *Prog Lipid Res* ;43: 553 – 87
- Wang YW, Jones PJ. (2004). Conjugated linoleic acid and obesity control: efficacy and mechanisms. *Int. J. Obes Relat Metab Disord.* 28:941-955



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



Yavuz H. (2011). Konjuge linoleik asit üretimi, hayvansal ürünlerdeki önemi ve sağlık üzerine etkileri.

VII. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi. S:115-119



ET VE ET ÜRÜNLERİNDEKİ KONJUGE LİNOLEİK ASİT MİKTARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Abdullah DÖKÜMCÜ (Orcid No: 0000-0001-9798-682X)

*Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
Kars, TURKEY*

Dr. Öğretim Üyesi Özlem DURNA AYDIN (Orcid No: 0000-0003-4532-6795) (S. Yazar)

*Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı
Kars, TURKEY*

ÖZET

Konjuge linoleik asit (KLA), doğal halde 18 karbon atomuna sahip 2 çift bağ içeren linoleik asidin (oktadekadionik asit) konjuge olarak pozisyonel ve geometrik izomerlerinin karışımı olan bir yağ asitidir. KLA, 1979'da Winconsin Üniversitesi'nden Michael W. Pariza'nın sığır eti hamburgerlerinin pişme sıcaklığı ve süreleri üzerine yaptığı bir çalışmada rastlantı sonucu bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada KLA'nın antikanserojen etkiye sahip olduğunun bulunmasından sonra önemi giderek artmıştır. Antikarsinojenik, antimutajenik, antiinflamatuvar, antidiyabetik, arteriosklerozis (damar sertliği) ve vücut yağ birikimini azaltıcı, kemik mineralizasyonunu arttırıcı, antioksidan etki, metabolik hızı arttırıcı etkilerinin belirlenmesi ile son zamanlarda fonksiyonel gıda üretiminde önemli rol oynamasıyla dikkat çekmektedir. Poulson ve ark. (2004), tahıl ağırlıklı besi ünitesi düzenine göre beslenen danalara kıyasla (13,1 ve 2,0 mg/g YAME), meralarda yetiştirilen danaların longissimus ve semitendinosus kasında 6.6 kat daha fazla KLA olduğunu bildirmiştir. Yağlı tohumlarla eşdeğer olan bitkisel yağlar KLA miktarı üzerinde benzer etkiler göstermektedir. Et sığırlarında, fiziksel olgunluk döneminde arpa ağırlıklı diyetle % 3 ve % 6 oranında ayçiçek yağı eklenmesi longissimus kasındaki KLA miktarını sırasıyla 2,0; 2,6; 3,5 mg/g yağ oranında arttırmıştır. Ayçiçek yağı, et sığırlarının hem gelişme hem de fiziksel olgunluk dönemlerindeki beslenme diyetlerine eklendiği zaman daha bariz bir artış beklenebilmektedir. Et ve et ürünlerindeki KLA bakım, besleme, rasyon formülasyonu, mera varlığı gibi birçok faktörden etkilenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ruminant, Et ve et ürünleri, Konjuge Linoleik asit



FACTORS AFFECTING THE AMOUNT OF CONJUGATED LINOLEIC ACID IN MEAT AND MEAT PRODUCTS

ABSTRACT

Conjugated linoleic acid (KLA) is a fatty acid that is a mixture of positional and geometric isomers conjugated linoleic acid (octadecadionic acid) containing 2 double bonds with 18 carbon atoms in its natural state. The KLA was coincidentally found in a study by Michael W. Pariza of the University of Wisconsin in 1979 on the temperature and durations of beef hamburgers. After it was found in a study that KLA has an anticarcinogen effect, its importance has gradually increased. It has attracted attention with its anticarcinogenic, antimutagenic, anti-inflammatory, antidiabetic, arteriosclerosis (atherosclerosis) and body fat accumulation, enhancing bone mineralization, antioxidant effect, and recently playing an important role in functional food production. Poulson et al. (2004) reported that calves raised in pastures had 6.6 times more CLA in longissimus and semitendinosus muscle compared to calves fed according to the grain-weighted feeding unit order (13.1 and 2.0 mg / g FAME). Vegetable oils, which are equivalent to oil seeds, show similar effects on the amount of CLA. In beef cattle, adding 3% and 6% sunflower oil to barley-weighted diet during physical maturity, the amount of CLA in longissimus muscle was 2.0, respectively; 2.6; Increased at the rate of 3.5 mg / g fat. A more obvious increase can be expected when sunflower oil is added to the nutritional diets of beef cattle in both development and physical maturity periods. CLA in meat and meat products is affected by many factors such as maintenance, feeding, ration formulation, and the presence of pasture.

Keywords: Ruminant, Meat and Meat Products, Conjugated Linoleic acid



GİRİŞ

Sağlıklı, dengeli ve yeterli beslenmenin öneminin anlaşılmasından sonra insanlar diyetlerinde özellikle vücut için elzem olan besin öğelerine daha fazla yer vermeye başlamışlardır. Bu bağlamda et, içerdiği elzem amino asitleri ve zengin mineralleri sayesinde geçmişte olduğu gibi günümüzde de kişilerin metabolik ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir besindir (Ercoşkun ve ark., 2017). Et ve ürünleri araştırmalarının bir kısmı, çeşitli sağlık faydaları olan konjuge linoleik asit (KLA) üzerinde yoğunlaşmıştır. KLA, diyabet, aşırı kilo ve çeşitli kanserler gibi hastalıklara karşı koruyucu ve tedavi edici özellikler, ayrıca bağışıklık ve sinir sistemlerini destekleyici etkiler göstermektedir (Ercoşkun ve ark., 2017).

KLA insanda önemli miktarda sentezlenmediği için esas kaynağı geviş getiren hayvanların vücut dokuları ve özellikle de yağ dokusu ile süt ve süt ürünleridir (Kurban ve Mehmetoğlu, 2006). KLA bir yağ asiti olduğundan dolayı süt yağı ve kas yağında bulunmaktadır. Yaklaşık olarak KLA alımının %60'ını süt ürünleri sağlarken, et ürünleriyle %32'si sağlanır (Shantha ve Decker, 1993).

KLA, esansiyel bir omega-6 yağ asidi olan ve 18 karbon atomu ile iki çift bağ içeren linoleik asidin (C18:2 *cis-9,cis-12*) konjuge olmuş çok sayıdaki pozisyonel ve geometrik izomerlerinin karışımı için kullanılan ortak bir terimdir (Tvrzicka ve ark., 2011).

Antikarsinojenik, antiaterojenik, antiobezitik ve antidiyabetik etkilere sahip KLA'nın et ve ürünlerindeki miktarının, bu biyolojik etkilerini gösterebilecek düzeyde bulunmayışı ve sağlıklı yaşam için alınması gereken miktarı karşılamayışı, et ve ürünlerinde KLA miktarının artırılmasını gerektirir. İnsan sağlığı üzerine olumlu etkilere sahip omega-3 PUFA ve KLA'in hayvansal ürünlerde, özellikle de ruminantların etinde ve sütünde artırılması son yıllarda üzerinde önemle durulan bir konudur (Dhiman ve ark., 2000; Gillis ve ark., 2004; Noci ve ark., 2007). Konjuge linoleik asit ve vaksenik asit (C18:1, *trans-Δ11*) üretimini artıracak yüksek düzeyde PUFA içeren bitkisel yağ veya balık yağının yeme ilave edilmesiyle ya da KLA ve vaksenik asitin kalsiyum sabunları ve formaldehit ile muamele edilip rumendeki biyohidrojenasyondan korunarak bu yağ asitlerinin doğrudan bağırsağa geçmesiyle et ve süt yağındaki PUFA ve total KLA düzeyinin artırılacağı bildirilmektedir (Casutt ve ark., 2000; Foley ve ark., 2009; French ve ark., 2000; Kelly ve ark., 1998; Koknaroğlu, 2007).



KONJUGE LİNOLEİK ASİT

KLA, esansiyel bir n-6 yağ asidi olan linoleik asidin yirmi sekiz farklı pozisyonel ve geometrik izomerleri için kullanılan ortak bir terimdir (Demirok ve Kolsarıcı, 2009).

Konjuge linoleik asit, hayvanların rumen metabolizmasında, biyohidrojenasyon ile rumen mikroorganizmaları tarafından çoklu doymamış yağ asitlerinden üretilmektedir (Yavuz, 2011). Ruminant hayvanların ürünlerindeki KLA izomerleri iki yolla meydana gelmektedir. Birinci yol; linoleik asidin rumen bakterileri tarafından biyohidrojenasyonu sonucu doğrudan ara ürün olarak konjuge oktadekadienoik (C18:2, c-9, t-11) asidin oluşumuyla, diğer yol ise; linolenik asidin biyohidrojenasyonu esnasında oluşan trans vaksenik (C18:1, t-11) asidin rumen biyohidrojenasyonuna uğramayan kısmının bağırsaklardan emilerek dokularda $\Delta 9$ desaturaz enzim vasıtasıyla konjuge oktadekadienoik (C18:2, c-9, t-11) aside dönüşmesiyle olmaktadır (Grinari ve Bauman, 1999; Khanol, 2004).

KLA izomerlerinin büyük bir kısmını cis-9, trans-11 izomeri oluşturmaktadır. Bu izomer, “rumenik asit” olarak da adlandırılmaktadır. Rumenik asit, sığır etindeki (Fritsche ve Fritsche 1998) ve sütteki (Gurr 1998, O’Shea ve ark. 1998) toplam KLA’nın yaklaşık %90’nını oluşturmaktadır.

KLA’NIN BESİN KAYNAKLARI

Ruminant hayvanlardan elde edilen et ve süt ürünleri, ruminant olmayan hayvanlardan elde edilenlere göre daha yüksek KLA içerirler (Yavuz, 2011). KLA miktarlarında rastlanan farklılıklar yalnızca farklı hayvan türleri arasında değil, aynı türün kas dokularında da bildirilmiştir (Kara, 2009). Dufey (1999) tarafından bildirilen farklı ülkelere gelen sığır etindeki KLA miktarı, Arjantin ve Brezilya en yüksek, Amerika ise en düşük miktarlarda olmak üzere %70’e varan değişiklikler göstermiştir (3,6–6,2 mg/g yağ). Bu bulgularda görülen değişiklikler, besleme rejimlerinin ülkelere göre farklılık göstermesine bağlanmaktadır (Schmid ve ark. 2006).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



Tablo 1. Bazı gıdaların konjuge linoleik asit içerikleri (Chin ve ark., 1992).

Gıda	Toplam KLA (mg/g yağ)	Cis-9, trans-11 izomeri (%)
Et		
Taze sığır kıyma	4.3	85
Sığır budu	2.9	79
Sığır kol	3.3	83
Tütsülenmiş sığır sosis	3.8	84
Dana eti	2.7	84
Kuzu eti	5.6	92
Domuz eti	0.6	82
Kanatlı etler		
Tavuk	0.9	84
Hindi	2.5	76
Deniz Ürünleri		
Somon	0.3	0.3
Alabalık	0.5	0.5
Karides	0.6	0.6
Süt Ürünleri		
Homojenize süt	5.5	92
Tereyağı	4.7	88
Krema	4.6	90
Yoğurt	4.8	84
Dondurma	3.6	86
Çedar peyniri	3.6	93
Mozarella peyniri	4.9	95
Bitkisel Yağlar		
Ayçiçeği	0.4	38
Kanola	0.5	44
Mısır	0.2	39

Kümes hayvanları ve yumurtaları da daha az miktarda olmakla beraber önemli KLA kaynaklarıdır. Hindi eti tavuk etinden daha fazla miktarda (yaklaşık 2,5 mg KLA/g yağ) KLA içerir. (Wahle ve ark. 2004). Yumurtada KLA genelde sarısında bulunmaktadır (Watkins ve ark., 2001). Ruminant et kaynaklarından danada en az miktarda bulunurken (yaklaşık 2,7 mg KLA/g yağ) en yüksek koyun etinde (yaklaşık 5,6 mg KLA/g yağ) bulunmaktadır. Sığır etinde ise 2,9-4,3 mg KLA/g yağ aralığında bulunmaktadır (Wahle ve ark. 2004).



Tablo 2. Bazı et ürünlerindeki ortalama KLA miktarı (mg/g YAME) (Fritsche ve Steinhardt, 1998, Chin ve ark. 1992)

Et ürünleri	Örnek Sayısı	KLA miktarı
Salam	2	4,2
Baharatlı küçük sosis	2	3,7
Domuz kanı sosisi	2	3,0
Mortadella	2	2,9
Wiener sosisi	4	1,5/3,6
Karaciğer sucuğu	2	3,3
Pişmiş jambon	2	2,7
Frank biftek	2	3,3
Frank hindi	2	1,6
Tütsülenmiş et sosis	2	3,8
Tütsülenmiş domuz pastırması	7	0,8-2,6
Tütsülenmiş domuz sucuğu	3	2,4
Tütsülenmiş Alman sucuğu	2	4,4
Tütsülenmiş jambon	2	2,9
Tütsülenmiş hindi	2	2,4
Kıyma	2	3,5
Konserve sığır eti	2	6,6
Küfelenmiş et	2	3,0

Et ürünündeki gram yağ başına düşen KLA miktarı ham (işlenmemiş çiğ et) halindekiyle benzerlik göstermektedir ve genelde işlenme yönteminden etkilenmediği görülmektedir (Chin ve ark. 1992, Fritsche ve Steinhardt 1998).

ET VE ET ÜRÜNLERİNDEKİ KONJUGE LİNOLEİK ASİT MİKTARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Etteki KLA miktarı üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde ülkeden ülkeye etteki KLA miktarları farklılıklar göstermektedir. Bu durum mevsime ve hayvanın diyetine, hayvanın türüne, hayvanın yaşına, çevresel koşullara, hayvanın bireysel fizyolojik özelliklerine, KLA analizindeki metod farklılıklarına bağlı olabilmektedir (Wood ve ark. 2004).

Otlar yüksek miktarda çoklu doymamış yağ asidi içerir (Mulvihill 2001). Shantha ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada otla beslenen ineklerin etlerinde tahılla beslenenlere göre 1,5 kat fazla KLA bulunduğunu gösterdiler. Yapılan başka bir çalışmada sığırların diyetine n-3 yağ asitleri eklenince diyetine doymuş yağ asiti eklenen sığırlarla karşılaştırıldığında KLA oranının 2-3 kat fazla olduğu belirlenmiştir (Enser ve ark. 1999).

Loor ve ark. (2005) ineklerin diyetine keten tohumu yağı, balık yağı ve ayçiçeği yağı ekiyle KLA miktarında artış sağlamışlardır.

1.1.1. MERA OTLATMASININ ETTEKİ KLA MİKTARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Hayvanın diyeti süt ve et ürünlerinden sağlanan sağlığa faydalı etkilerde anahtar rol oynamaktadır (Kelly ve ark., 1998). Ahırda beslenen hayvana göre yalnızca otlayarak beslenen hayvanda KLA miktarı iki kat fazladır. Ahır besisinden mera besisine geçişin KLA



miktarını arttırdığı gözlenmiştir. French ve ark. (2000) artan ot tüketimiyle orantılı olarak, danaların intramasküler yağındaki (longissimus dorsi kası) KLA miktarında bir artış belirlemişlerdir.

Piasentier (2003), merada otlayan kuzuların etlerinde daha fazla KLA bulunduğunu belirlemiştir. Shantha ve ark. (1997) 150 gün boyunca merada otlayan ve ek olarak da mısırla yemlenen sığırların semimembranosus kaslarındaki KLA miktarlarını karşılaştırılmalı olarak incelemişler ve mısır eklenen grupta KLA miktarının daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Poulson ve ark. (2004), tahıl ağırlıklı besi ünitesi düzenine göre beslenen danalara kıyasla, meralarda yetiştirilen danaların longissimus ve semitendinosus kasında 6.6 kat daha fazla KLA olduğunu bildirmiştir. Gelişme döneminde tahıla dayalı bir diyetle beslenen ve fiziksel olgunluk döneminde merada otlatılan danaların, fiziksel olgunluk döneminde de tahılla beslenmeye devam eden danalardan 4 kat daha fazla KLA doku miktarına sahip olduğu görülmüştür (Poulson ve ark., 2004).

Başka bir araştırmada ise merada 200 gün otlatıldıktan sonra feedlotda besiyeye alınan sığırların tümüyle feedlotda kesif yemle beslenen sığırlardan daha yüksek miktarda etlerinde KLA bulduklarını bulunmuştur (Sonon ve ark. 2004).

Tablo 3. Bazı yemlerde bulunan 18 karbonlu yağ asidi içerikleri (Palmquist, 1988)

Yem maddeleri	Yağ asidi içeriği (%)		
	C18:1	C18:2	C18:3
Kurutulmuş yonca	6.5	18.4	39.0
İngiliz çimi	2.2	14.6	68.2
Yeşil ot	3.4	13.2	61.3
Mısır	30.9	47.8	21.3
Arpa	20.5	43.3	4.3
Soya yağı	22.8	50.8	6.8

Kaba ve yoğun yemin sığırlarda kas içi yağ dokusundaki çoklu doymamış yağ asitleri ve KLA izomerleri üzerine etkisini incelemek amacıyla çayır otu, çayırotu silajı ve yoğun yem verilerek beslenen erkek sığırlarda, otla beslenen hayvanların yağ dokularındaki hem çoklu doymamış yağ asitleri hem de KLA izomerleri miktarının silaj ve yoğun yemle beslenen hayvanlarınkinden daha yüksek bulunduğu tespit edilmiştir (French et al., 2000). Rasyondaki



yeşil yem oranı %12'den %36'ya yükseltildiğinde duodemundaki vaksenik asit miktarının arttığı bildirilmiştir (Sackman ve ark. 2003).

YAĞLI TOHUM İLE BESLEMENİN ETTEKİ KLA MİKTARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ
Wachira ve ark. (2002), diyetete keten tohumu katarak üç kuzu ırkında KLA seviyesini (longissimus dorsi kasındaki yağ asidi ortalama 10 ve 16 mg/g) yükseltmişlerdir. Kuzular üzerinde yapılan başka bir çalışma da keten tohumlarının KLA miktarını arttırıcı etkisini doğrulamıştır (Demirel ve ark. 2004)

Tablo 4. Bazı yağların yağ asidi birleşimi. (Kucukersan, 2006).

Yağ asitleri	Yağlar						
	Mısır yağı	Soya yağı	Ayçiçeği yağı	Keten tohumu yağı	Zeytin yağı	Balık yağı	Hayvansal yağ
Doymuş yağ asiti							
Miristik asit, C14:0	1,0	0,5	0,2	0,1	-	10,3	1,9
Palmitik asit, C16:0	7,0	8,5	12,3	6,1	10,3	17,9	20,8
Stearik asit, C18:0	2,4	3,5	1,8	3,2	2,3	5,1	11,6
Toplam	10,4	12,5	14,3	9,4	12,6	33,3	34,3
Doymamış yağ asiti							
Palmitoleik asit, C16:1	0,1	0,5	0,1	0,3	0,7	13,9	2,3
Oleik asit, C18:1	45,6	17,5	11,2	16,6	78,1	13,8	52,2
Linoleik asit, C18:2	45,0	54,4	74,3	14,2	7,3	1,6	7,4
Linolenik asit, C18:3	1,0	7,1	0,2	56,5	0,6	0,9	-
Toplam	91,7	79,0	85,8	87,6	86,7	30,2	61,9

Ayçiçeği ve keten tohumlarına ek olarak, aspir tohumunun da kuzuların kas dokusundaki bağlı KLA miktarını arttırdığı görülmüştür. Kott ve ark. (2003), kuzuları aspir tohumu takviyeli (% 6 aspir yağı içeren) ya da takviye içermeyen kontrol grubu olarak iki şekilde beslemiştir. Aspir tohumu takviyesi longissimus lumborum kasında önemli oranda daha fazla KLA miktarı ile sonuçlanmıştır. Benzer sonuçlar Bolte ve ark. (2002) tarafından da rapor edilmiştir. Kuzuları öğütülmüş ya da öğütülmemiş linoleik asit tuzu veya oleik asit tuzu aspir tohumları (% 5 ilave yağ) ile beslediler. En yüksek KLA miktarının elde edildiği yüksek linoleat aspir tohumu kullanılan kontrol diyetiyle karşılaştırıldığında aspir tohumu takviye edilen her iki diyet de semitendinosus ve longissimus dorsi kasındaki KLA miktarı



oldukça yüksek çıkmıştır (Schmid ve ark. 2006). Safran tohumu ise kuzuların yağ dokularında KLA miktarını 4.1 mg KLA/g YAME den 9.0 mg KLA/g YAME değerine çıkmıştır (Kott ve ark., 2003) Tüm bu çalışmalar incelendiğinde, soya ve keten tohumunun beklenen düzeyde bir artış sağlamadığı, ayçiçeğinin sağladığı artışın kabul edilebilir düzeyde olduğu ve safran tohumunun en iyi etkiyi gösterdiği söylenebilir.

BİTKİSEL YAĞLAR İLE BESLEMENİN ETTEKİ KLA MİKTARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Rasyonlara yağ ilavesinin temel amacı rumendeki mikrobiyal aktiviteyi inhibe etmektir (Jenkins, 1993). Yağlı tohumlarla eşdeğer olan bitkisel yağlar KLA miktarı üzerinde benzer etkiler göstermektedir. Mir ve ark. (2003) %80 arpa ve %20 arpa silajı içeren rasyona %0, %3 ve %6 oranında ayçiçek yağı katarak besledikleri sığırların etlerinde KLA miktarının arttığını belirlemişlerdir. Yapılan bir çalışmada; besi sığırı rasyonuna keten tohumu yağı ve ayçiçeği yağı katkısının karkas ağırlığı ve total kas dokusundaki yağ miktarını etkilemediği, kas dokusu yağlarındaki PUFA:SFA, omega-6:omega-3 PUFA, KLA ve C18:1 *trans*-11 düzeyini arttırdığı belirlenmiş olup en büyük artışın ayçiçeği yağı katkısıyla olduğu ifade edilmiştir (Noci ve ark., 2007).

Yapılan bir başka çalışmada rasyona ayçiçek yağı ilavesi sığır Longissimus dorsi kasında KLA miktarının %225 gibi yüksek bir oranda artmasını sağlamıştır (Sarries ve ark., 2009). Bir başka çalışmada %6 oranında linoleik asitçe zengin ayçiçek yağı ilave edilen rasyonla beslenen kuzu ile koyun diyafram bölgesi kaslarında KLA miktarı %55, but kaslarında %37, kaburga üstü kaslarında %33 ve deri altı yağ dokusunda %33 oranında artmıştır (Ivan ve ark. 2001). Arpa ve saman ağırlıklı bir diyete ayçiçek yağı takviyesinde bulunulduğunda longissimus kası lipidlerindeki KLA miktarı 12,3'e çıkarırken, kontrol grubunda bu oran 2,8 mg/g YAME olarak gözlenmiştir (Mir ve ark. 2002). Aharoni ve ark. (2005) Friesian boğa yavrularının saman ağırlıklı besi (kilo aldırma) diyetinde soya yağı ile tam yağlı soya takviyeleri karşılaştırılmıştır. Yağı alınmış soya küspesi intramasküler yağdaki KLA miktarını arttırmada serbest yağdan yirmi kat daha etkili olduğunu saptamışlardır.

KLA miktarının yanı sıra, diyete doymamış yağ asitleri eklendiğinde kuzuların ve et sığırlarının kas ve adipoz dokularındaki yağ asidi kompozisyonlarında değişimler olduğu bildirilmiştir (Bolte ve ark. 2002, Casutt ve ark. 2000, Enser ve ark. 1999, Kott ve ark. 2003, Mir ve ark. 2000b, Mir ve ark. 2003, Stasiniewicz ve ark. 2000, Strzetelski ve ark. 2001,



Wachira ve ark. 2002). Ancak, bitkisel yağlar ruminantlar için oldukça pahalı bir besin takviyesidir ve oksidasyona tohumlardan daha duyarlıdır.

BALIK YAĞININ ETTEKİ KLA MİKTARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Balık yağı çoklu doymamış yağ asitlerinden 20 ve 22 karbonluları içerir ve bu yağlar rumendeki biyohidrojenasyonda KLA veya vaksenik asite dönüştürülmez. Dolayısıyla rasyona balık yağı katılması, biyohidrojenasyonun son adımını ve linoleik asitin stearik asite dönüşmesini engeller. Rumenden biyohidrojenasyona uğramadan geçen vaksenik asitin dokularda $\Delta 9$ desaturaz enziminin etkisiyle KLA'ye dönüşmesi kaslardaki KLA miktarını artırır (Wachira ve ark. 2000; Shingfield ve ark. 2003; Griinari ve Bauman, 1999). Gillis ve ark. (2003), sığır etlerinde bulunan KLA'nın %86 dan fazlasının vaksenik asitin desaturasyonu sonucu oluştuğunu bildirmişlerdir.

Balık yağı takviyeleriyle beslemek KLA'yı arttırmanın başka bir yöntemidir. Enser ve ark. (1999), balık yağı takviyeli bir diyetle beslenen Charolais sığırlarının longissimus lumborum kasındaki KLA miktarında 3,2'den 5,7 mg/g YAME (yağ asidi metil ester) artışı bildirmiş fakat aynı zamanda bütün keten tohumunun KLA konsantrasyonunu arttırmada daha etkili olduğunu da gösterilmiştir.

Cooper ve ark. (2004), kuzu besisi rasyonlarına keten tohumu yağı, balık yağı, korunmuş keten tohumu ve soya yağı katkısının (yaklaşık 60 g/kg, KM) et ve deri altı yağında PUFA oranını önemli düzeyde arttırdığını, yemden en iyi yararlanmanın balık yağı ile beslenen kuzularda, kas dokusundaki en yüksek KLA düzeyinin ise balık yağı ve keten tohumu yağı ile beslenen kuzularda olduğunu belirlemişlerdir.

KLA'NIN KALSİYUM SABUNLARI VEYA FORMALDEHİTLE KORUNARAK RASYONA KATILMASI

Rasyondaki doymamış yağ asitleri rumen mikroorganizmaları tarafından biyohidrojenasyona uğratılarak doymuş hale getirilirler. Doymamış yağ asitlerinin bağırsaklardan emilimini arttırmak için ya bu yağ asitlerinin kalsiyum sabunlarının kullanılması gerekir ya da formaldehitte muamele edilerek rumendeki biyohidrojenasyondan korunması gerekir.

Doymamış yağ asitlerini formaldehit ile muamele etmek rumendeki biyohidrojenasyonu %54 düzeyine düşürmüştür (Zinn ve ark., 2000). Gassman ve ark. (2000) KLA tuzlarını (%48 KLA izomerleri içeren) %1 ve %2.5 içeren rasyonlarla beslenen sığırların etlerinde KLA



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



miktarlarının, KLA tuzları ile beslenmeyen sığırlarinkinden daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

SONUÇ

KLA fonksiyonel bir gıda bileşeni olmasının dışında önemli ve tedavisi çok zor ve masraflı olan hastalıkların önlenmesi için bir umut ışığıdır. Antikarsinojenik, antiaterojenik, antiobezitik ve antidiyabetik etkilere sahip KLA'nın et ve ürünlerindeki miktarının, bu biyolojik etkilerini gösterebilecek düzeyde bulunmayışı ve sağlıklı yaşam için alınması gereken miktarı karşılamayışı, et ve ürünlerinde KLA miktarının artırılmasını gerektirir. Et ve ürünlerinde artırılacak olan KLA'nın bu bilgiler ışığında, hem yaşam hem de ürün kalitesi bakımından olumlu sonuçlar doğuracağı bir gerçektir.



KAYNAKLAR

- Aharoni Y., Orlov A., Brosh A., Granit R., Kanner J. (2005). Effects of soybean oil supplementation of high forage fattening diet on fatty acid profiles in lipid depots of fattening bull calves and their levels of blood vitamin E. *Animal Feed Science and Technology*, 119, 191-202
- Bolte M.R., Hess B.W., Means W.J., Moss G.E., Rule D.C. (2002). Feding lambs high-oleate or high linoleate safflower seeds differentially influences carcass fatty acid composition. *J. Anim. Sci.*, 80: 609-616,
- Casutt MM, Scheeder MRL, Ossowski DA, Sutter F, Sliwinski BJ, Danilo AA, Kreuzer M. (2000). Comparative evaluation of rumenprotected fat, coconut oil and various oilseeds supplemented to fattening bulls. 2. Effects on composition and oxidative stability of adipose tissues. *Arch Anim Nutr*, 53: 25–44.
- Chin, S.F., Liu, W., Strokson, L.M., Ha, Y.L., Pariza, M.W. (1992). Dietary sources conjugated linoleic acid a newly recognized class of anticarcinogens. *J. Food. Comp. Anal.*, 5: 185-197.
- Cooper SL, Sinclair LA, Wilkinson RG, Hallett KG, Enser M, Wood JD. (2004). Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid content of muscle and adipose tissue in lambs. *J Anim Sci*, 82: 1461-1470.
- Demirel G., Wood JD., Enser M. (2004). Conjugated linoleic acid content of the lamb muscle and liver fed different supplements. *Small Ruminant Research*, 53, 23-28.
- Demirok E., Kolsarıcı N. (2009). Et ve et ürünlerinde konjuge linoleik asit ve önemi
- Dhiman TR, Satter LD, Pariza MW, Gali MP, Albright K, Tolosa MX. (2000). Conjugated linoleic acid (CLA) content of milk from cows offered rich in linoleic and linolenic acid. *J Dairy Sci*, 83: 1016-1027.
- Dufey PA. (1999). Fleisch ist eine CLA-Nahrungsquelle. *Agrarforschung*, 6, 177-180.
- Enser N., Scollan N.D., Choi N.J., Kurt E., Hallett K., Wood J.D. (1999) Effect of dietary lipid on the content of conjugated linoleic acid (CLA) in beef muscle. *Anim. Sci. J.* 69, 143-146,
- Enser, M., N. D. Scollan, N. J. Choi, E. Kurt, K. Hallett, and J. D. Wood. (1999). Effect of dietary lipid on the content of conjugated linoleic acid (CLA) in beef muscle. *Animal Science* 69:143–146.
- Ercoskun H., Uğuz Ş., Kırılan M. (2017). Konjuge linoleik asit. *Gıda mühendisliği dergisi* s:42-46
- Foley PA, Kenny DA, Callan JJ, Boland TM, O'Mara FP, (2009). Effect of DL-malic acid supplementation on feed intake, methane emission, and rumen fermentation in beef cattle. *J Anim Sci*, 87: 1048-1057



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



- French P, Stanton C, Lawless F, O’Riordan EG, Monahan FJ, Caffrey PJ, Moloney AP (2000). Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *J Anim Sci*, 78: 2849–2855.
- French, P., Stanton, C., Lawless, F., O’Riordan, E.G., Monahan, F.J., Caffrey P.J., Moloney, A.P. (2000). Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *J. Anim Sci.*, 78: 2849-2855.
- Fritsche, S., Fritsche, J., (1998). Occurrence of CLA isomers in beef. *Journal of the American Oil Chemists’ Society*, 75 (10): 1449-1451
- Fritsche J., Steinhart H. (1998). Analysis, occurrence and physiological properties of trans fatty acids (TFA) with particular emphasis on conjugated linoleic acid isomers (CLA)-a review. *Fett/Lipid*, 100, 190-210
- Gassman, K. J., D. C. Beitz, F. C. Parrish, and A.Trenkle. (2000). Effects of feeding calcium salts of conjugated linoleic acid to finishing steers. *J. Anim. Sci.* 78(Suppl. 1):275–276. (Abstr.).
- Gillis MH, Duckett SK, Sackmann JR, (2004). Effects of supplemental rumen protected conjugated linoleic acid or corn oil on fatty acid composition of adipose tissues in beef cattle. *J Anim Sci*, 82: 1419-1427.
- Gillis, M.H., S.K. Duckett, J.S. Sackman and D.H. Keisler, (2003). Effect of rumen-protected conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid on leptin and CLA content of bovine adipose depots. *J. Anim. Sci.*, 81 (Suppl.2): 12 (Abstr.).
- Grinari, J.M. and D.E. Bauman, (1999). Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk in ruminants. In M.P. Yurawecz, M.M. Mossoba, J.K.G. Kramer, M.W. Pariza and G.J. Nelson (ed) *Advances in Conjugated Linoleic Acid Research*. Vol. I., pp: 180-200. AOCS Press, Champaign, IL.
- Gurr, M.I. (1998). International Dairy Foundation news briefing on diet and health 1997: Milk fat and coronary heart disease. *International Dairy Foundation Bulletin*, 329: 36-39
- Ivan M., Mir PS., Koenig KM., Rode LM., Neill L., Entz T. (2001). Effects of dietary sunflower seed oil on Rumen protozoa population and tissue concentration of conjugated linoleic acid in sheep. *Small Ruminant Research*, 41, 215-227
- Jenkins TC. (1993) Lipid metabolism in the rumen. *J.Dairy Sci.* 76: 3851–3863.
- Kara O., (2009). Konjuge linoleik asit metabolizması ve sağlık üzerine etkiler. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Kelly ML, Berry JR, Dwyer DA, Griinari JM, Chouinard PY, Van-Amburgh ME, Bauman DE. (1998). Dietary fatty acid sources affect conjugated linoleic acid concentrations in milk from lactating dairy cows. *J Nutr*, 128: 881–885.
- Kott RW., Hatfield PG., Bergman JW., Flynn CR., Van Wagoner H., Boles JA. (2003). Feedlot performance carcass composition and muscle and fat CLA concentrations of lambs fed diets supplemented with safflower seeds. *Small Ruminant Research*, 49, 11-17.
- Köknaroğlu H. (2007). Beslemenin sığır eti konjuge linoleik asit miktarına etkisi. *Hayvansal Üretim* 48(1): 1-7, 2007.
- Kucukersan MK. (2006). Lipidler ve Metabolizması. Ergun A, Tuncer ŞD. ed. *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. Ankara: Pozitif Baskı. ss: 49-61.
- Kurban S., Mehmetoğlu İ., (2006). Konjuge linoleik asit metabolizması ve fizyolojik etkileri. Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Konya. *Türk Klinik Biyokimya Derg* 2006; 4(2): 89-100
- Loor JJ., Doreau M., Chardigny J., Ollier A., Sebedio JL., Chilliard Y. (2005). Effects of ruminal or duodenal supply of fish oil on milk fat secretion and profiles of trans fatty acids and conjugated linoleic acid isomers in dairy cows fed maize silage. *Anim. Feed Sci. Technol.* 119, 227-246.
- Mir Z, Rushfeldt ML, Mir PS, Paterson LJ, Weselake RJ. 2000. Effect of dietary supplementation with either conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid rich oil on the CLA content of lamb tissues. *Small Rum Res* 36:25–31
- Mir, P.S., T.A. McAllister, S. Zaman, S.D. Morgan Jones, M.L. He, J.L. Aalhus, L.E. Jeremiah, L.A. Goonewardene, R.J. Weselake and Z. Mir. (2003). Effect of dietary sunflower oil and vitamin E on beef cattle performance, carcass characteristics and meat quality. *Can. J. Anim. Sci.* 83: 53-66.
- Mulvihill B. (2001). Ruminant meat as a source of conjugated linoleic acid (CLA). *Br. Nutr. Found.* 26, 295-299.
- Noci F, French P, Monahan FJ, Moloney AP. (2007). The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue of grazing heifers supplemented with plant oil-enriched concentrates. *J Anim Sci*, 85: 1062–1073.
- O’Shea, M.I., Lawless, F., Stanton, C. and Devery, R. (1998). Conjugated linoleic acid in bovine milk fat: a food based approach to cancer chemoprevention. *Trends in Food Science and Technology*, 9: 192-196
- Palmquist, D.L. (1988). The feeding value of fats. Chpt 12 in. *World Animal Science – B4. Feed Science*. E.R. Orskov, ed. Elsevier Science Publishers. New York, NY.



- Piasentier, E. (2003). The effect of grazing on the quality of lamb meat. Internationale Fachtagung für Schafhaltung, Innsbruck
- Poulson, C. S., T. R. Dhiman, A. L. Ure, D. Cornfort and K. C. Olson. (2004). Conjugated linoleic acid content of beef from cattle fed diets containing high grain, CLA, or raised on forages. *Livestock Production Science*, 91:117–128.
- Sackman, J.R., S.K. Duckett, M.H. Gillis, C.E. Bealin, A.H. Parks and R.B. Eggelston, (2003). Effects of forage and sunflower levels on ruminal biohydrogenation of fatty acids and conjugated linoleic acid formation in beef steers fed finishing diets. *J. Anim. Sci.* 81: 3174-3181.
- Sarries MV, Murray BE, Moloney AP, Troy D, Beria-in MJ. (2009). The effect of cooking on the fatty acid com-position of longissimus muscle from beef heifers fed ra-tions designed to increase the concentration of conjuga-ted linoleic acid in tissue. *Meat Sci*, 81, 307–312
- Schmid A., Collomb M., Sieber R., Bee G. (2006) Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. *Meat Science* 73; 29-41.
- Shanta NC., Decker EA. (1993). Conjugated linoleic acid concentrations in processed cheese containing hydrogen donors, iron and dairy-based additives. *Food Chemistry* 47: 257-261.
- Shantha, N.C., W.G. Moody and Z. Tabeidi. (1997). Conjugated linoleic acid concentration in semimembranosus mucle of grass- and grain-fed and zeranol-implanted beef cattle. *J. Muscle Foods*.8:105-110
- Shingfield, K. J., S. Ahvenjarvi, V. Toivonen, A. Arola, K. V. V. Nurmela, P. Huhtanen, J. M. Griinari. (2003). Effect of dietary fish oil on biohydrogenation of fatty acids and milk fatty acid content in cows. *Brit.Soc. Anim. Sci.* 77:165-179
- Sonon, R. N., D. C. Beitz, A. H. Trenkle, J. R. Russell and R. Rosmann. 2004. Conjugated linoleic acid (CLA) concentrations in beef tissues from cattle finished on pasture initially with limited grain. *J. Of Anim Sci.* 79: 134.
- Stasiniewicz T., Strzetelski J., Kowalczyk J., Osiegłowski S., Pustkowiak H. (2000). Performance and meat quality of fattening bulls fed complete feed with rapeseed oil cake or linseed. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 9, 283-296
- Strzetelski J., Kowalezyk J., Osiegowski S., Stasiniewicz T., Lipiarska E., Pustkowiak H. (2001). Fattening bulls on maize silage and concentrate supplemented with vegetable oils. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 10, 259-271.
- Tvrzicka E, Kremmyda LS, Stankova B. (2011) Zak A3 Fatty acids as biocompounds: Their role in human metabolism, health and disease—A review. Part 1: KLAssification, dietary sources and biological functions. *Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky. Olomouc Czech. Repub*, 155, 117–130.



Yavuz H., (2011). Konjuge linoleik asit üretimi, hayvansal ürünlerdeki önemi ve sağlık üzerine etkileri.

VII. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi. S:115-119

Wachira AM., Sinclair LA., Wilkinson RG., Enser M., Wood JD., Fisher AV. (2002). Effects of dietary fat source and breed on the carcass composition, n-3 polyunsaturated fatty acid and conjugated linoleic acid content of sheep meat and adipose tissue. *British Journal of Nutrition*, 88, 697-709.

Wachira, A. M., L. A. Sinclair, R. G. Wilkinson, K.Hallett, M. Enser, and J. D. Wood. (2000). Rumen biohydrogenation of n-3 polyunsaturated fatty acids and their effects on microbial efficiency and nutrient digestibility in sheep. *J. Agric. Sci.* 135:419-428

Wahle KW, Heys SD, Rotondo D. (2004). Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health? *Prog Lipid Res*;43: 553 – 87

Wood J.D., Richardson R.I., Nute G.R., Fisher A.V., Campo M. ve ark. (2004). Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science*, 66(1), 21-32.

Zinn, R. A., S. K. Gulati, A. Plascencia, and J. Salinas. (2000). Influence of ruminal biohydrogenation on the feeding value of fat in finishing diets for feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 78:1738–1746



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



TERAPÖTİK İLAÇ DÜZEYİ İZLEMİ

Dr. Mehmet Nihat URAL (Orcid No:0000-0003-1185-6659)
Pendik Veteriner Kontrol Enstitüsü, İstanbul

ÖZET

Terapötik İlaç Düzeyi İzlemi (TİDİ) hastanın dozaj rejimini yönetmek ve klinik sonuçları optimize etmek amacıyla kan, idrar ve tükürük gibi çeşitli vücut sıvılarında bulunan ilaç düzeylerinin ölçülmesi işlemidir. Terapötik indeksi dar olan ilaçlar ile yapılan tedavide hastanın etkili ve güvenli şekilde tedavisinin sağlanması ancak ilaç konsantrasyonlarının izlenmesi ile mümkün olmaktadır. Ayrıca; klinik olarak ilacın etkisinin takip edilemediği veya ilacın vücuttaki atılım ve metabolizmasını değiştirebilecek faktörlerin bulunması nedeniyle karmaşık doz hesaplanmasına ihtiyaç duyulması gibi durumlarda ilaç düzeylerinin izlenmesi oldukça önemli bir yere sahiptir. TİDİ tedavi süresinin kısaltılması, yan etkilerden kaynaklanan ilave tedavi masraflarının azaltılması, etkin tedavinin sağlanarak gereksiz ilaç tedavisinin engellenmesi gibi doğrudan ve dolaylı temel faydaları ile önemli bir maliyet etkinliği sağlayabilir. TİDİ ile ilaç tedavisinden en az toksisiteyle en uygun cevabın alınması hedeflenmektedir. TİDİ Veteriner Hekimliği alanında özellikle antikonvülzan, antibakteriyel, kardiyoaktif ilaçlar ve teofilin için oldukça gerekli ve faydalıdır.

Anahtar Sözcükler: İlaç İzlemi, Terapötik İndeks, Farmakokinetik, Dozaj Rejimi



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



THERAPEUTIC DRUG MONITORING

ABSTRACT

Therapeutic Drug Monitoring is the process of measuring drug levels in various body fluids such as blood, urine and saliva in order to manage the patient's dosage regimen and optimize clinical results. In treatment with drugs with a narrow therapeutic index, effective and safe treatment of the patient is only possible by monitoring drug concentrations. Also; Monitoring drug levels has a very important place in cases where the effect of the drug cannot be followed clinically or complex dose calculation is needed due to the presence of factors that can change the excretion and metabolism of the drug in the body. TDM can provide a significant cost efficiency with its direct and indirect main benefits such as shortening the treatment period, reducing additional treatment costs caused by side effects, and preventing unnecessary drug therapy by providing effective treatment. With TDM, it is aimed to obtain the most appropriate response from drug treatment with the least toxicity. TDM is very necessary and useful in veterinary medicine, especially for anticonvulsant, antibacterial, cardioactive drugs and theophylline.

Keywords: Drug Monitoring, Therapeutic Index, Pharmacokinetics, Dosage Regime.



TERAPÖTİK İLAÇ DÜZEYİ İZLEMİ

Terapötik ilaç düzeyi izlemi (TİDİ) geleneksel olarak, çeşitli vücut sıvılarında bulunan ilaç konsantrasyonlarını ölçerek bu konsantrasyonların ilgili klinik parametreler açısından yorumlanmasını içermektedir. TİDİ'nin amacı hastanın kullandığı ilacın dozunu kişiye özel olarak optimize ederek hastanın tedaviden maksimum fayda sağlamasıdır (Kang ve Lee 2009). TİDİ 70'li yıllardan beri klinik laboratuvarlarda rutin olarak uygulanmasına rağmen konunun bilimsel temelleri 1940'lara kadar dayanmaktadır. İlk olarak antibiyotik çalışmalarda, bir ilacın aktivitesinin ilacın konsantrasyonuna bağlı olduğu kavramı test edilmiştir. 1970'lerin ortalarında basit ve hızlı bir şekilde doğru ve kesin sonuçlar veren immunoassay yöntemlerinin geliştirilmesi neticesinde 1970'lerin ikinci yarısında TİDİ uygulamaları artış kazanmıştır (Hallworth ve Capps 1993). 1990 yılında başlayan İnsan Genom Projesi ile farmakogenetik ve farmakogenomik araştırmalar hız kazanmıştır. 2001 yılında tamamlanan projeden sonra gelişmeye başlayan gen tabanlı ilaç tedavileri ile yeni bir dönem başlamıştır (Kang ve Lee 2009).

Veteriner alanda TİDİ 1980'lerde çeşitli eğitim hastanelerinde bir laboratuvar hizmeti olarak kurulmuş ve veteriner klinik farmakoloji programlarına dahil edilmiştir (Neff-Davis 1988). Bu derlemede hastalık tedavisinde ilaç düzeylerini optimize etmek, klinik sonuçları iyileştirmek ve toksisiteyi engellemek amacıyla kullanılmakta olan TİDİ hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

FARMAKOEKONOMİK BOYUT

Günümüzde tıbbi bakım ve tedavi maliyetlerindeki büyük artış nedeniyle hasta tedavisinde maliyet - etkililik oranının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. TİDİ tedavi süresinin azaltılması, yan etkilerden kaynaklanan ilave tedavi masraflarının azaltılması, etkin tedavinin sağlanarak gereksiz ilaç tedavisinin engellenmesi gibi doğrudan ve dolaylı temel faydaları ile önemli bir maliyet etkinliği sağlayabilir. TİDİ işlem süreçlerinin de bir maliyeti bulunmakla birlikte söz konusu maliyetler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Vozech 1987).



Tablo 1. TİDİ maliyetleri (Vozech 1987).

Direk	İndirekt
İlaç tahlil işlemleri	Kan örneği alınması
TİDİ hizmeti	Hastaya ait verilerin elde edilmesi
	Yan etkiler nedeniyle tedavi maliyeti artışı
	Tedavi süresinin uzaması

TİDİ’NİN ENDİKASYONLARI

- 1-İlacın terapötik indeksinin dar olması
- 2-Farmakolojik etkinin belirlenmesinin zor olması
- 3-İlacın koruyucu amaçla kullanılması (artimi, konvülsiyon)
- 4-Plazma konsantrasyonu ile dozaj arasındaki ilişkinin tahmin edilememesi
- 5-İlacın belirgin farmakokinetik değişkenlik göstermesi
- 6-İlacın belirli bir terapötik konsantrasyon genişliğinin olması
- 7-İlaç toksisitesinin doza bağımlı olması
- 8-Hastanın bireysel duyarlılığa sahip olması
- 9-İlacın non-linear kinetik göstermesi
- 10-İlacın ön-ilaç ve/veya metabolitinin etkin olması
- 11-Önerilen terapötik genişliğin başka bir türde belirlenen veriler yardımı ile hesaplanması
- 12-İstenilen terapötik etkinin elde edilememesi
- 13-Toksisite belirtileri gözlemlenmesi
- 14-İlaç etkileşimlerinden şüphelenilmesi
- 15-Hastada organ yetmezliğinin bulunması
- 16-Tedavide başarısızlık

(Traş ve Elmas 2005, Suthakaran ve Adithan 2006, Gupta ve ark 2012)

TİDİ’ YE GEREK OLMAYAN DURUMLAR

- 1-Çok geniş terapötik aralığa sahip ilaçlar ile yapılan tedavide
 - 2-Dozajın bireyselleştirilmesine gerek yoksa
 - 3-Farmakolojik etki klinik olarak gözlemlenebiliyorsa
 - 4-İlacın serum konsantrasyonu terapötik veya toksik etki ile ilişkili değilse
- (Gupta ve ark 2012)



İLAÇ KONSANTRASYONUNU DEĞİŞTİREN FAKTÖRLER

TİDİ'nin hedefi hastaların ilaç kullanımını optimize etmektir. Laboratuvar çalışmaları ile ilaç eğilimlerinin bazı temel ilkeleri tespit edilmekte ve hastalıkların bu eğilimlere etkileri üzerine veri tabanları geliştirilmektedir. Tablo 2'de plazma ilaç konsantrasyonunu değiştirdiği bilinen bazı klinik parametreler özetlenmiştir. Bu koşullar mevcut olduğunda ilaç konsantrasyonlarını terapötik aralığa getirmek için dozlar ayarlanmalıdır (Neff-Davis 1988).

Tablo 2. Plazma konsantrasyonunu etkileyen faktörler (Neff-Davis 1988).

1 Plazma proteinlerine bağlanmayı değiştiren faktörler	2 Kalp hastalıkları
Hipoalbünemi	Kan akımının azalması
Böbrek hastalıkları	Protein bağlanmasının azalması
İlaç kaynaklı	
Serbest yağ asit düzeyleri	
3 Karaciğer hastalıkları	4 Böbrek hastalıkları
Hepatik klirensin azalması	
İlaç metabolizmasının azalması	
Protein bağlanmasının azalması	
5 Mide boşalması, gastrointestinal ph	

İlaçların plazma proteinlerine bağlanmasını değiştiren faktörler sadece serbest ilaç miktarını değil aynı zamanda ilaçların klirenslerininide değiştiren önemli bir etkiye sahip olacaktır. Bu durum ilaçların reseptörleri etkileyen miktarını değiştirebilir. Birçok asidik ilacın albümine bağlı olması nedeniyle albümin miktarında düşüşe neden olan faktörler albümine bağlı ilaç miktarlarında değişikliklere neden olabilir. Böbrek hastalıkları ilaçların bağlanma oranlarını değiştirir. Yüksek asit seviyeleri daha yüksek serbest ilaç konsantrasyonlarına sebep olur. Kalp hastalıkları ilaçların dokular içindeki dağılımını etkiler. Karaciğer hastalıkları ilaç metabolizmasını ve ilaçların plazma proteinlerine bağlanma miktarlarını etkiler (Neff-Davis 1988).

TİDİ İÇİN GEREKLİ BİLGİLER

TİDİ sonuçlarının doğru bir şekilde yorumlanması için hastalar hakkında çok spesifik bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle birçok hastane çeşitli formlar geliştirmiştir. Bu formlar genellikle TİDİ için gerekli temel soruları içermektedir. TİDİ için gerekli temel bilgiler tablo 3'te gösterilmiştir (Hallworth ve Capps 1993).



Tablo 3. TİDİ için gerekli bilgiler (Suthakaran ve Adithan 2006).

Hastanın	-İsmi, yaşı, cinsiyeti -Patolojisi -Kilosu -Böbrek ve karaciğer fonksiyonu	
Problem	-Toksosite -Zayıf etki	
Tedavi	-İlaç etkisi	-Doz -Tedavinin uzunluğu -Son dozun zamanı -Diğer ilaçların listesi
Örnek	-Zaman	

RUTİNDE İZLENEN İLAÇLAR

Çeşitli ilaç gruplarında izlemi yapılan ilaçların özeti tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Rutinde izlenen ilaçlar (Suthakaran ve Adithan 2006, Çavun 2010).

Sıra No	İlaç Sınıfı	Etken Maddeler
1	Kardiyoyaktif ilaçlar	Digoksin, Digitoksin, Amiodaron, Disopiramid, Lidokain, Prokainamid, Propranolol, Kinidin
2	Antibiyotikler	Gentamisin, Amikasin ve Tobramisin
3	Antidepresanlar	Lityum ve Trisiklik Antidepresanlar
4	Antiepileptik ilaçlar	Fenitoin, Fenobarbital, Benzodiapedinler, Karbamazepinler, Valproik Asit ve Etosüksimid
5	İmmunosupresif ilaçlar	Siklosporin
6	Kanser İlaçları	Metotreksat
7	Bronkodilatör ilaçlar	Teofilin
8	Suistimal edilen ilaçlar	Amfetamin, Metamfetamin, Kokain, Metadon, Kodein, Morfin, Mepiridin, Oksikodon, Propoksifen,
9	Toksikolojik açıdan takip edilenler	Parasetamol, Salisilik Asit, Etanol
10	Proteaz inhibitörleri	İndinavir, Ritonavir, Lopinavir, Atazanavir, Nelfinavir



LABORATUVAR

ÖRNEK TİPİ

Vücutta bulunan ilaç konsantrasyonları genellikle serum, plazma veya total kandan ölçülür. Ancak kan örneği toplamanın zor olduğu durumlarda tükürükten ilaç düzeyi ölçümü alternatif olarak kullanılabilir. Çocuklardaki fenitoin düzeyi ölçümü bu duruma bir örnek olarak gösterilebilir (Thomson 2004). Veteriner alanda ise TİDİ uygulamalarında genellikle serum, plazma veya total kan kullanılmaktadır (Papich 2009).

Tükürükte bulunan ilaç konsantrasyonları kişilerce orantılıdır ancak bu idrar için geçerli değildir. Tükürük ilaç konsantrasyonları tükürük akış hızı, pH, örnekleme koşulları, kirlenme dahil olmak üzere pek çok faktörden etkilenir. İdrar ise daha çok adli tıpta ve toksikoloji testlerinde kullanılır. Bazı ilaçlar ve metabolitleri idrarla atılır. İdrar ile atılan ilaçların idrarda bulunan düzeyleri hastanın böbrek fonksiyonları, idrar pH'ı ile hidrasyon durumuna bağlıdır ve plazma konsantrasyonları ile ilişkili olması şart değildir. İlaç düzeyi izlemi için serum veya plazma kullanılması en çok tercih edilen metottur (Bush 2012). TİDİ'de kullanılacak örnek tiplerinin karşılaştırılması tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. TİDİ'de kullanılacak örnek tiplerinin karşılaştırılması (Bush 2012).

Örnek Tipi	Avantajları	Dezavantajları
Kan/ Serum/ Plazma	Klinik etki ile ilişkilidir. Total ve serbest ölçümler yapılabilir Bir çok ilaç aynı anda ölçülebilir Serbest ilaç konsantrasyonu- antikoagulandan etkilenmez Örnek herhangi bir ön işlemde- geçmeden kullanılabilir.	Serum santifüjden önce pıhtılaşma- süresi gerektirir. Örnek elde etmek için damara girmek gerekir Tüp bileşenleri ile (jel veya antikoagulan)- etkileşebilir
İdrar	Kolay elde edilir. Metabolitleri içerir Zaman-ortalama konsantrasyon- tahmin edilebilir Yaklaşık 3 günlük bir zaman diliminde- kötüye kullanılan maddeler için test yapılabilir	İlaçların serum konsantrasyonlarını yansıtmayabilir. Opoid ilaçlar dışında yaygın olarak kullanılabilir- değil Ph etkileyebilir Örnekler değiştirilebilir.



Tükürük

Kolay elde edilir.
Çocuklarda tercih edilir.
Serbest ilaç konsantrasyonuna yakın-
sonuçlar elde edilebilir.
Ana ilaç ölçülebilir.

Gıda parçaları ile kontamine olabilir
Yetersiz örnek miktarı
Örnek toplama prosedürünün standardize edilmesi-
gerekir.
Pipetleme işlemi zordur.
Metabolitler genellikle bulunmaz
Tükürükteki ilaç konsantrasyonu bir çok faktör-
tarafından etkilenebilir.
Düşük konsantrasyonlarda daha duyarlı testler-
gerekebilir.

ÖRNEK SAYISI

Örnek sayısı ilaca, ilacın yarılanma ömrüne ve amaca bağlıdır. Benzodiazepinler ve antibiyotikler gibi doz intervaline göre yarı ömrü kısa olan ilaçlardan hem zirve hem de çukur düzey olmak üzere iki örnek alınmalıdır. Terapötik indeksi dar olan ilaçlar için tek bir doz intervalinde iki örnek alınması gerekli iken yarı ömrü uzun ilaçlar için plato düzeyde bir örnek alınması yeterli olur. Yükleme dozu ve yavaş salınım yapan ilaçlarda bir örnek alınması yeterlidir. İzlemin amacı toksisite ise yalnızca pik düzeyde, amaç kinetik profili belirlemek ise zirve ve çukur düzeyde olmak üzere iki örnek alınmalıdır (Traş ve Elmas 2005).

ÖRNEK TOPLAMA ZAMANI

İlacın uygulama yolu zirve zamanı etkiler ve ilaçlar arasında farklılık gösterir. Oral ilaç uygulamasını takiben 2 - 4. saatlerde zirve düzeye ulaşılır. Damar içi uygulamada ise direkt olarak dağılım söz konusudur. Kas içi ve subkutan ilaç uygulamalarında emilim hızı 30 - 60 dakika sürebilir. Bu nedenle parenteral ilaç uygulamalarında örnek alınma zamanı ilaç uygulamasını takiben 1 - 2 saat sonra yapılmalıdır. Ancak dağılımı 6 - 8 saat süren Digoksin gibi için ilaçlar istisnai bir durum bulunmaktadır (Traş ve Elmas 2005).

ÖRNEK TOPLAMA NOKTASI

İlaç analizleri için kan numunesi toplanan noktalar ilaç düzeylerini etkileyebilir. Siklosporin hidrofobik bir ilaç olması nedeniyle kateterin yüzeyine bağlanır ve numune analiz edildiğinde hatalı sonuçlar ortaya çıkabilir. Oral olarak verilen siklosporinden sonra santral venöz kateterden elde edilen örneklerde sonuçlar doğru iken IV verilen örneklerde sonuçlar doğru değildir. Kan kalıcı hattından elde edilen numunede ölçülen siklosporin konsantrasyonu, doğrudan damar delinerek elde edilen konsantrasyonundan belirgin şekilde yüksektir. Bu nedenle siklosporin santral venöz kateterden takip edilemez (Shulman ve ark 1998).



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



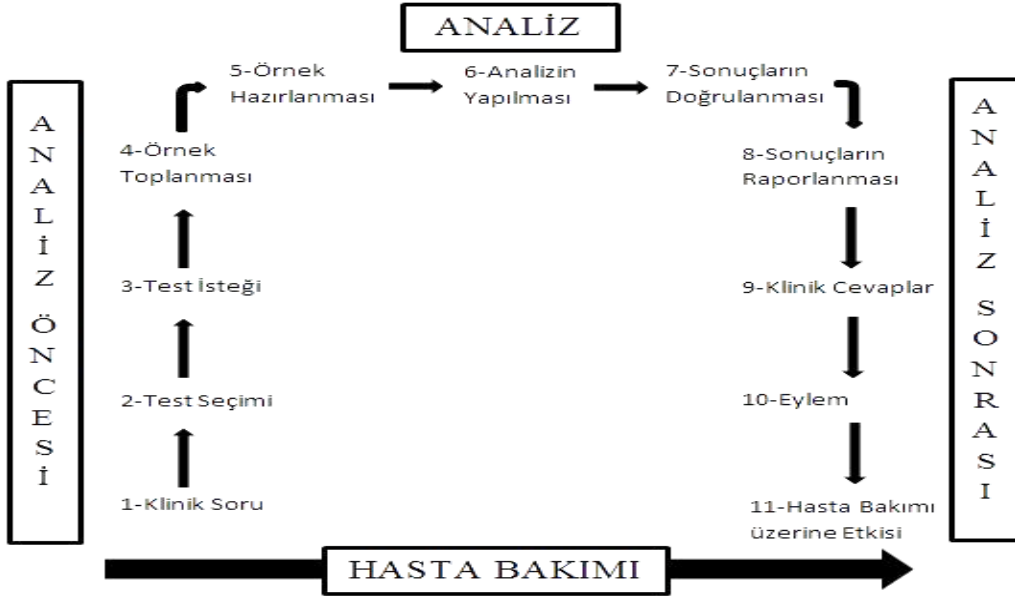
KAN ÖRNEKLERİNİN ALINDIĞI TÜPLER

Kan alma tüpleri yıllardır rutin laboratuvar testleri için kan örneklerinin toplanmasında başarıyla kullanılmıştır, ancak bazı durumlarda toplanan numuneler ile etkileşerek test sonuçlarını değiştirebilmektedir. (Landt ve ark 1993).

Toplanan numunelerin daha az işlem gerektirmesi ve laboratuvar çalışanlarının tehlikelere maruziyetini en aza indirmesi gibi avantajlarının bulunması nedeniyle jel içeren tüpler yaygın olarak kullanılmaktadır. En çok kullanılan jel tipleri aynalı, polyester ve silikonlardır. Serum ayırıcı kan tüpleri sıklıkla silikon oksit olan bir pıhtı aktivatörü ile kaplanır. TİDİ için gerekli kan örneklerinin alınmasında kullanılacak jel tüplerinin uygunluğu hakkında çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda Jel içeren tüplere alınan numunelerde antiepileptik, antibiyotik ve kardiyookaktif ilaç konsantrasyonları analiz edilmiş, jel içeren tüplere alınan örneklerde bulunan ilaç konsantrasyonlarının düz tüplere alınan örneklere göre genellikle daha düşük olduğunu görülmüştür. Bu durum ilaçların jel üzerine adsorbsiyonu ile açıklanabilir. Polyester bazlı jel, antiepileptikler gibi birçok ilacı adsorbe edebilir. Depolama süresi ve örnek hacmide göz önünde bulundurulmalıdır (Karppi ve ark 2000).

TEST İŞLEM SÜREÇLERİ

TİDİ’de toplam işlem süreci ana hatlarıyla 11 adımda incelenebilir. Süreç hasta bakımı ile başlar ve aynı şekilde hasta bakımı ile biter. Klinisyenin hasta ile karşılaşmasını takiben ilk 4 adım analiz öncesi dönem olarak adlandırılır ve örneklerin toplanarak laboratuvara gönderilmesi ile sona erer. Analiz dönemi 3 adımdan oluşur örneklerin hazırlanması ile başlar laboratuvar analizi ve verilerin doğrulanması ile sona erer. Analiz sonrası dönem ise test sonucunun raporlanması ve yorumlanmasından oluşan 4 adımdan ibarettir (Schumacher ve Barr 1998). TİDİ işlem süreçleri şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. TİDİ işlem süreçleri (Schumacher ve Barr 1998).

ANALİZ YÖNTEMLERİ VE ÇALIŞMA İLKELERİ

1950’li yıllarda antiepileptik ilaçların TİDİ Gaz kromatografisi (GC) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 1960’lı yıllarda TİDİ’de Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi kullanılmaya başlanmıştır. 1970’li yıllara gelindiğinde ise serum ve plazma içerisinde çeşitli ilaç konsantrasyonlarının doğru bir şekilde belirlenmesi için immunoassay yöntemlerinin kullanılması TİDİ alanında bir devrime neden olmuştur. İmmunoassay yöntemleri basit, kolay ve hızlı uygulanabilir olmaları nedeniyle klinik laboratuvarlarda rutin ilaç izlemesi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte günümüzde immunoassay yöntemleri tüm ilaçlar için kullanılabilir durumda değildir. Bu alanda daha gelişmiş tekniklerden olan LC-MS ve GC-MS uygulamaları da ilaçların biyolojik sıvılar içerisindeki konsantrasyonlarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Genellikle bu tür özel testler referans laboratuvarlarda, üniversite hastanelerinde ve büyük hastanelerin laboratuvarlarında kullanılmaktadır (Dasgupta ve Datta 2007).

TİDİ SONUÇLARININ YORUMLANMASI

İlaçların serum konsantrasyon değerleri doğru yorumlanmaz ise yanıltıcı olabilir. Bu nedenle, ilaç konsantrasyon tayinlerinin her zaman klinik veriler bağlamında yorumlanması gerekir (Ali ve ark 2013).



İLAÇLARIN FK VE FD ÖZELLİKLERİNİ ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

Bazı ilaçların metabolitleri farmakolojik olarak aktiftir. Bu tür ilaçların terapötik etkisi değerlendirilirken serumda mevcut tüm aktif maddelerin nisbi katkıları göz önünde bulundurulmalıdır. Akut veya kronik hastalıklar, ilaçların klirensini değiştirebilir. Örneğin şiddetli karaciğer hastalıkları antiepileptik ilaçların klirensini bozabilir. Konjestif kalp yetmezliği, klirensi karaciğer metabolizmasına bağlı ilaçların yüksek konsantrasyonuna neden olabilir. Şiddetli böbrek yetmezliği bulunan hastalarda ise düşük albümin konsantrasyonu nedeniyle fenitoinin serbest konsantrasyonu yükselir. Farmakokinetik parametreler ve ilaçlara verilen klinik cevaplar yaşa bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Yenidoğanlarda ilaçların dağılım hacmi yetişkinlerden yüksektir. Gebelik sırasında meydana gelen fiziksel değişimler ilaçların farmakokinetik özelliklerini değiştirebilir. Örneğin epilepsi hastalarında gebelik sırasında uygun doz ayarlaması önem taşır. Bunların dışında sigara, stres, ilaç formülasyonu, ilaç - ilaç yada ilaç - gıda etkileşimi, çevresel faktörler ve sirkadiyen ritm gibi faktörler ilaçların farmakokinetik özelliklerini değiştirebilir (Ali ve ark 2013). TİDİ sonuçlarının yorumlanmasını etkileyebilecek bazı faktörler tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Tidi sonuçlarının yorumlanmasını etkileyebilecek bazı faktörler (Flanagan ve ark 2008).

Faktör	Yorum
Yaş	Çocuklarda ve yaşlılarda metabolik kapasite düşüktür, yaşlılarda hepatik kan akımı, çocuklarda ise Vd düşüktür.
Vücut kütlesi	Yaşa bağlı, erkekler dişilere göre farklı vücut kompozisyonuna sahiptir.
Yanıklar	Hidrasyon durumu etkilenebilir.
Kullanılan diğer ilaçlar	Emilim, proteinlere bağlama oranı, dağılım ve klirens etkilenebilir.
Hastalıklar	Karaciğer ve böbrek hastalıkları metabolik kapasiteyi azaltabilir, proteinlere bağlanma oranı değişebilir, renal klirens azalabilir.
Sürekli Maruziyet	Tolerans gelişimi görülebilir.
Alkol tüketimi	Klirens etki oluşabilir.
Formülasyon	Sürekli salınım gösteren ilaçlar.
Genetik/idiyosinkratik	Asetilatör durumu, ilaç metabolize eden enzim polimorfizmleri vb.
Hemoliz	Değişen plazma: eritrosit dağılımı etkilenebilir.
Enfeksiyon	Hücre permaabilitesi artabilir, klirenste değişiklik görülebilir.
Birden fazla ilaç	Etki belirginleşebilir, klirenste değişiklik oluşturabilir.
Beslenme	Proteinlerin bağlanma oranında ve ilaç dispozisyonunda değişiklik oluşabilir.
Hamilelik	İlaç dispozisyonu değişebilir.
İlaç uygulama yeri	Bazı bileşikler oral uygulama yerine iv veya inhalasyon yolu ile verilirse akut toksisite oluşabilir.
Cinsiyet	Erkeklerde kadınlara oranla vücut kitlesi daha fazla ama yağ oranı düşüktür.
Şok	Oral olarak uygulanan ilaçların emilimi azalabilir.
Örnek Toplama Noktası	İnfüzyonda önem taşır.
Cerrahi/travma	Oral olarak uygulanan ilaçların emilimi azalabilir.
Örnekleme zamanı	İlaç uygulandıktan sonra örnek erken alınırsa emilim/ dengeye ulaşma tamamlanamayabilir, geç alınırsa etkinlik/güvenliği değerlendirmek için en uygun zaman kaçırılabilir.
Tolerans	Önceki maruziyet farmakolojik tolerans veya çapraz tolerans yaratmış olabilir.



TİDİ SONUÇLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

TİDİ’de beklenmedik veya anormal sonuçlar sıkça ortaya çıkabilir. Beklenmedik sonuçların olası nedenleri biyoyararlanım, ilaç etkileşimleri, uyumsuzluk ya da ilaç hataları olabilir. Normal böbrek fonksiyonu olan bir hastada beklenmedik yüksek gentamisin seviyesi bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Beklenmedik serum konsantrasyonlarının en sık nedeni örnekleme zamanı hatasıdır. Ayrıca diğer olası nedenler uygunsuz doz, jenerik veya farklı ürün değişimi, zayıf biyoyararlanım, ilaç ya da gıda etkileşimleri, akut karaciğer veya böbrek fonksiyon bozukluğu, değişmiş protein bağlama ve genetik faktörler örnek olarak gösterilebilir (Ali ve ark 2013).

PROTEİNLERE BAĞLANMA DEĞİŞKENLİĞİ

İlaçların çoğu albümin, alfa-1 asit glikoprotein, lipoprotein gibi plazma proteinlerine ya da eritrosit gibi diğer biyolojik materyallere geri dönüşümlü olarak bağlanır. İlaçlar plazmada sıklıkla albümin ve alfa-1 asit glikoprotein’e bağlanırlar. Asidik ilaçlar plazma albüminine yüksek oranda bağlanırken, bazik özellik taşıyan ilaçlar alfa-1 asit glikoprotein’e yüksek oranda bağlanır. Nötr özellik taşıyan ilaçlar hem albümine hem de alfa-1 asit glikoprotein’e bağlanabilir (Schmidt ve ark 2010).

Çeşitli hastalık durum ve koşulları ilaçların plazma proteinlerine bağlanma durumlarında önemli derecede düşüşlere neden olabilir. Üremi, hepatitis, hipoalbüminemi, akut viral hepatitis, nefrotik sendrom, yanık gibi hastalık durumlarına ilaveten yenidoğanlarda ve gebelerde ilaçların plazma proteinlerine bağlanması azalmıştır. İlaçların plazma proteinlerine bağlanmasında meydana gelen değişiklikler bireysel farmakokinetik parametreler üzerinde önemli etkiye neden olmasına rağmen hastanın klinik olarak ilaca maruz kalmasını etkilemez. Sonuç olarak terapötik indeksi dar olan ilaçlar ve yüksek ekstraksiyon oranına sahip ilaçlar dışında dozaj rejiminde bir ayarlamaya gerek duyulmaz (Benet ve Hoener 2002). Hemodiyaliz hastalarına düzenli olarak verilen heparinin; digoksin, digitoksin, sefazolin, propranolol, kinidin gibi bazı ilaçların plazma proteinlerine bağlanmalarını azalttığı gözlemlenmiştir. (Keller ve ark 1984).

KLİNİK YANIT VE LABORATUVAR SONUÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Genel izleme parametrelerine ilişkin örnekler aşağıdaki tablo 7 ve tablo 8’de gösterilmiştir.



Tablo 7. Klinik yanıtların yorumlanması (Ali ve ark 2013).

Gözlem	Yorum
Cilt, saç, göz, diş Eti	Yan etkilere dair işaretler (Fenitoin)
Kültür ve duyarlılık	Uygun antibiyotik seçimi
Arteriyel kan gazları, pik ekspiratuar akım hızı	Bronkodilatör etkinliği (Teofilin)
Anormal EKG, bulantı, kusma, baş ağrısı	Yan etkilere dair işaretler (Digoksin)

Tablo 8. Biyokimyasal parametreler (Ali ve ark 2013).

Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler	İlaç	Yorum
Böbrek fonksiyon testleri (SCr)	Aminoglikozitler ve vankomisin	Nefrotoksisite veya eliminasyon azalması
Karaciğer fonksiyon testleri (AST, ALT)	Valproik asit ve asetaminofen	Karaciğer toksisite işareti
Serum elektrolit değerleri (K)	Digoksin	Digoksin kalp toksisitesini artırır.
Tam kan sayımı (Düşük RBC)	Karbamazepin	Aplastik anemi
Tiroid fonksiyon testleri (T3 ve T4)	Digoksin	Hipotiroidi veya hipertiroidi

TİDİ BİYOBELİRTEÇ İLİŞKİSİ

Geleneksel TİDİ uygulayarak immunosupresif ilaçların kandaki düzeyleri ile bağışıklık hücreleri üzerindeki farmakolojik etkileri tahmin edilemeyebilir (Oellerich ve ark 2006).

İmmunosupresif ilaçların kandaki seviyeleri ve dozajları eşit olduğu durumlarda dahi hastalarda farklı etkilere sahip olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle TİDİ'nin ilaçların farmakodinamik etkilerini yeterince yansıtmadığı sorusu gündeme gelmektedir. İmmunosupresif ilaçların kandaki seviyelerinin yanısıra uygun biyobelirteçlerin de ölçülmesi; hastalarda farmakodinamik etkilerin doğru bir şekilde tahmin edilmesini sağlayarak kişiselleştirilmiş bir immunosupresyon için faydalı olabilir (Oellerich ve ark 2012). Organ nakillerinde periferik kanda izlemi önerilen biyobelirteçler tablo 9'da sunulmuştur.



Tablo 9. Organ nakillerinde periferik kanda izlemi önerilen biyobelirteçler (Oellerich ve ark 2012).

ENZİMLER

İMPDH (inozin monofosfat dehidrogenaz)

CN (Kalsinörin Fosfat)

P70S6K'ın fosforilasyonu

SİTOKİNLER

IL-2, IFN- γ

NFAT DÜZENLEYİCİ GENLER

IL-2, IFN- γ , GM-CSF

İMMUN HÜCRE YANITLARININ BELİRTEÇLERİ

PHA-sitümlasyonu ATP üretimi

LENFOSİT PROLİFERASYONU VE LENFOSİT AKTİVASYON BELİRTEÇLERİ

PCNA, CD25, sCD30, CD71

TOLERANS POTANSİYEL FAKTÖRLERİ

T-Hücreleri doğal düzenleyicileri (CD4⁺CD25^{high}FOXP3⁺)

B-Hücrelerinin Genlerinin Farklılaşma işaretleri (IGKV4-1, IGLLA, IGKV1D-13)

VETERİNER ALANDA TİDİ

TİDİ beşeri hekimlikte köklü bir prosedür haline gelmiştir. Veteriner tıbbında sınırlı şekilde uygulanmakta olan TİDİ uygulamalarının hızla gelişen teknoloji sayesinde etkin şekilde kullanılması mümkün olabilir. TİDİ hizmetlerinin kullanımını artıran diğer bir faktör ise toksisite riski yüksek olan yeni terapötik ajanların kullanılmaya başlanmasıdır. TİDİ terapötik aralığı dar olan ilaçların etkili ve güvenli bir şekilde kullanılması için hastada absorpsiyonunu, metabolizmasını ve eliminasyonunu değerlendirmek için çok önemli bir laboratuvar aracı haline gelmiştir (Neff-Davis 1988).

Veteriner alanda ilaç düzeylerinin izlenmesi bazı hayvan hastanelerinde ve teşhis laboratuvarlarında yapılabilmektedir. Yeterli dozda ilaç uygulanmasına rağmen tedavi edilemeyen hayvanlarda, ilaç uygulamasından kaynaklanan toksisite görülmesi durumunda, sahip uyumunun belirlenmesi için, ilaç etkileşimi olması durumlarında ve hastalarda ilaçların farmakokinetiğini değiştirebilecek faktörlerin bulunması durumunda İlaç Düzeylerinin İzlenmesi tavsiye edilmektedir (Papich 2009). Veteriner alanda TİDİ uygulanan bazı ilaçlar tablo 10'da gösterilmiştir.



Tablo 10. İlaç profilleri (Neff-Davis 1988)

DİĞİTOKSİN		
Kullanım Dozu:	Köpek	0.033 mg/kg 8 Saat
	Kedi	Tavsiye Edilmez
Terapötik Aralık:	Köpek	15-35 ng/ml
Toksik Etkiler	Genellikle Serum Düzeyi > 40 ng/ml Üzerinde Görülür	
	Anoreksi	
	Bulantı	
	Kusma	
	Kardiyak Aritmi	
	Kas Zayıflığı	
	Depresyon	
Elinasyon yarı ömrü	Köpek	8.2 Saat
Platoya Ulaşma Zamanı	Köpek	41 Saat
Örnek Toplama	Bir Sonraki Dozdan Hemen Önce 1-2 ml Serum yada Plazma	
	Sadece Cam Tüp Kullanılmalıdır.	
Analiz Metodu	RIA, FPIA, EMIT	
Proteinlere Bağlanma	% 89 Köpeklerde	
Dağılım Hacmi	Köpek	1.5 L/kg
Biyoyararlanım	Oral	% 60
Serum Konsantrasyonunu	Kloramfenikol	(↓)
Etkileyen ilaç etkileşimleri	Kinidin	(↑)
GENTAMİSİN (PKA = 8.2)		
Kullanım Dozu:	Köpek	2-3 mg/kg 8 Saat
	Kedi	2-3 mg/kg 12 Saat
Terapötik Aralık:	Köpek	5-8 µg/ml (zirve)
		0.5-1.5 µg/ml (çukur)
Toksik Düzey	Zirve	> 12-25 µg/ml
	Çukur	> 2 µg/ml
Toksik Etkiler	Ototoksisite	
	Nefrotoksisite	
Elinasyon yarı ömrü	Köpek	0.9-1.3 Saat
Platoya Ulaşma Zamanı	Köpek	6.5 Saat
Örnek Toplama	Zirve; İM dozdan 1 Saat Sonra	
	Bir Sonraki Dozdan Hemen Önce 1 ml Serum yada Plazma	
	Sadece Plastik Tüp Kullanılmalıdır. Heparin Kullanılmamalı	
Analiz Metodu	RIA, FPIA, EMIT, HPLC	
Proteinlere Bağlanma	% 5-10	
Dağılım Hacmi	Köpek	0.3-0.4 L/kg



FENOBARBİTAL (PKA = 7.3)

Kullanım Dozu:	Köpek	2 mg/kg 12 Saat
	Kedi	2 mg/kg 12 Saat
Terapötik Aralık:	Köpek	14-45 µg/ml
Toksik Etkiler	Sedasyon	
	Kusma	
	Ataksi	
Elinasyon yarı ömrü	Köpek	32-75 Saat
Platoya Ulaşma Zamanı	Köpek	14-16 Gün
Örnek Toplama	Bir Sonraki Dozdan Hemen Önce 1-2 ml Serum yada Plazma	
Analiz Metodu	FPIA, EMIT, HPLC, GLC	
Proteinlere Bağlanma	% 5-10	
Dağılım Hacmi	Köpek	0.7 L/kg
İlaç Etkileşimleri	Fenobarbital bir Karaciğer Enzim İndükleyicisidir.	

FENİTOİN (PKA = 8.3)

Kullanım Dozu:	Köpek	6-30 mg/kg 8 Saat PO
	Kedi	2-3 mg/kg 24 Saat PO
Terapötik Aralık:	Köpek	2.3-13 µg/ml (Mutlak Değil)
Toksik Etkiler	Ajitasyon	
	Ataksi	
	Uyuşukluk	
Elinasyon yarı ömrü	Köpek	3.3 Saat
	Kedi	> 24 Saat
Platoya Ulaşma Zamanı	Köpek	16 Saat
	Kedi	5 Saat
Örnek Toplama	Son Dozdan 6-8 Saat Sonra 1-2 ml Serum yada Plazma	
Analiz Metodu	FPIA, EMIT, HPLC, GLC	
Proteinlere Bağlanma	% 73-85 Köpeklerde	
Dağılım Hacmi	Köpek	1.5 L/kg

SONUÇ

TİDİ ile ilaç tedavisinden en az toksisiteyle en uygun cevabın alınması hedeflenmektedir. TİDİ tedavi süresinin azaltılması, yan etki nedeniyle oluşan ilave tedavi masraflarının azaltılması, etkin tedavinin sağlanarak gereksiz ilaç tedavisinin engellenmesi gibi doğrudan ve dolaylı temel faydaları ile önemli bir maliyet etkinliği sağlayabilir.

TİDİ uygulamaları antiepileptik ilaçlar ve kardiyookatif ilaçlar gibi uzun zamandır kullanımda olan ilaçların yanında immunosupresan ilaçlar ve kanser ilaçları gibi nispeten yeni olan ilaçlar



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIIRT, TURKEY



ile yapılan tedavilerde de kullanılmaktadır. İlerleyen yıllarda izlenmesi gereken ilaçların daha da artacağı kabul edilen bir gerçektir. İlaçların klinik etkilerinin doğrudan gözlemlenebildiği veya sayısal olarak gösterilebildiği durumlarda TİDİ'nin rolü azalmaktadır. Ancak epilepsi, immünosupresyon gibi birçok klinik durumda yol gösterebilecek belirteçlerin bulunmaması bu tür ilaç grupları ile yapılan tedavilerde TİDİ'yi zorunlu kılmaktadır. Günümüzde ileri teknolojik altyapıya sahip hayvan hastaneleri ve analiz laboratuvarlarının sayısı artmaktadır. İlerleyen yıllarda Veteriner hekimliği alanında TİDİ uygulamalarının giderek yaygınlaşacağı öngörülmektedir.



KAYNAKLAR

- Ali AS, Abdel-Rahman MS, Ab Rahman A, Osman OH, 2013. Basic principles of therapeutic drug monitoring. *Journal of Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics*, 1, 87-95.
- Benet LZ, Hoener BA, 2002. Changes in plasma protein binding have little clinical relevance. *Clin Pharmacol Ther*, 71, 3, 115-21.
- Bush V, 2012. Effects of pre-analytical variables in therapeutic drug monitoring. In: *Therapeutic Drug Monitoring: Newer Drugs and Biomarkers*. Eds: Dasgupta A, 1. NY: Elsevier Science, p. 31-48.
- Çavun S. Terapötik ilaç düzeyi izlemi. *Türk Farmakoloji Derneği 17. Farmakoloji Eğitim Sempozyumu Terapötik İlaç Düzeyi İzlemi Eğitimi*, 3-11, 28.05.2010, Lefkoşa.
- Dasgupta A, Datta P, 2007. Analytical techniques for measuring concentrations of therapeutic drugs in biological fluids. In: *Handbook of Drug Monitoring Methods: Therapeutics and Drugs of Abuse*. Eds: Dasgupta A. Totawa, NJ: Humana Press, p. 67-86.
- Flanagan R, Brown N, Whelpton R, 2008. Therapeutic drug monitoring. *CPD Clinical Biochemistry*, 9, 1, 3-21.
- Gupta V, Das S, Singh A, 2012. An aid to optimize drug response-tdm. *The Pacific Journal of Science and Technology*, 13, 8, 313-7.
- Hallworth M, Capps N, 1993. Therapeutic drug monitoring and clinical biochemistry, *ACB Venture*, p. 1-28.
- Kang JS, Lee MH, 2009. Overview of therapeutic drug monitoring. *The Korean journal of internal medicine*, 24, 1, 1-10.
- Karppi J, Akerman KK, Parviainen M, 2000. Suitability of collection tubes with separator gels for collecting and storing blood samples for therapeutic drug monitoring (TDM). *Clin Chem Lab Med*, 38, 4, 313-20.
- Keller F, Maiga M, Neumayer HH, Lode H, Distler A, 1984. Pharmacokinetic effects of altered plasma protein binding of drugs in renal disease. *Eur J Drug Metab Pharmacokinet*, 9, 3, 275-82.
- Landt M, Smith CH, Hortin GL, 1993. Evaluation of evacuated blood-collection tubes: effects of three types of polymeric separators on therapeutic drug-monitoring specimens. *Clin Chem*, 39, 8, 1712-7.
- Neff-Davis CA, 1988. Therapeutic drug monitoring in veterinary medicine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 18, 6, 1287-307.
- Oellerich M, Barten MJ, Armstrong VW, 2006. Biomarkers: the link between therapeutic drug monitoring and pharmacodynamics. *Ther Drug Monit*, 28, 1, 35-8.



ISPEC
6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT
MAY 16-18, 2021
SIİRT, TURKEY



- Oellerich M, Brandhorst G, Shipkova M, Wieland E, 2012. Biomarkers: the link between therapeutic drug monitoring and pharmacodynamics of immunosuppressants. In: Therapeutic Drug Monitoring: Newer Drugs and Biomarkers. Eds: Dasgupta A, 1. NY: Elsevier Science, p. 349-72.
- Papich MG, 2009. Therapeutic drug monitoring. In: Veterinary Pharmacology and Therapeutics. Eds: Riviere JE, Papich MG, 9.: Wiley, p. 1323-30.
- Schmidt S, Gonzalez D, Derendorf H, 2010. Significance of protein binding in pharmacokinetics and pharmacodynamics. J Pharm Sci, 99, 3, 1107-22.
- Schumacher GE, Barr JT, 1998. Total testing process applied to therapeutic drug monitoring: impact on patients' outcomes and economics. Clin Chem, 44, 2, 370-4.
- Shulman RJ, Ou C, Reed T, Gardner P, 1998. Central venous catheters versus peripheral veins for sampling blood levels of commonly used drugs. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 22, 4, 234-7.
- Suthakaran C, Adithan C, 2006. Therapeutic drug monitoring—concepts, Methodology, clinical applications and limitations. Health Administrator, 19, 1, 22-6.
- Thomson A, 2004. Why do therapeutic drug monitoring. Pharm J, 273, 153-5.
- Traş B, Elmas M, 2005. Klinik farmakokinetik, Konya, Selçuk Üniversitesi Basımevi, p. 2-40.
- Vozech S, 1987. Cost-effectiveness of therapeutic drug monitoring. Clin Pharmacokinet, 13, 3, 131-40.